ОСНОВЫ УЧЕНІЯ

О

ФУНКЦІЯХЪ МОЗГА.

В. БЕХТЕРЕВА,

Профессора Императорской Военно-Медицинской Академіи,
Директора Клиники душевныхъ и нервныхъ болѣзней.

Выпускъ II.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Изданіе Брокгаузъ и Ефронъ.
1904.

Типографія Акц. Общ. Брокгаузъ-Ефронъ. Прачешный пер., № 6.

Оглавленіе II выпуска.

Стр.

СПИННОЙ И ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГЪ 255

Механизмъ дыхательныхъ движеній 255
Мышцы, участвующія въ дыханіи 257
Видоизмѣненныя дыхательныя движенія 261
Значеніе блуждающихъ нервовъ въ дыханіи 263
Значеніе другихъ центростремительныхъ проводниковъ для дыханія . . 268
Локализація дыхательнаго центра продолговатаго мозга 274
Спинномозговые дыхательные центры 281
Значеніе и роль дыхательнаго центра продолговатаго мозга 286
Главнѣйшіе возбудители дыхательнаго центра продолговатаго мозга . . 288
Cheine-Stokes'ово дыханіе 291
Нервный механизмъ видоизмѣненныхъ дыхательныхъ движеній 296
Образованіе голоса 298
Иннервація гортани 307
Ближайшіе центры голосовыхъ связокъ 311
Жеваніе 313
Иннервація языка и жевательныхъ мышцъ 315
Сосаніе 316
Глотаніе и прохожденіе пищи по пищеводу 318
Механизмъ глотанія 319
Иннервація и ближайшіе центры глотанія 321
Иннервація и центры движеній пищевода въ продолговатомъ мозгу . 323
Движеніе желудка 326
Центры движенія желудка въ продолговатомъ и спинномъ мозгѣ . . 329
Иннервація рвотныхъ движеній 335
Вліяніе двусторонней перерѣзки блуждающихъ нервовъ 338
Движеніе кишекъ 340
Иннервація кишечной перисталтики 342
Вліяніе чревнаго сплетенія на движеніе кишекъ 344
Значеніе блуждающихъ нервовъ для движенія кишекъ 345

Значеніе чревныхъ нервовъ для движенія кишекъ 347
Центры движенія кишекъ въ спинномъ и продолговатомъ мозгу . . . 353
Центры дефекаціи и сфинктера ani 355
Патологическія наблюденія 361
Двигательный механизмъ для выдѣленія желчи 363
Механизмъ выведенія мочи 368
Ближайшіе центры мочевого пузыря 368
Спинномозговой центръ мочеиспусканія 370
Патологическія наблюденія 377
Сердце и механизмъ его совращенія 378
Ближайшіе центры сердцебіенія 383
Задерживающее вліяніе блуждающихъ нервовъ на дѣятельность сердца 388
Центры, задерживающіе дѣятельность сердца 392
Ускоряющіе нервы сердца 397
Усиливающіе нервы сердца 399
Периферическіе сосудистые центры 403
Сосудодвигательные нервы 405
Сосудосъуживающія волокна 407
Сосудорасширяющія волокна 410
Спинномозговые сосудистые центры 419
Главный сосудодвигательный центръ 424
Сосудорасширяющіе центры спиннаго и продолговатаго мозга . . . 430
Сосудосжимающіе и сосудорасширяющіе рефлексы 432
Нервный механизмъ регуляціи кровеобращенія 435
Сосудодвигатели головного мозга 444
Иннервація венъ 455
Иннервація и центры лимфообращенія 457
Вліяніе нервной системы на кровеобращеніе селезенки 466
Нервы селезенки 473
Селезеночные рефлекторные центры 479
Вліяніе периферическихъ нервовъ на отдѣленіе мочи 481
Вліяніе спиннаго и продолговатаго мозга на отдѣленіе мочи 484
Вліяніе нервной системы на сахарообразовательную функцію печени 487
Дѣйствіе сахарообразовательнаго укола въ продолговатомъ мозгу . . . 493
Вліяніе нервной системы на всасывающую дѣятельность кишечника 496
Половое влеченіе и эрекція половыхъ органовъ 498
Половой актъ 505
Иннервація и периферическіе центры половыхъ органовъ 509
Спинномозговые центры половыхъ органовъ 513
Половой центръ продолговатаго мозга 502

Иннервація и спинномозговые центры предстательной железы и других придаточныхъ половыхъ органовъ 522
Иннервація внутреннихъ половыхъ органовъ и движенія матки 526
Связи нервныхъ узловъ матки съ центральной нервной системой . . . 534
Центры спинного и продолговатаго мозга для сокращеній матки . . . 537
Значеніе нервной системы въ актѣ родовъ 541
Менструація resp. течка и роль нервной системы во ея развитіи . . . 546
Секреторно-сосудистая теорія менструаціи 554
Вліяніе нервной системы на актъ зачатія и развитіе плода 559

Оглавленіе I выпуска.

Стр.

ПРЕДИСЛОВІЕ. . . . . V.

ВВЕДЕНІЕ. 1

Методы изслѣдованія 5

Объ условіяхъ проведенія въ нервной системѣ. 16

Общія условія дѣятельности центровъ 37

О роли угнетенія въ дѣятельности нервныхъ центровъ 48

Объ относительной роли различныхъ центровъ нервной системы . . 65

Значеніе симпатической нервной системы 69

Отношеніе чувствительности къ движенію 75

Значеніе заднихъ корешковъ 83

Значеніе переднихъ корешковъ. 91

СПИННОЙ И ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГЪ 101

Чувствительные и двигательные центры спинного мозга 106

Соотношеніе мышечныхъ группъ съ клѣтками спинного мозга. . . 108

Функція добавочнаго нерва 128

О мышечномъ тонусѣ. 130

О сухожильныхъ и другихъ глубокихъ рефлексахъ 136

О кожныхъ рефлексахъ 148

О распространеніи рефлексовъ 155

Вліяніе разрушенія шейной области спинного мозга на сухожильные рефлексы нижележащихъ областей 160

Сочетательные центры спинного мозга 172

О взаимнодѣйствіи центровъ спинного мозга 176

Вліяніе головного мозга на дѣятельность рефлекторныхъ центровъ спинного мозга 182

Чувствительные центры продолговатаго мозга 191

Ученіе о sensorium commune и значеніе чувствительныхъ центровъ спинного и продолговатаго мозга 199

Двигательные центры продолговатаго мозга 203

Простые рефлексы продолговатаго мозга 213

Значеніе продолговатаго мозга въ отношеніи передвиженія . . . 217

Центры стоянія и ходьбы 222

О судорожномъ центрѣ продолговатаго мозга 230
Значеніе большихъ или нижнихъ оливъ. 236
Центры сочетаннаго бокового отклоненія взора. 239
Волосодвигательные центры 244
Зрачково-глазной центръ спинного мозга 250

Спинной и продолговатый мозгъ.

По разсмотрѣніи рефлекторныхъ отправленій спинного и продолговатаго мозга въ сферѣ мышцъ внѣшнихъ органовъ тѣла мы займемся тѣми центрами этихъ областей нервной системы, которые завѣдываютъ сокращеніями мышцъ внутреннихъ органовъ. Въ этомъ отношеніи спинной и продолговатый мозгъ играютъ крайне важную роль, такъ какъ на всемъ ихъ протяженіи имѣется рядъ рефлекторныхъ центровъ, управляющихъ движеніемъ нашихъ внутреннихъ органовъ и ихъ отправленіями. Надо впрочемъ замѣтить, что за малымъ исключеніемъ эти центры не представляются первичными, такъ какъ въ иннерваціи внутреннихъ органовъ играетъ существенную роль также узловая симпатическая система; съ другой стороны только что указанные центры находятся въ извѣстномъ подчиненіи вышележащимъ центрамъ головнаго мозга. Тѣмъ не менѣе важная роль вышеуказанныхъ центровъ выясняется уже изъ того, что они являются ближайшими центральными областями, предназначенными для функціи внутреннихъ органовъ. Разсмотрѣніе этихъ областей мы начнемъ съ дыхательныхъ центровъ.

Механизмъ дыхательныхъ движеній.

Легочное дыханіе, о которомъ мы только и можемъ говорить здѣсь, происходитъ благодаря поочередному увеличенію и уменьшенію грудной полости, вызываемому дѣйствіемъ опредѣленныхъ мышечныхъ группъ. Такъ какъ въ нормальномъ состояніи упругія по природѣ легкія вполнѣ вымѣщаютъ собою грудную полость, то естественно, что вмѣстѣ съ ея расширеніемъ они должны пассивно растягиваться, увлекая вмѣстѣ съ тѣмъ наружный воздухъ въ грудную полость; съ другой стороны при уменьшеніи грудной полости легкія пассивно

сжимаются, выталкивая вмѣстѣ съ тѣмъ принятый воздухъ наружу. Въ сущности такимъ образомъ весь механизмъ дыханія съ внѣшней стороны, т. е. отвлекаясь отъ тѣхъ внутреннихъ процессовъ, которыя состоятъ въ обмѣнѣ газовъ крови, можетъ быть вполнѣ уподобленъ дѣйствію мѣховъ, которыя въ зависимости отъ расширенія и сжиманія поочередно то втягиваютъ въ себя, то выпускаютъ изъ себя извѣстное количество внѣшняго воздуха.

Въ этомъ механизмѣ дыхательныхъ движеній, уподобляющихся движенію мѣховъ, сочетаннымъ образомъ участвуетъ цѣлый рядъ мышцъ. Такъ при спокойномъ дыханіи у кролика въ инспираціи координированно участвуютъ слѣдующія мышцы: 1) мышцы носа, 2) гортани, 3) діафрагма и 4) наружныя межреберныя и межхрящевыя мышцы (m. intercostales externi и m. intercartilaginei). Эти мышцы инервируются 1) чрезъ лицевой нервъ изъ его ядра, 2) чрезъ нижній гортанный нервъ изъ двигательнаго ядра блуждающаго н. 3) чрезъ грудобрюшный нервъ (n. phrenicus) изъ клѣтокъ сѣрыхъ переднихъ столбовъ отъ IV до VI шейнаго сегмента и 4) чрезъ межреберные нервы (n. intercostales) изъ двигательныхъ клѣтокъ всѣхъ грудныхъ сегментовъ спинного мозга. У человѣка при спокойномъ дыханіи конечно не участвуютъ носовыя мышцы и нѣтъ еще строгаго доказательства въ пользу того, что у него при спокойномъ дыханіи участвуютъ мышцы, иннервируемыя грудными сегментами спинного мозга, хотя послѣднее и представляется вѣроятнымъ.

Въ нормальныхъ условіяхъ легкія постоянно находятся въ состояніи нѣкотораго растяженія; въ силу этого прободеніе грудной стѣны обязательно влечетъ за собою спаденіе легкаго и наполненіе воздухомъ пространства между грудной стѣной и легкими (такъ наз. pneumothorax). Замѣтимъ также, что въ нормальномъ состояніи покойное дыханіе происходитъ безъ всякихъ паузъ, причемъ вдыханіе обыкновенно происходитъ нѣсколько скорѣе выдыханія. Кромѣ того слѣдуетъ имѣть въ виду, что у обоихъ половъ дыхательныя движенія представляются невполнѣ одинаковыми: въ то время какъ у мужчинъ вдыханіе происходитъ главнымъ образомъ на счетъ опусканія грудобрюшной преграды (такъ назыв. брюшной типъ дыханія), женщины растягиваютъ свои легкія главнымъ образомъ путемъ поднятія реберъ и грудной кости (такъ назыв. грудной типъ дыханія). Впрочемъ это различіе въ типѣ дыханія у обоихъ половъ обнаруживается лишь при покойномъ дыханіи, при усиленномъ же и болѣе глубокомъ дыханіи у обоихъ половъ расширеніе грудной полости достигается главнымъ образомъ приподнятіемъ грудной кости и реберъ и вмѣстѣ съ тѣмъ оттягиваніемъ діафрагмы книзу.

Равнымъ образомъ и во время сна у обоихъ половъ обнаруживается по преимуществу грудной типъ дыханія. Очень вѣроятно, что это обстоятельство по крайней мѣрѣ въ извѣстной степени зависитъ отъ положенія человѣка, такъ какъ въ лежачемъ положеніи на спинѣ у мужчины грудной типъ выступаетъ всегда нѣсколько рѣзче по сравненію съ брюшнымъ, а при лежачемъ положеніи на боку брюшной типъ снова выступаетъ съ ясностью. Съ другой стороны грудной типъ дыханія у женщинъ можетъ обусловливаться стягиваніемъ живота и нижней части груди съ помощью корсетовъ. И дѣйствительно, указывалось на то обстоятельство, что у женщинъ, не прибѣгающихъ ни къ какимъ стѣсненіямъ въ своемъ костюмѣ (какъ напр. у индіанокъ), типъ дыханія будто бы брюшной. Можно думать однако, что грудной типъ дыханія у женщинъ въ извѣстной мѣрѣ представляетъ собою также и актъ приспособленія къ условіямъ періода беременности, когда діафрагматическое или брюшное дыханіе затрудняется уже въ силу естественныхъ причинъ.

Нужно замѣтить еще, что во время полнаго покоя дыхательныя экскурсіи не остаются постояннымн по своей величинѣ, но что они почередно то повышаются, то понижаются (Mosso). Эта періодичность, въ существованіи которой я убѣдился и при своихъ изслѣдованіяхъ съ помощью особаго пневмографа, происходитъ приблизительно чрезъ 7—8 дыхательныхъ движеній.

Мышцы, участвующія въ дыханіи.

Всѣ мышцы, участвующія въ дыхательномъ актѣ, могутъ быть раздѣлены на основныя и вспомогательныя. Первыя участвуютъ какъ при спокойномъ, такъ и усиленномъ дыханіи, вторыя участвуютъ лишь при усиленномъ дыханіи. Къ основнымъ мышцамъ, производящимъ вдыхательное движеніе при спокойномъ дыханіи, принадлежатъ: 1) грудобрюшная преграда, иннервируемая посредствомъ грудобрюшнаго н.; 2) межреберныя и межхрящевыя мышцы (m. intercostales ext. et intercartilaginei), иннервируемые посредствомъ межреберныхъ нервовъ (n. intercostales) и 3) длинные и короткіе подниматели реберъ (m. levatores costarum longi et breves), иннервируемые посредствомъ заднихъ вѣтвей спинныхъ нервовъ (rami post. n. dorsales). Вмѣстѣ съ тѣмъ отчасти и собственная эластичность грудныхъ реберъ, обусловленная стягиваніемъ ихъ подъ вліяніемъ естественнаго напряженія легкихъ въ грудной полости, содѣйствуетъ въ началѣ вдыхательнаго акта расширенію грудной полости.

Діафрагма, какъ извѣстно, способствуетъ расширенію грудной полости тѣмъ, что, будучи въ покойномъ положеніи подъ вліяніемъ эластичности легкихъ втянутой на подобіе двойного купола въ сторону легкихъ, т. е. кверху, при своемъ сокращеніи уплощается, смѣщая книзу лежащіе подъ нею органы (печень, желудокъ, селезенка). Что касается наружныхъ межреберныхъ, межхрящевыхъ мышцъ и длинныхъ и короткихъ поднимателей реберъ, то ихъ дѣйствіе при вдыханіи сводится на поднятіе реберъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ грудной клѣтки. Вмѣстѣ съ этимъ поднятіемъ происходитъ въ тоже время и расширеніе межреберныхъ пространствъ. Поднятіе реберъ, какъ извѣстно, происходитъ вмѣстѣ съ вращеніемъ ихъ вокругъ оси, но такъ какъ оси вращенія верхнихъ реберъ происходятъ болѣе въ поперечной, а нижнихъ реберъ въ передне-задней плоскости, то естественно, что поднятіе верхнихъ реберъ производитъ расширеніе грудного пространства болѣе всего спереди назадъ, тогда какъ поднятіе нижнихъ реберъ производитъ расширеніе грудного пространства главнымъ образомъ въ направленіи извнутри кнаружи. Надо впрочемъ замѣтить, что Landois, не отрицая участія наружныхъ межреберныхъ и межхрящевыхъ мышцъ въ поднятіи реберъ, признаетъ, что главный эффектъ ихъ дѣятельности заключается въ противодѣйствіи вдыхательному растяженію межреберныхъ пространствъ.

Что касается выдыхательнаго движенія легкихъ, то при спокойномъ дыханіи оно обусловливается эластичностью легкихъ, естественной тяжестью самой грудной клѣтки, а также эластичностью реберныхъ хрящей и брюшныхъ мышцъ, безъ всякаго участія активныхъ мышечныхъ сокращеній.

Кромѣ упомянутыхъ мышцъ въ дыханіи участвуютъ еще мышцы, прикрѣпляющіяся къ подъязычной кости и мышцы гортани, въ томъ числѣ и мышцы, управляющія движеніемъ голосовыхъ связокъ. Послѣднія, какъ извѣстно, обнаруживаютъ постоянныя сокращенія, производящія дыхательныя движенія, которыя ни въ какомъ случаѣ не могутъ считаться пассивными.

Изъ вспомогательныхъ дыхательныхъ мышцъ, принимающихъ дѣятельное участіе при усиленномъ вдыханіи, какъ поднимателя реберъ, важнѣйшими являются: 1) всѣ три лѣстничныя мышцы (m. scaleni), иннервируемые при посредствѣ мышечныхъ вѣтвей шейнаго и плечеваго сплетенія; 2) верхняя зубчатая мышца (m. serratus posticus superior), иннервируемая посредствомъ спинного нерва лопатки (n. dorsalis scapulae). Кромѣ того къ вспомогательнымъ дыхательнымъ мышцамъ должны быть отнесены: 3) грудинно-ключичная мышца (m. sterno-cleido-mastoideus), иннервируемая при посредствѣ наружной

вѣтви прибавочнаго нерва (rami ext. n. accessorii); 4) трапецевидная мышца (m. trapezius), иннервируемая посредствомъ той же наружной вѣтви добавочнаго нерва и мышечныхъ вѣтвей шейнаго сплетенія; 5) ромбовидныя мышцы (m.m. rhomboidei), иннервируемыя посредствомъ n. dorsalis scapulae, 6) разгибатели позвоночника (m.m. extensores columnae vertebralis), иннервируемые посредствомъ заднихъ вѣтвей спинныхъ нервовъ; 7) малая грудная мышца (m. pectoralis minor) при фиксаціи плечевыхъ сочлененій, напр. посредствомъ прочной опоры рукъ.

Можетъ ли быть разсматриваема, какъ вспомогательная дыхательная мышца, передняя зубчатая мышца (m. serratus anticus major), иннервируемая посредствомъ длиннаго груднаго нерва (n. thoracicus longus), остается еще вопросомъ.

Кромѣ того, при усиленномъ дыханіи происходитъ при каждомъ вдыханіи опусканіе гортани и расширеніе голосовой щели, при которомъ участвуютъ слѣдующія мышцы гортани: m. sterno-hyoideus и m. sterno-thyreoidus, иннервируемые нисходящей вѣтвью подъязычнаго нерва и m. crico-arytaenoideus posticus и m. thyreo-arytaenoideus, иннервируемые посредствомъ нижняго гортаннаго нерва (n. laringeus inferior).

Точно также при усиленномъ дыханіи обнаруживается приподнятіе мягкаго неба и язычка, производимое посредствомъ m. levator veli palatini и m. azygos uvulae, иннервируемыхъ лицевымъ нервомъ, а по нѣкоторымъ будто бы при этомъ происходитъ и сжиманіе глотки. Кромѣ того, при усиленномъ дыханіи участвуютъ расширители носовыхъ отверстій (m m. dilatatores narium anterior et posterior, а также levator alae nasi) и расширители полости рта, иннервируемые также лицевымъ нервомъ.

Такимъ образомъ, хотя при обыкновенномъ дыханіи участвуютъ главнымъ образомъ спинные и межреберные нервы, при усиленномъ дыханіи, благодаря введенію цѣлаго ряда мышцъ, принимаютъ участіе еще волокна шейнаго и плечевого сплетенія, n. dorsalis scapulae, наружная вѣтвь добавочнаго нерва и заднія вѣтви спинныхъ нервовъ, нисходящая вѣтвь подъязычнаго нерва (для наружныхъ мышцъ гортани), нижній гортанный нервъ (для мышцъ гортани) и лицевой нервъ (для мышцъ ноздрей и для расширителей ротового отверстія).

Что касается усиленныхъ выдыхательныхъ движеній, то при выполненіи ихъ участвуютъ прежде всего брюшныя мышцы, иннервируемыя посредствомъ переднихъ нервовъ живота (n.n. abdominis anteriores), и VIII—XII межреберныхъ нервовъ; затѣмъ межреберные внутренніе, подреберные и треугольная грудная мышцы (m.m.

intercostales interni, m.m. infracostales и m. triangularis sterni), иннервируемыя посредствомъ межреберныхъ нервовъ.

При особенно сильномъ выдыханіи повидимому участвуютъ также зубчатая нижняя мышца, иннервируемая посредствомъ наружныхъ вѣтвей спинныхъ нервовъ и квадратная поясничная мышца, иннервируемая посредствомъ мышечныхъ вѣтвей поясничнаго сплетенія.

Важнѣйшими изъ мышцъ, участвующихъ при усиленной выдыхательной дѣятельности, являются безъ сомнѣнія брюшныя мышцы, производящія при своемъ сокращеніи уменьшеніе брюшной полости, вслѣдствіе чего брюшныя внутренности оттѣсняются вверхъ къ діафрагмѣ, затѣмъ треугольная грудная мышца, оттягивающая внизъ поднятые грудинные концы хрящей 3—6 реберъ; нижняя зубчатая мышца, оттягивающая внизъ нижнія 4 ребра, увлекая этимъ и другія; квадратная поясничная мышца, также оттягивающая внизъ послѣднія ребра и слѣдовательно являющаяся въ этомъ отношеніи вспомогательной мышцей для зубчатой мышцы. Нужно впрочемъ замѣтить, что Henle держится въ этомъ отношеніи того мнѣнія, что нижняя зубчатая мышцаукрѣпляетъ нижнія ребра при напряженіи діафрагмы и этимъ самымъ способствуетъ вдыханію.

Заслуживаетъ вниманія вопросъ объ участіи бронхіальныхъ мышцъ въ актѣ дыханія. Доказано, что они иннервируются вѣтвями n. vagi, такъ какъ раздраженіе периферическаго конца этого нерва вызываетъ сокращеніе гладкихъ бронхіальныхъ мышцъ. Graham Brown и Roy доказываютъ, что даже раздраженіе одного n. vagi вызываетъ сокращеніе бронховъ обоихъ легкихъ, что можетъ быть доказано графическимъ способомъ по уменьшенію бронхо-легочной полости; наоборотъ, раздраженіе центральнаго конца блуждающаго н. въ его опытахъ давало то сокращеніе, то разслабленіе бронхіальныхъ мышцъ [1]).

По Nicaese'y бронхіальныя мышцы при спокойномъ дыханіи постоянно находятся въ состояніи нѣкотораго тоническаго напряженія, не измѣняющаго просвѣта бронховъ; но ихъ работа выступаетъ особенно при усиленномъ дыханіи (отдышкѣ). Благодаря имъ при усиленномъ вдыханіи происходитъ укороченіе и съуженіе дыхательныхъ путей, при усиленномъ выдыханіи наоборотъ удлиненіе и расширеніе ихъ. Прежнее воззрѣніе, по которому бронхіальныя мышцы сокращаются при каждомъ выдыханіи, очевидно должно быть оставлено. Теперь напротивъ того признается, что выдыханіе при спокойномъ дыханіи выпол-

[1]) Предположеніе нѣкоторыхъ авторовъ о существующихъ въ блуждающихъ нервахъ расширителей для бронховъ не имѣетъ въ пользу себя достаточныхъ данныхъ.

няется пассивнымъ путемъ, благодаря вліянію воздушнаго давленія и естественнаго давленія грудной клѣтки.

Роль бронхіальныхъ мышцъ повидимому сводится къ тому, что они придаютъ бронхіальнымъ стѣнкамъ большую упругость и плотность и вмѣстѣ съ тѣмъ играютъ защитительную роль по отношенію къ дыхательнымъ путямъ, благодаря рефлекторнымъ явленіямъ, состоящимъ въ сокращеніи или разслабленіи бронхіальныхъ мышцъ. Особеннымъ постоянствомъ отличается рефлексъ со слизистой оболочки носа и гортани, приводящій къ сокращенію бронхіальныхъ мышцъ и суженію просвѣта бронховъ, что очевидно должно приводить къ большему осѣданію воздушной пыли въ дыхательныхъ путяхъ.

Видоизмѣненныя дыхательныя движенія.

Что касается такъ наз. видоизмѣненныхъ дыхательныхъ движеній, къ числу которыхъ относятъ: кашель, чиханіе, нюханіе, храпъ, вздыханіе, зѣвоту, плачъ, смѣхъ и др., то мы ограничимся здѣсь лишь общими замѣчаніями.

Кашлевыя движенія состоятъ изъ внезапныхъ выдыхательныхъ движеній послѣ предварительнаго глубокаго вдыхательнаго движенія, причемъ во время развитія этого движенія голосовая щель быстро раскрывается при открытомъ isthmus faucium, благодаря чему вмѣстѣ съ выдыхательнымъ движеніемъ выбрасываются жидкія или плотныя и газообразныя вещества, находящіяся въ бронхахъ.

Такъ назыв. откашливаніе производится обыкновенно многократно толчками, причемъ болѣе продолжительное выдыхательное движеніе воздуха прогоняется въ тоже время чрезъ суженное пространство зѣва и глотки, благодаря чему и происходитъ удаленіе постороннихъ тѣлъ изъ бронхіальныхъ трубокъ.

Подъ названіемъ чиханія мы понимаемъ сложный видоизмѣненный дыхательный актъ, состоящій изъ предварительнаго глубокаго вдыханія, послѣ чего слѣдуетъ внезапный выдыхательный толчокъ воздуха при открытомъ зѣвѣ черезъ носъ, благодаря тому, что въ моментъ этого выдыхательнаго толчка мягкое небо опускается и такимъ образомъ открываются заднія носовыя отверстія, ведущія въ носоглоточное пространство.

Нюханіе состоитъ въ быстромъ втягиваніи воздуха при закрытомъ ртѣ носовыми отверстіями, сопровождаемомъ раскрываніемъ носо-

выхъ крыльевъ. Здѣсь же слѣдуетъ упомянуть о такъ наз. внюхиваніи, состоящемъ въ шумномъ втягиваніи пахучихъ веществъ чрезъ суженное носовое отверстіе посредствомъ носовыхъ и верхне-губныхъ мышцъ.

Храпъ происходитъ отъ того, что при дыханіи чрезъ открытый ротъ токъ воздуха приводитъ въ колебательное движеніе свободно висящую нёбную занавѣску, чѣмъ и обусловливается своеобразный звукъ храпѣнія.

Вздыханіе есть ничто иное, какъ удлиненное и сильное вдыхательное движеніе, часто сопровождаемое при выдыханіи своеобразнымъ жалобнымъ звукомъ.

Подъ названіемъ зѣвоты понимаютъ особое вдыхательное движеніе, иногда производимое въ нѣсколько пріемовъ при чрезмѣрно раскрытомъ ртѣ и широко открытомъ зѣвѣ и glottis, за которымъ слѣдуетъ короткое выдыханіе, часто сопровождаемое протяжнымъ звукомъ и общимъ потягиваніемъ многихъ мышцъ туловища и конечностей.

Плачъ представляетъ собою сложное движеніе, вызванное опредѣленными душевными волненіями, при которомъ мышцы лица принимаютъ опредѣленное выраженіе и при которомъ вмѣстѣ съ приливомъ крови къ лицу происходитъ болѣе или менѣе обильное изліяніе слезъ. Со стороны дыхательнаго аппарата явленія состоятъ въ томъ, что при съуженномъ glottis и полуоткрытомъ ртѣ происходятъ короткія вдыхательныя и продолжительныя выдыхательныя движенія, сопровождающіяся нерѣдко жалобными и продолжительными нечленораздѣльными звуками. При сильномъ и продолжительномъ плачѣ наступаютъ быстро слѣдующія другъ за другомъ толчкообразныя сокращенія грудобрюшной преграды, которыя при разслабленномъ положеніи голосовыхъ связокъ, вслѣдствіе клапанообразнаго ихъ захлопыванія, производятъ своеобразные звуки всхлипыванія или рыданія.

Наконецъ смѣхъ также представляетъ собою сложное движеніе, представляющее своеобразное мимическое выраженіе лица, сочетанное съ короткими, быстро слѣдующими другъ за другомъ выдыхательными толчками воздуха при открытомъ ртѣ, причемъ, благодаря постоянному сближенію и удаленію голосовыхъ связокъ, происходятъ своеобразные нечленораздѣльные короткіе звуки хохота.

Надо впрочемъ замѣтить, что послѣднія два движенія суть сложныя мимическія движенія, которыя лишь сопровождаются участіемъ со стороны дыхательнаго механизма, послѣднее однако далеко не составляетъ главной составной части всего движенія и даже не составляетъ необходимой его принадлежности, такъ какъ и плачъ, и смѣхъ могутъ быть и безъ значительнаго измѣненія дыхательнаго ритма.

По поводу всѣхъ этихъ видоизмѣненныхъ дыхательныхъ движеній мы замѣтимъ здѣсь, что часть изъ нихъ происходитъ вполнѣ произвольно, другіе частью представляютъ собою движенія произвольныя, частью непроизвольныя. Наконецъ нѣкоторыя суть движенія вполнѣ непроизвольныя.

Къ произвольнымъ движеніямъ относятся внюхиваніе. Къ движеніямъ частью произвольнымъ, частью непроизвольнымъ относятся прежде всего кашель и откашливаніе, которые могутъ быть производимы и произвольно, и подъ вліяніемъ рефлекса, причемъ въ послѣднемъ случаѣ эти движенія лишь въ малой степени подчиняются волевому вліянію. Къ такимъ же частью произвольнымъ, частью рефлекторнымъ движеніямъ могутъ быть отнесены зѣвота, вздыханіе и храпъ; послѣдній происходитъ часто непроизвольно во снѣ, произвольно же онъ можетъ быть вызванъ по желанію и въ бодрственномъ состояніи.

Къ непроизвольнымъ движеніямъ слѣдуетъ отнести чиханіе, которое происходитъ рефлекторно при раздраженіи чувствительныхъ нервовъ носовой полости и подъ вліяніемъ яркаго свѣта, а также плачъ и смѣхъ, вызываемые большею частью опредѣленными душевными движеніями, а иногда и соотвѣтствующими периферическими раздраженіями (боль, щекотаніе).

Чиханіе, какъ рефлекторный актъ, можетъ быть задержано до извѣстной степени посторонними чувствительными раздраженіями, напр. давленіемъ и треніемъ спинки носа. Равнымъ образомъ смѣхъ и плачъ могутъ быть подавлены усиліями воли, но лишь до извѣстной степени.

По отношенію къ смѣху слѣдуетъ замѣтить еще, что онъ можетъ быть подавляемъ также и рефлекторно, подъ вліяніемъ рѣзкихъ болевыхъ раздраженій.

Значеніе блуждающихъ нервовъ въ дыханіи.

Переходя къ разсмотрѣнію нервнаго механизма дыханія, мы не можемъ прежде всего не обратить вниманія на большое число мышцъ, участвующихъ въ дыхательномъ актѣ. Какъ мы видѣли, при усиленномъ дыханіи приходятъ въ дѣйствіе не только грудные и брюшные мышцы, но также мышцы гортани, глотки и даже лица. Не подлежитъ слѣдовательно сомнѣнію, что всѣ эти мышечныя группы, иннервируемыя корешками, выходящими изъ продолговатаго и спинного мозга на различномъ уровнѣ верхней грудной и шейной его области, должны быть строго сочетаны въ одномъ общемъ центрѣ, какъ въ отношеніи

послѣдовательности своихъ сокращеній, такъ и въ отношеніи ихъ силы. По крайней мѣрѣ болѣе чѣмъ очевидно, что отсутствіе гармоніи въ отношеніи дѣйствія разнообразныхъ мышечныхъ группъ скорѣе затрудняло бы, нежели облегчало дыхательный актъ или даже дѣлало бы его совершенно невозможнымъ.

Такой именно общій координирующій центръ дыханія, какъ увидимъ ниже, заложенъ на уровнѣ продолговатаго мозга надъ писчимъ перомъ; этому центру и подчинены всѣ ближайшіе центры, которые иннерируютъ участвующіе въ дыхательномъ актѣ мышцы.

Первый вопросъ, который навязывается прежде всего относительно сложнаго механизма дыханія, это — вопросъ о тѣхъ импульсахъ, которые приводятъ въ дѣйствіе дыхательный центръ.

Такъ какъ въ легкихъ мы имѣемъ блуждающій нервъ, то прежде всего необходимо выяснить его вліяніе на дѣятельность дыхательнаго механизма. Опытъ показываетъ, что существенная часть рефлекса, регулирующаго дыханіе, происходитъ чрезъ блуждающій нервъ; его периферическія окончанія, раздражаясь въ легкихъ во время вдыханія, задерживаютъ и ограничиваютъ послѣднее, при болѣе же сильномъ раздраженіи происходитъ уже активное выдыханіе. Кромѣ того чрезъ блуждающій нервъ передаются также вліянія, задерживающія выдыханіе и усиливающія вдыханіе.

Если мы перерѣжемъ оба ствола блуждающихъ нервовъ, то дыханіе вообще становится болѣе медленнымъ, но въ то же время и болѣе глубокимъ; причемъ дыхательныя движенія, замедляясь, становятся болѣе продолжительными насчетъ удлиненія собственно вдыханія, за которымъ слѣдуетъ продолжительная пауза, выдыханіе также повидимому измѣняется, но въ отношеніи характера этихъ измѣненій еще существуютъ разнорѣчія между авторами: по однимъ выдыханіе у кроликовъ съ перерѣзанными блуждающими нервами ослабляется (Gad), тогда какъ другіе признаютъ лишь незначительное измѣненіе выдыхательныхъ движеній (Lindhagen) и притомъ даже временное (Baruttau). У собакъ устраненіе вліянія блуждающихъ нервовъ (наприм. охлажденіемъ ихъ) по Baruttau приводитъ обыкновенно къ усиленному выдыханію. Такимъ образомъ работа дыхательнаго механизма вслѣдъ за устраненіемъ блуждающихъ нервовъ видоизмѣняется и самое дыханіе выполняется съ большимъ напряженіемъ. Благодаря послѣднему обстоятельству, дыхательныя мышцы при этомъ сильно утомляются и легко происходитъ отдышка.

Очевидно, что регуляція со стороны центростремительныхъ вѣтвей блуждающихъ нервовъ имѣетъ значительное вліяніе на дыхательную функцію, предупреждая въ нормальномъ состояніи глубокое вдыханіе и устраняя въ то же время сильное выдыханіе.

Вмѣстѣ съ тѣмъ по А. Я. Гешову (Дисс. Спб. 1902, стр. 122) вслѣдъ за перерѣзкой обоихъ блуждающихъ нервовъ нервный приборъ дыханія навсегда утрачиваетъ свою подвижность, психическая и рефлекторная возбудимость его падаетъ, правильныя отношенія между частотой и глубиной дыханія и силой и характеромъ возбудителя нарушаются. Всѣ эти свойства дыханія выступаютъ наиболѣе рѣзко въ условіяхъ, требующихъ усиленной дѣятельности дыхательнаго аппарата, напр. въ тѣхъ случаяхъ, когда животное пользуется тепловой отдышкой. При этомъ дыханіе ваготомированнаго животнаго всегда отстаетъ отъ дыханія нормальнаго животнаго и легко пріобрѣтаетъ характеръ тяжелаго.

Если мы перерѣжемъ одинъ блуждающій нервъ, то убѣдимся, что дыхательныя движенія на соотвѣтствующей сторонѣ груди замедляются.

Если мы теперь будемъ раздражать центральный конецъ перерѣзаннаго блуждающаго нерва, то нерѣдко можно обнаружить, что дыханіе на одноименной сторонѣ ускоряется. Ясно, слѣдовательно, что блуждающіе нервы играютъ роль регуляторовъ для дѣятельности дыхательныхъ центровъ. Эта регуляція должна сводиться, судя по вышеизложеннымъ даннымъ, къ тому, что по нимъ постоянно идутъ въ центральномъ направленіи импульсы, которые видоизмѣняютъ развитіе во времени центробѣжныхъ дыхательныхъ импульсовъ. Источникомъ этихъ центростремительныхъ импульсовъ очевидно должны служить сами легкія, въ которыхъ возбудителемъ можетъ быть или состояніе крови, дѣйствующей на нервныя окончанія блуждающихъ нервовъ, или можетъ быть измѣненіе воздуха, содержащагося въ легочныхъ пузырькахъ. Кромѣ того уже довольно давно была высказана механическая теорія дѣйствія блуждающаго нерва на дыханіе. Такъ Hering и Breuer (Wien. Acad. Sitzb. 1868 now. 5) доказываютъ, что само расширеніе и спаденіе грудной клѣтки, происходящее при дыхательныхъ движеніяхъ служитъ причиной возбужденія окончаній блуждающаго нерва. По изслѣдованіямъ этихъ авторовъ механическое вгниваніе воздуха въ грудную полость вызываетъ выдыхательное движеніе и наоборотъ при выгниваніи воздуха изъ грудной полости развивается вдыхательное движеніе. Самый воздухъ, т. е. его составъ, здѣсь оказывается не при чемъ, такъ какъ явленія происходятъ точно также и въ томъ случаѣ, если вмѣсто воздуха употребляютъ другой индифферентный газъ, напр. азотъ.

Что это вліяніе вгниванія и выгниванія воздуха на движенія грудной клѣтки зависятъ отъ блуждающихъ нервовъ, доказывается тѣмъ, что вмѣстѣ съ перерѣзкой этихъ нервовъ явленія тотчасъ же прекращаются [1]). Въ силу этихъ данныхъ легкія могутъ быть

[1]) Одинаковый результатъ получается и въ томъ случаѣ; если послѣ перерѣзки одного блуждающаго нерва вызывается спаденіе другого легкаго путемъ вскрытія его плевральной полости.

разсматриваемы, какъ саморегулирующій механическій аппаратъ, дѣятельность котораго заключается въ томъ: что механическое расширеніе легкихъ, возбуждая окончанія блуждающаго нерва приводитъ, рефлекторнымъ путемъ къ задержкѣ вдыханія и возбужденію выдыхательнаго импульса; тогда какъ спаденіе легкаго вызываетъ путемъ раздраженія блуждающаго нерва и рефлекторной передачи задержку выдыханія и возбужденіе вдыхательнаго импульса.

Вліяніе рефлекторнаго дѣйствія центростремительныхъ волоконъ блуждающаго нерва сказывается между прочимъ въ томъ, что вслѣдъ за спаденіемъ легкаго, наступающимъ напр. вслѣдствіе вскрытія плевральной полости, обыкновенно слѣдуетъ рядъ судорожныхъ вдыхательныхъ движеній, которыя прекращаются тотчасъ же вслѣдъ за перерѣзкой блуждающаго нерва. Такимъ образомъ очевидно, что функція дыхательнаго центра регулируется рефлекторнымъ путемъ чрезъ легочныя вѣтви блуждающихъ нервовъ.

Вышеуказанная механическая теорія въ настоящее время однако раздѣляется далеко не всѣми. Есть прямые опыты, которыя опровергаютъ вдыхательное вліяніе блуждающихъ нервъ при спаденіи легкаго (Gad, Lewandowsky, С. Костинъ). Не можетъ также подлежать сомнѣнію и вліяніе газовъ легкихъ на возбужденіе блуждающихъ нервовъ. Еще недавно П. Я, Борисовъ [1]) при своихъ опытахъ съ вдуваніемъ въ легкія различныхъ газовъ (углекислоты, кислорода, воздуха) убѣдился, что блуждающіе нервы для дыханія играютъ двоякую роль: 1) растяженіе легкихъ при вдохѣ тормозитъ при посредствѣ ихъ дѣятельность дыхательнаго центра 2) раздражаясь состояніемъ газовъ въ легкихъ, блуждающіе нервы поддерживаютъ дыхательный центръ въ опредѣленномъ тонусѣ, уменьшающемся при актѣ вдоха и повышающемся при актѣ выдоха.

Выше мы упоминали, что возбужденіе центральнаго конца блуждающаго нерва можетъ вызвать ускореніе дыхательныхъ движеній. При большей силѣ тока это ускореніе можно довести до того, что діафрагма придетъ въ состояніе судорожнаго тетаническаго сокращенія, благодаря чему произойдетъ остановка движеній грудной клѣтки въ состояніи сильнаго вдыханія. Должно однако же имѣть въ виду, что при извѣстныхъ условіяхъ удается обнаружить противоположное вліяніе блуждающихъ нервовъ на дыхательныя движенія, а именно: не ускоряющее, а задерживающее. Это наблюдается напр. при состояніяхъ истощенія блуждающаго нерва. Фактъ этотъ не оставляетъ сомнѣнія

[1]) П. Я. Борисовъ. О значеніи блуждающихъ нервовъ на дыханіе. Подсекція физіологіи. XI Съѣздъ Русскихъ Естествоиспытателей и врачей въ С.-Петербургѣ 20—30 декабря 1901 г. Обозр. психіат. № 1, 1902 г.

въ томъ, что блуждающіе нервы при раздраженіи проявляютъ не одни ускоряющія, но и задерживающія вліянія.

При непосредственномъ раздраженіи блуждающаго н. вдыхательныя вліянія обыкновенно маскируютъ дѣйствіе выдыхательныхъ вліяній. Однако при нѣкоторыхъ спеціальныхъ условіяхъ опыта, напримѣръ при отравленіи животнаго хлораломъ, возбужденіе центральнаго конца блуждающаго н. всегда вызываетъ остановку дыханія въ выдыхательной фазѣ. Равнымъ образомъ и при электрическомъ раздраженіи центральнаго конца неотравленныхъ животныхъ можно вызвать не вдыхательный, а выдыхательный тетанусъ.

Выше мы видѣли, что Breuer и Hering доказали, что эти явленія получаются обычно въ томъ случаѣ, когда легкое представляется растянутымъ, отъ какихъ бы причинъ это растяженіе не зависѣло; въ этомъ случаѣ раздраженіе центральнаго конца блуждающаго н. обыкновенно вызываетъ остановку дыханія въ выдыхательной фазѣ. Проф. Н. Введенскій доказываетъ, что вышеуказанное различіе находится въ зависимости отъ того, въ какой моментъ производится раздраженіе. Такъ при раздраженіи въ моментъ начала вдыханія происходитъ выдыхательный эффектъ (уменьшеніе глубины вдыханія), а при раздраженіи въ моментъ выдыханія происходитъ вдыхательный эффектъ. Впрочемъ здѣсь возможны и иныя объясненія, въ подробности которыхъ мы входить не будемъ [1]).

Настоящимъ задерживающимъ нервомъ для дыхательныхъ движеній должна быть признана одна изъ вѣтвей блуждающаго нерва— такъ наз. верхній гортанный нервъ, такъ какъ раздраженіе его дѣйствуетъ замедляющимъ образомъ на дыхательныя движенія совершенно независимо отъ того, будутъ ли оставаться въ цѣлости или нѣтъ блуждающіе нервы, т. е. собственно та ихъ часть, которая лежитъ ниже отхожденія гортаннаго нерва. Раздраженіе центральнаго конца верхняго гортаннаго нерва вызываетъ всегда замедленіе дыханія, которое при дальнѣйшемъ раздраженіи можетъ быть доведено до того, что произойдетъ полная остановка дыхательныхъ движеній въ выдыхательномъ положеніи и даже можетъ обнаруживаться сокращеніе брюшныхъ мышцъ, усиливающихъ выдыханіе. Очевидно такимъ обра-

[1]) Новѣйшія изслѣдованія д-ра С. Костина (см. Врачъ № 20, 1903) доказываютъ даже, что отъ дѣйствія блуждающихъ н. зависитъ и самый ритмъ дыханія, что обособленный отъ всѣхъ отраженныхъ вліяній путемъ перерѣзки блуждающихъ н. и перерѣзки продолговатаго мозга выше alae cinereae дыхательный центръ развиваетъ не ритмъ, а тоническую судорогу, какъ показалъ еще Markwald, ритмъ же обусловливается отраженно, вслѣдствіе перерывовъ судороги, главнымъ образомъ чрезъ возбужденіе блуждающихъ н., частью же чрезъ импульсы со стороны черепныхъ первовъ и вышележащихъ частей мозга.

зомъ, что верхній гортанный нервъ заключаетъ въ себѣ волокна, которыя приносятъ къ мозгу центростремительные импульсы, вслѣдствіе которыхъ является задержаніе дѣятельности дыхательнаго центра. Надо однако имѣть въ виду, что это задерживающее вліяніе не находитъ для себя постоянныхъ возбуждающихъ условій на периферіи, такъ какъ даже двусторонняя перерѣзка верхнихъ гортанныхъ нервовъ не обусловливаетъ замѣтнаго ускоренія дыханія. Такимъ образомъ возбужденіе этихъ нервовъ обусловливается лишь временными условіями раздраженія, развивающимися въ области распространенія этихъ нервовъ, напр. какими-либо случайными механическими вліяніями.

Какъ извѣстно, уже незначительное механическое раздраженіе гортани приводитъ къ развитію сильныхъ кашлевыхъ и выдыхательныхъ движеній[1]). Верхній гортанный нервъ такимъ образомъ можетъ быть разсматриваемъ, какъ предохранитель гортани и легкихъ отъ случайнаго попаданія въ нихъ постороннихъ тѣлъ. Аналогично верхне-гортанному нерву дѣйствуетъ и нижне-гортанный нервъ, но въ общемъ дѣйствіе послѣдняго нерва представляется значительно болѣе слабымъ, нежели дѣйствіе перваго.

Во всякомъ случаѣ изъ вышеизложенныхъ данныхъ несомнѣнно, что источникъ постояннаго возбужденія дыхательнаго центра находится не въ легкихъ и не въ области развѣтвленія гортанныхъ нервовъ, такъ какъ перерѣзка послѣднихъ не измѣняетъ дыхательнаго ритма, перерѣзка же блуждающихъ нервовъ лишь частью видоизмѣняетъ дыхательныя движенія, что доказываетъ лишь существованіе регулирующаго вліянія надѣятельность дыхательнаго центра со стороны блуждающихъ нервовъ.

Значеніе другихъ цетростремительныхъ проводниковъ для дыханія.

Рефлекторное вліяніе на дыханіе можетъ происходить также и при посредствѣ грудобрюшнаго нерва (n. phrenici). Интересны новѣйшія указанія авторовъ на роль центростремительныхъ волоконъ этого нерва на дыханіе. Уже со временъ Luschka было извѣстно, что грудобрюшный нервъ не есть исключительно двигательный, но и смѣшанный нервъ, а новѣйшія гистологическія изслѣдованія, между прочимъ Тимофеева [2]) въ Казани, а затѣмъ и А. С. Догеля [3]), открыли сложныя нервныя окончанія въ сухожильной части діафрагмы. Тѣмъ не менѣе

---

[1]) Подобнымъ же образомъ дѣйствуетъ раздраженіе вѣтвей n. vagi въ области гортани, трахеи и бронховъ, особенно верхнихъ отдѣловъ ихъ.

[2]) См. его сообщеніе въ Казанскомъ Общ. невр. и псих. 1900 г.

[3]) Dogiel. Arch. f. micr. Anatomie. 1901. Bd. 59.

вопросъ о роли центростремительныхъ волоконъ грудобрюшнаго нерва спеціально по отношенію къ дыханію долгое время оставался не обслѣдованнымъ. Первоначально было установлено и доказано вліяніе раздраженія этого нерва на давленіе крови Н. О. Ковалевскимъ и Адамюкомъ [1]), Н. А. Ковалевскимъ и Навроцкимъ [2]), затѣмъ Schreiber'омъ [3]), а впослѣдствіи Анрепомъ и Цибульскимъ. Кромѣ того Hénoque и Floy [4]) убѣдились въ болѣзненности раздраженія и перевязки верхняго корня грудобрюшнаго нерва.

Анрепъ и Цибульскій придя къ выводу, что вліяніе n. phrenici на кровяное давленіе является рефлекторнымъ, обратили также вниманіе на вліяніе грудобрюшнаго н. на дыханіе, которое находилось въ прямой зависимости отъ силы и продолжительности раздраженія. Затѣмъ мы имѣемъ изслѣдованія Малыгина, относящіяся къ тому же вопросу [5]). Онъ пришелъ къ заключенію, что „раздраженіе съ центральнаго отрѣзка n. phrenici передается на дыхательный центръ или что между центромъ n. phrenici и дыхательнымъ центромъ существуетъ связь". Выводы позднѣйшей въ этомъ отношеніи работы д-ра Р. А. Лурія [6]) болѣе полно освѣщаютъ вопросъ о вліяніи чувствительныхъ волоконъ грудобрюшной преграды на дыханіе, а потому мы и приведемъ ихъ полностью:

1) „Заложенныя въ сухожильномъ центрѣ діафрагмы нервныя окончанія принимаютъ участіе въ иннерваціи дыханія [7]). 2) Чувствительные нервы діафрагмы происходятъ по меньшей мѣрѣ изъ двухъ источниковъ: отъ грудобрюшнаго и отъ блуждающаго нерва. 3) Чувствительныя волокна n. phrenici учащаютъ дыханіе, усиливая какъ инспирацію, такъ и экспирацію, но особенно послѣднюю фазу; ихъ вліяніе оказывается одинаковымъ какъ на самую діафрагму, такъ и на грудную клѣтку. 4) Чувствительные нервы діафрагмы, принадлежащіе блуждающимъ нервамъ, замедляютъ дыханіе, удлиняя фазу экспираціи.

---

1) Ковалевскій и Адамюкъ. Centr. f. med. Wiss. 1868.
2) Ковалевскій и Навроцкій. Centr. f. med. Wiss. 1878.
3) Schreiber. Ueber die Functionen d. N. phrenicus. Pflüger's Arch. Bd. 31. 1883.
4) Henoque et Floy. Compt. rend. de la Soc. de Biologie. 1882, стр. 584.
5) Малыгинъ. Nervus phrenicus. Дисс. Москва, 1897.
6) Р. А. Лурія. О роли чувствительныхъ нервовъ діафрагмы въ иннерваціи дыханія. Казань, 1902.
7) Раздражая centrum tendineum діафрагмы, гдѣ именно и заложены описанныя Тимофеевымъ нервные приборы, авторъ наблюдалъ между прочимъ сокращеніе діафрагмы, скоро переходящее въ среднее ея стояніе и вмѣстѣ съ тѣмъ рѣзкое замедленіе движеній грудной клѣтки, которое при дальнѣйшемъ раздраженіи переходитъ въ длительную экспирацію. Двусторонняя перерѣзка грудобрюшнаго н. въ этомъ случаѣ не измѣняетъ получаемаго эффекта, перерѣзка же обоихъ n. vagi прекращаетъ экспираторную остановку. Для выясненія вопроса, дѣйствуетъ ли въ этомъ случаѣ непосред-

5) Удлиненіе фазы экспираціи происходитъ вслѣдствіе рефлекса съ діафрагмы по волокнамъ блуждающаго нерва на мускулатуру верхней и средней части грудной клѣтки, причемъ грудная клѣтка въ этихъ частяхъ спадается. 6) При обычныхъ условіяхъ оба рефлекса съ діафрагмы по чувствительнымъ волокнамъ n. phrenici и по чувствительнымъ волокнамъ n. vagi, вліяя на дыханіе, дополняютъ другъ друга, причемъ вліяніе волоконъ n. vagi сильнѣе, чѣмъ вліяніе волоконъ n. phrenici. 7) Чувствительные нервы діафрагмы возбуждаются механически при сокращеніи мускула, сдавливаясь сухожильными пучками centri tendinei".

Надо впрочемъ имѣть въ виду, что и другія периферическія раздраженія дѣйствуютъ на дыхательный центръ либо вызывая глубокія вдыхательныя движенія, либо усиленное выдыханіе. Такъ раздраженіе зрительнаго и слуховаго нервовъ обычно вызываетъ вдыхательный эффектъ, раздраженіе же тройничнаго нерва, какъ тѣхъ его вѣтвей, которыя распредѣляются въ слизистой оболочкѣ носа, такъ и другихъ, обычно вызываетъ усиленныя выдыхательныя движенія. Обонятельный, верхній и нижній гортанный и языкоглоточный нервы, внутренностныя вѣтви блуждающаго нерва (между прочимъ и чувствительныя вѣтви эндокардія), чревный нервъ и всѣ вообще чувствительные нервы при раздраженіи вызываютъ рефлекторное выдыханіе, тогда какъ большой симпатическій нервъ при раздраженіи обнаруживаетъ какъ вдыхательное, такъ и выдыхательное дѣйствіе (Hamburger).

Очевидно, что дѣло въ этихъ случаяхъ заключается не въ содержаніи тѣхъ или другихъ волоконъ, а во вліяніи на дыхательную функцію, причемъ по нашему мнѣнію почти съ каждаго нерва при тѣхъ или другихъ условіяхъ можно вызвать какъ вдыхательный, такъ и выдыхательный эффектъ. Изъ обычныхъ вліяній слѣдуетъ отмѣтить, что раздраженіе водой слизистой оболочки носа вызываетъ рѣзкій выдыхательный эффектъ. Достаточно трахеотомированному животному полить воды на носъ и морду, чтобы видѣть тотчасъ же рѣзкій выдыхательный рефлексъ, который можно наблюдать также и у водныхъ птицъ (напр. утокъ).

Изъ другихъ областей тѣла оказываютъ рѣзкія вліянія на дыханіе различныя кожныя раздраженія, примѣромъ которыхъ можетъ служить, напр., глубокое вдыхательное движеніе при внезапномъ дѣйствіи холода

ственное раздраженіе centri tendinei или раздраженіе чувствительныхъ окончаній во время тетануса діафрагмы, авторъ произвелъ раздраженіе обоихъ n. phrenici и, вызвавъ такимъ образомъ тетанусъ діафрагмы, получалъ также замедленіе движеній грудной клѣтки и экспираторную остановку ея. Но и то, и другое опять исчезало съ перерѣзкой обоихъ блуждающихъ нервовъ.

на поверхность тѣла (напр. при обливаніи водою) и выдыхательное движеніе при другихъ кожныхъ раздраженіяхъ, напр. при щекотаніи или при болевыхъ раздраженіяхъ.

Точно также и раздраженіе кожи лица при извѣстныхъ условіяхъ, напр. при погруженіи въ воду, приводитъ къ выдыхательной остановкѣ.

Между прочимъ Spencer убѣдился, что вдыхательный тетанусъ можно вызвать раздраженіемъ тройничнаго и сѣдалищнаго нервовъ и твердой оболочки, причемъ явленіе это можетъ быть вызвано даже и послѣ перерѣзки мозга на уровнѣ мозжечковаго наметa (tentorii cerebelli).

Съ другой стороны изслѣдованія въ нашей лабораторіи (д-ръ Жуковскій) показали, что рефлексы съ сѣдалищнаго нерва въ видѣ учащенія дыханія и съ зрительнаго въ видѣ инспираціи, а равно и съ твердой оболочки вполнѣ сохраняются и по удаленіи коры мозговыхъ полушарій [1]).

Вмѣстѣ съ этимъ можно было убѣдиться, что рефлексъ на дыханіе съ обонятельнаго нерва какъ при специфическомъ (дурно пахнущими веществами, какъ нашатырный спиртъ, жженое перо, сѣроуглеродъ), такъ и при электрическомъ раздраженіи состоитъ въ задержкѣ дыханія въ экспираціи, длящейся все время раздраженія, по прекращеніи же раздраженія наступаетъ компенсаторное глубокое вдыханіе. При этомъ эффектъ представляется одинаковымъ какъ съ грудной клѣтки, такъ и съ діафрагмы.

Раздраженіе слухового нерва напротивъ того вызывало остановку дыханія въ инспираціи. Тоже самое наблюдалось и при раздраженіи зрительнаго нерва, которое вызывало остановку дыханія въ инспираціи или же вызывало углубленіе дыхательныхъ движеній при замедленіи дыхательнаго ритма. При этомъ не только удаленіе корковыхъ дыхательныхъ центровъ, но даже удаленіе всей мозговой коры не вызывало никакихъ измѣненій въ рефлексахъ на дыханіе со стороны органовъ чувствъ, а равно и со стороны сѣдалищнаго нерва и съ твердой оболочки.

Физіологическія изслѣдованія убѣждаютъ насъ въ томъ, что слабыя раздраженія всякаго вообще чувствующаго нерва вызываютъ ускореніе дыханія, тогда какъ болѣе сильныя раздраженія вызываютъ задержаніе или замедленіе дыханія. Paul Bert даже утверждаетъ, что тому же закону подчиняются также и верхне-гортанный и блуждающій нервы. Слѣдовательно, слабое раздраженіе ихъ вызываетъ ускореніе дыханія, напротивъ того болѣе сильныя раздраженія этихъ нервовъ

[1]) М. Жуковскій. О вліяніи мозговой коры и подкорковыхъ узловъ на дыханіе. Дисс. Спб. 1898.

вызываютъ замедленіе, а при еще болѣе сильныхъ раздраженіяхъ наблюдаютъ даже остановку дыханія либо въ фазѣ вдыханія, либо въ фазѣ выдыханія. Если это послѣднее обстоятельство будетъ подтверждено и другими изслѣдователями, то придется принять, что и верхній гортанный нервъ обнаруживаетъ не одни только задерживающія, но и ускоряющія вліянія, причемъ уже при умѣренной силѣ раздраженія первыя берутъ перевѣсъ надъ вторыми. Съ другой стороны существуютъ указанія, что при слабыхъ раздраженіяхъ блуждающіе нервы возбуждаютъ выдыхательные импульсы, какъ это показали опыты Н. Е. Введенскаго на лягушкахъ.

Надо впрочемъ замѣтить, что эффекты раздраженія чувствующихъ нервовъ на дыханіе представляются далеко непостоянными, что очевидно объясняется различной раздражительностью дыхательнаго центра въ различные періоды его дѣятельности.

Кромѣ кожныхъ чувствующихъ нервовъ крайне рѣзкое вліяніе на дыхательныя движенія оказываетъ также и раздраженіе внутренностныхъ нервовъ, напр. чревнаго. Такъ по опытамъ I. Graham'a оказывается, что раздраженіе центральнаго конца чревнаго нерва вызываетъ тотчасъ же остановку дыханія въ выдыхательной фазѣ, причемъ въ выдыханіи участвуютъ между прочимъ и брюшные мышцы, тогда какъ діафрагма разслабѣваетъ. Эффектъ этотъ наблюдается какъ при диспное, такъ и при апное; въ послѣднемъ случаѣ выдыхательное движеніе кажется еще болѣе рѣзкимъ, благодаря болѣе сильному втягиванію діафрагмы въ грудную полость.

Наблюденіе это вполнѣ согласуется съ тѣмъ фактомъ, что механическое раздраженіе кишекъ будто бы вызываетъ на подобіе кожныхъ раздраженій съ характеромъ щекотанія рѣзкіе выдыхательные импульсы и даже смѣхъ. Съ другой стороны и раздраженіе слизистыхъ оболочекъ въ опредѣленныхъ областяхъ тѣла вызываетъ рѣзкое вліяніе на дыхательныя движенія. Такъ хроническое раздраженіе слизистой оболочки носа вызываетъ, какъ извѣстно, сильную отдышку; болѣе же рѣзкія раздраженія въ полости носа ведутъ къ видоизмѣненному дыхательному движенію въ видѣ чиханія. Точно также и опытнымъ путемъ не трудно доказать рѣзкое вліяніе электрическаго раздраженія слизистой оболочки носа на дыхательныя движенія.

Въ настоящее время доказано, что раздраженіе обонятельнаго нерва, носовыхъ вѣтвей тройничнаго нерва, а также раздраженіе его глазничныхъ вѣтвей и раздраженіе языкоглоточнаго нерва вызываетъ остановку дыханія въ выдыхательной фазѣ. Надо впрочемъ замѣтить, что характеръ раздраженія периферическихъ нервовъ оказываетъ существенное вліяніе и на характеръ самаго вліянія на дыханіе. Такъ

имѣются наблюденія, что механическое раздраженіе ствола блуждающаго нерва вызываетъ обыкновенно вдыхательную остановку, тогда какъ химическія раздраженія — выдыхательную остановку.

Точно также и сила раздраженія блуждающаго нерва, а равно и большее или меньшее истощеніе нерва оказываются не безъ вліянія по отношенію къ тому, останавливается ли при этомъ дыханіе въ выдыхательной или вдыхательной фазѣ. Такъ болѣе сильныя раздраженія производятъ остановку дыханія въ выдыхательной фазѣ, при утомленіи же нерва при этомъ происходитъ остановка въ фазѣ вдыханія.

Наконецъ различіе эффекта, какъ мы видѣли, находится даже въ зависимости отъ того, въ какой фазѣ примѣнять раздраженіе блуждающаго нерва — въ фазѣ ли вдыханія или въ фазѣ выдыханія, какъ показали въ этомъ отношеніи изслѣдованія, производимыя Н. Е. Введенскимъ и Heidenhain'омъ.

Эти различія въ эффектахъ раздраженія блуждающаго нерва объясняются съ одной стороны тѣмъ, что его волокна подвергаются неодинаковому по силѣ и качеству раздраженію, съ другой стороны различной возбудимостью дыхательнаго центра въ различныя фазы дыханія, обусловленнаго большей или меньшей венозностью крови.

Неодинаковое вліяніе различнаго характера раздраженія нетрудно констатировать на раздраженіяхъ обонятельныхъ нервовъ. Такъ, раздраженіе пахучими веществами обонятельнаго нерва вызываетъ то замедленіе дыханія и выдыхательную остановку, то ускореніе дыханія и вдыхательную остановку. Впрочемъ въ отношеніи нѣкоторыхъ нервовъ нельзя не отмѣтить извѣстнаго постоянства вліянія на дыханіе. Такъ раздраженіе языкоглоточнаго нерва съ постоянствомъ вызываетъ остановку дыханія въ той именно фазѣ, въ какой возбужденіе застало дыхательный центръ; раздраженіе чревныхъ нервовъ обыкновенно вызываетъ выдыхательный эффектъ; тогда какъ раздраженіе шейнаго симпатическаго нерва въ зависимости отъ его силы и характера вызываетъ то усиленное выдыханіе, то усиленное вдыханіе.

Упомянемъ здѣсь, что и глотательный актъ влечетъ за собою слабое сокращеніе діафрагмы (такъ назыв. глотательное дыханіе), что объясняютъ распространеніемъ возбужденія съ глотательнаго центра на дыхательный.

Надо однако замѣтить, что всѣ вышеизложенныя раздраженія, передающіяся рефлекторно на дыхательный мышечный аппаратъ, не могутъ обусловливать постоянную его дѣятельность уже въ силу того обстоятельства, что они сами по себѣ не заключаютъ въ себѣ никакого постоянства. Это впрочемъ легко доказывается и опытнымъ путемъ. Если мы перерѣжемъ животному спинной мозгъ подъ 4-мъ шейнымъ

нервомъ, то, хотя мы этимъ самымъ устранимъ вліяніе со стороны значительной части кожныхъ раздраженій и со стороны раздраженій, передаваемыхъ чревнымъ нервомъ, тѣмъ не менѣе дыхательный актъ будетъ въ сущности продолжаться точно такъ же, какъ и ранѣе, съ тѣмъ лишь различіемъ, что грудныя и брюшныя мышцы, какъ иннервируемыя нервными волокнами, выходящими изъ спинного мозга ниже 4-го шейнаго нерва, не будутъ участвовать въ дыханіи, которое будетъ такимъ образомъ выполняться главнымъ образомъ при посредствѣ діафрагмы съ участіемъ гортанныхъ и лицевыхъ мышцъ; при этомъ перерѣзка всѣхъ частей надъ продолговатымъ мозгомъ и перерѣзка обоихъ блуждающихъ нервовъ не останавливаетъ дыханія. Даже и перерѣзка спинного мозга тотчасъ подъ продолговатымъ мозгомъ, хотя и устраняетъ участіе грудныхъ и брюшныхъ мышцъ въ дыхательныхъ движеніяхъ, но не прекращаетъ вполнѣ дыханія, такъ какъ можно еще обнаружить у животныхъ дыхательныя движенія гортанныхъ и лицевыхъ мышцъ, изъ чего явствуетъ, что и въ этомъ случаѣ дыхательный центръ продолжаетъ, еще работать, но передача его вліянія на діафрагму и мышцы груди и живота сдѣлалась невозможной, вслѣдствіе произведенной перерѣзки. Съ другой стороны перерѣзка чувствующихъ черепныхъ нервовъ также не обнаруживаетъ существеннаго вліянія на дѣятельность дыхательнаго центра, перерѣзка же центробѣжныхъ черепныхъ нервовъ, какъ напр. лицевого и возвратнаго нерва, вызываетъ лишь прекращеніе дыхательныхъ движеній въ области иннервацій этихъ нервовъ (лица и гортани), не нарушая ни въ чемъ дыхательныхъ движеній въ другихъ частяхъ тѣла.

Всѣ эти данныя не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что основными возбудителями дыхательныхъ движеній не могутъ быть центростремительные импульсы, откуда бы они ни исходили, слѣдовательно постоянное возбужденіе въ дыхательномъ центрѣ должно развиваться отъ какихъ-либо другихъ причинъ и на этомъ основаніи онъ признается совершенно справедливо автоматическимъ центромъ, на который однако, какъ и на всякій центръ, могутъ оказывать вліяніе различныя рефлекторныя раздраженія, и вмѣстѣ съ тѣмъ этотъ центръ въ извѣстной мѣрѣ стоитъ въ подчиненіи волевыхъ и иныхъ психическихъ импульсовъ, о чемъ рѣчь будетъ впереди.

Локализаціи дыхательнаго центра продолговатаго мозга.

Переходя къ разсмотрѣнію локализаціи дыхательнаго центра, мы должны прежде всего имѣть въ виду, что перерѣзки выше продолговатаго мозга не останавливаютъ и даже не измѣняютъ существеннымъ

образомъ дыхательныхъ движеній. Изъ позднѣйшихъ авторовъ укажемъ на Christiani, который убѣдился, что отнятіе мозжечка не отражается на функціи дыханія; точно также разрѣзъ позади заднаго четверохолмія переносился животными хорошо, причемъ дыханіе представлялось правильнымъ и машинообразнымъ, сохраняясь въ теченіе нѣсколькихъ часовъ подъ рядъ безъ существеннаго измѣненія При этомъ не только не могло быть психическихъ рефлексовъ, но не получались также акустическіе и оптическіе рефлексы, тогда какъ раздраженіе тройничнаго нерва вызывало активное вдыханіе, хотя и нѣсколько болѣе слабое, чѣмъ при сохраненномъ четверохолміи; вмѣстѣ съ тѣмъ осязательныя раздраженія вызывали усиленіе экспираціи, а болевыя раздраженія остановку въ активной экспираціи.Если разрѣзомъ отдѣлялся Вароліевъ мостъ, то происходило временное учащеніе дыханія и животное погибало спустя около получаса, причемъ паузы между отдѣльными выдыхами постепенно увеличивались.

Точно также Kronecker и Markwald [1]) при своихъ опытахъ подтвердили старый фактъ, извѣстный со времени Legallois, что отдѣленіе большого мозга надъ продолговатымъ мозгомъ не приводитъ къ существенному измѣненію дыханія. Даже перерѣзка на уровнѣ striae acusticae даетъ возможность наблюдать дыханіе животныхъ цѣлыми часами. Извѣстно, что и послѣдующая перерѣзка сп. мозга ниже грудобрюшнаго н. не уничтожаетъ дыхательныхъ движеній.

Эти данныя впрочемъ въ настоящее время могутъ быть признаны общеизвѣстными. Но ничуть нельзя думать, что перерѣзка выше продолговатаго мозга нисколько не отражается на дыхательной функціи. Напротивъ того нѣкоторые авторы съ постоянствомъ отмѣчаютъ измѣненія дыханія при отдѣленіи большого мозга отъ продолговатаго.

Такъ В. Даниловскій вслѣдъ за отдѣленіемъ большого мозга отъ продолговатаго наблюдалъ нѣкоторое замедленіе дыханія и порывистость его, причемъ вдыханіе повидимому нѣсколько усиливалось. Раздраженіе въ этомъ случаѣ чувствительныхъ нервовъ приводило къ развитію дыхательнаго рефлекса, выражающагося либо усиленіемъ выдыханія, либо учащеніемъ дыханія.

Равнымъ образомъ въ опытахъ, произведенныхъ въ завѣдываемой мною лабораторіи (д-ръ Жуковскій), послѣ перерѣзки по заднему четверохолмію, отдѣляющей продолговатый мозгъ отъ головного, дыханіе въ моментъ перерѣзки обнаруживало задержку въ инспираціи, а затѣмъ учащалось, дѣлаясь правильнымъ. Очевидно такимъ образомъ, что измѣненія дыханія, обусловленныя перерѣзкой или пораженіемъ вышележащихъ частей мозга, имѣютъ временной характеръ и должны быть разсматриваемы, какъ результатъ раздраженія перерѣзанныхъ провод-

1) Kronecker и Markwald. Arch. f. Physiologie, 1880.

никовъ, связывающихъ вышележащіе дыхательные центры головного мозга съ дыхательнымъ центромъ въ продолговатомъ мозгу.

Что дыхательные центры и въ отношеніи поддержки главной дыхательной функціи не остаются безъ вліянія со стороны вышележащихъ частей мозга доказываетъ тотъ фактъ, что если перерѣзка надъ продолговатымъ мозгомъ не вызываетъ рѣзкихъ измѣненій дыханія, то таже перерѣзка послѣ устраненія блуждающихъ нервовъ приводитъ часто уже къ существеннымъ измѣненіямъ дыханія: послѣднее становится крайне медленнымъ, вдыханіе представляется даже судорожнымъ, причемъ обнаруживается рѣзкое удлиненіе вдыхательныхъ паузъ, выдыханіе же представляется быстрымъ съ участіемъ брюшныхъ мышцъ. Вмѣстѣ съ этимъ объемъ дыханія оказывается уменьшеннымъ, вслѣдствіе чего животное съ теченіемъ времени погибаетъ отъ недостаточнаго обмѣна газовъ крови. Значеніе этихъ фактовъ еще не можетъ быть правильно истолковано въ настоящее время, но весьма правдоподобно, что здѣсь главную роль играютъ явленія задержки, обусловленной разрѣзомъ надъ продолговатымъ мозгомъ.

Съ другой стороны мы видѣли, что и перерѣзка подъ продолговатымъ мозгомъ, хотя и останавливаетъ грудное дыханіе (что и не можетъ быть иначе въ виду того, что какъ грудобрюшный н., такъ и спинные нервы, иннервирующіе дыхательныя мышцы, выходятъ ниже продолговатаго мозга), но совершенно не вліяютъ на дыхательныя движенія лица и гортани. Уже отсюда представляется совершенно яснымъ, что главный дыхательный центръ, который приводитъ въ сочетаніе всѣ разнообразныя мышечныя группы, участвующія при дыханіи, долженъ помѣщаться на уровнѣ продолговатаго мозга.

Впервые точнымъ образомъ положеніе этого центра было опредѣлено Legallois и затѣмъ Flourens'омъ, который показалъ, что поврежденіе области продолговатаго мозга надъ писчимъ перомъ вызываетъ тотчасъ же полное прекращеніе дыхательныхъ движеній, несмотря на то, что всѣ нервы, иннервирующіе дыхательныя мышцы, остаются въ цѣлости. Такъ какъ одновременно съ этимъ при поврежденіи вышеуказанной области возбуждаются и задерживающія сердцебіеніе волокна блуждающаго нерва, вслѣдствіе чего движеніе сердца останавливается, то смерть животнаго наступаетъ мгновенно. Въ силу этого вышеуказанная часть нервной системы была названа жизненнымъ узломъ (noeud vital).

Надо замѣтить, что по поводу локализаціи дыхательнаго центра или, точнѣе говоря, по вопросу о томъ, какія клѣточныя группы составляютъ этотъ центръ, до сихъ поръ существуютъ нѣкоторыя разнорѣчія между авторами.

Первоначально послѣ опытовъ Legallois признавали, что область писчаго пера (calamus scriptorius) составляетъ дыхательный центръ, но Flourens, назвавшій дыхательный центръ жизненнымъ узломъ, ограничилъ его размѣрами до величины булавочной головки, лежащей по обѣ стороны шва надъ писчимъ перомъ въ глубинѣ дорсальной части сѣтевиднаго образованія по сосѣдству съ ядрами блуждающаго нерва. Schiff и Girard опредѣляли положеніе дыхательнаго центра въ области ala cinerea, тогда какъ Krause, а затѣмъ и Gierke высказали предположеніе, будто бы роль таковыхъ центровъ играютъ содержащіе внутри себя сѣрое вещество одиночные пучки продолговатаго мозга.

Gierke убѣдился, что въ области, указанной Flourens'омъ, будто бы не содержится никакихъ клѣточныхъ элементовъ и потому, руководясь своими опытами, онъ и пришелъ къ выводу, что дыхательную функцію поддерживаютъ особые пучки, залегающіе въ боковыхъ частяхъ продолговатаго мозга и извѣстные подъ названіемъ одиночныхъ пучковъ [1]).

Но одиночные пучки, какъ мы знаемъ изъ анатоміи, представляютъ собою нисходящіе корешки блуждающаго и языкоклѣточнаго нервовъ и не могутъ быть разсматриваемы, какъ нисходящіе дыхательные пути, такъ какъ ихъ можно перерѣзывать, не вызывая никакихъ разстройствъ дыханія (Н. А. Мислављкій [2]), Gad [3]), Marinesco). Тѣмъ не менѣе одиночные пучки, какъ содержащіе главную массу чувствительныхъ волоконъ блуждающаго н. (Hering-Breuer'овскія „Selbststeuerungsfasern"), должны имѣть важное значеніе для дыханія.

По взгляду Holm'a [4]) брюшно-внутренная часть тыльнаго ядра блуждающаго н. должна образовать дыхательный центръ, но и это мнѣніе оказалось ошибочнымъ.

Brown-Sequard отрицалъ даже существованіе самаго жизненнаго узла и вмѣстѣ съ тѣмъ онъ оспаривалъ вообще локализаію дыхательнаго центра въ вышеуказанномъ смыслѣ. По этому автору въ продолговатомъ мозгу находится лишь центръ, задерживающій дыханіе; поэтому уколъ въ эту область мозга прекращаетъ дыханіе не тѣмъ, что разрушается главный нервный механизмъ, поддерживающій дыханіе, а тѣмъ, что вызывается задержка дыханія, вслѣдствіе механическаго раздраженія упомянутаго центра. Что же касается дыхательнаго центра, понимаемаго въ смыслѣ Brown-Sequard'a, то онъ будто бы распро-

---

[1]) Съ тѣхъ поръ эти пучки нѣкоторыми авторами обозначаются именемъ пучковъ Gierke, каковое названіе имъ однако совершенно не соотвѣтствуетъ.

[2]) Н. А. Мислављкій. О дыхательномъ центрѣ. Дисс. Казань. 1884.

[3]) Gad. Arch. f. Phys. 1899. Verh. d. Berl. physiol. Ges. 1903.

[4]) Holm. Virch. Arch. 1893, 131.

страняется на значительномъ протяженіи, начиная отъ шейной части спинного мозга вверхъ, простираясь даже до средняго мозга. Эти взгляды Brown Sequard'a не получили однако подтвержденія со стороны другихъ авторовъ.

Равнымъ образомъ опытныя изслѣдованія не подтвердили и взглядовъ Gierke, такъ какъ оказалось, что перерѣзка обоихъ пучковъ въ продолговатомъ мозгу не прекращаетъ дыхательныхъ движеній. Girard [1]) и нѣкот. друг. авторы признавали въ одиночныхъ пучкахъ не дыхательные центры, а дыхательные нисходящіе пучки. По изслѣдованіямъ Н. А. Миславскаго [2]) дыхательный центръ представляетъ собою особое парное ядро въ продолговатомъ мозгу, располагающееся почти тотчасъ надъ calamus scriptorius въ глубинѣ продолговатаго мозга частью снутри, частью снаружи отъ корешковъ подъязычнаго н. Разрушеніе этихъ ядеръ вколомъ ножа въ данную область продолговатаго мозга тотчасъ же прекращаетъ дыхательныя движенія; тогда какъ раздраженіе этой области электрическимъ токомъ всегда рѣзкимъ образомъ учащало дыхательныя движенія.

Съ другой стороны вопросомъ о положеніи координаціонныхъ центровъ въ продолговатомъ мозгу занимались въ послѣднее время Gad и Marinesco [3]). Они убѣдились, что могутъ быть осторожно удалены или разрушены путемъ прижиганія всѣ вообще указываемыя прежними авторами центры и тѣмъ не менѣе дыханіе продолжается. Между тѣмъ при удаленіи значительной части сѣраго сѣтевиднаго образованія по ту и по другую сторону корешковъ подъязычнаго н. дыханіе тотчасъ же останавливается на соотвѣтственной сторонѣ. При этомъ путемъ раздраженія вышеуказанной области на здоровой сторонѣ изолированными посредствомъ лака до своего острія игольчатыми электродами удается вызвать ясное и характеристичное вліяніе на дыханіе; въ то время какъ ни раздраженіе проводниковъ инспираціи въ спинномъ мозгу, ни раздраженіе грудобрюшнаго н. не измѣняетъ вовсе дыхательнаго ритма, раздраженіе сѣтевиднаго образованія въ вышеуказанномъ пунктѣ всегда вызываетъ учащеніе дыханія.

Въ этихъ изслѣдованіяхъ нельзя видѣть большаго противорѣчія съ изслѣдованіями Н. А. Миславскаго, такъ какъ дыхательное ядро, какъ я убѣдился на основаніи своихъ изслѣдованій, располагается лишь меньшей своей частью кнутри отъ корешковъ подъязычнаго н., главнымъ же образомъ оно лежитъ кнаружи отъ него. Я самъ неоднократно

---

[1]) Girard. Mém. de la Soc. de physique etc. de Genève. Vol. Suppl. 1890. 4.
[2]) Н. А. Миславскій. О дыхательномъ центрѣ. Дисс. Казань, 1885.
[3]) Gad und Marinesco. Ueber das Athmungscentrum in der Med. Obl. Du Bois Reymond's Arch. 1893.

производилъ перерѣзки и ограниченныя поврежденія продолговатаго мозга и каждый разъ получалъ остановку дыханія въ томъ случаѣ, когда повреждалась небольшая область мозгового вещества тотчасъ надъ писчимъ перомъ (calamus scriptorius), расположенная главнымъ образомъ снаружи отъ корешковъ подъязычнаго нерва.

Въ согласіи съ этимъ стоятъ и изслѣдованія O. Kohnstamm'a [1]), который послѣ перерѣзки спинного мозга въ верхнихъ отдѣлахъ шейной части находилъ перерожденіе клѣтокъ сѣраго сѣтевиднаго образованія по обѣимъ сторонамъ корешковыхъ волоконъ подъязычнаго н., и именно въ той области, поврежденіе которой вызываетъ продолжительную остановку дыханія на соотвѣтствующей сторонѣ; при этомъ ни въ ядрѣ лицевого, ни въ ядрѣ блуждающаго нерва не обнаруживалось перерожденія.

По Arnheim'у верхняя граница дыхательнаго центра лежитъ на уровнѣ ядра лицевого н., иначе говоря, совпадаетъ съ верхней границей продолговатаго мозга. Раздраженіе этой области вызываетъ сокращеніе мускулатуры носа у кролика, но никакого дѣйствія на другія дыхательныя мышцы не обнаруживаетъ.

Въ хвостовомъ направленіи область дыхательнаго центра простирается до уровня писчаго пера (calamus scriptorius) включительно. Тетанизирующее раздраженіе этой области вызываетъ обыкновенно продолжительный тетанусъ діафрагмы, который по Arnheim'у выражается углубленіемъ средняго положенія ея тонуса. Легко видѣть однако, что дѣло идетъ здѣсь не объ опредѣленіи верхней границы дыхательнаго центра, а о его связи съ ядромъ лицевого нерва. Раздраженіе самого дыхательнаго центра въ сѣромъ сѣтевидномъ образованіи не измѣняетъ средняго положенія тонуса діафрагмы, откуда Kohnstamm заключаетъ, что здѣсь не содержится начальныхъ клѣтокъ сѣтчато-спинного или (не прямого дыхательнаго) неврона, но имѣются лишь координаціонныя клѣтки болѣе высшаго порядка [3]).

Заслуживаютъ вниманія также слѣдующіе факты относительно дыхательнаго центра: Grossmann убѣдился, что, если произвести разрѣзъ между центромъ лицевого и областью блуждающаго н., то дыхательныя движенія носа прекращаются, остальныя же дыхательныя

---

[1]) O. Kohnstamm. Ueber die Coordinationskerne d. Hirnstammes und ihre absteigenden Spinalbahnen. Monatschr. f. Psych. u. Neurol. 1900, стр. 261.

[2]) Между прочимъ nucl. reticularis raphe, посылающее свои цилиндры преимущественно въ брюшную часть передне-бокового столба можетъ быть разрушено продольнымъ разрѣзомъ безъ нарушенія дыхательныхъ функцій.

[3]) Координаціонныя клѣтки сѣтевиднаго образованія по Kohnstamm'у должны быть разсматриваемы, какъ локализированныя въ продолговатомъ мозгу растительные регуляціонные центры. Изъ нихъ наилучше изученъ дыхательный центръ, какъ центръ координаціонный, управляющій первичными ядрами дыхательныхъ мышцъ (ядра грудобрюшнаго н. etc.).

движенія происходятъ со всею правильностью, тогда какъ при перерѣзкѣ между ядромъ блуждающаго и грудобрюшнаго нервовъ сохраняются дыхательныя движенія носа и гортани, тогда какъ движеніе діафрагмы прекращается на сторонѣ перерѣзки. Эти наблюденія между прочимъ послужили основаніемъ для созданія ученія о взаимной ассоціаціи нѣсколькихъ центровъ для дыханія, а не о іерархическомъ ихъ подчиненіи одному общему центру въ продолговатомъ мозгу, какъ принимаютъ другіе.

Но если придерживаться взгляда Grossmann'a, какъ справедливо разсуждаетъ въ этомъ случаѣ I. Gad [1]), то раздраженіе иннервационнаго пути для инспираторовъ безразлично — будетъ ли оно производиться на уровнѣ грудобрюшнаго н. или между послѣднимъ и блуждающимъ или наконецъ между центрами блуждающаго и лицевого нервовъ, должно приводить въ дѣйствіе всѣ зависимыя отъ трехъ центровъ мышцы. Въ дѣйствительности же этого не бываетъ, какъ показали опыты Arnheim'a [2]). Если раздражать ядро лицевого н., то можно получить лишь движенія ноздрей, при раздраженіи центральнаго конца грудобрюшнаго н. послѣ предварительной перерѣзки соотвѣтствующихъ заднихъ корешковъ эффекта, какъ и слѣдовало ожидать, не получалось; если же электродъ втыкали между лицевымъ нервомъ и писчимъ перомъ, то получали ускореніе дыханія, но лишь въ томъ случаѣ, если электродами касались сѣраго сѣтѣвиднаго образованія. Въ пользу того же говорятъ и опыты Bienfait, который, произведя перерѣзку между ядрами лицевого и блуждающаго нерва и мѣжду блуждающимъ и грудобрюшнымъ нервомъ, тѣмъ не менѣе получилъ ритмическія движенія glottis, чего по Grossmann'y не должно бы быть.

Kehrer убѣдился у новорожденнаго ребенка съ прободенной головкой, что и у человѣка дыхательный центръ лежитъ согласно съ описаніемъ Flourens'a въ той же части продолговатаго мозга.

Такъ какъ центръ этотъ двусторонній, то разрѣзъ по срединной линіи въ данной области продолговатаго мозга не прекращаетъ дыхательныхъ движеній и, какъ показали Schiff и Langendorff, даже не нарушается приэтомъ двусторонняя симметрія дыхательныхъ движеній; но если раздражать одинъ изъ тройничныхъ или блуждающихъ нервовъ, то эта симметрія тотчасъ же нарушается, чего не происходитъ при цѣлости продолговатаго мозга.

Kreidl [3]) у собакъ, кошекъ и кроликовъ послѣ продольнаго

---

[1]) См. Gad. Natur und Lage d. inspir. Coordinationscentrum и т. д. Intern. Beitrage f. innere Med. Festrcshr. E. v. Leiden Berlin. 1902. Bd. I.

[2]) K. Arnheim. Beiträge z. Theorie d. Athmung. Inaug. Diss. Berl. 1899. Du Bois Reymond's. Arch. 1894, 1.

[3]) A. Kreidl. Ueber das Athmungscentrum. Arch. f. physiol. Bd 74, стр. 181. 1899.

разрѣза продолговатаго мозга также находилъ дыхательныя движенія голосовыхъ связокъ и крыльевъ носа совершенно синхроничными, но при перерѣзкѣ блуждающаго н. ниже отхожденія нижняго гортаннаго нерва получается тотчасъ же ассиметрія упомянутыхъ движеній. Эта ассиметрія получалась даже тогда, когда на мѣстѣ разрѣза случалось кровоизліяніе, нарушавшее функцію дыхательнаго центра.

Съ другой стороны, если произвести одностороннюю перерѣзку дыхательнаго центра, то дыхательныя движенія прекращаются на сторонѣ перерѣзки. Должно еще замѣтить, что дыхательный центръ, какъ принимаютъ многіе, является двойнымъ: въ видѣ вдыхательнаго и выдыхательнаго, изъ которыхъ первый является сочетателемъ всѣхъ вообще мышечныхъ движеній, участвующихъ при вдыханіи, а второй приводитъ въ сочетаніе группы мышцъ, участвующихъ при выдыханіи.

Извѣстно съ другой стороны, что хлоралъ-гидратъ парализуетъ вдыхательный актъ. Этотъ фактъ однако еще не вынуждаетъ принятіе двойного дыхательнаго центра, такъ какъ опыты съ хлораломъ, ослабляющимъ дыхательный центръ, могутъ получить и другое толкованіе, но прямые опыты съ раздраженіемъ продолговатаго мозга, по крайней мѣрѣ по изслѣдованіямъ Н. А. Мославскаго, говорятъ съ рѣшительностью въ пользу двойственности дыхательнаго центра.

Оба центра вдыхательный и выдыхательный возбуждаются автоматически подъ вліяніемъ состава притекающей къ нимъ крови и притомъ оба центра приходятъ въ дѣятельность поочередно. Hering и Breyer допускали, что оба центра послѣдовательно угнетаются и возбуждаются легочными вѣтвями n. vagi. Но противъ этого говоритъ то обстоятельство, что дѣятельность дыхательнаго центра не прекращается даже и въ томъ случаѣ, если перерѣзываются всѣ проводники, подходящіе къ дыхательнымъ центрамъ.

Надо замѣтить, что различныя периферическія вліянія являются спеціальными возбудителями то одного, то другого центра. Такъ быстрое вліяніе холода на кожную поверхность всегда приводитъ въ возбужденіе инспираторный центръ, тогда какъ болевыя раздраженія, а равно и раздраженія слизистой оболочки гортани возбуждаютъ экспираторный центръ.

Спинно-мозговые дыхательные центры.

По поводу значенія дыхательнаго центра въ продолговатомъ мозгу взгляды авторовъ еще не вполнѣ установились. Нѣкоторые признаютъ, что центръ продолговатаго мозга есть первый и основной дыхательный центръ — primum movens, какъ выражается Н. А. Мославскій; тогда какъ по взгляду другихъ авторовъ имѣются еще

подчиненные ему дыхательные центры въ спинномъ мозгу, но дѣйствіе ихъ удается обнаружить лишь при особыхъ условіяхъ. Такъ Brochet, Brown-Sequard, Langendorff, Rokitansky и др. утверждаютъ, что, если у новорожденныхъ животныхъ (щенятъ, котятъ и пр.) перерѣзать спинной мозгъ возможно острымъ инструментомъ тотчасъ подъ продолговатымъ мозгомъ, то иногда еще удается наблюдать дыхательныя движенія, обусловленныя спинно-мозговыми центрами.

По Langendorff'у въ продолговатомъ мозгу имѣется только регуляторно дѣйствующій аппаратъ, который видоизмѣняетъ глубину и частоту дыхательныхъ движеній. Этотъ взглядъ опирается главнымъ образомъ на опыты съ молодыми животными. Langendorff не оспариваетъ, что отдѣленіе головного мозга отъ шейной части спинного мозга тотчасъ же прекращаетъ дыханіе, но онъ полагаетъ, что оно бываетъ не всегда. Эту остановку дыханія онъ понимаетъ, какъ результатъ раздраженія задерживающихъ волоконъ, какъ родъ шока Ему и Nickel'ю между прочимъ удалось убѣдиться, что остановка дыханія на сторонѣ перерѣзки шейнаго отдѣла спинного мозга не бываетъ продолжительной, такъ какъ современемъ двустороннее дыханіе снова возстановляется, Еще раньше того Vulpian находилъ, что послѣ односторонней перерѣзки бокового столба дыхательныя движенія прекращались будто бы только тогда, когда они и прежде были слабы. Brown-Sequard же послѣ односторонней перерѣзки бокового столба наблюдалъ продолженіе дыхательныхъ движеній на сторонѣ перерѣзки, но въ ослабленномъ видѣ.

Knoll на 19 кроликахъ видѣлъ, что послѣ односторонней перерѣзки продолговатаго мозга при cal. scriptorius дыхателныя движенія на соотвѣтствующей сторонѣ продолжались въ ослабленномъ видѣ.

Другіе авторы, какъ Nitschmann, Henocque и Floy, Marckwald, Porter, Gad'и Marinesco, Rothmann и Girard, находили прекращеніе дыханія тотчасъ послѣ перерѣзки половины спинного мозга Girard впрочемъ при диспное и усиленныхъ движеніяхъ видѣлъ соучастіе въ дыханіи также и мускулатуры пораженной стороны.

Вышеуказанные авторы, а равно и Wertheimer, доказываютъ, что и у взрослыхъ дыханіе можетъ происходить при извѣстныхъ условіяхъ независимо отъ продолговатаго мозга. Для этого нужно заставить животныхъ послѣ перерѣзки подъ продолговатымъ мозгомъ искусственно дышать, причемъ послѣ нѣкотораго времени животныя и по прекращеніи искусственнаго дыханія будто бы продолжаютъ дышать. Если этого не случается съ самаго начала, то по мнѣнію вышеуказанныхъ авторовъ это объясняется лишь тѣмъ, что вмѣстѣ съ перерѣзкой подъ продолговатымъ мозгомъ перерѣзываются и задерживающіе проводники

для инспираторнаго центра, которые еще не успѣли развиться у взрослыхъ. Что разобщеніе спинного мозга отъ продолговатаго и даже полное отдѣленіе головы не исключаетъ возможности появленія отдѣльныхъ дыхательныхъ движеній доказываютъ также опыты со стрихинизаціей животнаго. Такъ еще Rokitansky наблюдалъ слабыя дыхательныя движенія послѣ перерѣзки подъ писчимъ перомъ, но лишь при стрихнинномъ отравленіи. Schroff при той же операціи даже безъ стрихнина могъ наблюдать 2 или 3 дыхательныхъ движенія. Наконецъ Nitschmann и Langendorff могли получить длинныя дыхательныя кривыя какъ на стрихнинизированныхъ, такъ и на неотравленныхъ животныхъ. Особенно же убѣдительные результаты получаются у стрихниннизированныхъ новорожденныхъ или молодыхъ животныхъ, хотя у нихъ даже безъ отравленія стрихниномъ можно было получать длинныя дыхательныя кривыя послѣ прекращенія временного искусственнаго дыханія.

Надо впрочемъ замѣтить, что самый фактъ дыхательныхъ движеній послѣ перерѣзки подъ продолговатымъ мозгомъ подвергался нѣкоторое время сомнѣнію, такъ какъ по взгляду другихъ дѣло идетъ въ этомъ случаѣ не о дыхательныхъ движеніяхъ, а о тоническихъ и клоническихъ судорожныхъ сокращеніяхъ, приводящихъ къ введенію воздуха чрезъ гортань въ легкія. Н. А. Мислављскій, Knoll, Kron и др. признаютъ, что тѣ дыхательныя движенія, которыя наблюдаются послѣ отдѣленія головного мозга отъ спинного, представляются вообще неокоординированными и неритмичными, а состоятъ изъ неправильныхъ движеній груди и живота, непредставляющихъ нормальнаго дыханія; они состоятъ лишь въ дыхательныхъ судорогахъ и потому должны быть понимаемы, какъ рефлекторныя. Такимъ образомъ по взгляду этихъ авторовъ спинно-мозговые дыхательные центры не имѣютъ никакой самостоятельности, а являются лишь исключительно рефлекторными дыхательными центрами подобно другимъ спинномозговымъ центрамъ (Kron). Не меньшей критикѣ подверглось и вышеуказанное объясненіе неспособности взрослыхъ животныхъ сохранять дыханіе послѣ перерѣзки подъ продолговатымъ мозгомъ.

Тѣмъ не менѣе существованіе первичныхъ спинно-мозговыхъ дыхательныхъ центровъ нынѣ признается большинствомъ авторовъ. По Gad'у [1]) мы имѣемъ не только инспираціонный центръ дыханія въ продолговатомъ мозгу, но и инспираціонные центры въ спинномъ мозгу, причемъ послѣдніе находятся въ іерархическомъ подчиненіи первому.

---

[1]) J. Gad. Natur und Lage des inspir. Coordinationscentrum in der Med. Obl. Intern. Beiträge z. innere Medicin. Festschr. Ernst. v. Leiden. Berlin 1902. I Bd.

Но у взрослыхъ спинно-мозговые дыхательные центры не вступаютъ въ дѣйствіе при нормальномъ обмѣнѣ крови, а обнаруживаютъ свое вліяніе лишь послѣ изолированія спинного мозга отъ продолговатаго и притомъ безъ достаточной координаціи дыхательныхъ движеній, которыхъ оказывается недостаточно для сколько-нибудь продолжительнаго поддержанія жизни.

Подъ спинно-мозговыми дыхательными центрами понимаются обыкновенно, какъ центры грудобрюшнаго н., такъ и центры, иннервирующіе дыхательныя межреберныя мышцы. Изъ нихъ конечно болѣе важными должны быть центры грудобрюшнаго н., уровень которыхъ опредѣляется отъ IV, а по нѣкоторымъ авторамъ отъ III до VI шейнаго сегмента [1]).

Изъ опытовъ Schroff'a и Langendorff'a слѣдуетъ, что спинно-мозговые центры могутъ обнаруживать нѣкоторую возбудимость въ смыслѣ обычной своей ритмической дѣятельности, вслѣдствіе накопленія въ крови углекислоты (при асфиксіи), по крайней мѣрѣ у молодыхъ животныхъ, особенно послѣ впрыскиванія стрихнина, приводящаго въ состояніе раздражительности всѣ вообще двигательные центры. По автору послѣ перерѣзки подъ продолговатымъ мозгомъ у молодыхъ животныхъ можно еще наблюдать при вышеуказанныхъ условіяхъ нѣсколько послѣдовательныхъ дыхательныхъ движеній. По Wertheimer'у дѣятельность этихъ центровъ будто бы можетъ быть вызвана и рефлекторнымъ путемъ. Этотъ авторъ признаетъ, что спинно-мозговые дыхательные центры подвергаются не только возбужденію, но и задержкѣ подъ вліяніемъ рефлекторныхъ импульсовъ. Nitschmann убѣдился, что если произвести продольный разрѣзъ на уровнѣ верхней части шейной области спинного мозга, то спинно-мозговые центры той и другой стороны оказываются разъединенными и каждая половина спинного мозга вызываетъ движенія діафрагмы на обѣихъ сторонахъ.

Должно однако имѣть въ виду, что спинно-мозговые центры, которые въ нормальномъ состояніи не въ состояніи поддержать дыханіе животнаго даже въ теченіе нѣсколькихъ минутъ, не могутъ быть признаваемы иначе, какъ за центры частнаго характера, обнаруживающіе свое вліяніе лишь на мышцы груди и живота, включая и

---

[1]) Kohnstamm. (Z. Anatomie u. Phys. d. Phrenicuskerne. Fortschr. d. Med. № 17, 1898,) послѣ перерѣзки грудобрюшнаго н. нашелъ по методу Nissl'я, что подвергаются хроматолизу группы клѣтокъ отъ IV до верхней части VI сегмента. Группа phrenicus'a или центральная передняя группа лежитъ всегда на границѣ между передней и средней третью линіи, проведенной посрединѣ передняго рога въ передне-заднемъ направленіи. Sano (Nucl. diaphragmae. Journ. Med. du Bruxelles. 1898, № 42) по тому же методу опредѣляетъ группу phrenicus'a отъ III до VI сегмента, причемъ по этому автору верхняя часть ядра иннервируетъ переднюю или грудную часть діафрагмы, средняя—среднюю часть, а нижняя поясничную часть діафрагмы.

діафрагму, и что въ своей дѣятельности они находятся въ постоянномъ подчиненіи центру, лежащему въ продолговатомъ мозгу, который и долженъ быть признанъ, если и не первичнымъ, то во всякомъ случаѣ главнымъ и основнымъ центромъ, сочетающимъ всѣ вообще дыхательныя движенія въ одно гармоничное цѣлое.

Значеніе спинно-мозговыхъ дыхательныхъ центровъ уясняется между прочимъ изъ того, что въ дыханіи лѣло идетъ о крайне сложной функціи, требующей участія цѣлаго ряда мышцъ различнаго физіологическаао значенія, которыя участвуютъ притомъ же не всегда въ одинаковой мѣрѣ при различныхъ условіяхъ дыханія, указывая тѣмъ самымъ на свою по крайней мѣрѣ относительную функціональную самостоятельность. Такъ мы знаемъ, что расширеніе грудной клѣтки при вдыханіи можетъ быть достигнуто дѣйствіемъ діафрагмы и реберными мышцами и оказывается, что наприм. у мужчинъ при обыкновенныхъ условіяхъ расширеніе грудной клѣтки достигается сокращеніемъ діафрагмы, а при лежаніи реберными мышцами; при агоніи же мы встрѣчаемся съ обратными явленіями: когда реберное дыханіе прекратилось, діафрагма еще продолжаетъ работать. Извѣстно также, что вдыхательныя движенія грудной клѣтки и діафрагмы не идутъ вполнѣ параллельно другъ другу; такъ напр., реберное расширеніе груди можетъ продолжаться въ то время когда діафрагма разслабѣваетъ; въ иныхъ случаяхъ реберное вдыхательное движеніе начинается раньше діафрагматическаго. Заслуживаютъ также вниманія, что дыхательныя движенія носа и рта обыкновенно начинаются раньше дыхательнаго движенія грудной клѣтки. Всѣ эти данныя говорятъ въ пользу извѣстной независимости въ дыхательномъ актѣ иннерваціи мышцъ, управляющихъ движеніемъ реберъ, и иннерваціи грудо-брюшной преграды; равнымъ образомъ представляютъ такую же самостоятельность въ дыхательномъ актѣ и брюшныя мышцы, участвующіе въ усиленномъ выдыханіи, а также лицевыя мышцы. Эту относительную независимость всѣхъ важныхъ частей дыхательнаго акта было бы трудно уяснить себѣ съ точки зрѣнія одного дыхательнаго центра въ продолговатомъ мозгу, какъ primum movens, тогда какъ они легко уясняются при допущеніи общей координаціи въ дыхательномъ центрѣ продолговатаго мозга отдѣльныхъ спинно-мозговыхъ центровъ, предназначенныхъ для сокращенія грудныхъ мышцъ, для сокращенія грудо-брюшной преграды и для сокращенія мышцъ живота, а равно и центровъ продолговатаго мозга, предназначенныхъ для сокращенія лицевыхъ мышцъ.

Значеніе и роль дыхательнаго центра продолговатаго мозга.

Позднѣе мы увидимъ, что и выше центра въ продолговатомъ мозгу имѣются дыхательные центры, но они имѣютъ уже гораздо менѣе важное значеніе для жизни животнаго и очевидно обнаруживаютъ свое вліяніе на дыханіе животнаго не иначе, какъ при посредствѣ главнаго дыхательнаго центра продолговатаго мозга. Точно также и волевое вліяніе, а также и другія психическія вліянія дѣйствуютъ на дыхательныя движенія не иначе, какъ при посредствѣ главнаго дыхательнаго центра, заложеннаго въ продолговатомъ мозгу. Извѣстно, впрочемъ, что задерживающее вліяніе воли на дыхательный центръ можетъ быть непродолжительнымъ и простирается лишь до тѣхъ поръ, пока развитіе венозности крови не приведетъ вновь къ возбужденію дыхательнаго центра, задержать которое усиліями воли уже не представляется возможнымъ.

Важность дыхательнаго центра въ продолговатомъ мозгу выясняется изъ того, что можно удалить всѣ части мозга надъ продолговатымъ и тѣмъ не менѣе дыхательная функція продолжается, не нарушаясь въ отношеніи наиболѣе существенной части своего механизма, и лишь съ перерѣзкой ниже лицевого н. прекращаются дыхательныя движенія лицевыхъ мышцъ.

Если съ другой стороны мы будемъ производить перерѣзки спинного мозга снизу вверхъ, то начиная съ 7 грудного нерва будутъ послѣдовательно выпадать изъ дыхательной функціи тѣ мышечныя группы, которыя иннервируются выходящими изъ этихъ отдѣловъ нервными корешками; при перерѣзкѣ на уровнѣ 4-го шейнаго нерва произойдетъ параличъ діафрагмы, а еще выше и параличъ шейныхъ мышцъ; но тѣмъ не менѣе дыхательныя движенія въ мышцахъ лица и головы еще будутъ обнаруживаться съ извѣстною ритмичностью, откуда слѣдуетъ, что дыхательный центръ продолговатаго мозга еще выполняетъ свою функцію, не имѣя лишь для выполненія своего назначенія периферическаго нервнаго мышечнаго прибора.

Что участіе рефлекторнаго механизма не необходимо для дѣятельности дыхательнаго центра доказывается опытомъ Rosenthal'a, который у кролика наблюдалъ дыхательныя движенія послѣ удаленія большихъ полушарій мозга, послѣ перерѣзки спинного мозга въ нижней шейной области и послѣ перерѣзки всѣхъ заднихъ корешковъ шейной области спинного мозга. Правда эти факты оспаривались Marckwald'омъ и Шпиловой, но во всякомъ случаѣ и рядъ другихъ данныхъ говоритъ

за то, что дѣятельность дыхательнаго центра представляется въ значительной мѣрѣ автоматическою.

Какъ мы видѣли выше, продольное разсѣченіе продолговатаго мозга по срединной линіи не прекращаетъ дыхательныхъ движеній животнаго, которыя на той и другой сторонѣ происходятъ правильно, но если при этомъ перерѣзывается одинъ изъ блуждающихъ нервовъ, то гармонія въ дыхательныхъ движеніяхъ той и другой стороны нарушается, вслѣдствіе устраненія регуляторной дѣятельности со стороны перерѣзаннаго нерва (Langendorff). При этомъ однако рефлексы по крайней мѣрѣ съ такихъ чувствительныхъ нервовъ, какъ тройничный н. (раздраженіе въ носу), вызываютъ двусторонній дыхательный рефлексъ. Произведенная вслѣдъ затѣмъ односторонняя перерѣзка подъ продолговатымъ мозгомъ вызываетъ полное прекращеніе дыхательныхъ движеній на соотвѣтствующей сторонѣ.

Kron на основаніи своихъ опытовъ между прочимъ убѣдился, что послѣ перерѣзки половины шейной части спинного мозга дыханіе прекращается на соотвѣтствующей сторонѣ, но это прекращеніе дыханія ничуть не представляетъ собою явленія задержки, такъ какъ дыханіе тотчасъ же наступаетъ, если мы перерѣзываемъ вслѣдъ затѣмъ грудо-брюшный н. на противоположной сторонѣ.

Что касается понятія о жизненномъ узлѣ (noeud vital) въ области, указанной Flourens'омъ, то необходимо имѣть въ виду, что оно уже отжило свой вѣкъ, такъ какъ доказано, что если у кролика, подвергшагося операціи разрушенія его, производить въ теченіе извѣстнаго времени искусственное дыханіе, то спустя нѣкоторое время онъ начинаетъ дышать. У лягушки же, оперированной аналогичнымъ образомъ спустя извѣстное время возстановляется дыханіе самостоятельно. Все это говоритъ въ пользу того, что вколъ въ область, указанную Flourens'омъ, не разрушаетъ какого-либо жизненнаго узла и даже не уничтожаетъ дыхательнаго центра, а лишь дѣйствуетъ на подобіе шока, т.-е. угнетающимъ образомъ на дыхательные центры обѣихъ сторонъ, что можетъ объясняться частичной травматизаціей этихъ центровъ отъ вкола.

Изъ дальнѣйшихъ опытовъ надъ дыхательнымъ центромъ отмѣтимъ, что дѣйствіе холода подавляетъ его дѣятельность, что доказано опытами Frederick'a, наоборотъ при повышеніи температуры дыхательные центры приходятъ въ возбужденіе. Достаточно положить кусочекъ льда или холода на область дыхательнаго центра, чтобы убить животное, кромѣ впрочемъ тѣхъ, которыя подвергаются зимней спячкѣ и у которыхъ возможно охлажденіе дыхательнаго центра даже до 0°, какъ зимой, такъ и лѣтомъ; у другихъ же теплокровныхъ животныхъ дыхательный центръ въ состояніи обнаруживать свою дѣятельность лишь въ

томъ случаѣ, если температура тѣла не падаетъ ниже +19° (Хорватъ). При мѣстномъ дѣйствіи кокаина дыханіе также почти мгновенно останавливается.

Главнѣйшіе возбудители дыхательнаго центра продолговатаго мозга.

Въ физіологическомъ состояніи важнѣйшимъ и главнымъ возбудителемъ дыхательнаго центра, какъ мы уже упоминали, является безъ сомнѣнія составъ крови, т. е. въ сущности большая или меньшая венозность крови. Въ тѣхъ случаяхъ, когда въ силу какихъ-либо условій будетъ воспрепятствованъ доступъ наружнаго воздуха въ легкія или вообще будетъ задержанъ обмѣнъ газовъ въ легкихъ, въ результатѣ чего разовьется большее насыщеніе крови углекислотою, то дыханіе тотчасъ же усиливается, т. е. дѣлается и болѣе частымъ и болѣе глубокимъ, словомъ развивается такъ наз. отдышка (dispnoe), которая ничуть не можетъ быть уподобляема эффектамъ раздраженія блуждающаго нерва, какъ мы видѣли, не измѣняющаго существеннымъ образомъ работы дыхательнаго механизма. Это различіе обнаруживается съ ясностью еще въ томъ, что какъ бы ни была велика отдышка, въ сущности дыхательныя движенія никогда не ускоряются настолько, чтобы они сливались другъ съ другомъ до развитія столбняка діафрагмы, какъ это наблюдается при сильномъ раздраженіи блуждающихъ нервовъ.

Вышеописанное усиленіе дыханія, называемое отдышкой, обыкновенно наростаетъ прогрессивно вмѣстѣ съ развитіемъ большей венозности крови и лишь съ наступленіемъ истощенія дыхательнаго центра дыхательныя движенія становятся медленнѣе и слабѣе.

Но съ другой стороны мы можемъ при посредствѣ вдыханія кислорода или просто путемъ учащенія дыханія атмосфернымъ воздухомъ вызвать совершенно противоположное состояніе крови, т. е. большее противъ обыкновеннаго насыщеніе ея кислородомъ и уменьшенное содержаніе угольной кислоты. Это состояніе, извѣстное подъ названіемъ апное, сопровождается на нѣкоторое время полной пріостановкой дыханія, которое въ этомъ случаѣ возстановляется лишь постепенно вмѣстѣ съ возвращеніемъ крови къ ея нормальному составу.

Апное впрочемъ наступаетъ нѣсколько труднѣе при перерѣзкѣ блуждающихъ нервовъ; равнымъ образомъ доказано, что апное наступаетъ и при вдуваніи одного и того же воздуха въ легкія. Отсюда очевидно, что апное обусловливается въ извѣстной мѣрѣ и рефлекторными вліяніями, идущими по блуждающимъ нервамъ.

Такъ какъ нѣтъ никакихъ основаній полагать, что большая или меньшая венозность крови въ вышеуказанномъ случаѣ дѣйствуетъ на дыхательный ритмъ при посредствѣ раздраженія лишь периферическихъ приводовъ, то отсюда и слѣдуетъ выводъ, что большая или меньшая венозность крови является непосредственнымъ возбудителемъ дыхательнаго центра. Доказательствомъ этого служитъ между прочимъ то обстоятельство, что отдышку легко вызвать лигатурой сонныхъ артерій, благодаря чему продолговатый мозгъ не получаетъ достаточнаго количества крови и слѣдовательно обнаруживаетъ какъ бы кислородное голоданіе. Въ этомъ случаѣ эффектъ получается въ общемъ тотъ же, что и при обильныхъ потеряхъ крови вообще.

При этомъ конечно тотчасъ же возникаетъ вопросъ о ближайшей причинѣ возбужденія дыхательнаго центра при измѣненномъ составѣ крови. Въ этомъ отношеніи прежде всего должно быть выяснено вліяніе обѣдненія крови кислородомъ и съ другой стороны насыщеніе ея углекислотой.

Если животное заставить вдыхать такой индифферентный газъ, какъ азотъ, то опытъ показываетъ, что выдѣленіе угольной кислоты при этомъ существенно не мѣняется и въ крови животнаго не происходитъ особаго скопленія углекислоты, а между тѣмъ все же явленія отдышки развиваются, какъ и при задушеніи животнаго. Очевидно, что въ этомъ случаѣ возбужденіе дыхательнаго центра можетъ зависѣть лишь отъ недостатка кислорода въ крови животнаго (Pflüger). Если съ другой стороны животное дышетъ воздухомъ съ достаточнымъ содержаніемъ кислорода и богато насыщеннымъ углекислотой, то, хотя у животнаго дыхательныя движенія становятся болѣе глубокими и болѣе частыми, но настоящей асфиксіи не получается, несмотря на то, что содержаніе угольной кислоты въ крови животнаго и поднимается. Если эти наблюденія, сдѣланныя въ Боннской лабораторіи, и не исключаютъ возможности того, что появляющаяся отдышка въ этомъ случаѣ зависитъ не отъ прямого дѣйствія угольной кислоты на дыхательный центръ продолговатаго мозга, а быть можетъ обусловливается лишь косвеннымъ путемъ чрезъ вліяніе на выше заложенныя части или на дыхательные пути, какъ думаетъ Foster, тѣмъ не менѣе мы не видимъ достаточныхъ основаній исключать и возможности прямого вліянія угольной кислоты крови на дыхательный центръ продолговатаго мозга. Поэтому на основанія вышеизложенныхъ данныхъ мы считаемъ возможнымъ принять, что возбужденіе дыхательнаго центра продолговатаго мозга обусловливается какъ недостаткомъ кислорода въ крови, такъ и болѣе обильнымъ содержаніемъ въ крови угольной кислоты по сравненію съ нормальнымъ состояніемъ.

Для иллюстраціи впервые доказаннаго Rosenthal'емъ тѣснаго

соотношенія между составомъ крови и дѣятельностью дыхательнаго механизма и того, какимъ образомъ этотъ механизмъ поддерживаетъ должную степень легочной вентиляціи въ потребностяхъ организма, можетъ служить слѣдующій интересный опытъ: берутся двѣ собаки или два очень большіе кролика A и B, которымъ предварительно перевязываются обѣ позвоночныя артеріи и затѣмъ обособляются обѣ сонныя артеріи. Благодаря вставленнымъ канюлямъ устанавливается перекрестный обмѣнъ крови между обоими животными такимъ образомъ, что сонныя артеріи кролика A направляютъ свою кровь въ голову кролика B и наоборотъ голова кролика A получаетъ кровь изъ тѣла кролика B. Если послѣ этого кролика A заставить дышать газовой смѣсью бѣдной кислородомъ или зажать ему трахею, то у кролика B, вслѣдствіе притекающей къ нему въ голову асфиктической крови появится отдышка или асфиктическія судороги; между тѣмъ какъ кроликъ A будетъ представлять даже наклонность къ апное [1]).

Bernstein находитъ, что недостатокъ кислорода болѣе возбуждаетъ центры вдыханія, избытокъ же угольной кислоты болѣе возбуждаетъ выдыхательные центры. Фактъ этотъ однако встрѣтилъ возраженія со стороны Gad'a и слѣдовательно не можетъ считаться безспорнымъ. Необходимо впрочемъ имѣть въ виду, что имѣются и другіе возбудители дыхательнаго центра.

Такъ извѣстно, что рѣзкая отдышка наступаетъ послѣ усиленнаго мышечнаго напряженія, несмотря на то, что въ крови не имѣется скопленія большого количества угольной кислоты; она обусловливается здѣсь накопленіемъ въ крови особаго продукта обратнаго обмѣна. Зѣвота, какъ надо думать, также является примѣромъ возбужденія дыхательнаго центра, обусловленнаго продуктами обратнаго обмѣна.

Выше мы видѣли, что дыхательный центръ представляется возбудимымъ по отношенію къ содержанію углекислоты въ крови, но достаточная насыщенность крови кислородомъ, который, какъ извѣстно, вообще понижаетъ раздражительность нервныхъ центровъ, дѣлаетъ дыхательный центръ менѣе воспріимчивымъ къ дѣйствію угольной кислоты и слѣдовательно только съ пониженіемъ содержанія кислорода въ крови дыхательный центръ возбуждается дѣйствіемъ угольной кислоты. Этимъ путемъ мы легко можемъ объяснить себѣ автоматическую періодичность въ дѣятельности дыхательнаго центра, наблюдаемую при обыкновенныхъ условіяхъ.

Впрочемъ этотъ вопросъ далеко еще не можетъ считаться исчерпаннымъ и въ настоящее время—тѣмъ болѣе, что возможны и другія

[1]) Fredericque et Nuel. Руководство по физіологіи. Русск. перев. Спб. стр. 22.

гипотезы для объясненія періодической дѣятельности дыхательнаго центра. Такъ нѣкоторые авторы обращаютъ вниманіе на то обстоятельство, что задушеніе животнаго сопровождается развитіемъ въ крови продуктовъ неполнаго окисленія въ присутствіи кислорода, быстро соединяющихся съ нимъ. Эти то продукты неполнаго окисленія оказываютъ рѣзкое возбуждающее вліяніе на органы тѣла, въ силу чего напр. пропусканіе крови задушенныхъ черезъ селезенку вызываетъ сильное сокращеніе послѣдней (Сѣченовъ, Сабинскій). Такимъ образомъ эти продукты неполнаго окисленія, развивающіеся въ крови, вслѣдствіе недостатка въ ней кислорода, и могутъ дѣйствовать раздражающимъ образомъ на дѣятельность дыхательнаго центра. Дальнѣйшія изслѣдованія на пути выясненія разсматриваемаго вопроса безъ сомнѣнія въ высшей степени желательны.

Кромѣ того въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ напр. при усиленной мышечной работѣ появленіе отдышки также можетъ быть поставлено въ связь съ образующимся при дѣятельности мышцъ какимъ то веществомъ, по всей вѣроятности той или другой кислотой (Lehmann).

Когда раздраженіе дыхательнаго центра, вызванное ненормальнымъ составомъ крови, длится долгое время или достигаетъ чрезмѣрной степени, то наступаетъ отъ перераздраженія истощеніе дыхательнаго центра, которое приводитъ къ тому, что дыханіе постепенно становится болѣе рѣдкимъ и болѣе поверхностнымъ, пока оно не прекратится совершенно, послѣ чего обнаруживается нерѣдко нѣсколько вздоховъ и затѣмъ наступаетъ смерть.

Cheine-Stokes'ово дыханіе.

Въ патологическихъ состояніяхъ, благодаря ненормальнымъ условіямъ дѣятельности дыхательнаго центра, происходятъ разнообразныя измѣненія въ ритмѣ дыхательныхъ движеній, обусловленныя чаще всего измѣненнымъ составомъ крови и центральными вліяніями, частью же и периферическими причинами. Изъ этихъ измѣненій ритма особаго вниманія заслуживаетъ та форма дыханія, которая уже давно получила названіе Cheine-Stokes'ова дыханія въ силу того обстоятельства, что оно впервые было замѣчено Cheine'омъ, впослѣдствіи же было подробнѣе изучено Stokes'омъ. Такого рода дыханіе заключается въ томъ, что дыхательныя движенія періодически становятся постепенно рѣже и поверхностнѣе и наконецъ временно совершенно прекращаются, послѣ чего снова появляются сначала въ видѣ рѣдкихъ и неглубокихъ дыхательныхъ движеній, но затѣмъ послѣднія все болѣе и болѣе учащаются и становятся болѣе глубо-

кими, достигая извѣстнаго предѣла частоты и глубины, послѣ чего снова наступаетъ постепенное ослабленіе дыханія какъ въ отношеніи частоты, такъ и глубины до наступленія паузы, за которой снова повторяется тотъ же циклъ, что и прежде.

До сихъ поръ еще не выяснена въ точности причина этого своеобразнаго разстройства въ дѣятельности дыхательнаго механизма, хотя и было предложено для его объясненія довольно значительное число гипотезъ.

Traube [1]), какъ извѣстно, держался того мнѣнія, что Cheyne-Stokes'ово дыханіе обусловливается пониженіемъ возбудимости дыхательнаго центра. Это мнѣніе затѣмъ раздѣлялось и другими авторами. Между прочимъ взглядъ этотъ поддерживался Biot'омъ [2]), по которому причина ослабленія возбудимости продолговатаго мозга лежитъ въ нарушеніи сердечной дѣятельности. По взгляду Filehne'а [3]) Cheyne-Stokes'ово дыханіе находится въ прямой зависимости отъ разстройствъ кровеобращенія въ области продолговатаго мозга, обусловленныхъ нарушеніемъ дѣятельности сосудистаго аппарата. При одновременномъ пониженіи возбудимости дыхательнаго центра сжатіе артерій въ области послѣдняго должно приводить въ состояніе возбужденія дыхательный центръ, откуда наступаетъ рядъ постепенно возрастающихъ въ своей силѣ и частотѣ дыхательныхъ движеній. Затѣмъ, вслѣдствіе насыщенія крови кислородомъ, возбудимость дыхательнаго центра начинаетъ понижаться, вслѣдствіе чего дыханіе постепенно ослабляется и дѣлается болѣе рѣдкимъ и поверхностнымъ до развитія паузы при одновременномъ разслабленіи сосуднаго спазма, послѣ чего опять, вслѣдствіе той же причины, т. е. сжатія сосудовъ, происходитъ развитіе постепенно возрастающаго диспноэтическаго дыханія. Подтвержденіе своей гипотезы Filehne видитъ между прочимъ въ томъ, что амилнитритъ въ его случаяхъ приводилъ къ прекращенію Cheyne-Stokes'ова дыханія.

O. Rosenbach [4]) выставилъ противъ этой гипотезы то возраженіе, что не всегда можно установить существованіе разстройствъ кровеобращенія въ различныхъ случаяхъ Cheyne-Stokes'ова дыханія. По Rosenbach'у періодичность въ дыханіи составляетъ только выраженіе истощенія нервныхъ центровъ. Эта періодичность въ дѣятельности центровъ есть вообще явленіе, наблюдаемое и въ физіологическомъ

---

[1]) Traube. Z. Theorie d. Cheyne-Stokes'schen Athmungs-phänomens. Berl. Klin. Woch. 1874.

[2]) Biot. Etude clinique et expérim. sur la respiration de Cheyne-Stokes. Paris. 1878.

[3]) W. Filehne. Das Cheyne-Stokes'sche Athmung. Berl. Klin. Woch 1874, стр. 152 и 484.

[4]) Rosenbach. Deutsche med. Woch. 1881. Zeitschr. f. Klin. Med. Bd. 1.

состояніи, въ видѣ напр. періода вдыханія и выдыханія, систолы и діастолы сердца и т. п. Въ патологическихъ состояніяхъ эта истощаемость должна быть выражена еще болѣе, вслѣдствіе нарушенія питанія мозга. Такимъ образомъ патологическое истощеніе есть не болѣе, какъ усиленіе нормальной истощаемости и должно выражаться явнымъ ослабленіемъ дѣятельности центровъ. Точно также и истощеніе дыхательнаго центра должно проявляться періодическимъ типомъ дыханія, при которомъ временное прекращеніе дыханія будетъ соотвѣтствовать паузѣ или временному отдыху дыхательнаго центра, послѣ чего дѣятельность дыхательнаго центра постепенно развивается, а пониженіе его дѣятельности выразится послѣдующимъ ослабленіемъ и замедленіемъ дыхательныхъ движеній.

Но мы остановимся здѣсь еще на указаніяхъ Mosso [1]), по которому періодическій типъ дыханія вообще не имѣетъ того значенія, которое ему приписываютъ, такъ какъ онъ встрѣчается не только при патологическихъ, но и при физіологическихъ условіяхъ. Такъ напр. періодическій типъ дыханія наблюдается во время сна, особенно у стариковъ и дѣтей, а равно и у животныхъ во время спячки. Точно также періодическій типъ дыханія наблюдается и въ бодрственномъ состояніи при утомленіи. A. Mosso полагаетъ, что въ бодрственномъ состояніи дыхательный центръ работаетъ сверхъ потребности организма, иначе говоря, обмѣнъ воздуха въ легкихъ происходитъ съ избыткомъ, вслѣдствіе чего во время сна дыхательный центръ имѣетъ возможность отдохнуть, временно даже пріостанавливая свою работу, чѣмъ однако тканевое дыханіе ничуть не нарушается. Такимъ образомъ періодическій типъ дыханія есть ничто иное, какъ выраженіе стремленія дыхательнаго центра къ отдыху.

По поводу этихъ взглядовъ A. Mosso въ литературѣ высказывались различныя мнѣнія. Нѣкоторые оспаривали даже точность наблюденій Mosso. Такъ Stadelmann [2]) и Mann [3]) не наблюдали никакихъ проявленій Cheyne-Stokes'ова феномена во время сна, другіе же подтверждаютъ его наблюденія [4]).

Я съ своей стороны долженъ сказать, что во время сна нерѣдко дѣйствительно можетъ наблюдаться типъ дыханія близкій къ Cheyne-Stokes'ову. Кромѣ того и въ бодрственномъ состояніи, снимая кривыя

---

[1]) A. Mosso. Periodische Athmung und Luxusathmung. Arch. f. Physiol. Phys. Abth. 1886.

[2]) Stadelmann. Einige experim. Untersuchungen über Cheyne-Stokesches Athmen. Zeitschr. f. Klin. Med. 1894.

[3]) Mann. A. Contribution to the Study of Cheyne-Stokes breathing. Braia. 1890.

[4]) Нечай. Матеріалы для патологіи дыхательной иннервации. Дисс. 1890.

дыханія своимъ пнеймографомъ [1]), не имѣющимъ въ себѣ стальной пружины, какъ въ обычно употребляемыхъ пнеймографахъ, я также наблюдалъ періодичность дыхательнаго ритма, особенно хорошо выступающую въ лежачемъ положеніи. Вообще, руководясь своими наблюденіями, я долженъ вполнѣ подтвердить фактическую сторону изслѣдованій Mosso. Что же касается его взглядовъ, то по моему мнѣнію стремленіе дыхательнаго центра къ отдыху есть тоже своего рода результатъ истощенія, хотя бы и умѣреннаго.

Мы видимъ такимъ образомъ, что вышеуказанныя гипотезы, кромѣ гипотезы Filehne'a (другихъ мы здѣсь не приводимъ, такъ какъ онѣ не имѣютъ въ пользу себя достаточно фактическихъ данныхъ), явленіе Cheyne-Stokes'ова дыханія признаютъ за выраженіе пониженной возбудимости дыхательнаго центра, причемъ O. Rosenbach разсматриваетъ Cheyne-Stokes'ово дыханіе, какъ результатъ истощенія, представляющаго какъ бы усиленіе нормальной истощаемости нервныхъ центровъ вообще; взгляды же A. Mosso, хотя и отличаются во многихъ существенныхъ чертахъ отъ взглядовъ Rosenbach'a, но въ концѣ концовъ также могутъ быть сведены къ нормальной и патологической истощаемости дыхательнаго центра.

Что касается гипотезы Filehne'a, то она имѣетъ въ виду свести Cheyne-Stokes'ово дыханіе на уменьшенный притокъ крови къ дыхательному центру. Если отрѣшиться затѣмъ отъ теоріи спазма сосудовъ и дальнѣйшаго развитія взглядовъ Filehne'a, съ которыми трудно вообще согласиться, то и въ недостаткѣ притекающей къ дыхательному центру крови мы можемъ видѣть причину пораженія его питанія, а слѣдовательно и истощенія, такъ какъ всякое истощеніе, какъ извѣстно, есть ничто иное, какъ результатъ недостаточнаго питанія нервнаго центра. Поэтому я полагаю, что къ Cheyne-Stokes'ову феномену могутъ приводить одинаково какъ нарушеніе кровеобращенія такъ и нарушеніе питанія центра, вслѣдствіе другихъ причинъ, какъ напр. его истощеніе, нарушеніе газообмѣна и проч. Такимъ путемъ напр. объясняется то обстоятельство, что Cheyne-Stokes'ово дыханіе появляется въ патологическихъ случаяхъ при значительномъ повышеніи мозгового давленія, а равно и при пораженіяхъ сосѣднихъ съ продолговатымъ мозгомъ при гидроцефаліи, при менингитѣ, при ожирѣніи сердца, при склерозѣ артерій, при уреміи и друг. отравленіяхъ (морфіемъ, хлороформомъ, хлоралъ-гидратомъ), при острыхъ потеряхъ крови и проч. Что газообмѣнъ также не безъ значенія въ развитіи этого феномена, легко доказывается тѣмъ, что напр. при острыхъ мозговыхъ

[1]) См. Труды международнаго конгресса по археологіи и антропологіи въ Москвѣ. Описаніе психо-физіологической лабораторіи Казанскаго унив.

пораженіяхъ съ геминлегіей, когда Cheyne-Stokes'ова феномена нѣтъ, но для развитія его имѣются уже подходящія условія, достаточно, какъ я неоднократно убѣждался, придать больному менѣе удобное для дыхательныхъ экскурсій грудной клѣтки положеніе на лѣвомъ боку и Cheyne-Stokes'ово дыханіе появляется, при перемѣнѣ же этого положенія на другое оно тотчасъ же исчезаетъ. Въ этомъ случаѣ врядъ ли можно указать какую-либо иную причину, кромѣ затрудненнаго газообмѣна въ легкихъ. Вѣроятно этимъ же нарушеннымъ газообмѣномъ объясняется и появленіе Cheyne-Stokes'ова дыханія при бронхитѣ у дѣтей, а также при крупозной пнеймоніи, особенно у пьяницъ.

Съ тѣхъ поръ, какъ стали извѣстны дыхательные центры, расположенные надъ продолговатымъ мозгомъ и между прочимъ въ мозговой корѣ, нѣкоторые авторы въ происхожденіи Cheyne-Stokes'ова дыханія стали обвинять мозговую кору. По Unverricht'у [1]), напр., появленіе этого дыханія обязано устраненіемъ возбуждающаго вліянія мозговой коры, благодаря чему приходятъ въ дѣйствіе задерживающіе дыханіе центры. Также и Stern [2]) приходитъ къ выводу, что появленіе Cheyne-Stokes'ова дыханія стоитъ въ связи съ пониженіемъ функціи мозговой коры. Этимъ путемъ объясняется между прочимъ появленіе разсматриваемаго феномена при пораженіяхъ мозговой коры, при ея атрофіяхъ, при дѣйствіи наркотическихъ средствъ и пр. Къ вышеизложенному необходимо прибавить, что въ завѣдываемой мною лабораторіи было вызываемо Cheyne-Stokes'ово дыханіе путемъ простого вкола игольчатыхъ электродовъ въ зрительный бугоръ, причемъ введеніе тока тотчасъ же вызывало полную задержку дыханія (д-ръ Жуковскій).

Такое появленіе дыханія можетъ быть поставлено въ связь съ тѣмъ, что вколомъ поддерживается задерживающее вліяніе на дыхательный центръ со стороны данной области зрительнаго бугра; но, при послѣдующемъ затѣмъ нарушеніи газообмѣна въ легкихъ возбуждающее вліяніе неокисленной крови беретъ перевѣсъ надъ задерживающимъ вліяніемъ и въ теченіе нѣкотораго времени приводитъ въ дѣйствіе дыхательный центръ, послѣ чего вновь выступаетъ преобладаніе задерживающаго вліянія, которое при введеніи электрическаго тока окончательно беретъ перевѣсъ, вызывая полную остановку дыханія (д-ръ Жуковскій). Такимъ образомъ теорія задержки въ вышеприведенныхъ опытахъ получаетъ солидное обоснованіе и мнѣ кажется, что эти условія задержки должны быть принимаемы во вниманіе на ряду съ истоще-

[1]) Unverricht. Congr. f. innere Medicin. 1892. Berl. Klin. Woch. 1892.
[2]) Stern. Congr. f. inn. Med. Berl. Klin. Woch. 1896, № 19.

ніемъ дѣятельности дыхательнаго центра подъ вліяніемъ нарушенія его питанія.

Итакъ въ однихъ случаяхъ ослабленіе питанія и дѣятельности дыхательнаго центра, а въ другихъ случаяхъ его задержка приводятъ къ развитію феномена Cheyne-Stokes'a; но и въ томъ, и въ другомъ случаѣ механизмъ его появленія одинъ и тотъ же: ослабленіе или задержка дѣятельности дыхательнаго центра, чѣмъ бы они не вызывались, приводятъ къ задержкѣ дыханія, что измѣняетъ газообмѣнъ крови, а въ этомъ измѣненномъ газообмѣнѣ крови лежитъ условіе для новаго возбужденія дыхательнаго центра, которое затѣмъ опять смѣняется ослабленіемъ или задержкой дыхательнаго центра и т. д.

Что касается патологическихъ состояній, то вышеуказанный типъ дыханія наблюдался при самыхъ различныхъ мозговыхъ пораженіяхъ и съ разнообразной локализаціей.

Такъ уже по указаніямъ Schiff'a [1]) кровоизліянія и давленіе въ продолговатомъ мозгу приводятъ иногда къ развитію Cheyne-Stokes'ова дыханія. Въ этомъ отношеніи былъ сообщенъ цѣлый рядъ клиническихъ наблюденій, а M. Markwald подтвердилъ эти наблюденія даже экспериментальнымъ путемъ, наблюдая появленіе Cheyne-Stokes'ова дыханія при высокой перерѣзкѣ продолговатаго мозга.

Равнымъ образомъ неоднократно наблюдали этотъ типъ дыханія при пораженіяхъ въ области основанія большого мозга и въ мозговыхъ узлахъ, особенно при опухоляхъ и кровеизліяніяхъ. Наконецъ нѣтъ недостатка и въ наблюденіяхъ, доказывающихъ появленіе этого типа дыханія при пораженіяхъ мозговой коры. Кромѣ вышеуказанныхъ наблюденій Unverricht'a и Stern'a можно указать на Stadelmann'a, наблюдавшаго этотъ типъ дыханія при гнѣздовыхъ размягченіяхъ коры и при общей ея атрофіи.

Эти данныя такимъ образомъ не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что у человѣка Cheyne-Stokes'ово дыханіе не можетъ быть пріурочено къ пораженію какой-либо части мозга и слѣдовательно зависимость его отъ раздраженія задерживающихъ проводниковъ, проходящихъ выше продолговатаго мозга, представляется вполнѣ правдоподобною.

Нервный механизмъ видоизмѣненныхъ дыхательныхъ движеній.

Здѣсь скажемъ еще нѣсколько словъ относительно нервнаго механизма такъ наз. видоизмѣненныхъ дыхательныхъ движеній. Если мы исключимъ мимическія движенія съ участіемъ дыхательнаго аппарата,

[1]) Schiff. Lehrb. d. Physiol. 1858—59, стр. 324.

какъ напр. плачъ и смѣхъ, какъ явленія болѣе сложныя, требующія участія вышележащихъ центровъ (см. ниже о зрительныхъ буграхъ), то въ сущности всѣ видоизмѣненія дыхательныхъ движеній заключаются въ большемъ или меньшемъ развитіи той или иной фазы дыханія, сопровождаясь кромѣ того сокращеніемъ опредѣленныхъ мышцъ, участвующихъ обыкновенно лишь при усиленномъ дыханіи. Таковы: храпѣнье, кашель, зѣвота, чиханіе и проч. Слѣдовательно нервный механизмъ этихъ видоизмѣненныхъ дыхательныхъ движеній въ сущности тотъ же самый, что и самого дыханія, различіе же эффекта обусловливается лишь участіемъ тѣхъ или другихъ мышечныхъ группъ, обыкновенно неучаствующихъ при спокойномъ дыханіи.

Такъ храпѣніе объясняется ничѣмъ инымъ, какъ пассивнымъ колебаніемъ нёбной занавѣски во время вдыхательной фазы, что наблюдается обыкновенно при снѣ съ открытымъ ртомъ и въ сопорозномъ состояніи, когда нёбная занавѣска ослабѣваетъ и виситъ совершенно свободно въ полости зѣва.

Кашель обусловливается рефлекторнымъ смыканіемъ голосовой щели во время сильной экспираціи и вызывается обыкновенно раздраженіемъ чувствительныхъ волоконъ верхнихъ гортанныхъ нервовъ [1]), которое, передаваясь къ продолговатому мозгу, осуществляется, благодаря приведенію въ дѣйствіе экспираторнаго дыхательнаго центра и вѣтвей нижняго гортаннаго или возвратнаго нерва.

Зѣвота есть сложный рефлекторный актъ и обусловливается возбужденіемъ двигательныхъ вѣтвей языкоглоточнаго, блуждающаго (гортанныя вѣтви) тройничнаго и лицевого нервовъ при одновременномъ участіи дыхательнаго центра. Причина этого рефлекторнаго движенія, которое можетъ быть уподоблено всѣмъ извѣстной потяготѣ, еще недостаточно ясна, но несомнѣнно, что оно развивается подъ вліяніемъ внутреннихъ раздраженій, связанныхъ съ наклонностью ко сну. Возможно, что его основнымъ возбудителемъ является недостаточный отливъ продуктовъ регрессивнаго метаморфоза въ области головы и въ частности зѣва и глотки.

Другой важный рефлекторный актъ представляетъ наше столь извѣстное чиханіе. Послѣднее наступаетъ, какъ извѣстно, при механическомъ раздраженіи верхней части носовой полости и представляетъ

---

[1]) Въ отдѣльныхъ патологическихъ случаяхъ я наблюдалъ появленіе кашлевого рефлекса также и съ кожной поверхности, при давленіи напр. на чувствительные межреберные промежутки. Иногда кашель можетъ быть вызванъ рефлекторнымъ путемъ въ патологическихъ случаяхъ даже и съ поверхности шейки матки. Кромѣ того у чувствительныхъ особъ иногда получается кашлевой рефлексъ при электризаціи въ области шейныхъ позвонковъ.

собою рефлексъ, защищающій обонятельную поверхность отъ засоренія. Рефлексъ этотъ, обусловливающійся раздраженіемъ въ области чувствительныхъ развѣтвленій тройничнаго нерва въ носовой полости, передается на дыхательный центръ и область языкоглоточнаго и блуждающаго нервовъ, благодаря чему послѣ предварительнаго вздоха воздухъ съ силою прогоняется черезъ носовую полость, сопровождаясь нерѣдко рефлекторнымъ звукомъ, обусловленнымъ участіемъ въ сокращеніи голосовыхъ связокъ.

Всѣ эти видоизмѣненныя дыхательныя движенія основаны такимъ образомъ на сочетательной дѣятельности дыхательнаго центра съ другими двигательными приводами и доказываютъ тѣмъ самымъ существованіе весьма сложныхъ соотношеній между дыхательнымъ центромъ и другими мозговыми областями.

Образованіе голоса.

Особенно важнымъ физіологическимъ актомъ, въ которомъ участвуетъ неизбѣжнымъ образомъ дыхательный аппаратъ, есть образованіе звуковъ гортанью или обнаруженіе голоса.

Существеннымъ условіемъ для развитія звуковъ нашею гортанью, называемыхъ голосомъ, являются колебанія воздушнаго столба гортани, обусловливаемыя періодическими сгущеніями и разряженіями воздуха, проталкиваемаго чрезъ голосовую щель наружу. Въ этомъ случаѣ мы имѣемъ слѣдовательно явленіе, напоминающее сирену; во всякомъ случаѣ общепринятое въ обыденной жизни мнѣніе, что нашъ голосъ обусловливается колебаніемъ голосовыхъ связокъ, совершенно ошибочно. Послѣднія на самомъ дѣлѣ играютъ роль язычка въ духовой трубѣ, представляемой гортанью, въ которую воздухъ вгоняется съ помощью грудной клѣтки, играющей роль мѣховъ, тогда какъ резонаторныя и иныя измѣненія голоса обусловливаются измѣненіемъ размѣровъ полости зѣва, движеніемъ мягкаго нёба, языка и губъ, что въ общей сложности играетъ роль подставной трубки. Такимъ образомъ обусловленныя проталкиваніемъ его чрезъ суженную голосовую щель колебанія столба воздуха въ гортани, приводящія въ колебаніе голосовыя связки, даютъ въ результатѣ образованіе простыхъ гортанныхъ звуковъ, тогда какъ тембръ голоса обусловливается измѣненіями тѣхъ или другихъ частей вышеуказанной подставной трубки.

Такимъ образомъ образованіе голоса складывается изъ слѣдующихъ трехъ моментовъ: 1) усиленнаго напора воздуха изъ легкихъ по направленію къ гортани; 2) суженія голосовой щели при посредствѣ

напряженія и сближенія своими внутренними краями истинныхъ голосовыхъ связокъ и 3) измѣненія полости зѣва и рта, положенія мягкаго нёба и движенія губъ.

Въ образованіи голоса принимаетъ участіе цѣлый рядъ мышечныхъ группъ, а именно: выдыхательныя мышцы грудной клѣтки (а у нѣкоторыхъ животныхъ, какъ кошка, корова, а въ исключительныхъ случаяхъ и у человѣка вдыхательныя мышцы), мышцы гортани, управляющія натяженіемъ голосовыхъ связокъ и съуженіемъ голосовой щели, мышцы глотки, входа въ зѣвъ, полости рта и губъ.

Болѣе сложныя формы обнаруженія голоса, выражающіяся измѣненіемъ его качества, обусловливаются участіемъ вспомогательныхъ частей голосового аппарата. Это разнообразіе проявленій голоса, свойственное различнымъ животнымъ независимо отъ того тембра голоса, который присущъ отъ природы тому или другому животному сообразно особенностямъ его голосового аппарата, обусловливается преобладаніемъ и интензивностью того или другого рода обертоновъ, развивающихся въ полости глотки и рта. Наиболѣе развитая способность измѣнять качество голоса въ зависимости отъ управленія вспомогательной частью голосового аппарата имѣется у человѣка. Благодаря этой способности получается возможность произносить твердыя гласныя буквы.

Изъ послѣднихъ каждая имѣетъ свой особый, обусловленный соотвѣтствующимъ напряженіемъ голосовыхъ связокъ, тонъ, для котораго ротовая полость вмѣстѣ съ глоткой является резонаторомъ. Сущность участія вспомогательнаго голосового аппарата при произношеніи различныхъ гласныхъ буквъ состоитъ въ различныхъ видоизмѣненіяхъ поперечника и длины этого резонатора. Такимъ образомъ напр. при произношеніи *а* ротъ раскрывается широко, благодаря чему полость его принимаетъ родъ воронки съ раструбомъ, обращеннымъ наружи, при произношеніи *о* ротовая воронка представляется полуоткрытой и нѣсколько удлиняется, благодаря вытяженію губъ впередъ, которыя въ то же время уменьшаютъ наружное отверстіе воронки; при произношеніи *у* происходитъ наибольшее удлиненіе ротовой воронки и уменьшеніе ея наружнаго отверстія, для чего гортань нѣсколько опускается и сильно вытягиваются впередъ губы, сильно съуживая вмѣстѣ съ тѣмъ наружное отверстіе воронки; при произношеніи *э* ротовая воронка укорачивается и отверстіе воронки нѣсколько уплощается сверху внизъ, благодаря оттягиванію угловъ рта кзади; при произношеніи *и* ротовая воронка еще болѣе укорачивается и наружное отверстіе ея еще болѣе уплощается, для чего гортань приподнимается и губы сильно оттягиваются кзади, причемъ отверстіе рта сжимается, благодаря сближенію челюстей и частью съ помощью приближенія языка къ твердому небу.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ заднія носовыя полости должны быть плотно закрыты, иначе получается носовой оттѣнокъ рѣчи, какъ при произношеніи французскихъ носовыхъ гласныхъ звуковъ. Для смягченія гласныхъ буквъ мы пользуемся обыкновенно движеніями, стоящими какъ бы на срединѣ между движеніями, необходимыми для произношенія *и* и соотвѣтствующихъ твердыхъ гласныхъ.

Хотя нѣкоторыя изъ животныхъ способны еще видоизмѣнять обнаруженіе своего голоса главнымъ образомъ съ помощью тѣхъ или другихъ перерывовъ, производимыхъ въ выдыхательномъ толчкѣ воздуха, проходящаго черезъ гортанное отверстіе, но опять-таки наибольшее развитіе видоизмѣненій въ проявленіи голоса съ помощью перерывовъ дуновенія воздуха на различномъ пути вспомогательнаго голосового аппарата мы имѣемъ у человѣка, способнаго произносить такъ наз. согласныя буквы, которыя въ соединеніи съ гласными даютъ тотъ богатый даръ природы, который мы называемъ членораздѣльной рѣчью. Большинство согласныхъ на самомъ дѣлѣ не представляетъ собою уже проявленій голоса, а въ сущности представляетъ собою перерывъ или видоизмѣненіе выдыхательнаго движенія воздуха на томъ или другомъ мѣстѣ голосового аппарата. Только нѣкоторые изъ согласныхъ (напр. б, в, д, м, н, г и проч.) сверхъ того требуютъ участія колебаній голосовыхъ связокъ, которое все же и въ этомъ случаѣ составляетъ лишь побочный факторъ.

Смотря по тому, на какомъ уровнѣ происходитъ перерывъ или видоизмѣненіе выдыхательнаго дуновенія, согласныя буквы классифицируются на 1) гортанныя, когда перерывъ и видоизмѣненіе выдыхательнаго дуновенія происходитъ на уровнѣ гортани и глотки; 2) язычныя, когда перерывъ и видоизмѣненіе выдыхательнаго дуновенія происходитъ на уровнѣ между языкомъ и твердымъ небомъ и обусловливаются движеніями языка; 3) зубныя, когда перерывъ и видоизмѣненіе выдыхательнаго дуновенія происходитъ на уровнѣ зубовъ и обусловливается съ одной стороны сдвиганіемъ челюстей и съ другой движеніемъ верхушки языка и 4) Губныя, когда перерывъ и видоизмѣненіе выдыхательнаго дуновенія происходитъ на уровнѣ губъ и обусловливается различными движеніями губъ. Сверхъ того согласныя буквы представляютъ между собою различія въ отношеніи способа самаго прерыванія или видоизмѣненія выдыхательнаго дуновенія. Когда это прерываніе происходитъ внезапно и тотчасъ же прекращается, какъ въ буквахъ п, т, к и ж, то такія согласныя называются взрывными; тѣ же согласныя, въ которыхъ видоизмѣненіе и прерываніе выдыхательнаго дуновенія происходитъ съ постоянствомъ въ теченіе извѣстнаго времени, можно назвать длительными согласными.

Въ зависимости отъ видоизмѣненія выдыхательнаго дуновенія могутъ быть различаемы согласныя какъ придыхательныя, свистящія, носовыя и вибрирующія.

Здѣсь не мѣсто входить во всѣ тѣ частности, которыя касаются произношенія различныхъ согласныхъ; скажемъ лишь нѣсколько словъ относительно общаго значенія согласныхъ въ членораздѣльной рѣчи.

Выше было упомянуто, что за нѣкоторыми исключеніями согласныя буквы не требуютъ колебанія голосовыхъ связокъ, а представляютъ собою простое видоизмѣненіе или перерывъ на томъ или другомъ пути совершенно безгласнаго выдыхательнаго дуновенія. Съ другой стороны и гласныя буквы могутъ быть произносимы безъ проявленія голоса, единственно благодаря видоизмѣненію ротовой воронки при выдыхательномъ движеніи воздуха изъ легкихъ. При всемъ томъ, согласныя буквы въ соединеніи съ гласными даютъ возможность до крайности разнообразить произносимые звуки, благодаря чему и явилась для человѣка возможность обладать членораздѣльной рѣчью. Поэтому не подлежитъ сомнѣнію, что въ отношеніи членораздѣльной рѣчи произношеніе согласныхъ буквъ представляется не менѣе, если не болѣе важнымъ, нежели произношеніе гласныхъ буквъ. Въ этомъ не трудно убѣдиться изъ того обстоятельства, что рѣчь можетъ быть безгласною въ видѣ шепота и она будетъ понятна для всѣхъ и каждаго прислушивающагося къ ней, тогда какъ произношеніе однѣхъ гласныхъ никогда не можетъ замѣнить членораздѣльной рѣчи.

Въ отношеніи безгласнаго произношенія словъ слѣдуетъ замѣтить, что единственная неполнота такой рѣчи обнаруживается лишь въ томъ, что согласныя, требующія колебанія голосовыхъ связокъ, какъ б, д, в и т. д., совершенно сливаются съ соотвѣтствующими согласными п, т, ф и т. д., которыя представляютъ собою тѣ же видоизмѣненія и перерывы выдыхательнаго дуновенія, но производимыя безъ всякаго участія голоса.

Членораздѣльная рѣчь предполагаетъ очевидно въ высшей степени сложный сочетательный механизмъ, который приводитъ въ гармонію выдыхательныя движенія и колебанія извѣстнымъ образомъ натянутыхъ голосовыхъ связокъ съ движеніями губъ, языка, челюстей и глотки. Этотъ механизмъ имѣетъ свой центръ въ головномъ мозгу человѣка, который заложенъ однако не въ основныхъ частяхъ мозга, а въ корѣ полушарій и мы еще встрѣтимся съ нимъ впослѣдствіи ири разсмотрѣніи функціи послѣдней.

Въ каждомъ голосѣ кромѣ тембра или качества можно различать его силу, зависящую отъ силы выдыхательнаго движенія воз-

духа и высоту, обусловленную длиной и напряженіемъ голосовыхъ связокъ. Такъ какъ длина голосовыхъ связокъ измѣняется лишь съ возрастомъ и поломъ въ каждый же данный моментъ у того или другого лица представляется величиной не измѣняемой, то въ сущности измѣненіе высоты голоса при его проявленіи обусловливается измѣняющимся напряженіемъ голосовыхъ связокъ.

Кромѣ силы и высоты голоса мы различаемъ еще качество звука или звуковой тембръ, опредѣляемый качествомъ и числомъ обертоновъ, сопровождающихъ голосъ и обусловливаемыхъ разнообразными условіями сложенія гортани и глотки, между которыми особенно важное значеніе имѣютъ качества присущія самимъ голосовымъ связкамъ.

Голосовыя связки, какъ извѣстно, прикрѣпляются сзади къ т. н. голосовымъ отросткамъ черпаловидныхъ хрящей, спереди къ щитовидному хрящу. Различаютъ голосовую щель (rima vocalis), подъ которой понимаютъ отверстіе, ограниченное съ обѣихъ сторонъ голосовыми связками и дыхательную щель (rima respiratorium), образованную пространствомъ между черпаловидными хрящами позади голосовыхъ связокъ.

При вполнѣ спокойномъ дыханіи отверстіе между голосовыми связками извѣстное подъ названіемъ голосовой щели представляетъ клинообразный видъ съ остріемъ, обращеннымъ кпереди. При глубокомъ вздохѣ голосовая щель ясно расширяется, принимая отчасти ромбовидную форму, благодаря расхожденію голосовыхъ связокъ; напротивъ того при выдыханіи послѣднія нѣсколько сходятся и обусловливаютъ тѣмъ самымъ суженіе голосовой щели.

Благодаря многочисленнымъ мышцамъ, которыми снабжена гортань, голосовыя связки пріобрѣтаютъ ту или другую степень напряженія. Изъ этихъ мышцъ суживателями голосовой щели могутъ считаться: 1) m. thyreo-arytaenoideus externus, идущій отъ угла щитовиднаго хряща къ наружному краю черпаловиднаго хряща; 2) m. thyreo-arytenoideus internus, идущій отъ угла щитовиднаго хрящакъ наружной сторонѣ и къ голосовымъ отросткамъ черпаловиднаго хряща; 3) m. thyreo-ary-epiglotticus, идущій отъ внутренней поверхности щитовиднаго хряща и черпаловидно-надгортанной связки; онъ огибаетъ наружный край черпаловиднаго хряща той же стороны и прикрѣпляется къ мышечному отростку черпаловиднаго хряща противолежащей стороны. Каждая изъ этихъ мышцъ, а равно и всѣ вмѣстѣ взятыя при своемъ дѣйствіи сжимаютъ голосовую щель, Изъ другихъ мышцъ 4) m. arytaenoideus posticus проходитъ отъ одного черпаловиднаго хряща къ другому. Вмѣстѣ съ другими мышцами, сжимающими голосовую щель

эта мышца, придвигая другъ къ другу черпаловидные хрящи, производитъ также сжимающее дѣйствіе. Въ отдѣльности же сокращеніе ея приводитъ къ расширенію голосовой щели.

Къ вспомогательнымъ мышцамъ, обусловливающимъ сжиманіе голосовой щели слѣдуетъ отнести также 5) m. crico-arytenoideus lateralis, прикрѣпляющійся къ боковому краю перстневиднаго хряща и поднимающійся вверхъ и кзади къ наружному углу черпаловиднаго хряща, который при напряженіи мышцы оттягивается впередъ, благодаря чему голосовые отростки обращаются внутрь.

Къ расширителямъ голосовой щели относится m. crycо-arytenoideus posticus, который протягивается отъ задней поверхности перстневиднаго хряща къ наружному углу черпаловиднаго хряща; онъ тянетъ наружный уголъ послѣдняго кзади, благодаря чему голосовой отростокъ смѣщается кнаружи, расширяя вмѣстѣ съ тѣмъ голосовую щель. Кромѣ того уже выше мы упомянули, что сокращеніе одной m. arytenoidei postici отдѣльно отъ другихъ сжимателей раскрываетъ голосовую щель благодаря тому, что сближаетъ мышечные отростки черпаловидныхъ хрящей, вслѣдствіе чего голосовые ихъ отростки раздвигаются.

Къ мышцамъ, производящимъ напряженіе голосовыхъ связокъ, относится m. crico-thyreoideus, который тянетъ щитовидный хрящъ внизъ и впередъ, благодаря чему при условіи, если черпаловидные хрящи фиксированы дѣйствіемъ m. arytaenoidei и m. crico-arytenoidei post., голосовыя связки напрягаются.

Слѣдуетъ замѣтить, что mm. geniohyoideus и hyothyreoideus, оттягивающіе подъязычную кость, а вмѣстѣ съ нею и щитовидный хрящъ вверхъ и внизъ также поддерживаютъ напряженіе голосовыхъ связокъ.

Къ мышцамъ, производящимъ разслабленіе голосовыхъ связокъ, относятся mm. thyreo-arytaenoidei ext и int., которыя при условіи, если черпаловидные хрящи фиксированы, тянутъ щитовидный хрящъ вверхъ и кзади, приводя такимъ образомъ въ разслабленіе голосовыя связки. Къ мышцамъ, производящимъ разслабленіе голосовыхъ связокъ, относятъ также m. crico-arytaenoidei laterales. Впрочемъ разслабленіе связокъ достигается также и разслабленіемъ всѣхъ вообще сжимателей гортани.

Сокращеніемъ m. arythenoidei interni, который смѣщаетъ мышечные отростки черпаловидныхъ хрящей впередъ и вверхъ, благодаря чему голосовые отростки наоборотъ поворачиваются внутрь и внизъ, достигается между прочимъ сближеніе голосовыхъ связокъ.

Изъ мышцъ гортани, имѣющихъ существенное значеніе для образованія голоса, являются собственно mm. crico-thyreoidei и thyreo-

arytaenoidei, производящіе натяженіе голосовыхъ связокъ, въ то время какъ mm. crico-arytaenoidei post. фиксируютъ черпаловидные хрящи, mm. thyreo-arytaenoidei и mm. crico-aritaenoidei производятъ съуженіе голосовой щели, а mm. arytaenoidei post. obliqui et transversi производятъ съуженіе glottidis respiratoriae.

Для фиксаціи однако недостаточно одного напряженія голосовыхъ связокъ, обусловливаемаго сокращеніемъ m. crico-thyreoidei при активномъ участіи crico-arytaenoidei post. и arytaenoidei; требуется еще выпрямленіе внутреннихъ краевъ голосовыхъ связокъ, обыкновенно представляющихся выгнутыми. Это выпрямленіе достигается сокращеніемъ m. thyreo-arytaenoidei int. Послѣдняя, протягиваясь къ наружному краю черпаловидныхъ хрящей, прилежитъ къ эластическому краю голосовыхъ связокъ и заложена частью въ веществѣ послѣднихъ. Благодаря этому она можетъ производить тонкія измѣненія въ степени напряженія голосовыхъ связокъ, необходимыя при постепенномъ переходѣ съ одного тона на другой. Фиксируя при сокращеніи опредѣленныя части голосовыхъ связокъ мышца эта можетъ пріостанавливать ихъ колебаніе, увеличивая вмѣстѣ съ тѣмъ напряженіе другихъ частей голосовыхъ связокъ, чѣмъ достигается возможность бо́льшаго видоизмѣненія звуковъ и между прочимъ достиженія болѣе высокихъ тоновъ, нежели тѣ, которыя вызываются колебаніемъ голосовыхъ связокъ по всей ихъ длинѣ.

Что касается значенія упругости самихъ голосовыхъ связокъ, то она имѣетъ значеніе какъ въ силу растяжимости послѣднихъ, такъ и въ силу способности сокращаться при отсутствіи всякихъ складокъ. Относительно Morgagni'евыхъ кармановъ слѣдуетъ замѣтить, что ихъ роль повидимому заключается въ томъ, чтобы увеличить размѣръ находящагося надъ связками пространства, чтобы имъ самимъ обезпечить свободу ихъ колебаній.

Изъ предъидущаго ясно, что собственно для произведенія того или другого движенія голосовыхъ связокъ требуется участіе не одной, а нѣсколькихъ мышцъ и что только правильнымъ и весьма тонкимъ сочетаніемъ дѣйствія различныхъ мышцъ достигается поразительное разнообразіе въ проявленіи голоса.

Надо замѣтить, что въ частности по отношенію къ участію тѣхъ или другихъ мышцъ въ образованіи голоса имѣются еще нѣкоторыя разногласія между авторами; иные признаютъ даже, что при рѣчи шопотомъ возможно образованіе звуковъ, не исключая и гласныхъ, безъ всякаго участія голосовыхъ связокъ, но мы не войдемъ здѣсь въ дальнѣйшія подробности по занимающему насъ вопросу. Замѣтимъ лишь, что эти же мышцы участвуютъ и въ дыхательныхъ движеніяхъ голо-

совой щели и въ сущности ни одна изъ вышеуказанныхъ мышцъ не служитъ исключительно для голосовой функціи, какъ не служитъ ни одна изъ мышцъ исключительно и для дыхательной функціи. Semon и Horsley убѣдились подобно другимъ авторамъ (Krauze, Masini и др.), что движенія гортани происходятъ независимо отъ движеній грудныхъ стѣнокъ и наоборотъ. Они признаютъ за гортанью двѣ различныхъ функціи: дыхательную и голосовую. Дыханіе представляетъ собою актъ автоматической, хотя и подчиненный въ нѣкоторой степени волѣ, фонація же есть актъ по преимуществу произвольный и только иногда, напр. при плачѣ, крикѣ и кашлѣ, возбуждается рефлекторно. При этомъ голосовой актъ не можетъ происходить безъ участія дыхательнаго аппарата тогда какъ дыханіе происходитъ независимо отъ голосового аппарата. Отсюда авторы заключаютъ, что иннервація противоположныхъ мышечныхъ группъ для дыхательной и для фонаторной дѣятельности голосовыхъ связокъ происходитъ одновременно.

Независимость одной функціи отъ другой явствуетъ между прочимъ и изъ того, что въ физіологическомъ состояніи движенія голосовыхъ связокъ происходятъ отдѣльно отъ дыхательныхъ. Такъ дыханіе совершаетъ свои обычныя экскурсіи въ то время, когда голосовая щель представляется или открытой, или же наоборотъ голосовыя связки представляются приведенными.

Хотя фонація и не связана исключительно съ экспираціей, такъ какъ нѣкоторыя изъ животныхъ, напр. кошки и коровы пользуются для произведенія звуковъ инспираціей, при посредствѣ которой и у людей можетъ совершаться обнаруженіе голоса, тѣмъ не менѣе особенно тѣсная ассоціація существуетъ у людей и большинства животныхъ между фонаціей и экспираціей.

Иннервація гортани.

До сихъ поръ еще не окончательно установились взгляды авторовъ относительно двигательныхъ нервовъ гортани. Въ прежнее время держались мнѣнія, что двигательнымъ нервомъ гортани является добавочный нервъ (n. accessorius Willisii), который и былъ названъ Bischoff'омъ голосовымъ нервомъ. Позднѣе со времени изслѣдованій Vollkmann'a, Longet и др. выяснилось, что добавочный нервъ въ дѣйствительности не вызываетъ сокращенія мышцъ гортани, а завѣдываетъ сокращеніемъ m. sterno-cleido-matoidei и trapezoidei; сокращеніе же мышцъ гортани обусловливается раздраженіемъ корешковъ блуждающаго нерва. Уже Longet пришелъ къ выводу, что къ гортан-

нымъ нервамъ относятся собственно два: нижній и верхній гортанные (n. laringeus inf. s. recurrens и n. laringeus sup.). Первый иннервируетъ всѣ мышцы гортани, исключая m. crico-thyreoideus, управляемаго вѣткой отъ верхняго гортаннаго нерва. Перерѣзка обоихъ нижнегортанныхъ нервовъ въ опытахъ автора всегда приводила къ потерѣ голоса.

Такимъ образомъ фонаціей завѣдуютъ два гортанныхъ нерва, причемъ нижнегортанные нервы являются двигательными нервами для всѣхъ гортанныхъ мышцъ, исключая m. crico-thyreoidei, и завѣдуютъ съуженіемъ и расширеніемъ голосовой щели. Изъ двухъ же вѣтвей верхняго гортаннаго нерва только перерѣзка наружной измѣняетъ голосъ въ такой мѣрѣ, что онъ становится непріятнымъ и хриплымъ. У молодыхъ животныхъ, издающихъ крики и послѣ перерѣзки нижнегортанныхъ или же возвратныхъ нервовъ, крики эти прекращаются послѣ перерѣзки наружной вѣтви верхняго гортаннаго нерва (для m. crico-thyroidei).

По Claud Bernard'у [1]) спинной добавочный или Виллизіевъ нервъ завѣдываетъ голосовымъ аппаратомъ лишь при посредствѣ 3 или 4 верхнихъ корешковъ, такъ какъ послѣ ихъ перерѣзки животныя теряютъ голосъ. Дѣло идетъ очевидно здѣсь о тѣхъ корешкахъ, которые составляютъ такъ называемый accessorius vagi и которые правильнѣе относить къ самому vagus'у, а не къ n. accessorius. Авторъ признаетъ важное значеніе добавочныхъ нервовъ (n. accessorii Willisii) въ образованіи голоса. Послѣ отнятія этихъ нервовъ у животныхъ развивается безгласіе съ одновременнымъ расширеніемъ голосовой щели и невозможностью сближенія голосовыхъ струнъ; послѣ же перерѣзки блуждающихъ или гортанныхъ нервовъ развивается безгласіе одновременно съ закрытіемъ голосового отверстія и невозможностью раздѣленія голосовыхъ струнъ.

Въ другомъ мѣстѣ тотъ же авторъ высказывается категорически, что спинной добавочный нервъ есть двигательный голосовой нервъ, тогда какъ блуждающій есть двигательный дыхательный нервъ (стр. 266).

Значеніе верхняго и нижняго гортаннаго нервовъ опредѣляется авторомъ такимъ образомъ, что перерѣзка верхнихъ гортанныхъ нервовъ приводитъ къ потерѣ чувствительности, причемъ голосъ не исчезаетъ, а только хрипнетъ; перерѣзка же нижнихъ гортанныхъ нервовъ влечетъ за собою полную потерю голоса.

Авторъ допускаетъ въ гортанныхъ нервахъ присутствіе какъ волоконъ спинного добавочнаго нерва, такъ и волоконъ блуждающаго нерва, вслѣдствіе чего они являются нервами, имѣющими двоякое дви-

---

[1]) Claude Bernard. Лекціи, т. II, Спб. 1867.

гательное вліяніе, управляющее и дыхательными, и голосовыми движеніями гортани. Послѣдующія изслѣдованія Grabower'a [1]) и др. показали, что n. accessorius Willisii не представляетъ собою двигательнаго нерва гортани, такъ какъ послѣ вырыванія всего добавочнаго нерва въ f. jugulare, а равно и послѣ перерѣзки его корешковой внутренней области не наблюдается никакихъ измѣненій въ функціи голосовыхъ связокъ. Но перерѣзка нижнихъ тонкихъ корешковъ блуждающаго нерва (4 или 5) при полной сохранности добавочныхъ нервовъ давала въ результатѣ выпаденіе той или другой функціи голосовыхъ связокъ.

Въ подтвержденіе взгляда, что единственнымъ двигательнымъ нервомъ гортани является блуждающій нервъ съ отходящими отъ него гортанными нервами, Grobover [2]) между прочимъ приводитъ наблюденіе табетика, у котораго имѣлся параличъ m. arytaenoidei postici; при посмертномъ же изслѣдованіи оказалось, что accessorius былъ совершенно невредимъ, тогда какъ ядро vagus'a обнаруживало перерожденіе. Также вырываніе у кроликовъ внутричерепныхъ корней vagus'a вызывало перерожденіе въ тыльномъ и брюшномъ ядрѣ vagus'a, тогда какъ accessorius оставался непораженнымъ.

Что касается до роли гортанныхъ нервовъ въ иннерваціи голосовыхъ связокъ, то позднѣйшія изслѣдованія Н. П. Симановскаго [3]), Grossmann'a [4]) и другихъ авторовъ приводятъ къ выводу, что нижній гортанный или такъ наз. возвратный нервъ иннервируетъ m. crico-arytaenoideus posticus, m. crico-arytaenoideus lateralis, а также мышцы, заложенныя въ истинныхъ голосовыхъ связкахъ, какъ mm. thyreo-arytaenoideus int. ex ext. и m. arytaenoideus transv., тогда какъ m. crico-thyreoideus, служащій въ сущности для гортани, какъ для музыкальнаго органа, иннервируется наружной вѣтвью верхняго гортаннаго нерва, причемъ параличъ вышеуказанной мышцы приводитъ къ выпаденію высокихъ нотъ.

Раздраженіе нижнихъ гортанныхъ нервовъ вызываетъ спазмъ голосовой щели. Вслѣдъ за перерѣзкой одного изъ нижнихъ гортанныхъ нервовъ голосовая щель у собакъ и человѣка суживается въ значительной степени, при двусторонней же перерѣзкѣ нижнихъ гортанныхъ нервовъ сближеніе голосовыхъ связокъ достигаетъ до 1 мм. и даже нерѣдко и того менѣе. Что касается верхняго гортаннаго нерва, то кромѣ завѣ-

---

[1]) Grabower. Das Wurzelgebiet d. motorischen Kehlkopfnerven. Centr. f. Phys. 1889.

[2]) Grabower. Ein Beitrag z. Lehre v. d. motor. Innervation des Kehlkopfs. Arch. f. Laryng. Bd. 2. 1900.

[3]) Н. И. Симановскій. Объ отношеніи гортанныхъ нервовъ къ иннерваціи отдѣльныхъ мышцъ гортани. Ежемѣс. клин. газ., 1885.

[4]) M. Grossmann. Ueber exper. Beiträge z. Path. d. Kehlkopfinnervation. Wien. Klin. Woch., № 17, 1897.

дыванія имъ m. crico-thyreoideus, вслѣдствіе паралича котораго становится затруднительнымъ натяженіе голосовыхъ связокъ, онъ представляется чувствительнымъ нервомъ для всей гортани.

Такимъ образомъ необходимо придти къ выводу, что между периферическими нервами раздѣленія на голосовые и дыхательные нервы гортани не существуетъ, такъ какъ одни и тѣ же нервы производятъ и дыхательныя движенія связокъ, т. е. ихъ расширеніе, и голосовыя, т. е. ихъ съуженіе.

Bierviet [1]), дѣлавшій въ виду нѣкоторыхъ разнорѣчій между авторами спеціальные опыты для провѣрки работы Grossmann'a пришелъ между прочимъ къ слѣдующимъ выводамъ:

Корешковыя волокна IX, X, XI первовъ у кролика распредѣляются въ три группы, причемъ волокна языкоглоточнаго нерва представлены на уровнѣ продолговатаго мозга только однимъ верхнимъ корешковымъ пучкомъ, не участвующимъ въ иннерваціи гортани. Всѣ двигательныя волокна верхняго гортаннаго нерва происходятъ собственно изъ средней группы; тогда какъ двигательныя волокпа нижняго гортаннаго нерва происходятъ какъ изъ средней, такъ и изъ нижней группы.

Истиннымъ нервомъ голоса является собственно нижній гортанный нервъ, такъ какъ при перерѣзкѣ его происходитъ полная афонія, вслѣдствіе паралича всѣхъ мышцъ гортани, исключая m. crico-thyreoidei. который, какъ упомянуто, получаетъ вѣтви отъ верхняго гортаннаго нерва. При этомъ голосовыя связки принимаютъ трупное или почти трупное положеніе и гортань не расширяется при вдыханіи; прямымъ послѣдствіемъ его является dyspnoe [2]). Равнымъ образомъ не происходитъ и закрытія гортани при глотаніи и при натуживаніи, благодаря чему въ первомъ случаѣ пища попадаетъ въ дыхательную щель, натуживаніе же становится невозможнымъ по крайней мѣрѣ въ должной мѣрѣ.

Новѣйшія изслѣдованія говорятъ въ пользу того, что нижнегортанный нервъ содержитъ какъ волокна, производящія закрытіе голосовой щели, такъ и волокна, производящія раскрытіе голосовой щели, но у собакъ и очевидно также у человѣка преобладаютъ въ немъ замыкающія голосовую щель волокна, между тѣмъ какъ у кошки напр. преобладаютъ напротивъ того расширители голосовой щели.

По Katzenstein'y въ содержаніи въ нижнегортанномъ нервѣ собаки волоконъ, расширяющихъ голосовую щель, можно убѣдиться путемъ

---

[1]) Bierviet. Le Navraxe, 1902. Vol. III.

[2]) Надо впрочемъ замѣтить, что собаки Nicolaides даже и послѣ двусторонней перерѣзки блуждающихъ нервовъ возстановляли свой голосъ.

предварительной перерѣзки вѣточекъ, идущихъ къ съуживателямъ, тогда раздраженіе вышеуказаннаго нерва даетъ только расширеніе голосовой щели; наоборотъ, если у кошки мы перерѣжемъ вѣточки, идущія къ расширителямъ голосовой щели, то раздраженіе нерва даетъ съуженіе голосовой щели [1]).

Ближайшіе центры голосовыхъ связокъ.

Переходя къ разсмотрѣнію вопроса о ближайшихъ центрахъ для движенія голосовыхъ связокъ, необходимо замѣтить, что хотя обнаруженіе голоса обычно происходитъ подъ вліяніемъ воли и другихъ психическихъ импульсовъ, тѣмъ не менѣе нельзя сомнѣваться, что сочетаніе мышечныхъ сокращеній, предназначенныхъ для обнаруженія голоса, уже происходитъ въ опредѣленныхъ нисшихъ центрахъ, на которые и дѣйствуютъ психическіе импульсы, приводя эти центры въ дѣятельное состояніе. Доказательствомъ справедливости этого положенія является то обстоятельство, что животныя съ удаленными полушаріями производятъ рефлекторные крики при внѣшнихъ раздраженіяхъ. Извѣстно, что и анэнцефалы въ теченіе немногихъ часовъ жизни обнаруживаютъ крики.

Что касается до локализаціи голосового центра, въ которомъ сочетаны центростремительные и центробѣжные приводы, осуществляющіе проявленіе голоса, то уже Longet и затѣмъ Vulpian [2]) вызывали рефлекторные крики съ помощью периферическихъ раздраженій у животныхъ, которымъ были удалены мозговыя полушарія съ мозговыми узлами разрѣзомъ, проведеннымъ при передней границѣ моста. Эти крики ничѣмъ по существу не отличались отъ криковъ здоровыхъ животныхъ. Отсюда эти авторы приходятъ къ выводу, что Вароліевъ мостъ является мѣстомъ чувственнаго воспріятія.

Далѣе Klemperer въ одномъ случаѣ у собаки послѣ разрѣза, проведеннаго на 1 мм. позади задняго двухолмія поперекъ черезъ дно четвертаго желудочка, наблюдалъ еще обнаруженіе голоса. На основаніи этого авторъ высказывается противъ центра, описаннаго Onodi, на уровнѣ задняго двухолмія (см. ниже).

Съ другой стороны опыты Semon'a и Horsley [3]) съ раздраженіемъ продолговатаго мозга въ отношеніи движенія голосовыхъ связокъ привели къ слѣдующему:

---

[1]) Слѣдуетъ еще упомянуть, что у кошки и кролика кромѣ того въ нижнегортанномъ нервѣ содержатся чувствительныя волокна, которыхъ нѣтъ у собаки.

[2]) Vulpian. Leçons sur la physiol. gèner. et comp. du syst. nerv. 1866, p. 510—541 и др.

[3]) T. Semon and V. Horsley. Brit. Med. Journ. 21. Dec. 1889.

1) При одностороннемъ раздраженіи alae cinereae и верхняго края писчаго пера получалось двустороннее сближеніе голосовыхъ связокъ, приводившее къ замыканію голосовой щели.

2) При одностороннемъ раздраженіи веревчатаго тѣла (corp. restiformis) и его внутренняго края противъ нижней половины четвертаго желудочка, получается движеніе кнутри соотвѣтствующей голосовой связки.

Авторы впрочемъ не рѣшаютъ окончательно вопроса, имѣется ли въ данной области какой-либо небольшой центръ для движенія голосовыхъ связокъ или же дѣло идетъ здѣсь о раздраженіи центробѣжныхъ путей, идущихъ изъ мозговыхъ полушарій къ ядрамъ блуждающихъ нервовъ.

Съ своей стороны, работая надъ новорожденными щенками и котятами, я обычно получалъ короткій писк послѣ полной перерѣзки мозга на уровнѣ нижней части моста.

Обнаруживаніе голоса въ этомъ случаѣ происходило не иначе, какъ при болевыхъ раздраженіяхъ, и лишь въ видѣ слабаго и короткаго писка, по прекращеніи котораго требовался нѣкоторый отдыхъ, чтобы при новомъ раздраженіи вызвать вновь столь же слабое и короткое обнаруженіе голоса.

Такимъ образомъ, оставляя въ сторонѣ вопросъ о содержаніи особаго центра чувственнаго восприятія въ Вороліевомъ мосту, о которомъ говорили Longet и Vulpian, и о голосовомъ центрѣ на уровнѣ задняго двухолмія, мы должны придти къ заключенію, что такъ какъ перерѣзка надъ продолговатымъ мозгомъ, какъ показываютъ вышеприведенные опыты, не исключаетъ слабаго и непродолжительнаго проявленія голоса, то очевидно, что первичный гортанный центръ, приводящій въ движеніе голосовыя связки, заложенъ уже на уровнѣ продолговатаго мозга.

Въ пользу существованія особаго гортаннаго центра на уровнѣ продолговатаго мозга говоритъ также тотъ фактъ, что раздраженіе на уровнѣ верхняго отдѣла продолговатаго мозга вызываетъ у кошекъ расширеніе голосовой щели. Что центръ этотъ долженъ быть отдѣльнымъ отъ дыхательнаго, доказывается тѣмъ, что съ параличемъ голосовыхъ связокъ, вызваннымъ перерѣзкой продолговатаго мозга, дыхательныя движенія еще не прекращаются.

Само собою разумѣется, что дѣло идетъ здѣсь о простѣйшемъ проявленіи голоса, которое у человѣка напр. можетъ обнаруживаться въ такихъ простыхъ рефлексахъ, сопровождающихся звукомъ, какъ стоны, кашель и проч., но врядъ ли этотъ центръ можетъ способствовать продолжительному обнаруженію голоса, которое служитъ животнымъ для выраженія ощущеній, а человѣку и для рѣчи.

Жеваніе.

Переходя къ разсмотрѣнію вопроса о центрахъ пищепріемнаго и пищеварительнаго канала, мы начнемъ съ принятія пищи и первоначальной ея обработки.

Актъ принятія пищи состоитъ изъ 1) откусыванія, 2) жеванія, 3) образованія пищевого комка съ проталкиваніемъ его въ глотку и 4) глотанія. Изъ этихъ актовъ четвертый и второй (по крайней мѣрѣ у нѣкоторыхъ животныхъ) суть рефлекторные акты, первый же и третій произвольные. Такъ у кроликовъ съ удаленными полушаріями можно вызвать второй актъ, если вложить между его рѣзцами листокъ капусты, который такими животными будетъ разжеванъ, но дальше этого дѣло идти само собою не можетъ и размельченная пища или останется во рту, или же вывалится наружу. Но если ее протолкнуть до задней части зѣва, то наступитъ рефлекторное глотаніе размельченной пищи, какъ и у нормальнаго животнаго. Нашему разсмотрѣнію здѣсь должны подлежать такимъ образомъ жеваніе и глотаніе. Займемся жеваніемъ.

Когда пища введена въ ротъ, она здѣсь подвергается размельчанію съ помощью того двигательнаго механизма, который мы называемъ жеваніемъ, и обволакиванію слюной, всегда обильно выдѣляющейся при всякомъ жеваніи.

Жеваніе у человѣка состоитъ изъ движенія нижней челюсти въ вертикальномъ и вмѣстѣ съ тѣмъ въ боковомъ, отчасти же въ переднезаднемъ направленіи. Благодаря этому, пищевые комки, попадающіеся между зубами, въ особенности коренными, подвергаются раздробленію. Одновременно съ тѣмъ движеніями языка, отчасти же губъ (m. orbicularis oris) и щекъ (m. buccinator) пища подводится къ поверхности коренныхъ зубовъ, чѣмъ достигается въ теченіе извѣстнаго времени окончательное ея измельчаніе.

Движеніе нижней челюсти зависитъ главнымъ образомъ отъ mm. temporales, masseteres, pterigoidei и digastricus. Послѣдняя мышца собственно сокращеніемъ своего передняго брюшка служитъ къ оттягиванію нижней челюсти, которое частью происходитъ и подъ вліяніемъ собственной тяжести. Впрочемъ въ оттягиваніи нижней челюсти книзу участвуетъ также m. mylohyoideus и m. geniohyoideus, по крайней мѣрѣ при широкомъ раскрываніи рта. При этомъ фиксированіе подъязычной кости достигается сокращеніемъ m. omo- и sternohyoideus, а также общимъ дѣйствіемъ sterno- и thyreohyoideus.

Очень можетъ быть, что при сильномъ раскрываніи рта, когда суставныя головки нижней челюсти надвигаются на tub. articularia, то нѣкоторую помощь этому движенію оказываютъ и mm. pterigoidei ext. Кромѣ того нужно имѣть въ виду, что вмѣстѣ съ сильнымъ раскрываніемъ рта вся голова отклоняется кзади, причемъ въ дѣйствіи принимаютъ участіе какъ задніе брюшки m. diagastrici, такъ и mm. stylohyoidei (при фиксированной os hyoideum).

Въ поднятіи челюсти участвуютъ собственно m. temporales, masseteres и pterigoidei interni; впрочемъ при выдвинутомъ впередъ положеніи нижней челюсти въ поднятіи ея не участвуютъ височныя мышцы, такъ какъ поднимая челюсть, онѣ въ то же время тянутъ ее кзади. При оттянутой же назадъ нижней челюсти участвуютъ въ ея поднятіи главнымъ образомъ височныя мышцы, такъ какъ остальныя мышцы оттягиваютъ нижнюю челюсть вмѣстѣ съ тѣмъ кпереди; наконецъ при смѣщенномъ въ сторону положеніи нижней челюсти височныя мышцы вовсе не участвуютъ въ поднятіи ея. Mm. pterigoidei ext. при своемъ сокращеніи тянутъ впередъ суставные отростки нижней челюсти и тѣмъ выдвигаютъ ее кпереди. Одностороннее сокращеніе этихъ мышцъ обусловливаетъ боковое движеніе нижней челюсти въ противоположномъ направленіи; обратное движеніе нижней челюсти достигается сокращеніемъ m. pterigoidei interni той же стороны. Наконецъ, движеніе нижней челюсти кзади обусловливается сокращеніемъ m. pterigoidei interni.

Всѣ жевательныя мышцы, включая и m. buccinator, m. mylohyoideus и переднее брюшко m. digestrici, иннервируются главнымъ образомъ двигательными волокнами тройничнаго нерва, въ силу чего параличъ этого нерва обусловливаетъ прекращеніе жевательныхъ движеній; заднее же брюшко m. digastrici, m. stylohyoideus и лицевыя мышцы, участвующія при раскрываніи и закрываніи рта, иннервируются лицевымъ нервомъ. Что касается движеній языка, то они обусловливаются мышцами этого органа.

Какъ извѣстно, въ языкѣ мы имѣемъ три рода мышечныхъ волоконъ: 1) продольные, идущіе отъ кончика языка къ его корню; 2) поперечные и 3) отвѣсные. При этомъ часть мышцъ языка принадлежитъ исключительно самому языку, другая же часть мышцъ прикрѣпляется къ другимъ точкамъ опоры: нижней челюсти, подъязычной кости, нёбу и шиловидному отростку. Удлиненіе и съуженіе языка производится посредствомъ m. transv. linguae; укороченіе же и расширеніе спинки языка происходитъ главнымъ образомъ при посредствѣ m. longitudinalis съ участіемъ m. hyoglossi. Желобовидное изгибаніе спинки языка производится сокращеніемъ m. transversi съ одновременнымъ

участіемъ срединныхъ отвѣсныхъ волоконъ. Образованіе выпуклости на спинкѣ языка достигается сокращеніемъ нижнихъ поперечныхъ волоконъ и нижнихъ продольныхъ пучковъ. Въ первомъ случаѣ получается выпуклость въ поперечномъ направленіи, во второмъ случаѣ въ продольномъ направленіи.

Выдвиганіе языка впередъ достигается сокращеніемъ m. genioglossi, причемъ языкъ при сильномъ выдвиганіи обыкновенно удлиняется и суживается, вслѣдствіе дѣйствія поперечныхъ мышцъ. Оттягиваніе языка назадъ происходитъ посредствомъ mm. hyoglossi и styloglossi, причемъ языкъ, благодаря одновременному участію m. longitudinalis, укорачивается и уплощается, придавливаніе же языка ко дну ротовой полости достигается сокращеніемъ m. hyoglossi; при этомъ опусканіе подъязычной кости способствуетъ еще болѣе углубленію ротовой полости. Боковыя движенія языка, отклоняющія его верхушку вправо или влѣво, производятся одностороннимъ сокращеніемъ продольныхъ мышцъ языка. Вытягиваніе языка въ сторону обусловливается главнымъ образомъ одностороннимъ сокращеніемъ m. genioglossi при одновременномъ участіи продольныхъ мышцъ той же стороны. Наконецъ поднятіе языка къ нёбу достигается дѣйствіемъ различныхъ мышцъ, смотря по тому, какая часть языка поднимается. При поднятіи кончика языка къ нёбу участвуютъ переднія части верхнихъ продольныхъ мышцъ; поднятіе средней части языка достигается главнымъ образомъ поднятіемъ подъязычной кости. Наконецъ корень языка приподнимается посредствомъ mm. styloglossus и palatoglossus, а отчасти и посредствомъ stylohyoideus.

Иннервація языка и жевательныхъ мышцъ.

Мышцы языка иннервируются посредствомъ подъязычнаго нерва (n. hypoglossi), но такія движенія, какъ поднятіе подъязычной кости, производимое посредствомъ mm. mylohyoidei, иннервируются тройничнымъ нервомъ; наконецъ участвующая въ поднятіи корня языка m. stylohyoideus иннервируется лицевымъ нервомъ.

Такимъ образомъ импульсы, приводящіе къ движенію языка и къ акту жеванія вообще приносятся тремя нервами: тройничнымъ (особенно n. maxillaris inf.), лицевымъ и подъязычнымъ.

Само собою разумѣется, что жевательный актъ находится подъ контролемъ ощущеній, которыя съ одной стороны состоятъ изъ мышечныхъ ощущеній и ощущеній слизистой оболочки языка и полости рта вообще, а также чувствительности зубовъ. Эти ощущенія передаются

къ центрамъ при посредствѣ чувствительной вѣтви тройничнаго нерва. Вслѣдствіе паралича чувствительныхъ волоконъ тройничнаго нерва, жевательный актъ становится затрудненнымъ. Этотъ фактъ объясняется тѣмъ, что воля лишается въ этомъ случаѣ необходимаго контроля, въ силу чего движенія языка и нижней челюсти становятся какъ бы атактическими.

Жеваніе представляетъ собою актъ произвольный, отъ котораго зависятъ какъ движенія языка, такъ и движенія нижней челюсти, тѣмъ не менѣе не подлежитъ сомнѣнію, что жевательное движеніе нижней челюсти, требующее правильнаго сочетанія въ дѣятельности отдѣльныхъ мышцъ, предполагаетъ существованіе въ нервной системѣ особаго сочетательнаго центра, находящагося подъ воздѣйствіемъ воли. И дѣйствительно изслѣдованія показываютъ, что жевательное движеніе челюстей можетъ быть вызвано раздраженіемъ нервныхъ центровъ мозговой коры и подкорковыхъ областей до уровня подкорковыхъ мозговыхъ узловъ (subst. nigra), ниже которыхъ, какъ оказывается, уже нельзя вызвать жевательнаго движенія въ его цѣломъ, а вызываются лишь тѣ или другія несочетанныя движенія нижней челюсти.

Такое высокое положеніе центровъ, координирующихъ актъ жеванія, соотвѣтствуетъ тому, что этотъ актъ есть актъ болѣе высшаго порядка, развивающійся у животныхъ и человѣка лишь въ опредѣленномъ возрастѣ.

Въ заключеніе замѣтимъ, что существенную роль при жвачкѣ и отрыжкѣ играетъ языкоглоточный нервъ, такъ какъ онъ вызываетъ моментальное разслабленіе входа желудка, благодаря чему давленіе брюшного пресса выталкиваетъ содержимое желудка въ полость рта (Krueger).

Сосаніе.

Элементарнымъ способомъ принятія пищи у всѣхъ млекопитающихъ въ первоначальный періодъ ихъ жизни безъ сомнѣнія является актъ сосанія, имѣющій готовый нервный механизмъ уже съ рожденія.

Сосаніе молока у грудныхъ дѣтей происходитъ при обхватываніи соска губами вмѣстѣ съ оттягиваніемъ языка назадъ, представляющаго собою въ данномъ случаѣ родъ поршня; благодаря этому получается отрицательное давленіе (въ 2 — 4 мм. ртутнаго столба) въ замкнутой полости рта, вслѣдствіе чего молоко и вливается въ ротъ младенца безъ всякаго участія въ этомъ актѣ дыханія. Такъ какъ при этомъ актѣ, хотя и въ слабой мѣрѣ, участвуетъ и движеніе нижней челюсти для увеличенія размѣровъ ротовой полости, то въ сущности и актъ сосанія, требующій послѣдовательной смѣны сокращенія цѣлаго ряда мышцъ,

иннервируется съ помощью тѣхъ же трехъ нервовъ — лицевого, подъязычнаго и тройничнаго, при участіи вмѣстѣ съ тѣмъ и первой пары шейныхъ нервовъ, иннервирующей мышцы, опускающія нижнюю челюсть.

Источникомъ этого сосательнаго акта, безъ сомнѣнія, служитъ чувствительное раздраженіе области губъ, полости рта и вѣроятно также раздраженіе слизистой оболочки желудка.

Первоначальнымъ движеніемъ въ данномъ случаѣ является движеніе губъ, иннервируемыхъ лицевымъ нервомъ, за которымъ слѣдуетъ возбужденіе подъязычнаго, тройничнаго и др.

Необходимо замѣтить, что у новорожденныхъ дѣтей на периферіи имѣется особый нервный узелъ, который съ возрастомъ атрофируется. Роль этого узла въ сосательныхъ движеніяхъ врядъ ли можетъ подлежать сомнѣнію, хотя ближе его значеніе еще не выяснено.

Цѣль упомянутаго узла вѣроятно заключается въ томъ, чтобы способствовать главнымъ образомъ начальной части акта сосанія, выражающейся ловлей губами сосковъ, отчасти же и непроизвольной координаціей сосательныхъ движеній. Хотя сосательная функція прекращается уже по отнятіи ребенка отъ груди, однако по моимъ наблюденіямъ у дѣтей обнаруживаются совершенно явственныя сосательныя движенія во снѣ приблизительно до 7—8 и болѣе лѣтъ. У взрослыхъ сосательныя движенія, вслѣдствіе атрофіи упомянутаго узла и его связей, вѣроятно выполняются лишь при участіи произвольныхъ усилій. Какое участіе въ актѣ сосанія принадлежитъ продолговатому мозгу, остается еще недостаточно выясненнымъ.

Во всякомъ случаѣ имѣется много основаній въ пользу того, что центры сосанія, требующаго сложной координаціи движеній, заложены надъ продолговатымъ мозгомъ, но еще внутри мозгового ствола, такъ какъ новорожденные анэнцефалы, какъ извѣстно, еще производятъ сосательныя движенія. Brissaud [1]) локализируетъ центры сосанія въ подкорковыхъ бугро-полосатыхъ сѣрыхъ массахъ (masse grise opto-striée). Мы полагаемъ, что они локализируются въ тѣхъ же частяхъ мозга, въ которыхъ помѣщаются и центры для жеванія и глотанія, т. е. въ subst. nigra. Противъ взгляда Brissaud по нашему мнѣнію говоритъ уже тотъ фактъ, что у новорожденныхъ thalamus и въ особенности corp. striatum еще лишены мякотныхъ волоконъ, тогда какъ subst. nigra уже содержитъ значительное число мякотныхъ волоконъ.

---

[1]) E. Brissaud. Leçons sur les maladies nerveuses. Deuxieme série. Paris. 1899.

Глотаніе и прохожденіе пищи по пищеводу.

Послѣ того, какъ пища достаточно пережевана, движеніями языка она собирается въ продолговато-овальный комокъ на срединѣ языка. Вслѣдъ затѣмъ при закрытомъ ротовомъ отверстіи, благодаря сокращенію m. orbicularis oris (n. facialis), и при сжатомъ положеніи челюстей, благодаря сокращенію жевательныхъ мышцъ (n. trigeminus), необходимомъ для укрѣпленія подъязычно-нижнечелюстныхъ мышцъ, происходитъ приподнятіе языка, обусловленное какъ сокращеніями его собственныхъ мышцъ, такъ и сокращеніемъ m. styloglossus, и затѣмъ поочередное придавливаніе къ твердому нёбу кончика, спинки и корня языка. Этими движеніями пищевой комъ продвигается кзади и, проходя черезъ переднія дужки зѣва (isthmus faucium), попадаетъ между языкомъ и мягкимъ небомъ, послѣ чего переднія дужки, благодаря сокращенію m. palatoglossus, сдвигаются на подобіе занавѣсей и прижимаются къ поднятой спинкѣ языка, препятствуя тѣмъ самымъ возвращенію пищевого комка обратно въ полость рта. Одновременно съ этимъ перемѣщеніемъ пищевого комка и даже нѣсколько раньше его, вслѣдствіе сокращенія m. levator palati, мягкое нёбо приподнимается, образуя собою какъ бы наклонную крышу, благодаря чему пищевой комокъ совершенно свободно вступаетъ въ соприкосновеніе съ задней стѣнкой глотки, которая къ тому же нѣсколько вытягивается впередъ, вслѣдствіе сокращенія m. constrictor sup. При этомъ благодаря сокращенію m. palatoglossi, образующихъ заднія дужки зѣва, края послѣднихъ выравниваются и сближаются, остающееся же между ними отверстіе прикрывается язычкомъ; вмѣстѣ съ этимъ, благодаря сокращенію m. pterigopharingei, задняя и боковая стѣнки глотки волнообразно притягиваются къ заднему краю мягкаго неба, благодаря чему заднія носовыя отверстія замыкаются.

Съ другой стороны движеніями мышцъ гортани обезпечивается и закрытіе гортаннаго отверстія. Прежде всего сближаются черпаловидные хрящи и голосовыя связки, которыя въ то же время вмѣстѣ со всей гортанью нѣсколько приподнимаются, близко подходя къ ложнымъ голосовымъ связкамъ, и такимъ образомъ вся гортань какъ бы подходитъ подъ корень языка, который и выдается надъ нею сводообразно. Послѣднее обусловливается тѣмъ, что подъязычная кость приподнимается впередъ и вверхъ, благодаря дѣйствію mm. geniohyoidei, mylohyoidei и передняго брюшка digastrici, и въ то же время плотно прижимается къ гортани, благодаря сокращенію m. thyreohyoidei. Когда произошло

это приподнятіе гортани подъ корень языка, то послѣдній отдавливаетъ надгортанникъ, который такимъ образомъ прикрываетъ гортанную щель, кромѣ того надгортанникъ придавливается къ гортани, благодаря сокращенію особыхъ мышечныхъ волоконъ, содержащихся въ reflector epiglottidis, и сокращенію m. aryepiglotticі. Щитовидный хрящъ, поднимаясь кверху, вслѣдствіе сокращенія гортанныхъ мышцъ, способствуетъ съ своей стороны прикрытію надгортанникомъ дыхательнаго отверстія, которое во время глотанія совершенно закрывается, благодаря замыканію голосовой щели, обусловленному сжимателями гортани.

Въ то время, какъ носовое и дыхательное отверстія закрываются, пищевой комокъ, благодаря толчку, который дается ему корнемъ языка, продвигается по наклонной плоскости корня языка и надгортанника подъ сводомъ мягкаго неба далѣе въ полость глотки, которая, благодаря сокращенію m. stylopharingeus, salpingopharingeus и baseopharingeus, сама идетъ какъ бы навстрѣчу продвигающагося пищевого комка подобно тому, какъ перчатка надвигается на палецъ. Въ концѣ концовъ сокращеніями m. palatoglossi, образующаго переднія дужки зѣва, закрывается совершенно отверстіе послѣдняго и тогда пищевой комокъ подъ вліяніемъ сокращающихся сверху внизъ трехъ сжимающихъ глотку мышцъ, продвигается въ верхнюю часть пищевода.

Вмѣстѣ съ сокращеніемъ верхняго сжимателя глотки всегда обнаруживается, благодаря сокращенію m. levatoris palatini, иннервируемаго лицевымъ нервомъ, горизонтальное приподнятіе верхняго неба, а вмѣстѣ съ тѣмъ подъ вліяніемъ сокращенія m. tensor veli palatini, иннервируемаго посредствомъ тройничнаго нерва чрезъ gangl. oticum, большее его натяженіе.

Механизмъ глотанія.

Когда пищевой комокъ поступилъ въ верхнюю часть пищевода, то онъ тотчасъ же подхватывается особымъ двигательнымъ механизмомъ, извѣстнымъ подъ названіемъ перисталтическаго или червеобразнаго движенія, обусловленнаго присутствіемъ въ стѣнкахъ пищевода круговыхъ и продольныхъ мышцъ. Сущность этого движенія сводится собственно къ тому, что послѣдовательнымъ сокращеніемъ круговыхъ мышцъ пищевой комокъ проталкивается внизъ, сокращеніемъ же продольныхъ мышцъ нижележащія части пищевода какъ бы надвигаются на самый пищевой комокъ. Такимъ путемъ перисталтическое движеніе, распространяясь сверху внизъ по пищеводу, продвигаетъ пищевой комокъ до входа чрезъ который онъ и поступаетъ въ желудокъ. Такъ какъ въ

верхней части пищевода имѣется поперечно-полосатая мускулатура, то перестальтика происходитъ здѣсь быстрѣе, чѣмъ въ нижней.

H. Kronecker и Falk отмѣчаютъ особенно важное участіе въ проведеніи пищи и питья въ желудокъ мышцъ, закрывающихъ полость рта, главнымъ образомъ m. mylohyoidei, благодаря дѣйствію которыхъ пища по ихъ взгляду какъ бы впрыскивается въ желудокъ. При этомъ оказывается, что каждый глотательный актъ собственно дѣйствуетъ задерживающимъ образомъ на нижележащіе отдѣлы глотательнаго канала при посредствѣ языкоглоточнаго нерва, благодаря чему если производится рядъ глотковъ быстро одинъ за другимъ (какъ при питьѣ), то сокращеніе глотки и пищевода наступаетъ собственно лишь вслѣдъ за послѣднимъ глоткомъ.

Движеніе пищевода впрочемъ многіе авторы не относятъ непосредственно къ глотательному акту, который заканчивается по мнѣнію этихъ авторовъ съ того момента, какъ пищевой комокъ поступаетъ въ верхнее отверстіе пищевода. Но несомнѣнно, что движеніе пищевода есть прямое продолженіе глотательнаго акта.

Весь глотательный актъ собственно можетъ быть удобно раздѣленъ на три періода: первый заключается въ проведеніи пищевого комка черезъ зѣвъ; второй изъ проведенія его чрезъ верхнюю часть глотки при закрытыхъ носовыхъ и гортанномъ отверстіяхъ; третій же актъ заключается въ проведеніи пищевого комка, вслѣдствіе сокращенія глоточныхъ мышцъ, въ отверстіе пищевода, вслѣдъ зачѣмъ и развивается движеніе пищевода, составляющее какъ бы четвертый періодъ глотанія.

Изъ этихъ актовъ лишь первый, благодаря главнымъ образомъ важному участію въ немъ движеній языка, представляется актомъ, подчиненнымъ нашей волѣ, остальные же два акта съ послѣдующимъ движеніемъ пищевода, развивающіеся послѣ прохожденія пищи черезъ переднія дужки послѣдняго, суть рефлекторной природы. Изъ опытовъ д-ра Васильева [1]) слѣдуетъ, что глотательный актъ рефлекторно вызывается механическимъ раздраженіемъ передней поверхности мягкаго нёба. Отсюда очевидно, что до соприкосновенія пищевого комка съ передней частью мягкаго нёба глотательный актъ является произвольнымъ; съ момента же, который обозначается давленіемъ пищевого комка на переднюю часть мягкаго нёба, актъ глотанія становится рефлекторнымъ.

Возможно, впрочемъ, что приподнятіе свода и сближеніе заднихъ дужекъ находится въ извѣстной зависимости и отъ волевыхъ усилій, такъ какъ имѣются наблюденія, что это движеніе наступаетъ раньше,

[1]) Васильевъ. Mitth. d. naturforsch. Gesellsch. in Bern. 1888.

чѣмъ пища касается мягкаго нёба. Послѣдній же актъ, состоящій изъ сокращенія съуживающихъ глотку мышцъ, вполнѣ рефлекторной природы и ни въ какой мѣрѣ не зависитъ отъ нашей воли. Въ самомъ дѣлѣ достаточно положить кусочекъ мяса или хлѣба за дужки мягкаго нёба, чтобы тотчасъ же вызвать глотательный актъ. Послѣдній вызывается также раздраженіемъ центральнаго конца верхняго гортаннаго нерва, а иногда также и нежнегортаннаго или возвратнаго нерва.

Выполненіе элементарнаго глотательнаго рефлекса происходитъ при участіи продолговатаго мозга, что доказывается тѣмъ фактомъ, что по отдѣленіи всѣхъ частей выше продолговатаго мозга глотаніе представляется еще возможнымъ, если пищу заталкивать глубоко въ полость зѣва, тогда какъ послѣ удаленія продолговатаго мозга этотъ актъ прекращается совершенно.

Надо кромѣ того замѣтить, что и первый періодъ глотанія не можетъ быть разсматриваемъ, какъ исключительно произвольный актъ, такъ какъ опытъ показываетъ, что рефлекторнымъ путемъ могутъ быть вызваны всѣ три акта, изъ которыхъ составляется полный глотательный актъ. Съ другой стороны, когда мы производимъ произвольнымъ путемъ глотательный актъ, то въ этомъ случаѣ мы въ сущности пользуемся также рефлексомъ, такъ какъ продвигаемъ нѣкоторую часть слюны въ полость зѣва, частью же касаемся языкомъ самого зѣва, чѣмъ и вызываемъ самый актъ глотанія. Для осуществленія послѣдняго такимъ образомъ воля даетъ лишь одинъ первоначальный толчокъ и ничего болѣе.

Иннервація и ближайшіе центры глотанія.

Въ виду особой сложности глотательнаго механизма естественно, что въ немъ участвуетъ цѣлый рядъ нервовъ, управляющихъ различными мышцами, входящими въ дѣло при глотаніи. Такъ въ этомъ актѣ играютъ роль центробѣжныя волокла подъязычнаго, языкоглоточнаго и блуждающаго нервовъ (включая и гортанныя его вѣтви), отчасти симпатическій нервъ и наконецъ волокна пятой пары (для m. mylohyoideus и m. tensor veli palatini, иннервируемой одновременно и блуждающимъ нервомъ) и седьмой пары черепныхъ нервовъ. Особо важную роль въ отношеніи глотанія по Kronecker'у и Luscher'у должны играть нижнегортанные или возвратные нервы (n. recurrens); но опыты съ двусторонней перерѣзкой блуждающихъ нервовъ у собакъ (И. Павловъ, Nicolaides, Ocāna) доказываютъ, что имѣются боковые пути, образованные вѣроятно аностомозами, благодаря которымъ глотаніе возстановляется даже и послѣ двусторонней перерѣзки блуждающихъ

нервовъ [1]). Центростремительными проводниками глотательнаго рефлекса являются главнымъ образомъ чувствующія волокна языкоглоточнаго нерва, отчасти нёбныя вѣтви пятой пары (изъ gangl. sphenopalatinum) и глоточныя вѣтви верхняго гортаннаго нерва, составляющаго, какъ извѣстно, вѣтвь блуждающаго нерва.

Необходимо еще имѣть въ виду, что въ моментъ глотанія у человѣка, какъ показали наблюденія Meltzer'a, обнаруживается паденіе бокового давленія и небольшое ускореніе сердечной дѣятельности, смѣняемое замедленіемъ ея, что подтверждено въ завѣдываемой мною лабораторіи д-ромъ Трапезниковымъ. По Wertheimer'у и Meyer'у у собакъ наблюдается нѣкоторое замедленіе сердечныхъ сокращеній. Потребность въ дыханіи во время глотательнаго акта уменьшается, но за глотаніемъ обыкновенно слѣдуетъ болѣе глубокій вздохъ. Нѣкоторые находятъ, что рядъ глотательныхъ движеній успокаиваетъ эрекцію penis'a и даже маточныя боли.

Самый механизмъ глотанія, какъ рефлекторный актъ, легко можетъ быть вызванъ периферическимъ раздраженіемъ, напр. щекотаніемъ зѣва. Точно также и раздраженіе центральнаго конца языкоглоточнаго нерва и верхняго гортаннаго нерва, а иногда даже и возвратнаго нерва, вызываетъ полный глотательный актъ, сопровождаемый дыхательнымъ движеніемъ даже у животныхъ, у которыхъ предварительно были удалены полушарія головного мозга [2]).

По нѣкоторымъ авторамъ раздраженіе центральнаго конца языкоглоточнаго нерва у кроликовъ будто бы дѣйствуетъ задерживающимъ образомъ на глотаніе. Однако этотъ фактъ при изслѣдованіяхъ на собакахъ (изъ нашей лабораторіи) не подтвердился; по крайней мѣрѣ во всѣхъ случаяхъ; раздраженіе этого нерва вызывало лишь ясныя глотательныя движенія.

Собственно центръ глотательныхъ движеній находится въ мозговомъ стволѣ выше дыхательнаго центра, такъ какъ путемъ послѣдовательныхъ перерѣзокъ мозгового ствола въ нисходящемъ направленіи удается прекратить совершенно глотательный рефлексъ, не уничтожая дыханія. По нѣкоторымъ авторамъ раздраженіе центральнаго конца языкоглоточнаго нерва производитъ задерживающее вліяніе на глотательный актъ, но этотъ фактъ не былъ подтвержденъ при изслѣдованіяхъ въ нашей лабораторіи. Съ другой стороны рефлекторный глотательный

---

[1]) По Cl. Bernard'у вслѣдъ за перерѣзкой блуждающихъ нервовъ, какъ и послѣ перерѣзки языкоглоточнаго нерва, нижняя часть пищевода приходитъ въ состояніе болѣе или менѣе постояннаго сокращенія въ теченіе нѣсколькихъ дней.

[2]) Надо замѣтить, что и при нормальномъ глотаніи также обнаруживается каждый разъ дыхательное движеніе, что указываетъ на существованіе тѣсной функціональной связи между центрами глотанія и дыханія.

актъ, вызванный раздраженіемъ нёбныхъ нервовъ или верхняго гортаннаго нерва, вызываетъ быстрое неполное сокращеніе грудобрюшной преграды. Въ силу этого обстоятельства въ патологическихъ случаяхъ съ центральными пораженіями нерѣдко глотательный актъ нарушается болѣе или менѣе рѣзкимъ образомъ, тогда какъ дыханіе происходитъ правильно.

Я наблюдалъ случаи съ пораженіемъ верхней части продолговатаго мозга, въ которыхъ глотаніе происходило помимо воли больныхъ, очевидно отъ непосредственнаго раздраженія глотательнаго центра.

Мы полагаемъ, что центръ глотанія долженъ помѣщаться въ ядрахъ языкоглоточнаго и блуждающаго нервовъ, такъ какъ начальный актъ глотанія, обусловливается дѣятельностью перваго нерва, за которой слѣдуютъ уже и другія движенія, входящія въ составъ глотательнаго акта.

Что же касается до вопроса, какое именно ядро играетъ въ этомъ отношеніи дѣятельную роль, то мы имѣемъ основаніе полагать, что здѣсь дѣло идетъ о тыльномъ или мелкоклѣточномъ ядрѣ языкоглоточнаго и блуждающаго нервовъ, завѣдующемъ вмѣстѣ съ тѣмъ и отправленіемъ всего пищеварительнаго канала. Во всякомъ случаѣ нѣтъ основанія думать, что центръ глотанія помѣщается въ добавочныхъ оливахъ, какъ полагалъ Schroeder van der Kolk.

Изслѣдованія, произведенныя въ нашей лабораторіи, показали, что и подкорковые узлы содержатъ въ себѣ центры для глотанія. Независимо отъ того и кора полушарій должна имѣть вліяніе на глотательный актъ,—тѣмъ болѣе, что первая часть глотательнаго акта представляется произвольною, но о томъ и другомъ рѣчь будетъ ниже.

Иннервація и центры движеній пищевода въ продолговатомъ мозгѣ.

Что касается движенія пищевода, необходимо слѣдующаго за глотаніемъ и въ сущности представляющаго его прямое продолженіе, то, какъ мы упоминали, оно представляется перисталтическимъ, обусловливаясь сокращеніемъ круговыхъ и продольныхъ мышцъ. Движеніе это всегда распространяется сверху до низу даже и въ случаѣ, если пищевой комокъ задерживается искусственно на срединѣ пищевода и даже въ тогда когда часть пищевода вырѣзывается или онъ на извѣстномъ мѣстѣ туго-на-туго перетягивается. Поэтому, если въ разрѣзъ пищевода вставляютъ пищевой комокъ, то онъ остается въ покоѣ неподвижнымъ, пока подъ вліяніемъ какого-либо раздраженія не вызвана перисталтика пищевода съ верхняго его конца. Съ этой стороны движеніе пищевода вполнѣ напоминаетъ собою движеніе пищеварительнаго канала, но отли-

чается отъ него тѣмъ, что оно не происходитъ самостоятельно, а возбуждается лишь рефлекторно съ поступленіемъ пищевого комка въ верхнюю часть пищевода.

Центростремительными приводами этого движенія являются чувствующія волокна верхняго гортаннаго и блуждающаго нерва, центробѣжные же приводы проходятъ исключительно въ послѣднемъ нервѣ. Такимъ образомъ движеніе пищевода легко можетъ быть вызвано, напр. раздраженіемъ центральнаго конца верхняго гортаннаго нерва. Очевидно, что этотъ нервъ возбуждаетъ движеніе пищевода, благодаря своимъ глоточнымъ вѣтвямъ, которыя и въ нормальномъ состояніи служатъ источникомъ глотательнаго рефлекса, заканчивающагося движеніемъ пищевода. Равнымъ образомъ раздраженіе периферическаго конца блуждающаго нерва каждый разъ вызываетъ отчетливыя движенія пищевода. При перерѣзкѣ же обоихъ блуждающихъ нервовъ прохожденіе пищи по пищеводу въ первое время становится невозможнымъ, такъ какъ пищевой комокъ останавливается при нижнемъ концѣ пищевода.

Что касается рефлекторныхъ движеній пищевода, то слѣдуетъ имѣть въ виду, что пищеводъ не совершенно лишенъ и самостоятельныхъ движеній, которыя развиваются, благодаря заложеннымъ въ его стѣнкахъ нервнымъ узламъ. Уже опыты Mosso показали, что пищеводъ даже и послѣ удаленія изъ тѣла обнаруживаетъ еще вполнѣ ясныя перисталтическія движенія. Очевидно слѣдовательно, что нервный механизмъ этихъ движеній заложенъ въ самомъ пищеводѣ, центральный же аппаратъ лишь пользуется этимъ мѣстнымъ координирующимъ механизмомъ для возбужденія движеній пищевода. Ближайшій мозговой центръ для движеній пищевода заложенъ въ продолговатомъ мозгу, очевидно въ томъ же мелкоклѣточномъ ядрѣ языкоглоточнаго и блуждающаго нервовъ, но въ области, соотвѣтствующей послѣднему нерву. Если этотъ центръ остается сохраненнымъ, то перерѣзка и даже вырѣзываніе куска пищевода не препятствуетъ распространенію перисталтическаго движенія по пищеводу сверху до его низу. Надо впрочемъ имѣть въ виду, что движеніе пищевода, тѣсно связанное съ глотательнымъ актомъ, можетъ быть вызвано и съ вышележащихъ мозговыхъ областей, напр. раздраженіемъ подкорковыхъ узловъ и даже мозговой коры.

Goltz убѣдился, что разрушеніе продолговатаго мозга и перерѣзка блуждающихъ нервовъ вызываетъ сильныя перисталтическія движенія пищевода и желудка. Такія движенія въ пищеводѣ вслѣдъ за перерѣзкой блуждающихъ нервовъ иногда наблюдали также Chauveau и Schiff (послѣдній у собакъ). По наблюденіямъ Goltz'а глотка и желудокъ у лягушки, благодаря заложеннымъ въ нихъ нервнымъ узламъ, представляются особенно раздражительными послѣ разрушенія центральной

нервной системы или перерѣзки блуждающихъ нервовъ. Въ такомъ случаѣ уже незначительное раздраженіе ведетъ къ рѣзкому судорожному червеобразному сокращенію. Съ другой стороны по опытамъ Goltz'a, если курарезированной лягушкѣ постепенно вливать въ полость зѣва жидкость, то послѣ первыхъ перисталтическихъ движеній, проводящихъ жидкость въ нисходящемъ направленіи, они пріостанавливаются и тогда удается влить лягушкѣ большое количество жидкости, благодаря чему пищеводъ и желудокъ сильно растягиваются, не обнаруживая никакихъ перисталтическихъ движеній. Но достаточно въ этомъ случаѣ разрушить продолговатый мозгъ или перерѣзать оба блуждающіе нерва, какъ тотчасъ же развиваются энергичныя перисталтическія сокращенія, которыя продолжаются все время, пока не прекратится возбудимость тканей.

Достойно вниманія, что въ періодѣ упомянутаго покоя пище вода и желудка при растянутомъ ихъ состояніи удается вызвать перисталтику ихъ какъ прямымъ раздраженіемъ блуждающаго нерва, такъ и рефлекторнымъ путемъ, раздражая напр. кишечникъ или кожу. Эти результаты Goltz толкуетъ такимъ образомъ, что движенія пищевода и желудка обусловливаются прежде всего мѣстнымъ нервнымъ механизмомъ, центральный же аппаратъ играетъ роль задерживающаго механизма. Такимъ образомъ при устраненіи вліянія со стороны задерживающаго центральнаго механизма при перерѣзкѣ блуждающихъ нервовъ и разрушеніи центровъ, периферическій механизмъ получаетъ полную свободу дѣйствія и потому вызываетъ энергичныя сокращенія мышцъ. Точно также и рефлекторныя возбужденія съ кожи и другихъ областей вызываютъ сокращенія пищевода будто бы тѣмъ, что подавляютъ дѣятельность задерживающаго центра въ продолговатомъ мозгу.

Этотъ взглядъ однако раздѣляется далеко не всѣми. На нашъ взглядъ роль центральнаго нервнаго аппарата въ движеніи пищевода, какъ и желудка, представляется регулирующею, и хотя этого рода дѣйствіе не исключаетъ въ извѣстныхъ случаяхъ и задерживанія движеній, но оно является и возбуждающимъ тамъ, гдѣ это необходимо. Упомянемъ здѣсь, что нижняя часть пищевода остается въ состояніи постояннаго тоническаго сокращенія, которое повидимому еще болѣе усиливается, когда желудокъ наполняется пищей. Благодаря этому нижній конецъ пищевода играетъ роль сфинктера, не позволяющаго обратному проникновенію пищевой смѣси изъ желудка въ пищеводъ. Лишь при прохожденіи пищи по пищеводу нижній конецъ его раскрывается, благодаря особому механизму, съ которымъ мы познакомимся при разсмотрѣніи движеній желудка.

Движенія желудка.

Движенія желудка представляются довольно сложными, благодаря тому, что мы имѣемъ въ немъ кромѣ наружныхъ продольныхъ и внутреннихъ круговыхъ мышечныхъ волоконъ еще косыя волокна, располагающіяся въ діагональномъ направленіи. Слѣдуетъ кромѣ того замѣтить, что у выхода желудка мышцы его сильно наростаютъ, образуя зажимъ или запиратель выхода, волокна котораго удается прослѣдить даже до привратниковой заслонки (valv. pylori). Большая часть этихъ волоконъ состоитъ изъ круговыхъ мышцъ, но къ привратнику подходитъ также и часть продольныхъ волоконъ, сокращеніе которыхъ приводитъ къ расширенію привратника.

Собственно движенія желудка частью представляются вращательно растирающими, частью перисталтическими; между тѣмъ привратникъ какъ я показалъ графически въ опытахъ, произведенныхъ совмѣстно съ Н. А. Миславскимъ [1]), представляетъ періодически развивающуюся ритмику. Съ помощью перваго движенія достигается прежде всего растираніе и измельчаніе большихъ комковъ пищевой смѣси, а также болѣе или менѣе полное смачиваніе содержимаго желудка желудочнымъ сокомъ, выдѣленіе котораго собственно и возбуждается раздражающимъ вліяніемъ нѣкоторыхъ пищевыхъ продуктовъ и вкусовыхъ средствъ. Благодаря второму движенію растворившееся и измельченное содержимое желудка продвигается въ двѣнадцатиперстную кишку, причемъ ритмическія сокращенія привратника препятствуютъ проскакиванію въ послѣднюю большихъ неразмельченныхъ еще комковъ пищевой смѣси.

Д-ръ Шемякинъ [1]) (изъ лабораторіи И. П. Павлова), работая надъ привратниковой частью желудка убѣдился, что послѣдняя какъ по свойствамъ отдѣляемаго сока, такъ и по характеру двигательной функціи, а также по ясному разграниченію, достигающему иногда полнаго отгораживанія отъ фундальной части желудка, представляетъ собою какъ бы самостоятельную часть кишечной трубки. Онъ предполагаетъ также существованіе ритмически дѣйствующаго сфинктера между фундальной и привратниковой частями желудка, который при наиболѣе сильномъ сокращеніи совершенно обособляетъ привратниковую часть отъ другихъ частей желудка [2]).

---

[1]) В. Бехтеревъ и Н. Миславскій. Къ вопросу объ иннерваціи желудка. Мед. Обозр. 1890 стр. 185 и Arch. f. Anat. u. Phys. за тотъ же годъ.

[2]) Д-ръ А. П. Шемякинъ. Физіологія привратниковой части желудка собаки. Спб. 1901.

Переходъ содержимаго желудка въ кишечникъ, какъ извѣстно, начинается приблизительно черезъ $^1/_4$ часа по введеніи пищи въ желудокъ, заканчивается же приблизительно черезъ 5 часовъ.

При своихъ изслѣдованіяхъ мы убѣдились, что движенія желудка, какъ и должно быть, рѣзче всего выражены во время пищеваренія, когда желудокъ наполненъ пищевою смѣсью, тогда какъ при отсутствіи содержимаго желудка нерѣдко наблюдается полная остановка его дѣятельности. При дѣятельномъ состояніи желудка время отъ времени наблюдаются сильныя общія его сокращенія, иногда сопровождаемыя періодическими сокращеніями входной части желудка. Вмѣстѣ съ этимъ при дѣятельномъ состояніи желудка происходятъ безпрерывныя ритмическія сокращенія привратника, слѣдующія правильно другъ за другомъ.

Рвота.

Когда желудокъ сильно переполненъ неудобоваримыми пищевыми продуктами, съ которыми сократительная дѣятельность желудка не въ состояніи справиться, то въ такомъ случаѣ, благодаря очевидно неумѣренному раздраженію входной его части развивается особый защитительный актъ желудочной дѣятельности, называемый нами рвотой. Обыкновенно рвота предшествуется непріятнымъ ощущеніемъ, извѣстнымъ подъ названіемъ тошноты, которое однако ничуть не обязательно, такъ какъ извѣстны случаи рвоты при отсутствіи тошноты, какъ это бываетъ нерѣдко при центральныхъ пораженіяхъ. Тошнота б. частью сопровождается обильнымъ выдѣленіемъ слюны, которая обыкновенно проглатывается вмѣстѣ съ воздухомъ. Послѣдній, скопляясь въ желудкѣ, между прочимъ способствуетъ раскрытію входа (cardiae), тогда какъ смачиваніе слюною пищевода облегчаетъ послѣдующій проходъ по нему содержимаго желудка. Благодаря проглатыванію воздуха, вслѣдъ за развитіемъ тошноты развивается обыкновенно пустая отрыжка, послѣ чего слѣдуетъ глубокій вдыхательный актъ при закрытой дыхательной щели, оттягивающій діафрагму книзу, въ направленіи къ желудку; одновременно съ тѣмъ нижнія ребра сильно втягиваются. Вслѣдъ затѣмъ вмѣстѣ съ энергичнымъ сокращеніемъ брюшныхъ стѣнокъ и выдыхательнымъ усиліемъ при закрытой голосовой щели быстро развивается сокращеніе стѣнъ желудка, закрывающее его выходъ и затѣмъ распространяющееся отъ привратниковой части въ восходящемъ направленіи, между тѣмъ какъ входъ желудка, благодаря сокращенію лучистыхъ волоконъ, переходящихъ съ пищевода на желудокъ, раскрывается и содержимое желудка выбрасывается въ пищеводъ, который подъ вліяніемъ сокращенія своихъ мышцъ

нѣсколько укорачивается. Такъ какъ голосовая щель въ теченіе всего этого акта остается закрытой, а ротъ напротивъ того широко раскрытъ и шея вытянута, то содержимое желудка съ силою выбрасывается наружу, не попадая въ голосовую щель. Къ тому же во время самой рвоты происходитъ новое выдыхательное усиліе, также препятствующее вхожденію пищи въ гортань и способствующее еще болѣе стремительному движенію ея по пищеводу, вслѣдствіе давленія на стѣнки желудка и увеличенія напора со стороны еще остающагося въ немъ содержимаго. Съ другой стороны, благодаря сближенію заднихъ стѣнокъ зѣва, входъ въ носовое отверстіе также закрывается. Впрочемъ при сильной рвотѣ пища выходитъ не только черезъ ротъ, но и чрезъ носовое отверстіе.

Благодаря присасывающему движенію желудочныхъ сокращеній во время рвоты, часть содержимаго изъ двѣнадцатиперстной кишки можетъ попадать и въ желудокъ. Такимъ образомъ при сильной рвотѣ къ пищевой смѣси, выбрасываемой рвотой, присоединяется еще часть желчи, обыкновенно сильно выдѣляемой въ двѣнадцатиперстную кишку при рвотныхъ усиліяхъ.

Рѣзкое налитіе венъ лица и вздутіе шейныхъ венныхъ стволовъ не составляетъ собственно принадлежности рвотнаго акта, а является непосредственнымъ послѣдствіемъ задержки дыханія и продолжительныхъ выдыхательныхъ усилій при закрытой голосовой щели.

Изъ сдѣланнаго описанія очевидно, что актъ рвоты представляется крайне сложнымъ сочетаннымъ движеніемъ, въ которомъ кромѣ движеній желудка, выражающихся закрытіемъ выхода и сокращеніемъ его стѣнъ, происходитъ еще раскрытіе входа (cardiae), обыкновенно остающагося закрымъ, и затѣмъ рефлекторное сокращеніе брюшного пресса и выдыхательныя усилія при закрытой голосовой щели.

Насколько имѣютъ значеніе сокращенія брюшного пресса въ актѣ рвоты, показываетъ извѣстный опытъ Magendie, при которомъ рвота оказывается возможною даже и въ томъ случаѣ, когда желудокъ замѣненъ простымъ пузыремъ. Однако не подлежитъ сомнѣнію, что въ этомъ актѣ желудокъ играетъ очень важную активную роль. Хотя опыты съ отравленіемъ кураре и показываютъ, что собственныя движенія желудка оказываются недостаточными, чтобы произвести рвоту, а самое большее, что они выбрасываютъ лишь газы и крайне незначительное количество жидкаго содержимаго желудка, что мы обыкновенно и наблюдаемъ при отрыжкѣ и всѣмъ извѣстной изжогѣ, однако не подлежитъ сомнѣнію, что и при пассивномъ состояніи желудка рвота врядь ли оказывалась бы возможною. Не говоря о томъ, что при незакрытомъ отверстіи выхода содержимое желудка свободно проходило бы въ двѣнадцатиперстную кишку, опыты показываютъ, что никакихъ усилій брюшного пресса и

дыхательныхъ мышцъ недостаточно, чтобы произвести раскрытіе пищевыми массами входа желудка, зависящее при актѣ рвоты отъ активнаго сокращенія лучистыхъ волоконъ входа.

Поэтому и опытъ Magendie съ мѣшкомъ вмѣсто желудка удается лишь до тѣхъ поръ, пока входъ въ желудокъ не будетъ удаленъ и расширяющій его механизмъ не будетъ уничтоженъ. Уже простого поврежденія лучистыхъ волоконъ входа раздавливаніемъ посредствомъ лигатуры достаточно, чтобы входъ желудка оставался постоянно закрытымъ и рвота была уже невозможною (Schiff). Это доказываетъ повидимому, что раскрытіе входа составляетъ результатъ активнаго сокращенія лучистыхъ волоконъ, а не угнетенія круговыхъ. Но для того, чтобы лучистыя волокна въ состояніи были сильно раскрыть входъ въ желудокъ, необходимо, чтобы ихъ нижній конецъ получилъ болѣе прочную опору. Во время акта рвоты это достигается тѣмъ, что діафрагма сильно смѣщается книзу и напрягается, что и служитъ къ укрѣпленію желудка.

Центры движенія желудка въ продолговатомъ и спинномъ мозгѣ.

Различныя части желудка, т. е. его входъ, дно и выходъ или привратникъ снабжены автоматическими нервными узлами. Изъ этихъ послѣднихъ намъ извѣстны такъ наз. узлы Ауербаха и группы клѣтокъ Опенховскаго, похожія на клѣтки сердечныхъ узловъ.

Дѣятельность нервныхъ узловъ можно обнаружить между прочимъ и на вырѣзанномъ пустомъ желудкѣ. Такъ нагрѣваніе до 25° Ц. возбуждаетъ въ такомъ желудкѣ движенія. Если мы произведемъ въ томъ или другомъ мѣстѣ электрическое раздраженіе его поверхности, то въ результатѣ происходитъ круговое стягиваніе его, исчезающее лишь мало по малу, причемъ иногда движеніе распространяется даже и на другія части желудка.

Hofmeister и Schutz показали, что желудокъ, будучи вырѣзанъ и помѣщенъ во влажную камеру (37° Ц.), показываетъ правильныя періодическія сокращенія въ направленіи отъ входа къ выходу. Очевидно, что центрами этихъ движеній являются периферическіе узлы желудка. Что касается привратника, то, какъ мы упоминали выше, наши изслѣдованія показываютъ здѣсь существованіе б. или м. постояннаго тоническаго сокращенія и правильныхъ ритмическихъ движеній. Цѣль того и другого очевидно заключается въ томъ, чтобы съ одной стороны не пропустить обратнаго движенія пищевого комка изъ кишки въ желудокъ, съ другой не пропустить большихъ комковъ пищи въ тонкую

кишку и разбить тѣ пищевые комки, которые были бы значительны по своимъ размѣрамъ для прохожденія по тонкимъ кишкамъ.

Какъ тонусъ привратника, такъ и ритмическія его сокращенія очевидно происходятъ подъ вліяніемъ периферическаго нервнаго аппарата, такъ какъ даже и вслѣдъ за полнымъ обособленіемъ желудка отъ центральной нервной системы съ помощью перерѣзки обоихъ блуждающихъ нервовъ и перерѣзкой спинного мозга разыгравшаяся ритмика все еще продолжается. Тѣмъ не менѣе не подлежитъ сомнѣнію, что ритмика привратника поддерживается и даже возбуждается при посредствѣ блуждающихъ нервовъ. Такъ перерѣзка этихъ нервовъ обыкновенно тотчасъ же ослабляетъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже и останавливаетъ ритмику привратника. Вмѣстѣ съ тѣмъ не трудно также обнаружить и рефлекторныя задерживающія вліянія на ритмическія движенія привратника и желудка. Такъ уже слабыя брюшныя раздраженія приводятъ къ остановкѣ движеній какъ желудка, такъ и привратника; точно также и кожныя болевыя и термическія раздраженія вызываютъ задержку движеній желудка и привратника; при этомъ одновременно останавливаются и движенія тонкихъ кишекъ.

Равнымъ образомъ и разрушеніе центральныхъ областей, напр. перерѣзка на уровнѣ четверохолмія, послѣ общаго сокращенія желудка, вызываетъ продолжительную остановку ритмики привратника, которая затѣмъ снова возстановляется.

Съ другой стороны раздраженіе блуждающихъ нервовъ обыкновенно вызываетъ сильную и учащенную ритмику привратника вмѣстѣ съ общимъ его сокращеніемъ, напоминающую при тѣхъ же условіяхъ ритмическія сокращенія тонкихъ кишекъ. При этомъ опытъ показываетъ, что раздраженіе лѣваго блуждающаго нерва оказываетъ болѣе сильное вліяніе на сокращенія привратника желудка, нежели раздраженіе праваго. Такъ какъ раздраженіе блуждающихъ нервовъ никогда не вызываетъ непрерывнаго сжатія привратника желудка, то этотъ фактъ уже самъ по себѣ доказываетъ, что эти нервы дѣйствуютъ при посредствѣ устанавливающаго ритмику периферическаго нервнаго аппарата.

Вліяніе центральной нервной системы на движенія желудка происходитъ какъ при посредствѣ блуждающаго нерва, такъ и при посредствѣ симпатическихъ волоконъ plex. coeliacus. Раздражая периферическій конецъ блуждающаго нерва, мы вызываемъ движеніе желудка или усиливаемъ его, когда желудокъ уже находился въ движеніи. Однако перерѣзка обоихъ блуждающихъ нервовъ не прекращаетъ вполнѣ желудочныхъ движеній, а лишь ослабляетъ ихъ, что объясняется частью существованіемъ другихъ нервныхъ приводовъ, частью же существованіемъ мѣстныхъ нервныхъ узловъ.

По Опенховскому [1]) каждый изъ трехъ большихъ отдѣловъ желудка получаетъ какъ возбуждающія, такъ и задерживающія волокна, изъ которыхъ первыя заканчиваются въ узлахъ Auerbach'овскаго сплетенія, вторыя въ описанныхъ-Опенховскимъ клѣточныхъ группахъ. Для входа желудка возбуждающія нервныя волокна проходятъ главнымъ образомъ чрезъ блуждающіе, въ меньшей степени чрезъ чревные нервы. Центромъ для этого движенія будто бы является заднее двухолміе, откуда и спускаются возбудители движеній входа.

Однако опыты показываютъ, что и въ случаѣ перерѣзки надъ продолговатымъ мозгомъ представляется возможнымъ какъ глотаніе, такъ и движеніе входа въ полной мѣрѣ, что очевидно говоритъ въ пользу того, что первичный мозговой центръ для движеній входа помѣщается уже въ продолговатомъ мозгу по всей вѣроятности на уровнѣ двигательныхъ ядеръ блуждающаго нерва [2]).

Задерживающія движенія входа волокна по Опенховскому проходятъ частью въ блуждающихъ нервахъ, частью чрезъ симпатическую нервную систему (чрезъ rami molles въ plex. aorticus и чрезъ чревный нервъ). Центръ для этого движенія будто бы помѣщается въ полосатомъ тѣлѣ недалеко отъ передней спайки тамъ, гдѣ нижняя передняя часть n. caudati соединяется съ n. lenticularis. Впрочемъ непостоянный тормозящій центръ для входа желудка по Опенховскому помѣщается и въ sulc. cruciatus. Отъ этихъ центровъ спускаются волокна къ блуждающему нерву и по спинному мозгу до 10-го грудного позвонка, откуда они вступаютъ въ чревный нервъ.

Тѣмъ не менѣе нельзя отрицать, что задерживающій центръ для входа желудка помѣщается уже на уровнѣ продолговатаго мозга. Извѣстно, что послѣ перерѣзки въ верхней части продолговатаго мозга еще удается вызвать рвоту, съ помощью напр. впрыскиванія апоморфина, между тѣмъ актъ рвоты нельзя представить себѣ безъ раскрытія входа. Этотъ такъ назыв. „рвотный“ центръ очевидно заложенъ въ продолговатомъ мозгу на уровнѣ ядеръ блуждающаго нерва. О болѣе высшихъ центрахъ для раскрытія входа рѣчь будетъ еще впереди.

[1]) Т. Опенховскій. Ueber die nervosen Verrichtungen des Magens. Centralbl. f. Physiol. 1889. 1—10. См. также диссертаціи изъ Дерптскаго университета за 1886 по 1887, сдѣланныя подъ руководствомъ проф. Опенховскаго: Розеномъ, Кнаунгомъ, Доббертомъ, Хляско и Франценомъ.

[2]) Упомянемъ, что по Batelli сокращенія желудка у кроликовъ, кошекъ и собакъ возбуждаются при раздраженіи корешковъ accessorius'а, корешки же vagus'а эффекта не давали. (F. Batelli. Le nerf spinal et le nerf moteur de l'estomac. Revue nat. de la Suisse rom. № 7, 1898). Если этотъ фактъ подтвердится, то онъ доказывалъ бы, что центры для движеній желудка заложены въ ядрахъ добавочнаго, а не блуждающаго нерва, какъ принято думать.

Для дна или тѣла желудка возбудители выходятъ главнымъ образомъ изъ нижней части грудного отдѣла спинного мозга между 5 и 8 грудным позвонкомъ. Центромъ ихъ, какъ и возбудителей входа въ желудокъ, по Опенховскому является будто бы заднее двухолміе, откуда волокна и спускаются внизъ по переднимъ столбамъ спинного мозга. Не отрицая значенія четверохолмія въ указанномъ отношеніи, мы опять таки полагаемъ, руководясь своими данными, что центръ для движенія желудка, какъ и входа, помѣщается уже въ продолговатомъ мозгу.

Съ другой стороны раздраженіе продолговатаго мозга, какъ и блуждающихъ нервовъ, вызываетъ увеличеніе частоты и силы сокращеній привратника.

Задерживающія волокна для желудка выходятъ при посредствѣ симпатическаго и чревнаго нерва изъ спинного мозга, гдѣ заложенъ и задерживающій центръ для движенія желудка. Надо однако замѣтить, что въ чревномъ нервѣ содержатся не только задерживающія, но и возбуждающія волокна, причемъ по Oser'у у собакъ въ этихъ нервахъ имѣется преобладаніе задерживающихъ волоконъ, тогда какъ у кроликовъ наоборотъ преобладаютъ возбудители надъ угнетателями. Наши опыты, подтвержденные затѣмъ Langley'емъ [1]), показали, что и раздраженіе периферическаго конца блуждающаго перва даетъ эффектъ угнетенія для входа желудка.

Наконецъ для привратника желудка возбудители проходятъ частью въ блуждающемъ, частью въ чревномъ нервѣ. Центрами возбудителей привратника является по Опенховскому также заднее двухолміе, служащее такимъ образомъ возбудителемъ будто бы для всѣхъ отдѣловъ желудка. Мы признаемъ однако, что имѣется болѣе близкій центръ для движенія привратника, помѣщающійся въ продолговатомъ мозгу на уровнѣ ядеръ блуждающаго нерва.

Что касается задерживателей для движеній привратника, то они содержатся по Опенховскому въ чревныхъ нервахъ; центры же, задерживающіе движенія привратника, помѣщаются въ четверохолміи, откуда волокна и спускаются по спинному мозгу къ чревному нерву, проходя по сосѣдству съ оливами. Отмѣтимъ, что по Koranyi [2]) вмѣстѣ съ перерѣзкой моста у собакъ иногда развивалась необычайная прожорливость, при которой собаки однако сильно худѣли.

---

[1]) В. Бехтеревъ и Н. Мисловскій. loc. cit.

[1]) I. Langley. On inhibitory fibres in the vagus for the and of the oesophagus and the stomat. proc. of the phys. Soc. 12, 2. Реф. въ Journ. of phys. v. 22, 1898.

[2]) Koranyi. Arch. f. physioe. Bd. 47.

По Knaut'у и Опенховскому [1]) въ спинномъ мозгу выше 5 грудного позвонка лежитъ центръ раскрытія входа, тогда какъ ниже его располагается центръ сокращенія входа.

По изслѣдованіямъ Dobbert'а центръ раскрытія привратника заложенъ выше 11 грудного позвонка, тогда какъ центръ сокращенія привратника располагается ниже 11 грудного позвонка.

Кромѣ того центръ, служащій для раскрыванія входа, заложенный по Опенховскому въ полосатомъ тѣлѣ, вызываетъ также задержку и привратника, причемъ это движеніе также передается при посредствѣ чревнаго нерва.

Мы остановились на изслѣдованіяхъ проф. Опенховскаго и его учениковъ нѣсколько подробнѣе въ виду ихъ особаго значенія въ литературѣ по вопросу о центральной иннерваціи желудка, но вмѣстѣ съ тѣмъ мы указывали также, въ чемъ мы расходимся съ Опенховскимъ по занимающему насъ вопросу. Теперь мы подробнѣе изложимъ свои взгляды на этотъ важный предметъ, оставляя впрочемъ вопросы о высшихъ корковыхъ и подкорковыхъ центрахъ до другого мѣста.

При изслѣдованіи иннервации движенія желудка мы [2]) пользовались графическимъ методомъ, вставляя въ желудокъ по два, а въ отдѣльныхъ опытахъ даже и по три баллона. Одинъ изъ баллоновъ, будучи навязанъ на неуступчивый желудочный зондъ, вводился чрезъ пищеводъ во входную часть желудка (pars cardiaca), другой же баллонъ, навязанный на стеклянную трубку, вводился чрезъ разрѣзъ главной линіи живота и чрезъ отверстіе въ двѣнадцатиперстной кишкѣ въ область привратника (pylorus) и въ привратниковую часть желудка.

Въ нѣкоторыхъ опытахъ, какъ упомянуто, мы вставляли еще третій баллонъ, навязанный также на стеклянную трубку, вводя его въ дно желудка чрезъ сдѣланный въ немъ разрѣзъ, затѣмъ концы стеклянныхъ трубокъ и желудочнаго зонда вмѣстѣ съ баллонами наполнялись водой и соединялись съ водяными манометрами, связанными съ пишущими на вращающемся барабанѣ приборами Marey'а.

При нашихъ изслѣдованіяхъ выяснилось, что вліяніе центральной нервной системы на движенія желудка проявляется въ трехъ направленіяхъ: 1) въ видѣ сокращенія желудка, идущаго отъ входной его части въ направленіи привратниковой, причемъ въ привратникѣ возбуждается сильная и учащенная ритмика вмѣстѣ съ общимъ его сокращеніемъ; 2) въ видѣ раскрытія входа желудка (угнетаю-

---

[1]) Опенховскій, loc. cit.

[2]) См. Бехтеревъ и Мисловскій. Къ вопросу объ иннервации желудка. Мед. Обозр. № 2. 1890. Neur. Centr. за тотъ же годъ.

щій эффектъ), сопровождаемаго нерѣдко одновременнымъ закрытіемъ привратника; 3) въ видѣ замедленія или полной задержки ритмики привратника съ общимъ сокращеніемъ желудка.

Очевидно, что первый эффектъ соотвѣтствуетъ обыкновенному дѣятельному состоянію желудка, второй соотвѣтствуетъ обратному выведенію содержимаго желудка черезъ пищеводъ (отрыжка, рвота), а третій соотвѣтствуетъ выведенію размельченнаго уже содержимаго желудка въ видѣ пищевой кашицы въ двѣнадцатиперстную кишку.

Усиленіе дѣятельности желудка съ учащеніемъ и усиленіемъ ритмики привратника вмѣстѣ съ общимъ его сокращеніемъ, легко вызываемое раздраженіемъ блуждающаго нерва, получается также и при электрическомъ раздраженіи продолговатаго мозга на уровнѣ ядеръ послѣдняго, гдѣ очевидно заложенъ центръ, управляющій дѣятельностью желудка и его привратника. Надо впрочемъ замѣтить, что болѣе слабое раздраженіе блуждающаго нерва, какъ мы убѣдились, вызываетъ не усиленіе дѣятельности желудка и учащеніе ритмики его привратника, а напротивъ того раскрытіе входной части желудка, причемъ движенія привратника остаются безъ существенной перемѣны.

Съ другой стороны раздраженіе центральнаго конца блуждающаго нерва въ нашихъ опытахъ вызывало рвотныя движенія, что было отмѣчено еще Cl. Bernard'омъ, Weissmann'омъ и друг.

При раздраженіи центральнаго отрѣзка одного изъ блуждающихъ нервовъ при цѣлости другого въ нашихъ опытахъ получались вмѣстѣ съ остановкой ритмики привратника, расширеніе входа и общее сокращеніе желудка, что вполнѣ соотвѣтствуетъ рвотнымъ движеніямъ. Точно также и раздраженіемъ продолговатаго мозга удается иногда вызвать эффектъ, выражающійся раскрытіемъ входа (cardiae).

Такимъ образомъ въ продолговатомъ мозгу мы признаемъ существованіе двухъ центровъ одного усиливающаго дѣятельность желудка и его привратниковой части и другого, возбужденіе котораго приводитъ къ расширенію входа и появленію рвотнаго акта (т. наз. рвотный центръ).

Что касается отраженнаго вліянія периферическихъ раздраженій на ритмику привратника и движенія желудка вообще, то оно въ большинствѣ случаевъ, какъ мы убѣдились, представляется задерживающимъ. Особенно рѣзкія вліянія въ этомъ отношеніи получаются при раздраженіи серозной оболочки кишекъ и брюшины. Достаточно уже слабыхъ поглаживаній пальцемъ кишечной петли или внутренней стѣнки живота, покрытой брюшиной, чтобы ритмическія сокращенія привратника тотчасъ же прекратились на болѣе или менѣе продолжительное время. Точно также сильныя движенія желудка, вызванныя

раздраженіемъ блуждающаго нерва, тотчасъ же прекращаются вслѣдъ за упомянутыми раздраженіями. Одинаковымъ образомъ дѣйствуютъ кожныя, напр. болевыя, термическія и иныя раздраженія.

Съ другой стороны задерживающій эффектъ по отношенію къ привратнику вмѣстѣ съ общимъ сокращеніемъ стѣнокъ желудка обыкновенно вызывается раздраженіемъ чревнаго нерва (n. splanchinici); онъ легко вызывается также и раздраженіемъ спинного мозга на уровнѣ началъ этихъ нервовъ, въ грудной части спинного мозга, гдѣ очевидно и заложенъ соотвѣтствующій центръ.

Подобный же эффектъ удается вызвать также и раздраженіемъ продолговатаго мозга, но мы не имѣемъ данныхъ, чтобы окончательно рѣшить, имѣется ли здѣсь особый центръ или же здѣсь раздражаются проводники, идущіе къ спинно-мозговому центру. Пока впредь до положительныхъ доказательствъ въ этомъ отношеніи правильнѣе по нашему мнѣнію разсматривать этотъ эффектъ при раздраженіи продолговатаго мозга за эффектъ, вызванный раздраженіемъ проходящихъ здѣсь проводниковъ,—тѣмъ болѣе, что онъ не обнаруживается въ какой либо строго ограниченной области продолговатаго мозга, а наблюдается при его раздраженіи на различныхъ высотахъ.

Изъ предъидущаго ясно, что главными проводниками, дѣйствующими при посредствѣ периферическихъ узловъ желудка, является блуждающій и чревный нервъ, рефлекторными же координирующими центрами этихъ движеній являются спинномозговые центры грудной его области и центры продолговатаго мозга, такъ какъ при перерѣзкахъ выше продолговатаго мозга движеніе желудка происходитъ еще правильнымъ образомъ, слѣдовательно вышележащіе центры, воздѣйствуя на движеніе желудка, тѣмъ не менѣе не играютъ столь непосредственной роли въ этихъ движеніяхъ, какъ периферическіе и спинномозговые центры и центры продолговатаго мозга.

Иннервація рвотныхъ движеній.

Раскрываніе входа желудка можетъ быть вызвано рефлекторно раздраженіемъ внутренностныхъ нервовъ и даже сѣдалищнаго нерва; въ особенности же оно легко получается, какъ мы видѣли выше, при раздраженіи центральнаго конца блуждающаго нерва, которое сопровождается одновременно съ тѣмъ и закрытіемъ привратника. Это движеніе очевидно представляетъ собою тотъ механизмъ, который служитъ для выполненія рвоты. Извѣстно въ самомъ дѣлѣ, что раздраженіемъ центральнаго конца блуждающаго нерва можетъ быть вы-

звана и настоящая рвота. Передача центростремительныхъ импульсовъ въ этомъ случаѣ очевидно происходитъ чрезъ продолговатый мозгъ, чрезъ область чувствительнаго ядра n. vagi — glossopharingei на двигательные проводники блуждающаго нерва, вызывая активное раскрытіе входа желудка вмѣстѣ съ сокращеніемъ самого желудка и его привратника, причемъ возбужденіе одновременно переходитъ на дыхательный центръ, приводя къ экспираціи, и вмѣстѣ съ тѣмъ распространяется по спинному мозгу, передаваясь на брюшной прессъ.

При извѣстныхъ условіяхъ раздраженія въ самыхъ различныхъ областяхъ развѣтвленія языкоглоточнаго и блуждающаго нерва рефлекторно вызываютъ рвоту. Такъ извѣстно, что рвота рефлекторно вызывается раздраженіемъ зѣва и корня языка, пищевода, желудка, кишекъ (при воспаленіи) и наконецъ матки при беременности. Кромѣ того рефлекторная рвота наблюдается иногда при почечныхъ и печеночныхъ коликахъ. Очевидно слѣдовательно, что раздраженіе переносится къ рвотному центру не при посредствѣ одного блуждающаго нерва. Это доказывается впрочемъ и тѣмъ фактомъ, что у собакъ рвота иногда вызывается путемъ введенія рвотнаго камня даже и въ томъ случаѣ, когда оба блуждающіе нерва перерѣзаны. Само собою разумѣется, что и раздраженіе самаго продолговатаго мозга сопровождается рвотой. Доказано, что дѣйствіе нѣкоторыхъ лекарствъ вызываетъ рвоту именно при посредствѣ раздраженія продолговатаго мозга.

Мы знаемъ далѣе, что уже извѣстныхъ представленій достаточно, чтобы вызвать актъ рвоты во всей его полнотѣ. Это очевидно указываетъ на то, что и вышележащія области обнаруживаютъ вліяніе на центръ продолговатаго мозга, возбуждающій рвоту, приводя его въ возбужденіе. Мы увидимъ впослѣдствіи, что раздраженіемъ мозговой коры въ области sulci cruciati удается вызвать то же самое движеніе желудка съ закрытіемъ привратника и раскрытіемъ входа, которое вызывается и раздраженіемъ центральнаго конца блуждающаго нерва. Впрочемъ уже изъ сдѣланнаго выше описанія акта рвоты видно, что онъ представляется въ высшей степени сложнымъ и требуетъ участія также нервовъ, завѣдующихъ дыханіемъ, движеніемъ брюшного пресса и даже нервовъ, завѣдывающихъ слюноотдѣленіемъ.

Участіе дыханія въ рвотномъ актѣ безъ сомнѣнія обусловливается возбужденіемъ дыхательнаго центра въ продолговатомъ мозгу, стоящимъ очевидно въ тѣснѣйшей связи съ чувствительными ядрами n. vagi-glossopharingei.

Что касается брюшного пресса, то онъ приводится въ дѣйствіе совмѣстно съ дыхательными мышцами и вѣроятно также рефлекторно въ зависимости отъ возбужденія дыхательнаго центра.

Наконецъ отдѣленіе слюны, которое происходитъ въ подготовительномъ стадіѣ рвоты очевидно возбуждается рефлекторно подъ вліяніемъ раздраженія чувствующихъ вѣтвей и языкоглоточнаго блуждающаго нерва. Впрочемъ отдѣленіе слюны повидимому далеко не составляетъ необходимой принадлежности акта рвоты, такъ какъ мы уже упоминали, что рвота при центральныхъ пораженіяхъ иногда не предшествуется вовсе тошнотой, а вмѣстѣ съ тѣмъ и не предшествуется обильнымъ слюноотдѣленіемъ.

У жвачныхъ животныхъ для дѣятельности желудка имѣетъ большое значеніе такъ наз. жвачка, сопутствуемая время отъ времени отрыжкой; извѣстно, что эти животныя, срывая траву при посредствѣ языка и верхней губы, проглатываютъ ее лишь слегка смоченною слюной, но совершенно непережеванною, причемъ пища такимъ образомъ совершенно неизмельченная поступаетъ въ опредѣленные отдѣлы ихъ четырехкамернаго желудка (т. е. въ рукавъ и рубецъ). Затѣмъ послѣ накопленія пищи животное на отдыхѣ возвращаетъ путемъ отрыжки свою пищу обратно въ ротъ и здѣсь смѣшиваетъ ее со слюной и пережевываетъ, послѣ чего пища въ такомъ измельченномъ и пережеванномъ видѣ поступаетъ уже въ другіе отдѣлы желудка (книжка и сычугъ).

Отрыжка, благодаря которой пища возвращается изъ желудка въ полость рта, безъ сомнѣнія вполнѣ напоминаетъ собою актъ рвоты, отличаясь отъ нея только тѣмъ, что каждый разъ послѣ возвращенія пищи въ ротъ пищеводъ закрывается.

Несомнѣнно, что отрыганье пищевого комка въ этомъ случаѣ представляетъ собою актъ рефлекторный, такъ какъ его можно вызвать механическимъ или электрическимъ раздраженіемъ рукава. При этомъ послѣдовательно совершается поднятіе пищи по пищеводу, пережевываніе ея, смѣшеніе со слюной и новое проглатываніе. Самый актъ развивается даже и въ томъ случаѣ, если пищеводъ перерѣзывается поперекъ.

Весь этотъ рефлекторный процессъ обусловливается возбужденіемъ чувствительныхъ вѣтвей блуждающаго нерва и передается на тѣ же двигательные приводы, которые возбуждаютъ рвоту, послѣ чего раздраженіемъ полости рта приводится въ дѣятельное состояніе центръ жеванія и глотанія.

Надо думать однако, что подобно акту рвоты и психическіе моменты приводятъ въ дѣятельное состояніе весь этотъ сложный процессъ отрыганія и жвачки.

Вліяніе двусторонней перерѣзки блуждающихъ нервовъ.

Въ заключеніе замѣтимъ, что нарушеніемъ двигательной и пищеварительной способности желудка объясняется и смерть животныхъ, перенесшихъ двустороннюю перерѣзку обоихъ блуждающихъ нервовъ. Необходимо замѣтить, что перерѣзка обоихъ блуждающихъ нервовъ вызываетъ столь значительныя нарушенія въ функціи внутреннихъ органовъ, что въ результатѣ этой операціи могутъ быть разнородныя причины смерти оперированныхъ животныхъ, но изъ нихъ, несомнѣнно, главную и существенную составляетъ устраненіе вліянія блуждающихъ нервовъ на желудокъ.

Legallois первый указалъ на параличъ гортанныхъ мышцъ и голосовыхъ связокъ въ частности, какъ на причину смерти ваготомированныхъ животныхъ. Особенно у молодыхъ животныхъ параличъ нижнегортанныхъ нервовъ приводитъ къ западенію хрящей гортанно-голосовыхъ связокъ. Тѣмъ не менѣе извѣстно, что и трахеотомированныя животныя, послѣ ваготоміи легко умираютъ при явленіяхъ пневмоніи.

По взгляду Traube смерть животныхъ въ этихъ случаяхъ объясняется пневмоніей, причина которой должна заключаться въ попаданіи въ легкія, благодаря параличу гортанныхъ мышцъ, слюны, слизи, рвотныхъ и пищевыхъ массъ.

Schiff однако держался въ этомъ отношеніи другого взгляда. Убѣдившись, что у ваготомированныхъ животныхъ, исключая впрочемъ кроликовъ, закрытіе голосовой щели происходило нормально, онъ призналъ, что настоящей причиной пневмоніи является у собакъ не механическія условія западанія инородныхъ тѣлъ, а развитіе невропаралитической гипереміи легкихъ. Затѣмъ изслѣдованія И. П. Павлова и Шумовой показали, что и послѣ перерѣзки блуждающихъ нервовъ у животныхъ съ предварительно произведеннымъ сѣченіемъ и перевязкой пищевода при полной сохранности легкихъ наступаетъ смерть, которая въ этомъ случаѣ могла зависѣть исключительно отъ разстройства пищеваренія. Въ пользу этого взгляда говорило уже то обстоятельство, что блуждающій нервъ по изслѣдованіямъ И. П. Павлова и Шумовой, подтвержденнымъ затѣмъ Axenfeld'омъ, Coutejean'омъ и цѣлымъ рядомъ изслѣдованій, вышедшихъ изъ лабораторіи проф. Павлова (Саноцкимъ, Юргенсомъ, Ушаковымъ и др.), есть нервъ сокоотдѣлительный для желудка.

Въ пользу вышеозначенной теоріи говоритъ между прочимъ фактъ, что ваготомированныхъ животныхъ удается сохранить на дол-

гое время по методу И. П. Павлова съ предварительнымъ сѣченіемъ пищевода и затѣмъ искусственнымъ кормленіемъ животныхъ чрезъ желудочную фистулу. При этомъ ваготомія можетъ быть произведена почти одновременно на обоихъ нервахъ, чѣмъ безусловно исключается значеніе невропаралитической гипереміи легкихъ въ происхожденіи смерти ваготомированныхъ животныхъ [1]).

Въ послѣднее время однако Nicolaides [2]) достигъ долговременнаго выживанія собакъ, пользуясь лишь способомъ разновременной секціи блуждающихъ нервовъ даже безъ произведенія желудочной фистулы. При этомъ животныя отличались живостью, были веселы, отлично ѣли и даже лаяли. Хотя А. М. Чешковъ (Дисс. изъ лабораторіи И. П. Павлова) и выразилъ сомнѣніе, была ли произведена въ этомъ случаѣ перерѣзка второго блуждающаго нерва; но эти сомнѣнія должны быть разсѣяны послѣ того, какъ на бывшемъ Мадридскомъ съѣздѣ I. G. Ocaña [3]) демонстрировалъ собаку, у которой безъ всякихъ предварительныхъ операцій были перерѣзаны оба блуждающіе нерва одинъ за другимъ вмѣстѣ съ шейными симпатическими нервами и, не смотря на то, животное отлично вынесло операцію и оставалось въ живыхъ въ теченіе долгаго времени послѣ операціи. Провѣрка путемъ вскрытія мѣста операціи въ этомъ случаѣ подтвердила, что не могло быть никакого сомнѣнія въ двусторонней перерѣзкѣ блуждающихъ нервовъ.

Въ слѣдующіе за операціей дни собака эта представляла картину, характерную для двойной ваготоміи: афонію, рѣдкое шумное и глубокое дыханіе, прерываемое приступами отдышки, очень частый пульсъ и рвоту. Со стороны симпатическихъ нервовъ наблюдалась инъекція сосудовъ конъюнктивы, впаденіе глазныхъ яблокъ и сокращеніе зрачковъ. Только въ теченіе двухъ дней послѣ операціи (на 6 и 7 день) собака имѣла лихорадку. Со времени операціи собака кормилась пищевыми остатками госпиталя. На 14 день сердечный ритмъ и дыханіе сдѣлались правильными и собака приняла свой нормальный видъ исключая афоніи и рвоты. На основаніи этихъ данныхъ Gomez Ocaña высказывается вопреки своему прежнему мнѣнію съ рѣшительностью въ пользу того, что собака можетъ жить безъ обоихъ блуждающихъ нервовъ.

[1]) Методъ A. и P. Herzen'a, состоящій въ разновременной перерѣзкѣ блуждающихъ нервовъ и ограничивающійся одной желудочной фистулой, оказывается будто бы недостаточнымъ, вслѣдствіе попаданія рвотныхъ массъ въ легкія, при срыгиваніи и рвотѣ загнившей въ желудкѣ пищи, что обусловливается между прочимъ параличемъ нижней части пищевода.

[2]) Nicolaides. Centr. f. Physiol. 1900, № 8.

[3]) Prof. J. Gómez Ocaña. Sur vie d'un chien après de double section simultanée etc. Madrid, 1903.

Такимъ образомъ очевидно, что и послѣдняя теорія смерти ваготомированныхъ животныхъ не оправдывается на дѣлѣ. Очевидно, что причины смерти ваготомированныхъ животныхъ должна быть признаны разнообразными, причемъ вѣроятно на исходъ операціи могутъ оказывать вліяніе какъ способъ самого оперированія, такъ и тѣ или другія индивидуальныя условія, ближе еще не выясненныя.

Движеніе кишекъ.

Кишечный каналъ, снабженный продольными и поперечными или круговыми гладкими мышечными волокнами, представляетъ своеобразныя перисталтическія движенія, направленныя къ тому, чтобы прогонять пищевую смѣсь, поступившую въ верхній отдѣлъ кишечника по направленію книзу. Наиболѣе типическія перисталтическія движенія мы можемъ наблюдать на тонкой кишкѣ; перисталтическія движенія толстыхъ кишекъ между тѣмъ отличаются нѣсколько большей медленностью. Тѣ и другія кромѣ того до извѣстной степени независимы другъ отъ друга; такъ какъ движенія тонкихъ кишекъ заканчиваются при Баугиніевой заслонкѣ, движенія же толстыхъ кишекъ начинаются съ уровня послѣдней. При поступленіи пищи въ кишку, перисталтическія движенія послѣдней всегда усиливаются болѣе или менѣе рѣзкимъ образомъ.

Такъ называемыя антиперисталтическія движенія въ кишечникѣ, если и наблюдаются, то въ общемъ лишь сравнительно рѣдко, хотя ранѣе и допускалось, что антиперисталтическія движенія смѣняютъ перисталтическія, причемъ послѣднія будто бы обусловливаютъ поступленіе кала въ желудокъ, обусловливающее такъ назыв. каловую рвоту при непроходимости кишекъ. Однако новѣйшія изслѣдованія Nothnagel'я показываютъ, что при закрытіи просвѣта кишекъ на самомъ дѣлѣ антиперисталтическихъ движеній кишекъ не происходитъ. Надо думать поэтому, что и каловый запахъ рвоты при непроходимости кишекъ объясняется поступленіемъ въ желудокъ во время акта рвоты содержимаго изъ duodenum и ближайшей части тонкихъ кишекъ главнымъ образомъ путемъ присасывающаго дѣйствія рвотныхъ движеній желудка, дѣйствующихъ на подобіе насосной помпы.

Если исключить пассивныя перемѣщенія стѣнокъ кишечнаго ка-

---

[1]) Gómez Ocaña. Communication a l'Academie royale de Médecine de Madrid, 1901 Ann. de l'acad. royale de Médecine. Mars. 1901.

нала, обусловленныя его содержимымъ, то перисталтическія движенія кишечника состоятъ съ одной стороны изъ круговыхъ ритмическихъ сокращеній кишекъ, распространяющихся сверху внизъ и обусловленныхъ сокращеніемъ круговыхъ мышцъ и съ другой изъ продольныхъ сокращеній кишекъ, распространяющихся также въ нисходящемъ направленіи. Первыя, представляющіяся болѣе сильными, благодаря преобладанію круговыхъ мышцъ надъ продольными, играютъ болѣе дѣятельную роль въ проталкиваніи содержимаго въ направленіи книзу.

Роль продольныхъ сокращеній въ этомъ случаѣ повидимому сводится къ тому, что кишка при посредствѣ этихъ сокращеній какъ бы надвигается на свое содержимое, что облегчается еще и тѣмъ, что сокращенія круговыхъ и продольныхъ мышцъ повидимому происходятъ съ перемѣнною силою.

Необязательно конечно, чтобы сокращеніе мышцъ начиналось съ верхняго конца кишечнаго канала и достигало его нижняго конца. Оно можетъ начинаться съ любого мѣста кишечника и прекратиться на томъ или другомъ уровнѣ кишечника. Особенно часто движеніе, развивающееся въ тонкихъ кишкахъ, заканчивается предъ или при началѣ толстыхъ кишекъ, не переходя на послѣднія. Тѣмъ не менѣе нельзя думать, что Баугиніева заслонка служитъ препятствіемъ для распространенія перисталтическихъ движеній, какъ полагаютъ нѣкоторые. Вставляя по одному баллону въ двѣнадцатиперстную кишку, въ верхній отдѣлъ толстой кишки и въ прямую кишку, мы убѣдились, что электрическое раздраженіе верхняго отдѣла кишечника вблизи выхода желудка распространялось въ правильной послѣдовательности не только на верхній отдѣлъ толстыхъ кишекъ, но обнаруживалось даже и въ прямой кишкѣ, хотя здѣсь волна сокращенія и представлялась нѣсколько слабѣе, нежели въ верхнихъ отдѣлахъ кишекъ.

Должно впрочемъ имѣть въ виду, что такое распространеніе волны сокращенія по всей длинѣ кишечника наблюдается лишь въ томъ случаѣ, если первоначальная волна представляется достаточно сильною. При слабомъ же начальномъ сокращеніи волна его дѣйствительно останавливается при верхнемъ отдѣлѣ толстыхъ кишекъ и даже еще на уровнѣ нижняго отдѣла послѣднихъ. Я убѣдился даже, что нерѣдко одновременно съ сокращеніемъ тонкихъ кишекъ происходитъ разслабленіе толстыхъ и наоборотъ сокращеніе толстыхъ кишекъ сопровождается задержкой движеній и разслабленіемъ тонкихъ кишекъ, какъ будто бы мы имѣли здѣсь два противоположныхъ механизма на подобіе detrusor'a мочеваго пузыря и sphincter'a уретры.

Иннервація кишечной перисталтики.

Такъ какъ раздраженіе блуждающаго и чревнаго нерва могутъ вызывать сокращенія и разслабленія кишекъ, выходящія далеко за предѣлы самостоятельныхъ сокращеній и разслабленій стѣнокъ, то очевидно, что кишки обычно находятся въ состояніи нѣкотораго средняго или умѣреннаго сокращенія ихъ стѣнокъ и въ этомъ смыслѣ мы можемъ говорить объ извѣстномъ напряженіи мышечныхъ стѣнокъ кишекъ или о тонусѣ послѣднихъ.

Этотъ тонусъ очевидно обусловливается главнѣйшимъ образомъ дѣятельностью периферическихъ нервныхъ узловъ — такъ назыв. pl. myentericus, заложенныхъ въ самой кишечной стѣнкѣ между продольными и круговыми мышечными волокнами.

W. M. Bayliss и E. A. Starling [1]) убѣдились, что тонкія и толстыя кишки кромѣ двигательныхъ спинальныхъ вѣтвей и задерживающихъ симпатическихъ вѣтвей управляются мѣстнымъ нервнымъ механизмомъ, который лучше всего изслѣдовать на вырѣзанной изолированной петлѣ. Послѣдній образуется изъ восходящаго возбуждающаго и нисходящаго задерживающаго механизма, причемъ оба приходятъ въ дѣйствіе подъ вліяніемъ постороннихъ тѣлъ, содержащихся внутри кишки. Заслуживаетъ также вниманія, что интензивность мѣстнаго нервнаго механизма постепенно уменьшается отъ valvula ileocoecalis внизъ и по мѣрѣ того, какъ мы приближаемся къ anus'y, раздраженія, достигающія кишки извнѣ, мало-по-малу получаютъ перевѣсъ надъ раздраженіями, содержащимися внутри кишки.

Благодаря существованію этихъ автоматическихъ центровъ, кишечникъ, будучи совершенно отдѣленъ отъ связи съ центрами, сохраняетъ свой кишечный тонусъ и обнаруживаетъ еще перисталтическія движенія. Послѣднія, какъ мы видѣли, могутъ быть вызваны даже на вырѣзанномъ кускѣ кишечной петли.

Въ этомъ случаѣ распространеніе перисталтики по кишкѣ представляется возможнымъ по нѣкоторымъ авторамъ даже, благодаря передачѣ возбужденія прямо по мышцѣ, хотя въ этомъ способѣ перисталтическихъ движеній кишекъ мы лично сомнѣваемся. Во всякомъ случаѣ несомнѣнно, что условія для происхожденія вышеуказанныхъ движеній находятся уже на периферіи, т. е. въ самомъ кишечникѣ.

Далѣе нужно имѣть въ виду, что, хотя перисталтическія движенія легко могутъ быть вызваны тѣми или другими раздраженіями,

---

[1]) W. M. Bayliss and E. A. Starling. Journ. of. Physiology XXVI, стр. 107.

дѣйствующими на кишечникъ, но они развиваются и помимо всякихъ внѣшнихъ раздраженій. Слѣдовательно для возбужденія перистальтическихъ движеній кишекъ нѣтъ необходимости въ присутствіи напр. въ кишечникѣ пищи, такъ какъ они могутъ повидимому обнаруживаться и въ пустомъ кишечникѣ; безспорно, однако, что пищевая смѣсь, поступивъ въ кишечный каналъ, не остается безразличной для послѣдняго, а дѣйствуетъ на перистальтику возбуждающимъ образомъ, усиливая въ то же время ея частоту.

Съ другой стороны периферическія раздраженія въ видѣ даже слабыхъ раздраженій брюшины, а также разнообразныя раздраженія кожной поверхности, напр. болевыя и термическія, какъ мы убѣдились изъ своихъ опытовъ, вызываютъ рѣзкое задерживающее вліяніе на движеніе тонкихъ кишекъ.

Надо впрочемъ замѣтить, что изслѣдованія G. Salvioli, произведенныя на вырѣзанныхъ частяхъ кишки, дали въ отношеніи перистальтики кишекъ иные результаты. Онъ помѣщалъ на вырѣзанную кишечную петлю два рычажка и, производя раздраженіе въ одной части кишки, убѣждался, что при пустомъ кишечникѣ сокращеніе ограничивается исключительно раздражаемымъ мѣстомъ, что выражается приподнятіемъ соотвѣтствующаго рычажка, тогда какъ второй рычажекъ при этомъ оставался безъ движенія. Распространеніе сокращенія по длинѣ кишки наблюдалось однако каждый разъ, когда кишка была наполнена содержимымъ, которое въ этомъ случаѣ и передвигалось отъ сокращеннаго мѣста къ другому рычажку.

Эти изслѣдованія, несомнѣнно говорящія въ пользу важнаго значенія для перистальтическихъ движеній кишечника его содержимаго, не могутъ быть однако переносимы безъ всякихъ оговорокъ на кишечникъ, находящійся въ полости живота при естественныхъ условіяхъ.

Однимъ изъ важнѣйшихъ моментовъ, вліяющихъ на движенія кишекъ, является состояніе крови. Нормальное состояніе крови очевидно служитъ раздражителемъ, вызывающимъ при посредствѣ автоматическихъ узловъ кишечника спокойныя перистальтическія движенія; тогда какъ недостатокъ кислорода или излишекъ углекислоты въ крови всегда отражается тотчасъ же усиленіемъ перистальтическаго движенія кишекъ. Этимъ объясняется усиленіе перистальтики при асфиксіи и у свѣжеубитыхъ животныхъ. Напротивъ того богатое насыщеніе крови кислородомъ (при апное) приводитъ къ покойному состоянію кишекъ. То и другое прекрасно доказывается опытами Salvioli, который искусственно пропускалъ кровь чрезъ вставленныя канюли въ сосуды вырѣзанныхъ кусковъ кишечника. При этомъ обнаруживалось, что кровь, насыщенная кислородомъ, приводила всегда къ покойному состоянію кишки, тогда какъ прекращеніе притока крови вызывало движенія кишекъ.

Кромѣ состава крови перисталтическія движенія развиваются подъ вліяніемъ всякаго рода раздраженій, дѣйствующихъ на plex. myentericus. Такимъ образомъ возбуждающими перисталтику моментами являются: 1) Механическое раздраженіе кишки, обусловленное ея наполненіемъ; это раздраженіе еще болѣе усиливается при затрудненіи къ опорожненію содержимаго кишки; 2) введеніе въ кишку раздражающихъ средствъ (напр. кротоноваго масла, углекислоты, вліяніе воздуха на вскрытый кишечникъ и пр.); 3) воспалительныя состоянія кишечника. Само собою разумѣется, что и электрическій токъ при непосредственномъ дѣйствіи на кишечникъ вызываетъ перисталтическія движенія въ немъ.

Вслѣдъ за продолжительными перисталтическими движеніями кишечника наступаетъ обыкновенно періодъ истощенія дѣятельности кишекъ, обусловленный перераздраженіемъ и длящійся болѣе или менѣе продолжительное время. Изъ этого состоянія кишка однако опять съ теченіемъ времени переходитъ къ нормальнымъ сокращеніямъ, большей частью послѣ нѣкотораго переходнаго стадія съ усиленной перисталтикой.

Вліяніе чревнаго сплетенія на движеніе кишекъ.

Одно изъ важныхъ автоматическихъ нервныхъ образованій, вліяющихъ на движенія кишекъ, содержится въ чревномъ сплетеніи.

Особенно интересны въ этомъ отношеніи произведенныя въ позднѣйшее время изслѣдованія Л. Б. Попельскаго [1]), которыя не оставляютъ сомнѣнія, что въ чревномъ сплетеніи содержатся самостоятельные центры для движенія кишекъ. Онъ убѣдился, что вслѣдъ за вырѣзываніемъ чревнаго сплетенія у собакъ происходитъ обильный поносъ, который по всей вѣроятности по крайней мѣрѣ отчасти зависитъ отъ усиленной дѣятельности кишекъ. Между тѣмъ вырѣзываніе кусковъ изъ чревныхъ нервовъ не вызывало поноса у животныхъ. Этотъ фактъ и заставляетъ автора склониться къ мысли, что въ чревномъ сплетеніи содержатся самостоятельные центры, вліяющіе на движеніе кишекъ. Вполнѣ соглашаясь съ правильностью такого предположенія, мы полагаемъ однако, что въ разсматриваемомъ вопросѣ желательны были бы наблюденія и опыты, въ которыхъ результаты, т. е. движеніе кишекъ, контролировалось бы непосредственной записью, чего къ сожалѣнію не было сдѣлано.

Приведемъ здѣсь и наиболѣе существенные результаты удаленія

---

[1]) Л. Попельскій, Врачъ, № 51 и 52, 1900.

чревнаго сплетенія у собакъ. При жизни у нихъ обнаруживается „жидкій калъ: 1) первое время кровянистый, а затѣмъ 2) бѣлый или сѣровато-бѣлый (въ это время калъ бываетъ часто черный или цвѣта стали); 3) калъ съ большими пластами слущившагося эпителія слизистой оболочки кишекъ; часто калъ бываетъ совершенно жидкій, водянистый съ плавающими въ немъ бѣлыми или желтовато-бѣлыми хлопьями; 4) очень вонючій калъ; 5) періоды съ жидкимъ каломъ смѣняются періодами съ густымъ или плотнымъ каломъ". На вскрытіи же обнаруживается: „1) сильная гиперемія и кровоподтеки въ желудкѣ, 12-перстной кишкѣ, верхней и нижней частяхъ тонкихъ кишекъ и въ верхней части толстыхъ кишекъ; въ желудкѣ и тонкихъ кишкахъ большое количество кровянистой жидкости. 2) Круглыя язвы въ желудкѣ, 12-перстной кишкѣ и въ верхней части тонкихъ кишекъ; 3) атрофія Peyer'овыхъ бляшекъ". Слѣдуетъ замѣтить, что, не смотря на поносъ и описанныя анатомическія измѣненія пищеварительныхъ путей, самое пищевареніе при этомъ не страдаетъ. Кромѣ того должно имѣть въ виду, что простая перерѣзка чревныхъ нервовъ не вызывала подобныхъ явленій, слѣдовательно ихъ нужно отнести на счетъ удаленія самихъ узловъ.

Объясненіе всѣхъ вышеуказанныхъ явленій Л. Б. Попельскій видитъ въ томъ, что въ чревномъ сплетеніи содержатся самостоятельные сосудодвигательные центры для кишечныхъ сосудовъ и съ другой стороны въ немъ же содержатся самостоятельные центры для движенія кишекъ; наконецъ послѣ удаленія чревнаго сплетенія нарушается отправленіе жома желчнаго протока.

Язвы въ желудкѣ и кишкахъ объясняются сильнымъ расширеніемъ брюшныхъ сосудовъ и лопаніемъ послѣднихъ при повышеніи бокового давленія, откуда кровеизліянія и язвы. Кровоподтеками въ слизистой оболочкѣ кишекъ объясняются по Л. Б. Попельскому какъ слущиваніе эпителія, такъ и атрофія Пейеровыхъ бляшекъ, съ чѣмъ впрочемъ не всѣ могутъ согласиться. Вонючесть и бѣлый цвѣтъ кала объясняются вліяніемъ чревнаго сплетенія на жомъ желчнаго притока, а поносъ усиленной перисталтикой, вслѣдствіе удаленія центровъ чревнаго сплетенія, вліяющихъ на движеніе кишекъ.

Значеніе блуждающихъ нервовъ для движенія кишекъ.

Независимо отъ того, что перисталтическія движенія кишекъ въ основѣ своей имѣютъ дѣятельность автоматическихъ нервныхъ узловъ, заложенныхъ въ самомъ кишечникѣ и въ чревномъ плетеніи, не под-

лежитъ сомнѣнію, что движенія кишечника находятся въ прямомъ подчиненіи также и нервнымъ пентрамъ спинного и головного.

Для передачи этого вліянія со стороны центровъ на движенія кишекъ служатъ блуждающій и чревный (n. splanchnicus) нервъ и для нижняго отдѣла кишекъ крестцовые нервы. Возбудителями движенія кишечника являются волокна блуждающихъ нервовъ для всего отдѣла тонкихъ кишекъ и для верхняго отдѣла толстыхъ кишекъ, исключая нисходящей толстой и прямой кишки, находящихся въ вѣдѣніи крестцовыхъ нервовъ.

По Courtade'y и Guyon'y раздраженіе блуждающаго нерва вызываетъ или усиливаетъ перисталтику кишекъ, тогда какъ раздраженіе симпатическаго нерва ее останавливаетъ, ослабляя тонусъ; при этомъ дѣйствіе симпатическаго нерва распространяется по автору на весь кишечникъ [1]).

Надо впрочемъ замѣтить, что отдѣльными авторами (напр. Budge) были наблюдаемы при раздраженіи блуждающихъ нервовъ также энергичныя сокращенія и толстыхъ кишекъ до прямой включительно. Такія сокращенія получали и мы въ нашихъ опытахъ; но мы убѣдились, что вслѣдъ за раздраженіемъ блуждающаго нерва можно получить одновременно съ сильнымъ сокращеніемъ тонкихъ кишекъ умѣренное сокращеніе верхняго отдѣла толстыхъ кишекъ, за которымъ слѣдовало второе болѣе сильное сокращеніе толстыхъ кишекъ, наступавшее уже въ концѣ или даже по прекращеніи сокращенія тонкихъ кишекъ. Это второе сокращеніе могло зависѣть отъ распространенія самой волны сокращенія съ тонкихъ кишекъ на толстыя, которое затѣмъ распространялось до прямой кишки. Такимъ образомъ оно быть можетъ объясняется не прямымъ вліяніемъ блуждающаго нерва, а послѣдовательнымъ распространеніемъ перисталтики съ тонкихъ кишекъ на толстыя.

Что касается до характера движеній, обнаруживаемыхъ въ кишечникѣ возбужденіемъ блуждающаго нерва, то необходимо имѣть въ виду, что въ этомъ отношеніи между отдѣльными животными обнаруживаются тѣ или другія различія. Даже каждый изъ блуждающихъ нервовъ проявляетъ въ этомъ отношеніи невполнѣ одинаковыя отношенія. Но должно имѣть въ виду, что раздраженіемъ блуждающаго нерва никогда не удается получить непрерывнаго длительнаго сокращенія кишки. Напротивъ того вездѣ и всюду сокращеніе кишки смѣняется неоднократно ея разслабленіемъ, давая волнообразныя кривыя. Независимо отъ того блуждающій нервъ вообще усиливаетъ ритмическія движенія кишекъ, а гдѣ ихъ не было—возбуждаетъ.

[1]) Courtade et Guyon. Innervation motrice de la region pylorique de l'estomac. Revue. neur. № 22, 1898.

Должно имѣть въ виду, что ритмическія сокращенія въ органахъ, подобныхъ кишечнику, безъ сомнѣнія обязаны своимъ происхожденіемъ послѣдовательному дѣйствію возбуждающаго и угнетающаго вліянія, причемъ равновѣсіе между тѣмъ и другимъ и обусловливаетъ опредѣленный мышечный тонусъ. Отсюда очевидно, что и блуждающій нервъ, какъ возбуждающій перисталтику и ритмику кишечника, долженъ быть признанъ дѣйствующимъ не исключительно только на возбуждающій, но также и на тормозящій аппаратъ кишечника, слѣдовательно въ отношеніи вліянія на кишечникъ онъ является смѣшаннымъ нервомъ, содержащимъ какъ возбуждающія, такъ и тормозящія волокна. При раздраженіи блуждающаго нерва обыкновенно возбуждающій эффектъ имѣетъ значительный перевѣсъ надъ тормозящимъ, но, какъ я убѣдился при своихъ опытахъ (совмѣстно съ Н. А. Мисловскимъ), возможны случаи, гдѣ подъ вліяніемъ раздраженія блуждающаго нерва рядомъ съ ритмикой получается общее разслабленіе кишечнаго тона [1]).

Въ другомъ случаѣ эффектъ возбужденія блуждающаго нерва представляется вполнѣ смѣшаннымъ, т. е. напр. вслѣдъ за первоначальнымъ сокращеніемъ кишки слѣдовало ея разслабленіе, продолжающееся нѣкоторое время и по прекращеніи раздраженія [2]).

Должно кромѣ того имѣть въ виду, что у различныхъ особей отношеніе между возбуждающими и тормозящими дѣйствіями блуждающихъ нервовъ представляется неодинаковымъ. Оно не представляется вполнѣ тождественнымъ даже у одного и того же животнаго въ различные періоды опыта, что безъ сомнѣнія зависитъ отъ большей истощаемости однихъ волоконъ по сравненію съ другими. Въ нашихъ опытахъ случалось даже наблюдать, что въ блуждающемъ нервѣ одной стороны преобладало возбуждающее вліяніе на кишечникъ, тогда какъ блуждающій нервъ другой стороны вызывалъ по преимуществу тормозящій эффектъ. Слѣдуетъ еще имѣть въ виду, что перерѣзка чревныхъ нервовъ, какъ и перерѣзка спинного мозга подъ началомъ послѣднихъ не обнаруживала замѣтнаго вліянія на тормозящій эффектъ блуждающихъ нервовъ.

Значеніе чревныхъ нервовъ для движенія кишекъ.

Что касается чревныхъ нервовъ, то по вопросу о вліяніи ихъ на дѣятельность кишекъ между авторами существуетъ еще значитель-

[1]) Этотъ эффектъ не могъ зависѣть отъ діастолической остановки сердца, такъ какъ разслабленіе кишекъ наступало въ нашихъ опытахъ въ тѣхъ случаяхъ, когда сердце продолжало биться безъ рѣзкихъ измѣненій своего ритма, что контролировалось нами посредствомъ втыканія въ верхушку сердца иглы Спеллена.

[2]) См. Бехтеревъ и Мисловскій. О центральной и периферической иннерваціи кишекъ. Труды естествоиспытателей и врачей. Казань, 1890. Arch. f. Anat. u. Phys. 1890.

ныя разнорѣчія. Такъ I. Müller убѣдился, что раздраженіе постояннымъ токомъ значительной силы, приложенное къ чревному нерву или солнечному сплетенію, вызываетъ усиленное движеніе кишекъ. Это наблюденіе затѣмъ было подтверждено Longet и Hall'емъ; тогда какъ Ludwig указалъ на способность чревныхъ нервовъ при раздраженіи останавливать движеніе кишекъ. Въ послѣдствіи Ludwig съ Kupfer'омъ вновь подтвердили задерживающее вліяніе чревныхъ нервовъ на дѣятельность кишечника, но они же убѣдились, что у только что убитыхъ животныхъ раздраженіе чревныхъ нервовъ вызываетъ движеніе кишекъ.

Позднѣе были опубликованы изслѣдованіе Hafter'а и другихъ авторовъ, которые также не имѣютъ рѣшающаго значенія въ отношеніи вліянія этихъ нервовъ на кишечникъ.

Наиболѣе полное и основательное изслѣдованіе, доказавшее задерживающее вліяніе чревныхъ норвовъ на кишечникъ принадлежитъ Pflüger'у [1]). Раздражая у кроликовъ область спинного мозга между 5—6 грудным и 10—11 грудными позвонками, онъ замѣтилъ остановку перисталтики кишекъ, что прекращалось вмѣстѣ съ перерѣзкой чревныхъ нервовъ, тогда какъ перерѣзка блуждающаго и грудобрюшнаго нерва въ этомъ отношеніи не производила никакого вліянія. Также и непосредственное раздраженіе чревныхъ нервовъ вызывало тотъ же задерживающій эффектъ, который распространялся не только на тонкія кишки, но и на верхніе отдѣлы толстыхъ кишекъ, тогда какъ другіе отдѣлы толстыхъ кишекъ не подвергались задерживающему вліянію чревныхъ нервовъ. Между тѣмъ перерѣзка чревныхъ нервовъ устраняла тормозящее вліяніе со стороны нервной системы на движенія кишечника.

По взгляду Pflüger'а подъ вліяніемъ чревныхъ нервовъ разслабѣвастъ какъ продольная, такъ и круговая мускулатура кишекъ.

По прекращеніи раздраженія въ опытахъ автора снова начиналось движеніе кишекъ иногда даже болѣе сильное, нежели до раздраженія, и лишь постепенно устанавливалось обычное движеніе кишекъ. Этимъ послѣдовательнымъ усиленіемъ сокращенія кишекъ авторъ и объясняетъ допускаемое нѣкоторыми авторами возбуждающее вліяніе n. splanchnici на кишечникъ.

Однако и эта работа не окончательно рѣшаетъ вопросъ о вліяніи чревныхъ нервовъ на кишечникъ, такъ какъ, хотя позднѣйшія изслѣдованія Kenchel'а, O. Nasse и подтверждаютъ наблюденія Pflüger'а, но въ другихъ позднѣйшихъ работахъ содержится опять новый

[1]) Pflüger. Ueber das Hemmungs-Nervensystem d. peristaltichen Bewegungen der Gedärme. Berlin. 1857.

матеріалъ по вопросу объ иннерваціи кишекъ со стороны этого нерва.

Такъ Ehrmann (Wien. Med. Jahrb. 1885) на основаніи своихъ опытовъ пришелъ къ выводу, что чревный нервъ является двигательнымъ нервомъ для продольной мускулатуры и задерживающимъ для круговой, блуждающій же нервъ представляетъ какъ разъ обратное отношеніе.

Во всякомъ случаѣ уже въ виду доказаннаго нами содержанія въ блуждающихъ нервахъ задерживающихъ вліяній на кишечникъ ничуть нельзя разсматривать чревный нервъ, какъ единственный задерживающій нервъ кишечника. При нашихъ изслѣдованіяхъ обнаружилась, что чревные нервы дѣйствуютъ какъ на тонусъ кишекъ, такъ и на ихъ ритмику и перисталтику.

Если напр. кишка до раздраженія чревнаго нерва находилась въ покоѣ, то вмѣстѣ съ раздраженіемъ этого нерва она подвергается расширенію, вслѣдствіе пониженія тонуса ея стѣнокъ, который по прекращеніи раздраженія вновь возвращается къ своему нормальному состоянію.

Очевидно, что это вліяніе чревнаго нерва обнаруживается тѣмъ рѣзче, чѣмъ сильнѣе тонусъ кишекъ, и тѣмъ слабѣе, чѣмъ слабѣе тонусъ кишекъ. Хотя вышеуказанное дѣйствіе чревныхъ нервовъ на кишечникъ и представляется обычнымъ, однако въ отдѣльныхъ опытахъ и не на свѣже умершихъ только животныхъ, а на несомнѣнно живыхъ и даже въ самомъ началѣ опыта, получается иногда сокращеніе кишечника.

Очевидно такимъ образомъ, что чревный нервъ не можетъ быть разсматриваемъ, какъ исключительно тормозящій нервъ, такъ какъ въ отдѣльныхъ опытахъ можно обнаружить смѣшанное и даже возбуждающее вліяніе его на кишечникъ.

Что касается до вліянія чревнаго нерва на ритмику и перисталтику, то оно большею частью проявляется въ видѣ задержки, однако и здѣсь иногда вліяніе чревнаго нерва представляется смѣшаннымъ. Такъ мы наблюдали иногда, что послѣ задержки ритмики въ началѣ раздраженія она развилась затѣмъ сильнѣе прежняго, послѣ чего она опять нѣсколько ослабѣла, а затѣмъ по прекращеніи раздраженія приняла свой нормальный типъ. Этотъ результатъ наблюдался нами послѣ предварительной перерѣзки блуждающихъ нервовъ, слѣдовательно не могло быть и рѣчи о какомъ либо постороннемъ вліяніи. Очевидно, что въ самомъ чревномъ нервѣ имѣются возбуждающія вліянія, хотя въ огромномъ большинствѣ случаевъ преобладающимъ эффектомъ является задерживающее вліяніе.

По нѣкоторымъ авторамъ, допускающимъ въ чревномъ нервѣ кромѣ задерживающихъ волоконъ также и возбуждающія, послѣднія будто бы сохраняютъ свою возбудимость болѣе продолжительное время, нежели задерживающія, благодаря чему послѣ смерти животнаго раздраженіе этого нерва, будто бы вызываетъ всегда возбужденіе перисталтическихъ движеній кишечника (O. Nasse). Pflüger однако показалъ, что и тотчасъ послѣ смерти животнаго путемъ раздраженія чревнаго нерва удается вызвать остановку перисталтики кишекъ.

По Sig. Mayer'y и Basch'y двоякая роль n. splanchnici обусловливаются будто бы состояніемъ крови въ ворсинкахъ кишечника. Задерживающее вліяніе со стороны n. splanchnici обнаруживается до тѣхъ поръ, пока поддерживается въ кишкахъ нормальное кровеобращеніе; но если при недостаточномъ кровеобращеніи кровь, содержащаяся въ кишечникѣ, превращается въ венозную, раздраженіе n. splanchnici вызываетъ уже усиленіе перисталтическихъ движеній кишечника.

Pal [1]) получилъ движенія ободочной и прямой кишекъ какъ раздраженіемъ vagus'a, такъ и раздраженіемъ splanchincus, но въ его опытахъ только при раздраженіи обоихъ nn. splanchnici, притомъ съ предварительной перерѣзкой n. hypogastrici получался соотвѣтствующій успѣхъ. Перерѣзка поясничной части мозга подъ четвертымъ поясничнымъ сегментомъ, а равно и перерѣзка симпатическаго нерва усиливала эффектъ или же наступало вмѣсто сокращенія разслабленіе кишки. По автору возбужденіе n. splanchnici распространяется центростремительно чрезъ пограничный стволъ къ поясничному утолщенію и оттуда къ n. erigentes, раздраженіе которыхъ даетъ одинаковый эффектъ, какъ и раздраженіе n. splanchnici. Подобные же рефлексы авторъ получалъ съ n. ischiadicus по отдѣленіи въ грудной части спинного мозга. Послѣ перерѣзки поясничной области раздраженіе n. splanchnici у кураризированнаго животнаго вызываетъ уже разслабленіе кишки.

Starling и Bayliss [2]) убѣдились, что n. splanchnicus имѣетъ въ общемъ слабое вліяніе на движеніе кишечника, но все же увеличиваетъ его тонусъ и вызываетъ отдѣльныя сокращенія кишекъ, перерѣзка же его вызываетъ постепенное разслабленіе.

Перерѣзка vagus'a остается между тѣмъ безъ вліянія, тогда какъ раздраженіе дѣйствуетъ будто бы лишь чорезъ сердце. Прямое

[1]) Pal. Ueber die Innervation d. Colon descendens u d. Rectum. Wien. Klin Woch. X. 2, стр. 31, 1897.

[2]) Starling and Bayliss. Innervation of the intestines. Proc. of the Phys. Soc. 12, 2. Реф. въ Journ. of Phys. Bd. 22.

раздраженіе кишки, какъ извѣстно, вызываетъ моментальную остановку перисталтики, которая однако не наступаетъ при перерѣзкѣ n. splanchnici.

Благодаря этому, введеніе артеріальной крови поддерживаетъ на болѣе долгое время задерживающее вліяніе на перисталтику со стороны n. splanchnici. Упомянемъ здѣсь, что по Ludwig'y, хотя splanchnicus останавливаетъ существовавшія ранѣе перисталтическія движенія, но въ случаѣ покойнаго состоянія кишекъ онъ вызываетъ сокращеніе послѣднихъ.

Нужно имѣть въ виду, что n. splanchnicus является въ то же время сосудодвигательнымъ нервомъ кишечника, вслѣдствіе чего при его раздраженіи сосуды кишечника сжимаются, тогда какъ перерѣзка этого нерва приводитъ къ сильному расширенію сосудовъ кишечника; благодаря послѣднему обстоятельству, всѣ остальныя области тѣла лишаются значительной части крови и подвергаются пассивной анеміи. Въ виду того, что состояніе крови само по себѣ оказываетъ вліяніе на движенія кишечника, можно было бы допустить, что задерживающее вліяніе n. splanchnici на движенія кишечника обусловливается недостаточнымъ притокомъ къ нему крови. Однако сжатіе сосудовъ можетъ приводить къ недостаточному притоку крови, слѣдовательно къ лишенію ткани кишечника кислорода, а мы знаемъ, что эти вліянія даже усиливаютъ перисталтику. Вотъ почему такое объясненіе представляется маловѣроятнымъ. И дѣйствительно, Hanckgeest убѣдился, что, когда подъ вліяніемъ внѣшняго воздуха сосуды кишекъ настолько парализуются, что уже болѣе не съуживаются при раздраженіи чревнаго нерва, это раздраженіе все же вызываетъ задержку перисталтики. Очевидно такимъ образомъ, что n. splanchnicus есть нервъ, содержащій въ преобладающемъ числѣ чистыя задерживающія волокна для кишечника, представляясь антагонистомъ блуждающему нерву. Въ силу этого, и возбужденіе блуждающаго нерва послѣ предварительной перерѣзки чревнаго обнаруживаетъ болѣе рѣзкое вліяніе на усиленіе перисталтическихъ движеній кишечника, нежели при отсутствіи упомянутой перерѣзки.

Упомянемъ здѣсь же, что, если мы постараемся раздражать одновременно токомъ одинаковой силы какъ чревный, такъ и блуждающій нервъ, какъ это дѣлали мы въ нашихъ опытахъ, то происходитъ или уравновѣшивающее другъ друга вліяніе того и другого нерва, или же обнаруживается преобладающее вліяніе одного нерва надъ другимъ. Что возбуждающее вліяніе на тонкія кишки передается не при посредствѣ однихъ только блуждающихъ нервовъ, доказывается между прочимъ и тѣмъ фактомъ, что, хотя при раздраженіи возбуждающихъ центровъ зрительнаго бугра сокращеніе тонкихъ кишекъ въ большинствѣ нашихъ опытовъ тотчасъ же прекращалось вмѣстѣ съ перерѣзкой обоихъ

блуждающихъ нервовъ, но изрѣдка бывало и иначе. Съ другой стороны разслабленіе тонкихъ кишекъ, наблюдаемое при раздраженіи другихъ частей зрительнаго бугра въ нашихъ опытахъ обычно продолжалось и послѣ перерѣзки блуждающихъ нервовъ и прекращалось лишь вслѣдъ за перерѣзкой спинного мозга въ верхней грудной и нижней шейной части. Но въ иныхъ опытахъ мы наблюдали прекращеніе задерживающаго вліянія со стороны зрительныхъ бугровъ тотчасъ же послѣ перерѣзки блуждающихъ нервовъ. Очевидно, что эти опыты также стоятъ въ зависимости отъ неодинаковыхъ по силѣ возбуждающихъ и угнетающихъ вліяній со стороны тѣхъ и другихъ нервовъ.

Наконецъ относительно чревнаго нерва слѣдуетъ еще замѣтить, что онъ является чувствительнымъ нервомъ кишечнаго канала и при томъ крайне возбудимымъ [1]).

Переходя къ разсмотрѣнію нижняго отдѣла кишекъ, необходимо замѣтить, что Nasse [2]) первый указалъ на то, что двигательныя волокна для colon descendens и rectum выходятъ изъ спинного мозга въ пограничный стволъ, откуда они переходятъ въ pl. mesentericus inf. Fellner [3]) путемъ цѣлаго ряда спеціальныхъ опытовъ пришелъ къ выводу, что нижній отдѣлъ толстыхъ кишекъ иннервируется двумя нервами — n. erigens и n. hypogastricus, причемъ каждый изъ этихъ нервовъ содержитъ два рода волоконъ — моторныя и депрессорныя. Первый иннервируетъ продольную мускулатуру кишки, какъ моторъ, и круговую, какъ депрессоръ, тогда какъ n. hypogastricus наоборотъ иннервируетъ, какъ моторъ, круговую и, какъ депрессоръ, продольную. I. Exner [4]) однако высказался противъ депрессорныхъ волоконъ n. hypogastrici для продольныхъ мышцъ, полагая, что эффектъ удлиненія отрѣзка кишки при раздраженіи n. hypogastrici можетъ происходить при сокращеніи круговыхъ мышцъ. Съ другой стороны изслѣдованія Fellner'a стоятъ въ противорѣчіи съ изслѣдованіями

---

[1]) Необходимо имѣть въ виду, что въ отношеніи къ содержанію въ vagus и въ splanchnicus волоконъ, дѣйствующихъ на кишечникъ было отмѣчено извѣстное непостоянство. Такъ S. E. Bunch (on the origine, course and cell-connections of the visceromotor nerves of the smoli intestine. Journ of phys XXII стр. 357) на основаніи своихъ опытовъ убѣдился, что раздраженіе vagus'a на уровнѣ шеи и груди вызываетъ сокращенія тонкихъ кишекъ далеко не съ постоянствомъ. Съ другой стороны, хотя раздраженіе периферическаго конца n. splanchnici съ постоянствомъ измѣняетъ движенія кишечника, но въ то время какъ у собакъ оно вызывало тоническое сокращеніе кишекъ, въ другихъ случаяхъ, напр. у кошекъ, тоже раздраженіе вызывало тоническое расширеніе кишекъ. Въ виду этого Bunch, допуская въ n. splanchnicus двоякій родъ антагонистически дѣйствующихъ волоконъ, признаетъ непостоянное содержаніе тѣхъ и другихъ у различныхъ видовъ животныхъ.

[2]) Nasse. Beiträgez. Physiologie d. Darmbewegung. 1866.

[3]) Fellner. Medic. Jahrb. d. Ges. d. Aerzte. Wien. 1883.

[4]) Exner. Arch. f. d. ges. Phys. 1884. Bd. 39.

Ehrmann'a [1]) относительно тонкихъ кишекъ. Надо впрочемъ замѣтить, что позднѣйшія изслѣдованія Courtade'a и Guyon'a [2]) дали результаты по отношенію къ тонкимъ кишкамъ вполнѣ согласные съ изслѣдованіями Fellner'a. Они убѣдились, что симпатическіе нервы дѣйствуютъ, какъ возбудители, на круговыя мышцы и, какъ задерживатели, на продольныя мышцы.

Точно также позднѣе опубликованныя изслѣдованія Fellner'a [3]) подтвердили его первыя изслѣдованія. Изслѣдованія Langley'я и Anderson'a [4]) въ указанномъ направленіи не дали вполнѣ рѣшительныхъ результатовъ. Отмѣтимъ лишь, что по этимъ авторамъ симпатическій нервъ даетъ небольшой эффектъ лишь на нисходящую часть colon и на rectum, причемъ сокращается и внутренній сфинктеръ, депрессію же кишки трудно подмѣтить; но послѣ раздраженія крестцовыхъ нервовъ дѣйствительно наблюдается разслабленіе продольныхъ мышцъ. Съ другой стороны крестцовые нервы обнаруживаютъ слабый эффектъ на продольныя мышцы, сокращеніе же круговыхъ мышцъ не могло быть точно установлено.

Съ другой стороны изслѣдованія Caurtade'a и Guyon'a дали въ общемъ результаты вполнѣ согласные съ изслѣдованіями Fellner'a въ отношеніи его взглядовъ на перекрестную иннервацію мышцъ кишечника, за исключеніемъ лишь ускоряющаго вліянія n. erigentis на круговыя мышцы. Вмѣстѣ съ тѣмъ они убѣдились, что gangl. mesent inf. является самостоятельнымъ рефлекторнымъ центромъ для rectum, что соотвѣтствуетъ и даннымъ другихъ авторовъ (Cl. Bernard, Соковнинъ и др.). Въ общемъ иннервація и функція прямой кишки имѣетъ большую аналогію съ пузыремъ. Въ обоихъ случаяхъ спинномозговой нервъ завѣдываетъ мышцами, участвующими въ изгнаніи содержимаго, симпатическій же нервъ иннервируетъ круговыя мышцы обезпечивая запираніе выхода полостей въ промежутки, свободные отъ опорожненія. Далѣе заслуживаетъ вниманія изслѣдованія Pol'a [5]), который убѣдился, что раздраженіе n. splanchnici вызываетъ сокращеніе продольныхъ мышцъ colon и rectum. При этомъ выяснилось, что въ этомъ случаѣ дѣло идетъ о спинномозговомъ рефлексѣ, передаваемомъ черезъ пограничный слой въ нижнюю часть спинного мозга, откуда чрезъ сакральные нервы рефлексъ передается въ pl. sacralis и въ n. erigens. Точно также и круговая мускулатура частью сокращается при раздраженіи n. splanchnici.

[1]) Ehrmann. Wien. Med. Jahrb. Bd. 85.
[2]) Courtade et Guyon. Arch. de physiologie T. 9.
[3]) Fellner. Pflüger's. Arch. Bd. 56.
[4]) Langley and Anderson. Journ. of physiology. vol. XVIII.
[5]) Pol. Wien. Klin. Woch. 1896, 1897.

Starling и Bayliss на обезнервленной кишкѣ убѣдились, что путемъ всовыванія въ нее комка ваты или куска мыла можетъ быть вызвана по желанію перисталтическая волна, которая для толстыхъ кишекъ представляется въ формѣ круглыхъ и широкихъ волнъ въ отличіе отъ ритмическихъ волнъ тонкихъ кишекъ. Путемъ щипка можно вызвать также и рефлекторную задержку нисходящаго отдѣла кишки, но никогда восходящаго отдѣла, тогда какъ мѣстнымъ раздраженіемъ удается вызвать восходящее сокращеніе.

Раздраженіе симпатическихъ нервовъ (n. hypogastricus и n. mesentericus) въ опытахъ авторовъ всегда вызывало прекращеніе ритмики кишекъ и пониженіе тонуса, тогда какъ раздраженіе n. erigenti приводило къ общему сокращенію толстыхъ кишекъ.

Наконецъ позднѣйшія провѣрочныя изслѣдованія А. В. Вишневскаго [1]) видоизмѣняютъ ученіе Fellner'a, Courtade'a и Guyon'a въ отношеніи вліянія n. erigentis на rectum въ томъ смыслѣ, что нервъ этотъ является возбудителемъ обоихъ мышечныхъ слоевъ, но въ началѣ и въ концѣ дѣйствія онъ можетъ вызвать въ мускулатурѣ recti явленія угнетенія, что однако не стоитъ въ связи только съ круговыми мышцами и не наблюдается только въ моментъ дѣйствія этого нерва на одну продольную мускулатуру. Такимъ образомъ приходится признать, что n. erigens ничуть не является нервомъ съ раздѣльной иннерваціей того и другого рода мышцъ и не можетъ быть разсматриваемъ исключительно, какъ моторный нервъ для тѣхъ и для другихъ мышцъ; равнымъ образомъ и n. hypogastricus ничуть не служитъ задерживателемъ для одного продольнаго слоя мышцъ, но также и для кругового слоя, что въ корнѣ устраняетъ ученіе Fellner'a о перекрестной иннерваціи мышечной системы толстыхъ кишекъ.

Центры движенія кишекъ въ спинномъ и продолговатомъ мозгу и центры дефекаціи.

При изслѣдованіи спинномозговыхъ корешковъ мы убѣдились, что дѣйствіе на тонкіе кишки у собакъ обнаруживалось отъ 6 до 13 грудного и 1 поясничнаго корешка, а въ одномъ опытѣ даже и нѣсколько вышележащихъ корешковъ оказали вліяніе на кишечникъ. Разслабленіе кишекъ чаще можно получить съ 9 и 10, а иногда кромѣ того съ 11 и 12 грудн. корешковъ и выше, сокращеніе же тонкихъ кишекъ получается чаще всего при раздраженіи 11 и 12 грудныхъ корешковъ и перваго поясничнаго корешка. Вышележащіе корешки да-

[1]) Вишневскій. Невр. Вѣстн., вып. 4. 1903 и вып. 1 и 2. 1904.

вали уже не столь рѣзкій и менѣе постоянный эффектъ. Въ одномъ опытѣ раздраженіе 6 грудн. корешка окозало возбуждающее вліяніе на кишечникъ при перерѣзкѣ n. splachnici, но при цѣлости n. sympathici.

Сокращеніе толстыхъ кишекъ всегда происходило при раздраженіи всѣхъ поясничныхъ корешковъ, начиная со 2 (преимущественно же 6 и 7), и трехъ верхнихъ крестцовыхъ корешковъ. Если мы перерѣзывали оба блуждающихъ нерва, то со стороны головного мозга мы еще могли получить вліяніе на толстыя кишки. Напротивъ того это вліяніе тотчасъ же прекращалось совершенно вслѣдъ за перерѣзкой спинного мозга выше поясничнаго утолщенія.

Такимъ образомъ для движенія кишекъ кромѣ автоматическихъ нервныхъ узловъ мы имѣемъ еще рефлекторные центры цереброспинальной оси, изъ которыхъ центръ для толстыхъ кишекъ заложенъ въ поясничной части спинного мозга, для тонкихъ же кишекъ двигательные центры заложены въ продолговатомъ мозгу на уровнѣ началъ n. vagi и въ спинномъ мозгу на уровнѣ n. splanchicus.

Вслѣдъ за разсмотрѣніемъ иннервацiи толстыхъ кишекъ мы займемся ролью спинного мозга въ актѣ выведенія каловыхъ массъ.

Въ послѣднемъ участвуютъ главнымъ образомъ круговыя мышцы прямой кишки, два сфинктера заднепроходнаго отверстія, изъ которыхъ наружный содержитъ поперечно-полосатыя, внутренній—гладкія мышцы, отчасти levator ani и брюшной прессъ. Въ покойномъ состояніи прямая кишка остается большею частію свободною отъ каловыхъ массъ, главнымъ образомъ благодаря болѣе сильному сокращенію круговыхъ мышцъ и тому обстоятельству, что перистальтика кишекъ не распространяется на прямую кишку, которая имѣетъ свою независимую иннервацію. Самый актъ начинается обыкновенно сильными перистальтическими сокращеніями толстыхъ кишекъ, обусловливаемыми скопленіемъ кала въ нижнемъ ихъ отдѣлѣ. Благодаря этимъ перистальтическимъ сокращеніямъ, калъ проводится въ прямую кишку, стѣнки которой при этомъ раздражаются, вызывая рефлекторнымъ путемъ сокращенія прямой кишки; вслѣдствіе послѣднихъ, калъ начинаетъ напирать на нижній отдѣлъ прямой кишки, запертый сфинктеромъ, возбуждая чувство позыва на низъ, что вызываетъ рефлекторное сокращеніе сфинктеровъ, удерживающее калъ въ прямой кишкѣ.

Усиліями воли можно сильно сократить наружный сфинктеръ и такимъ образомъ плотно запереть заднепроходное отверстіе, чему помогаетъ также произвольное сокращеніе m. glutaei, въ особенности при поворачиваніи бедеръ кнаружи. Но произвольное замыканіе заднепроходнаго отверстія возможно лишь до извѣстной степени. Сильная перистальтика кишекъ можетъ преодолѣвать самое энергичное

произвольное усиліе. Когда не препятствуютъ выдѣленію кала, а напротивъ того еще содѣйствуютъ ему принятіемъ особаго положенія, раздвигающаго mm. glutaei, то калъ продвигается книзу, благодаря энергичнымъ сокращеніямъ прямой кишки; при этомъ калъ сильно напираетъ на сфинктеръ и вызываетъ рефлекторнымъ путемъ угнетеніе его дѣятельности. Въ силу этого сфинктеръ раскрывается и содержимое выходитъ наружу. Повидимому и воля можетъ оказывать тормозящее вліяніе на сфинктеръ, что впрочемъ еще требуетъ доказательствъ. Когда выдѣленіе кала наружу началось, то въ актѣ принимаетъ энергическое участіе брюшной прессъ; послѣдній давитъ на толстыя кишки и такимъ образомъ помогаетъ проводить имъ свое содержимое въ прямую кишку, которая между тѣмъ, благодаря своему положенію, представляется защищенной отъ дѣйствія брюшного пресса.

Роль m. levator ani во время акта дефекаціи заключается въ томъ, что онъ, поднимая мягкія части дна тазовой полости, выпячивающіяся конически наружу при сильномъ напорѣ каловыхъ массъ, тѣмъ самымъ какъ бы надвигаетъ заднепроходное отверстіе на напирающія книзу каловыя массы. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ предупреждаетъ также сильное разслабленіе мягкихъ частей таза. Наконецъ онъ является прямымъ помощникомъ наружнаго сфинктера при замыканіи заднепроходнаго отверстія. Такъ какъ волокна обоихъ mm. levatores сходятся книзу и смѣшиваются съ волокнами сфинктера, то при своемъ сокращеніи они относятся къ отверстію ani, какъ двойной шнурокъ къ отверстію кисета.

При окончаніи испражненія наружный жомъ или запиратель и m. levator ani обыкновенно приходятъ въ сильное сокращеніе, иногда даже ритмическое, дабы совершенно отдѣлить выпадающія каловыя массы отъ заднепроходнаго отверстія; вслѣдъ затѣмъ сфинктеръ нѣкоторое время еще остается въ сокращенномъ состояніи, послѣ чего въ этомъ сокращеніи болѣе не представляется надобности, такъ какъ уже одной эластичности сфинктеровъ и окружающихъ тканей достаточно, чтобы отверстіе ani оставалось закрытымъ.

Въ общемъ самый механизмъ выведенія кала наружу весьма близко напоминаетъ собою механизмъ мочеиспусканія, о которомъ рѣчь будетъ ниже. Точно также и въ отношеніи иннерваціи между обѣими функціями имѣется много общаго. Прежде всего есть основаніе думать, что въ gangl. mesentericum inferior имѣются периферическіе узлы, поддерживающіе тонусъ сфинктера. Въ пользу этого говоритъ тотъ фактъ, что собака Goltz'a съ удаленнымъ спиннымъ мозгомъ со временемъ производила актъ испражненія правильно.

Съ другой стороны нужно имѣть въ виду, что испражненіе въ значительной мѣрѣ представляетъ собою актъ, выполняемый рефлекторно при посредствѣ нижней части спинного мозга (по Budge на уровнѣ 5 поясничнаго позвонка); поэтому рефлекторный актъ испражненія не нарушается послѣ перерѣзки спинного мозга выше поясничнаго утолщенія.

Такъ какъ изслѣдованія показали, что сфинктеръ ani сокращается при раздраженіи перваго и втораго крестцоваго нерва, то это убѣждаетъ насъ въ томъ, что въ крестцовой части спинного мозга, въ ея наиболѣе верхнихъ отдѣлахъ содержится центръ для сфинктера ani и, какъ показываютъ клиническія наблюденія, тотчасъ надъ нимъ, соотвѣтственно 5 поясничному и самымъ верхнимъ крестцовымъ нервамъ, располагается центръ для нижняго отдѣла толстыхъ кишекъ. При посредствѣ этихъ центровъ и устанавливаются тѣ или другія рефлекторныя вліянія на испражненіе.

Кромѣ Budge центръ испражненія или т. наз. c. ano-spinale изслѣдовали у кроликовъ и собаки между прочимъ Masius, Vanlair и Goltz.

Въ нормальномъ состояніи c. ano-spinale, заложенный по Schlesinger'у [1]) дистально отъ центра мочевого пузыря, въ сущности состоитъ изъ двухъ близко связанныхъ другъ съ другомъ центровъ; одинъ сокращаетъ нижній отдѣлъ толстыхъ кишекъ, другой поддерживаетъ сфинктеръ ani въ сокращенномъ состояніи. Однако работа этихъ центровъ взаимно-чередующаяся: когда приходитъ въ дѣйствіе первый центръ, второй центръ угнетается и наоборотъ; возбуждаются же эти центры чрезъ нервныя волокна слизистой оболочки нижняго отдѣла толстой кишки и anus при посредствѣ plexus haemorrhoidalis и pl. mesentericus inferior.

Центробѣжныя волокна, приводящія въ сокращеніе прямую кишку, проходятъ въ нижнихъ поясничныхъ корешкахъ и въ верхнихъ корешкахъ, въ plex. lumbalis и plex. sacro-coccigeus; для сфинктеровъ же прямой кишки въ plex. pudendalis. Fellner признаетъ, что n. erigentes содержатъ волокна, возбуждающія продольныя мышцы прямой кишки и дѣйствуютъ задерживающимъ образомъ на круговыя волокна послѣдней, между тѣмъ какъ волокна изъ plex. hypogastricus дѣйствуютъ возбуждающимъ образомъ на круговыя волокна и угнетающимъ на продольныя волокна.

По изслѣдованіямъ I. N. Langley и H. K. Anderson'a [2])

---

[1]) Sehlesinger. Zur physiologie d. Harnblase. Wien. Klin. Woch. № 47. 1897.

[2]) Langley and Anderson. On the innervation of the pelvic and adjoining viscera. Journ. of. Physiology. Vol. XVIII—XIX.

въ поясничныхъ и крестцовыхъ корешкахъ содержатся волокна, раздраженіе которыхъ вліяетъ угнетающимъ образомъ на внутренній жомъ, разслабляя послѣдній.

По опытамъ, произведеннымъ надъ различными животными (собаками, кошками и кроликами), оказывается, что за исключеніемъ внутреннихъ половыхъ органовъ, получающихъ нервныя волокна изъ однихъ поясничныхъ нервовъ, какъ мочеполовые органы, такъ и нижній отдѣлъ толстой кишки получаютъ иннервацію какъ изъ поясничнаго, такъ и изъ крестцоваго сплетенія.

II—V поясничные и II — IV крестцовые нервы снабжаютъ прямую кишку и нисходящую часть ободочной. Поясничные нервы по авторамъ содержатъ сосудорасширяющія волокна и вмѣстѣ съ тѣмъ раздраженіе этихъ нервовъ вызываетъ угнетающее вліяніе на движеніе кишки, приводя къ разслабленію внутреннія круговыя мышцы и между прочимъ на внутренній жомъ. Вліяніе крестцовыхъ нервовъ по большей части обратное (съуженіе сосудовъ, усиленное сокращеніе продольныхъ и круговыхъ мышечныхъ волоконъ).

Волокна поясничныхъ нервовъ доходятъ до кишки двумя путями: одни, покинувъ сочувственный нервъ, переходятъ въ nn. colici и hypogastrici; другія спускаются въ сочувственномъ нервѣ до крестцовыхъ узловъ и здѣсь присоединяются къ крестцовымъ нервамъ; послѣдніе посылаютъ свои волокна въ n. erigentes.

По тѣмъ же авторамъ изъ поясничныхъ нервовъ идутъ двигательныя волокна къ гладкимъ мышцамъ кожи anus и къ сосудамъ ея.

Достойно вниманія, что крестцовые нервы на colon и rectum дѣйствуетъ совершенно обратно по сравненію съ поясничными, т. е. вызываютъ ихъ сокращеніе и покраснѣніе ихъ слизистой оболочки. Такимъ образомъ крестцовые нервы могутъ быть разсматриваемы, какъ антагонисты поясничныхъ.

Слѣдуетъ еще упомянуть, что большинство волоконъ, идущихъ къ sphincter ani internus, оканчивается въ gangl. mesent. infer. вмѣстѣ съ волокнами, иннервирующими мочевой пузырь. Что касается волоконъ, иннервирующихъ colon descendens, то почти всѣ они изъ поясничнаго сплетенія переходятъ въ gangl. mesenterica inf.

Guyon и Courtade подтверждаютъ мнѣніе, высказанное ранѣе Fellner'омъ [1]) для прямой кишки, что раздраженіе симпатическихъ нервовъ вызываетъ разслабленіе длинныхъ и сокращеніе круговыхъ мышцъ кишекъ, и распространяетъ это мнѣніе на всѣ толстыя кишки.

[1]) Guyon et Courtade. Innervation motrice du gras intestin. La Semain Méd. 1897, стр. 274.

Выше мы останавливались однако на изслѣдованіяхъ А. В. Вишневскаго, которыя служатъ рѣшительнымъ опроверженіемъ взглядовъ Fellner'a и Guyon'a и Courtade'a.

Что касается до нервныхъ вліяній, непосредственно дѣйствующихъ на сфинктеры, то въ этомъ отношеніи Hochwart и Fröhlich (Pflüger's Arch. Bd. 81) убѣдились, что раздраженіе центральнаго конца n. erigentis не вызываетъ сокращенія сфинктеровъ, тогда какъ раздраженіе n. hypogastrici вызываетъ раскрытіе сфинктеровъ, но лишь послѣ предварительной перерѣзки n. erigentes. При послѣднемъ условіи раскрытіе сфинктеровъ можетъ быть вызвано и путемъ рефлекса, напр. съ n. ischiadicus. Также и въ спинномозговыхъ и симпатическихъ нервахъ прямой кишки имѣются центростремительныя волокна, приводящія къ сокращенію и расширенію сфинктера.

Надо впрочемъ замѣтить, что позднѣйшія изслѣдованія А. В. Вишневскаго освѣтили этотъ вопросъ иначе. По А. В. Вишневскому [1]) раздраженіе периферическаго конца n. erigentes приводитъ къ разслабленію внутренняго сфинктера и расширенію отверстія, причемъ депрессорныя волокна подходятъ къ стволу n. erigeus изъ нижележащаго крестцоваго корешка. Напротивъ того раздраженіе симпатическаго нерва приводитъ къ сокращенію сфинктера и запиранію отверстія, причемъ дѣйствіе n. mesentericus inf. на сфинктеръ обыкновенно преобладаетъ надъ дѣйствіемъ n. hypogastrici.

Наружный сфинктеръ по тому же автору иннервируется промежностными вѣтвями n. pudendi communis, раздраженіе которыхъ приводитъ къ короткому тетаническому сокращенію наружнаго сфинктера. Рефлексъ съ n. cruralis обычно приводитъ къ разслабленію сфинктера, независимо даже отъ цѣлости симпатическихъ нервовъ кишки, причемъ рефлекторнымъ центробѣжнымъ путемъ для разслабленія сфинктера служатъ n. erigentes.

По Landois у собакъ послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ нижнепоясничныхъ и крестцовыхъ нервовъ заднепроходное отверстіе оставалось открытымъ и каловыя массы нерѣдко долгое время торчали наружу изъ задняго прохода. Это объясняется тѣмъ, что у такихъ животныхъ прямая кишка и заднепроходное отверстіе оставались нечувствительными и потому не могло происходить ни рефлекторнаго, ни произвольнаго закрытія задняго прохода. Нужно впрочемъ имѣть въ виду, что изслѣдованія Goltz'a, предпринятыя вмѣстѣ съ Freusberg'омъ [2]) и Ewald'омъ [3]), показали, что у собакъ, у которыхъ удалялась нижняя часть

[1]) А. В. Вишневскій. Невр. Вѣстн. Т. XII, вып. 4. 1904.
[2]) Goltz und Freusberg. Pflügers. Arch. Bd. 8 и 9.
[3]) Goltz und Ewald. Pflügers. Arch. Bd. 63.

спинного мозга, послѣ первоначальнаго разстройства въ выдѣленіи мочи и кала, послѣднее снова возстановлялось, причемъ сфинктеръ ani оказывался даже неперерожденнымъ и въ то же время неподвергающимся дѣйствію кураре. Хотя Langley и Anderson и убѣдились въ противномъ, но ихъ наблюденіе относится повидимому къ первоначальному періоду разобщенія сфинктера отъ спинного мозга, тогда какъ по изслѣдованіямъ Goltz'a своеобразное отношеніе наружнаго сфинктера къ кураре, уподобляющаго его гладкимъ мышцамъ, обнаруживается лишь послѣ того, какъ эта мышца послѣ произведеннаго разрушенія спинного мозга возстановитъ свой тонусъ. Все это повидимому говоритъ за существованіе въ ней мѣстнаго аппарата, поддерживающаго его рефлекторную, иногда даже ритмическую дѣятельность.

Послѣ перерѣзки спинного мозга выше центра испражненія механическое раздраженіе задняго прохода вызываетъ энергическое его сокращеніе, которое при сильныхъ внѣшнихъ раздраженіяхъ снова прекращается. Goltz въ этихъ случаяхъ при введеніи пальца въ заднепроходное отверстіе наблюдалъ ритмическое сокращеніе сфинктера, какъ при концѣ испражненія у нормальныхъ животныхъ, послѣ чего сфинктеры разслаблялись. Изъ вышеприведенныхъ опытовъ ясно, что наружный сфинктеръ выполняетъ свою функцію и безъ участія головного мозга, что въ позднѣйшее время было подтверждено изслѣдованіями Ducceschi [1]).

Очевидно, что центростремительнымъ импульсомъ для возбужденія c. ano-spinale является раздраженіе слизистой оболочки прямой кишки, производимое спустившимися въ послѣднюю каловыми массами. Первоначально это раздраженіе лишь закрываетъ рефлекторнымъ образомъ сфинктеръ, но когда вышеупомянутое раздраженіе достигаетъ извѣстной степени, то оно съ одной стороны приводитъ въ перистальтическое сокращеніе прямую кишку, съ другой дѣйствуетъ угнетающимъ образомъ на сфинктеръ, производя его раскрытіе. Къ вышеописанному рефлекторному акту испражненія присоединяется еще сокращеніе брюшного пресса, вліяніе котораго въ актѣ испражненія, какъ мы видѣли, состоитъ въ давленіи на толстыя кишки и содѣйствіи этимъ путемъ тѣмъ перистальтическимъ движеніямъ толстыхъ кишекъ, которыя проводятъ содержимое ихъ въ прямую кишку. Очевидно, что роль брюшного пресса въ этомъ случаѣ является двойною: съ одной стороны онъ дѣйствуетъ чисто механическимъ путемъ, проталкивая содержимое кишечника внизъ, съ другой, усиливая давленіе со стороны содержимаго кишекъ на ихъ стѣнки, онъ способствуетъ тѣмъ самымъ развитію перистальтическихъ движеній кишечника,

[1]) Ducceschi. Sulla innervatione centrale della «sphincter ani externus» Riv. di pat. nerv. e ment. 1898. III.

проводящихъ содержимое его въ прямую кишку. Это дѣйствіе брюшного пресса является независимымъ отъ поясничнаго центра испражненія, но во время акта испражненія оно является сочетаннымъ съ дѣйствіемъ этого центра и повидимому частью является волевымъ, частью же рефлекторнымъ.

Кромѣ брюшного пресса въ актѣ испражненія участвуетъ воля еще и путемъ сокращенія m. levator ani, который, какъ мы видѣли, помогаетъ надвиганію задняго отверстія на каловыя массы и затѣмъ содѣйствуетъ акту энергичными сокращеніями наружнаго сфинктера и m. levatoris ani при концѣ испражненія. Можетъ ли воля дѣйствовать угнетающимъ образомъ на сфинктеръ, остается еще подъ вопросомъ. Несомнѣнно лишь, что при произвольномъ напряженіи брюшного пресса вмѣстѣ съ напоромъ содержимаго прямой кишки сфинктеръ раскрывается, но это можетъ быть объяснено дѣйствіемъ самого напора на нижній отдѣлъ прямой кишки.

Нѣтъ основанія допускать и непосредственное вліяніе воли на сокращеніе прямой кишки. Однако несомнѣнно, что мы можемъ возбуждать актъ испражненія не исключительно только путемъ сокращенія брюшного пресса, но и путемъ психическаго вліянія на поясничный центръ испражненія. Въ этомъ отношеніи играютъ роль чувствующіе импульсы съ внутренней поверхности прямой кишки, которые не только возбуждаютъ рефлекторнымъ образомъ центръ испражненія въ нижней части спинного мозга, но и, распространяясь къ головному мозгу, лежатъ въ основѣ чувства полноты въ прямой кишкѣ и позыва къ испражненію, что въ свою очередь даетъ большое сходство иннервациі испражненія съ иннервацией мочеиспускательнаго акта.

Необходимо имѣть въ виду, что кромѣ периферическаго и спинномозгового центра испражненія имѣются центры для этой функціи и въ головномъ мозгу, въ области зрительныхъ бугровъ и въ мозговой корѣ, съ чѣмъ мы познакомимся впослѣдствіи.

Патологическія наблюденія.

Въ патологическихъ случаяхъ при пораженіяхъ спинного мозга могутъ быть разнообразныя измѣненія функціи желудочно-кишечнаго канала. Изъ нихъ болѣе изученными являются нарушенія въ актѣ испражненія.

Въ случаѣ, если мы имѣемъ пораженіе спинного мозга въ грудной области выше 10-й пары грудныхъ корешковъ, то не только совершенно устраняется волевое вліяніе на актъ испражненія, но больной даже

и не чувствуетъ ни позывовъ на низъ, ни самаго акта, который однако выполняется время отъ времени вполнѣ самостоятельно, чисто рефлекторнымъ путемъ. Но въ силу того, что брюшныя мышцы въ этомъ случаѣ также представляются парализованными и слѣдовательно брюшной прессъ перестаетъ дѣйствовать, у больныхъ такого рода обычно наблюдается наклонность къ застоямъ въ отдѣлѣ толстыхъ кишекъ.

Въ случаѣ, когда пораженіе лежитъ ниже 10-й пары грудныхъ нервовъ, брюшной прессъ можетъ способствовать проталкиванію содержимаго толстыхъ кишекъ въ прямую кишку и, благодаря этому, устраняется наклонность къ кишечнымъ скопленіямъ, самый же актъ, какъ и въ первомъ случаѣ, происходитъ вполнѣ рефлекторнымъ образомъ и не ощутимъ для больного, но выполняется вполнѣ правильно.

Въ другихъ случаяхъ, когда дѣло идетъ о неполномъ пораженіи спинного мозга, больные утрачиваютъ волевое вліяніе на сфинктеръ, хотя сохраняютъ чувствительность прямой кишки; благодаря этому они чувствуютъ позывъ на низъ, но не могутъ задерживать самаго акта ни на одну минуту.

Въ случаяхъ пораженіян въ области спинномозгового центра или нервовъ, идущихъ къ сфинктеру и прямой кишкѣ, существенно страдаетъ самый актъ испражненія и тогда сфинктеръ остается первое время открытымъ или полуоткрытымъ, прямая же кишка, будучи парализованной въ большой или меньшей мѣрѣ, не въ состояніи выводить содержимаго наружу, которое проталкивается большею частью лишь механически чрезъ прямую кишку перистальтическими сокращеніями толстыхъ кишекъ. Такимъ образомъ калъ въ этомъ случаѣ, наполнивъ прямую кишку, почти постоянно выходитъ черезъ полураскрытое отверстіе ani.

Наконецъ при пораженіи ближайшихъ рефлекторныхъ центровъ могутъ быть такіе случаи, что мышечный аппаратъ прямой кишки парализуется, тогда какъ сфинктеръ сохраняетъ тоническое сокращеніе. Эти случаи сопровождаются тяжелымъ разстройствомъ, выражающимся тѣмъ, что прямая кишка сильно растягивается и калъ не можетъ быть выведенъ иначе, какъ съ помощью насильственнаго раскрытія сфинктера и вытаскиванія кала пальцами руки или путемъ разжиженія его съ помощью клизмы и выполаскиванія прямой кишки.

Въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ у больныхъ имѣется лишь пораженіе одного брюшного пресса, тогда какъ всѣ остальные проводники, участвующіе въ актѣ испражненія, сохранены, этотъ актъ выполняется вполнѣ правильно, но лишь развивается наклонность къ запорамъ въ силу устраненія могущественной поддержки въ актѣ испражненія со стороны брюшного пресса.

Двигательный механизмъ для выдѣленія желчи.

По разсмотрѣніи двигательной функціи кишечника необходимо еще остановиться вкратцѣ на механизмѣ передвиженія желчи по желчнымъ протокамъ, желчному пузырю и ductus choledochus.

Какъ извѣстно, желчь печени собирается въ желчные ходы, изъ которыхъ она стекаетъ въ желчные протоки и изливается въ желчный пузырь, какъ особый резервуаръ, расположенный подъ печенью. Этотъ резервуаръ въ свою очередь изливаетъ накопляющуюся въ немъ желчь по мѣрѣ надобности въ кишечникъ чрезъ такъ наз. ductus choledochus.

Гладкими мышечными волокнами снабжены лишь большіе желчные протоки. Желчный пузырь обладаетъ также нѣжнымъ продольнымъ и круговымъ слоемъ волоконъ. Эти послѣднія еще болѣе усилены въ ductus choledochus и образуютъ здѣсь при его выходѣ въ двѣнадцатиперстную кишку какъ бы сфинктеръ для желчнаго пузыря.

Только что указанные мышечные слои могутъ содѣйствовать лишь выведенію или оттоку желчи изъ желчныхъ путей, но не вліяютъ на самое отдѣленіе, которое происходитъ въ паренхимѣ долекъ печени изъ печеночныхъ клѣтокъ. Такимъ образомъ мы должны различать отдѣленіе и выдѣленіе желчи, какъ два совершенно особыхъ процесса.

Выдѣленіе желчи происходитъ впрочемъ не только отъ вышеуказаннаго мышечнаго механизма, но и подъ вліяніемъ механическаго вліянія путемъ сдавливанія печени сверху внизъ грудобрюшною преградой и наконецъ, вслѣдствіе давленія постоянно прибывающей желчи въ желчныхъ путяхъ.

Выдѣленіе желчи въ кишечный каналъ начинается вскорѣ послѣ принятія пищи и образуетъ собою два maximum'а. Одинъ наступаетъ между 2—5 часами послѣ принятія пищи, послѣ чего выдѣленіе желчи уменьшается, а затѣмъ спустя около 14 часовъ послѣ принятія пищи наблюдается второй maximum выдѣленія желчи. Эти колебанія въ выдѣленіи желчи, какъ надо думать, обусловливаются главнымъ образомъ рефлекторными вліяніями.

Рефлекторное вліяніе нервной системы на выдѣленіе желчи доказывается тѣмъ, что достаточно простого раздраженія двѣнадцатиперстной кишки въ области сосѣдней съ отверстіемъ желчнаго протока разведенной кислотой, что бы тотчасъ же появилось выдѣленіе накопившейся въ пузырѣ желчи; между тѣмъ какъ вліяніе щелочной жидкости на упомянутую область кишки или совершенно остается безъ

вліянія на выдѣленіе желчи, или вызываетъ лишь незначительное выдѣленіе. Очевидно, что въ этомъ случаѣ раздраженіе кишечной стѣнки кислотой вызываетъ отраженный актъ, состоящій въ сокращеніи гладкихъ мышечныхъ волоконъ желчныхъ протоковъ и разслабленіе круговыхъ волоконъ ductus choledochus.

Этотъ рефлекторный процессъ повидимому происходитъ при посредствѣ чревныхъ нервовъ, такъ какъ опытами I. Munk'a доказано, что раздраженіе ихъ, какъ и раздраженіе вышележащихъ частей спинного мозга, производитъ сокращеніе желчныхъ путей, приводящее къ усиленному, но кратковременному выдѣленію скопившейся въ протокахъ желчи. Затѣмъ въ послѣдовательный періодъ токъ желчи уменьшается, что объясняется сжатіемъ сосудовъ печени.

Д-ръ Л. Б. Попельскій [1]) доказалъ вліяніе чревнаго сплетенія на отправленіе жома желчнаго протока. Онъ убѣдился при своихъ опытахъ, что у животныхъ, которымъ произведено удаленіе чревнаго сплетенія, калъ становится бѣлымъ и вонючимъ, что, какъ извѣстно, наблюдается при условіи, когда въ 12-перстную кишку не попадаетъ желчи. При этомъ авторъ нашелъ, что у оперируемыхъ животныхъ не было задержки въ выработкѣ желчи, такъ какъ желчный пузырь на вскрытіи оказывался наполненнымъ желчью, ткань же печени представлялась совершенно здоровой. Слѣдовательно все дѣло заключалось въ разстройствѣ отправленій жома желчнаго протока. Возможно, что въ области чревнаго сплетенія мы имѣемъ особый рефлекторный центръ для выдѣленія желчи, но болѣе полныхъ указаній въ этомъ отношеніи еще не имѣется.

Само собою разумѣется, что и центральныя вліянія не безразличны по отношенію къ выдѣленію желчи въ кишечникъ, какъ доказываютъ опыты I. Munk'a насчетъ дѣйствія раздраженія спинного мозга на выдѣленіе желчи.

Механизмъ выведенія мочи.

Въ нормальномъ состояніи организма моча, какъ извѣстно, постоянно отдѣляется почками. Протекая первоначально въ почечныхъ мочевыхъ канальцахъ, она собирается затѣмъ въ почечныхъ лоханкахъ, откуда она спускается въ мочевой пузырь по мочеточникамъ, будучи постоянно проталкиваема перистальтическими движеніями послѣднихъ. Обратное движеніе мочи изъ пузыря въ мочеточникъ воспрепятствовано главнымъ образомъ тѣмъ, что косо расположенныя

[1]) Л. Б. Попельскій. Врачъ № 52. 1900.

отверстія послѣднихъ въ мочевомъ пузырѣ играютъ роль заслонокъ. Однако это воспрепятствованіе обратному току мочи ничуть не абсолютное и достигается вполнѣ лишь при пассивномъ растяженіи пузыря, тогда какъ при сокращеніи умѣренно наполненнаго пузыря при окончаніи сокращенія мочеточника, когда отверстіе послѣдняго открыто, можетъ происходить и обратное поступленіе мочи изъ пузыря въ мочеточникъ.

Итакъ механизмъ, играющій роль въ выведеніи мочи, начинается съ волнообразнаго сокращенія мочеточниковъ. Капли мочи, проникающія изъ почечныхъ лоханокъ въ мочеточникъ, дѣйствуютъ въ качествѣ возбудителей, приводящихъ въ сокращеніе гладкія мышечныя волокна мочеточника, благодаря чему возникаетъ волнообразное сокращеніе, распространяющееся по длинѣ мочеточника вплоть до пузыря на подобіе того сокращенія, которое мы имѣемъ въ пищеводѣ при проходѣ въ немъ пищи. Эта волна сокращенія и гонитъ мочу изъ лоханокъ въ мочевой пузырь приблизительно со скоростью 20—30 мм. въ секунду. Такія волны слѣдуютъ одна за другою съ промежуткомъ въ нѣсколько секундъ.

Эти сокращенія можно наблюдать даже и на вынутомъ мочеточникѣ у кролика, что доказываетъ присутствіе периферическихъ нервныхъ аппаратовъ внутри мочеточниковъ. Прежде полагали, что волнообразное сокращеніе мочеточниковъ объясняется передачей возбужденія отъ одного мышечнаго волокна другому. Это мнѣніе однако скорѣе основывалось на отрицательныхъ указаніяхъ по отношенію къ содержанію въ мочеточникахъ какихъ-либо нервныхъ элементовъ. Въ настоящее время этотъ вопросъ уже рѣшенъ въ положительномъ смыслѣ, такъ какъ, благодаря изслѣдованіямъ А. Догеля и И. Догеля и Протопопова, найдены нервные узлы съ подходящими къ нимъ волокнами въ мочеточникахъ многихъ животныхъ, а равно и у человѣка.

По Протопопову движенія мочеточниковъ даже не зависятъ отъ поступленія въ нихъ мочи. Въ опытахъ этого автора движенія мочеточниковъ вызывались раздраженіемъ периферическаго конца n. splanchnici, гдѣ очевидно содержатся центробѣжные проводники для движеній мочеточниковъ. Достойно вниманія, что движеніе мочеточниковъ по опытамъ того же автора развивается и подъ вліяніемъ начинающагося задушенія животнаго, а равно и вслѣдъ за придавливаніемъ нижней полой вены, откуда слѣдуетъ, что усиленіе венозности крови отражается тотчасъ же на движеніи мочеточниковъ.

Факты эти безспорно говорятъ за существованіе центральнаго механизма, управляющаго движеніемъ мочеточниковъ, но они на нашъ взглядъ не исключаютъ и того, что рефлекторнымъ возбудителемъ для движенія мочеточниковъ могутъ служить также и капли мочи, поступающей изъ лоханокъ въ мочеточники.

Дѣло въ томъ, что еще Luchsinger и Соколовъ своими опытами доказали, что достаточно въ какой-либо отдѣлъ мочеточника впрыснуть подъ извѣстнымъ давленіемъ физіологическій растворъ, чтобы получить въ мочеточникѣ рядъ ритмическихъ сокращеній.

Переходя къ разсмотрѣнію дѣятельности мочевого пузыря, мы замѣтимъ здѣсь, что этотъ органъ, какъ извѣстно, содержитъ въ себѣ гладкія мышечныя волокна частью съ продольнымъ и косымъ, частью съ круговымъ направленіемъ. Волокна кругового направленія особенно скопляются вблизи шейки мочевого пузыря и разсматриваются нѣкоторыми, какъ сфинктеръ мочевого пузыря, что не совсѣмъ правильно, такъ какъ роль этихъ круговыхъ, какъ и продольныхъ волоконъ пузыря заключается единственно въ уменьшеніи его полости. Настоящій запиратель или жомъ мочевого пузыря есть такъ наз. сфинктеръ мочеиспускательнаго канала, представляющій собою подчиненную волѣ поперечно-полосатую мышцу; эта мышца содержитъ въ себѣ круговыя или кольцевидныя мышечныя волокна, обхватывающія мочеиспускательный каналъ вблизи верхушки предстательной железы. Впрочемъ часть этой мышцы состоитъ изъ продольныхъ волоконъ, которыя спускаются отъ пузыря вдоль верхняго края предстательной железы и сокращеніе которыхъ приводитъ къ раскрытію сфинктера.

Накопленію мочи въ пузырѣ способствуетъ то обстоятельство, что эластичность волоконъ, заложенныхъ въ шейкѣ мочевого пузыря и въ началѣ мочеиспускательнаго канала, производитъ замыканіе выхода изъ пузыря. Въ силу этой эластичности даже и въ трупѣ моча остается внутри пузыря[1]). Но какъ только накопленіе мочи въ пузырѣ достигаетъ извѣстной степени (приблизительно до 1,5 литра), то нормальной эластичности мышечнаго аппарата шейки пузыря и мочеиспускательнаго канала оказывается уже недостаточно и моча можетъ продвигаться каплями въ шейку канала. Дальнѣйшее движеніе мочи обезпечивается, благодаря рефлексу, обусловленному раздраженіемъ чувствительныхъ нервовъ пузыря. Этотъ рефлексъ дѣйствуетъ съ одной стороны на мышцы пузыря, вызывая ихъ сокращеніе, съ другой на сфинктеръ мочеиспускательнаго канала, плотно замыкающій входъ въ уретру, вызывая его разслабленіе.

Не подлежитъ сомнѣнію, что наполненіе мочевого пузыря рефлекторно поддерживаетъ до извѣстной степени сокращеніе сфинктера мочеиспускательнаго канала; по крайней мѣрѣ возбуждающее вліяніе

---

[1]) Надо впрочемъ замѣтить, что давались и другія объясненія для этого факта; нѣкоторые изъ авторовъ объясняютъ его особыми анатомическими условіями, а L. Mayer тѣмъ, что гладкія мышцы послѣ смерти приходятъ въ сокращенное состояніе, которое продолжается до развитія мышечнаго окоченѣнія.

ближайшихъ центровъ на дѣятельность шейки мочевого пузыря можетъ быть доказано съ помощью прямыхъ измѣреній.

Такъ въ нормальномъ состояніи, т. е. при сохраненной иннерваціи мочевого пузыря, какъ извѣстно, шейка послѣдняго выдерживаетъ давленіе въ 20 фунтовъ водяного столба, тогда какъ при перерѣзкѣ нервовъ мочевого пузыря или при разрушеніи поясничной части спинного мозга шейка едва выдерживаетъ давленіе въ 6 дюймовъ. Когда наполненіе пузыря не очень значительно и слѣдовательно раздраженіе его чувствительныхъ волоконъ не достигаетъ особенно значительнаго напряженія, то сфинктеръ мочеиспускательнаго канала беретъ перевѣсъ надъ развивающимися время отъ времени сокращеніями мочевого пузыря. Но когда наполненіе пузыря достигаетъ болѣе значительной степени, то сокращенія мочевого пузыря учащаются и усиливаются, благодаря чему для дальнѣйшаго удержанія мочи въ пузырѣ приходится произвольнымъ путемъ усиливать рефлекторное сокращеніе сфинктера мочеиспускательнаго канала и въ помощь ему приводить произвольнымъ же путемъ въ сокращеніе. m. bulbo-cavernosus, вмѣстѣ съ которымъ сокращается обыкновенно и sphincter ani.

Наконецъ напряженіе сокращающихся стѣнъ пузыря можетъ преодолѣть и это усиліе и тогда моча выходитъ наружу. Обычно конечно дѣло не доводится до такого напряженія и моча выдѣляется, какъ только испытывается подъ вліяніемъ механическаго растяженія пузыря чувство полноты въ немъ и позывъ къ мочеиспусканію подъ вліяніемъ проходящей въ шейку канала капли мочи.

Такимъ образомъ мочеиспусканіе обусловливается тѣмъ, что давленіе со стороны скопившейся въ пузырѣ мочи на его стѣнки, достигшее извѣстной степени, служитъ источникомъ раздраженія заложенныхъ въ стѣнкѣ мочевого пузыря нервныхъ окончаній. Послѣднія, передавая импульсы къ ближайшимъ центрамъ, возбуждаютъ сокращеніе мочевого пузыря рефлекторнымъ путемъ. Это сокращеніе обыкновенно сопровождается разслабленіемъ сфинктера мочеиспускательнаго канала, который, благодаря этому, раскрывается и пропускаетъ мочу изъ пузыря въ мочеиспускательный каналъ и далѣе наружу. Въ помощь рефлекторному выведенію мочи служатъ также сокращенія m. bulbo-cavernosi, которыя въ концѣ концовъ проталкиваютъ наружу и послѣдніе остатки мочи изъ мочеиспускательнаго канала. Наконецъ сокращенію мочевого пузыря способствуютъ въ нѣкоторой степени и сокращенія брюшного пресса. Дѣйствіе послѣдняго само по себѣ представляетъ актъ сочетанный и состоитъ изъ сокращенія брюшныхъ стѣнокъ при замкнутой голосовой щели, вслѣдствіе чего вся сила давленія направляется на полость живота и вмѣстѣ съ

тѣмъ на пузырь, наполненный мочею. Благодаря этому, брюшной прессъ съ одной стороны можетъ непосредственнымъ путемъ усиливать выведеніе мочи въ то время, когда мочеиспусканіе уже началось, съ другой стороны дѣйствіе брюшного пресса можетъ способствовать выведенію мочи и такимъ образомъ, что, сжимая сильно наполненный мочею пузырь при замкнутомъ состояніи его шейки, брюшной прессъ усиливаетъ давленіе мочи на заложенныя въ его стѣнкѣ чувствующія волокна и тѣмъ самымъ содѣйствуетъ развитію мочеиспускательнаго рефлекса. При обыкновенныхъ же условіихъ мочеиспусканія дѣйствіе брюшного пресса повидимому не имѣетъ особаго значенія.

Ближайшіе центры мочевого пузыря.

Въ нормальномъ состояніи мышечный слой пузыря находится въ постоянномъ тоническомъ сокращеніи, которое представляетъ періодическія колебанія аналогично другимъ органамъ, находящимся въ тоническомъ сокращеніи, напр., сосудамъ. Самый позывъ къ мочеиспусканію обусловливается не растяженіемъ пузыря, а внутреннимъ давленіемъ, которое, какъ показали опыты Mosso и Pellacani, по достиженіи давленія 18—20 стм. воды обязательно приводитъ къ возбужденію акта мочеиспусканія. Послѣдній является такимъ образомъ частью рефлекторнымъ актомъ, хотя обычно актъ мочеиспусканія выполняется при посредствѣ волевыхъ импульсовъ, исходящихъ изъ головного мозга.

Непосредственными центростремительными приводами въ актѣ мочеиспусканія являются чувствующія волокна, заложенныя въ мочевомъ пузырѣ и въ шейкѣ мочеиспускательнаго канала. Нужно впрочемъ замѣтить, что и другіе чувствительные нервы обнаруживаютъ вліяніе на мочеиспускательный актъ, но это вліяніе, какъ мы увидимъ впослѣдствіи, происходитъ главнымъ образомъ при посредствѣ головного мозга, слѣдовательно является въ большинствѣ случаевъ не столь непосредственнымъ, какъ вліяніе со стороны центростремительныхъ нервовъ мочевого пузыря.

Заслуживаетъ далѣе вниманія, что раздраженіемъ заднихъ корешковъ, преимущественно 2 и 3 крестцовыхъ нервовъ, легко вызвать рефлекторное сокращеніе пузыря. Изслѣдованія Соковнина, Навроцкаго и Скабичевскаго доказываютъ, что рефлекторное сокращеніе пузыря можетъ быть получено и послѣ полной перерѣзки крестцовыхъ нервовъ, что объясняется тѣмъ, что въ пузырѣ распредѣляются также чувствительныя симпатическія волокна отъ nn. hypogastrici.

Самый рефлексъ происходитъ благодаря тому, что возбужденіе, распространяясь по чувствительнымъ нервнымъ волокнамъ n. hypogastrici передается черезъ gangl. mesent. inf. на симпатическія же двигательныя волокна мочевого пузыря (n. hypogastrici).

Уже Соковнинъ и Н. О. Ковалевскій выяснили, что для мочевого пузыря имѣется периферическій рефлекторный центръ въ нижнемъ брыжеечномъ узлѣ (gangl. mesent. inf.). v. Zeissl [1]), какъ извѣстно, доказалъ, что мочевой пузырь сохраняетъ свою функціональную дѣятельность даже и послѣ перерѣзки всѣхъ подходящихъ къ нему нервныхъ приводовъ, слѣдовательно, исключительно благодаря содержащимся въ немъ нервнымъ аппаратамъ. Д-ръ Власовъ [2]) на основаніи изслѣдованій, произведенныхъ въ лабораторіи Н. А. Мисловскаго, убѣдился, что послѣ удаленія у собаки gangl. mesent. inf. вмѣстѣ съ обоими n.n. hypogastrici и одновременной резекціи (на протяженіи 2 стм.) праваго и лѣваго nn. erigentes, благодаря чему мочевой пузырь былъ вполнѣ обособленъ отъ вліянія центральной нервной системы, собака первыя $^1/_2$ сутки совершенно не мочилась, но затѣмъ появились первыя капли мочи послѣ введенія термометра въ rectum. Съ этого времени моча выдѣлялась каплями или небольшими порціями въ промежутки меньше, чѣмъ въ $^1/_2$ минуты (такъ наз. ischuria paradoxa). Одновременно съ тѣмъ наблюдались жидкія испражненія (incontinentia alvi). Съ конца 3-й недѣли началось нормальное выдѣленіе мочи, т. е. порціями около 50 к. с., но въ остальное время наблюдалось выдѣленіе мочи по каплямъ; современемъ же собака получила вполнѣ нормальное мочеиспусканіе и только путемъ давленія на животъ удавалось выжать порядочное количество мочи.

Послѣ удаленія одного нижняго брыжеечнаго узла съ nn. hypogastrici актъ мочеиспусканія оказался вполнѣ нормальнымъ все время. У третьей собаки послѣ резецированія nn. erigentes наблюдалось сильное растяженіе мочевого пузыря и недостатокъ мочеиспусканія, состоящій въ томъ, что послѣ каждаго мочеиспусканія въ пузырѣ оставалось приблизительно столько же мочи, сколько ея выдѣлилось нормальнымъ путемъ. При этомъ обнаруживалось и выдѣленіе мочи по каплямъ, которое исчезло черезъ 10 дней. Кромѣ того и у этой собаки обнаруживался поносъ или incontinentia alvi. Эти результаты не вполнѣ согласны съ опытами Zeissl'a, который, удаляя всѣ пузырные нервы и оставивъ на мѣстѣ gangl. mesent. inf., не наблюдалъ разстройствъ мочеиспусканія. Съ другой стороны резуль.аты

[1]) Zeissl. Wien. Klin. Woch. 1896, № 20.

[2]) Д-ръ Власовъ. Протоколы Общ. невроп. и псих. при Казанскомъ Университетѣ 16 декабря 1901 г.

2-го опыта д-ра Власова вполнѣ согласны съ данными, полученными ранѣе въ этомъ отношеніи Mosso и Pellacani.

Д-ръ Ющенко [1]) при изслѣдованіяхъ надъ кошками также пришелъ къ выводу, что пузырь способенъ къ самостоятельнымъ сокращеніямъ; онъ убѣдился кромѣ того, что въ gangl. mesent. inf. содержится не только центръ для сокращенія, но и для разслабленія пузыря. Этотъ центръ содержитъ задерживающій центръ для автоматическихъ движеній пузыря; оба же n. hypogastrici содержатъ чувствительные и двигательные нервы для пузыря. Въ виду существованія периферическаго центра для сокращенія мочевого пузыря рефлекторная и автоматическая функція послѣдняго сохраняется и послѣ удаленія поясничной части спинного мозга. Наконецъ Onuf и Collins также убѣдились, что мочевой пузырь, отдѣленный отъ спинного мозга, функціонируетъ автоматически даже у обезьянъ. И дѣйствительно, пузырь по отдѣленіи его отъ центровъ обнаруживаетъ еще сокращенія, но эти сокращенія недостаточны по своей силѣ, чтобы обезпечить дѣятельность мочевого пузыря въ полной мѣрѣ. Равнымъ образомъ и центръ въ нижнемъ брыжеечномъ узлѣ, служащій для поддержки дѣятельности мочевого пузыря у человѣка, повидимому не можетъ обезпечить полнаго опорожненія мочевого пузыря, которое требуетъ еще участія спинномозгового центра, заложеннаго въ нижней части поясничнаго и крестцоваго отдѣла спинного мозга.

Спинно-мозговой центръ мочеиспусканія.

По Bernstein'у [2]) тонусъ сфинктера поддерживается также и центромъ поясничной части спинного мозга. При разрушеніи этой части спинного мозга у животныхъ, а равно и при перерожденіи или параличѣ ея у человѣка наступаетъ, хотя и неполная incontinentia urinae. Такого взгляда между прочимъ держатся Frank Hochwart и Zuckerkandl въ своемъ трудѣ: „Die nervösen Erkrankungen der Blase“ [3]) и къ этому же взгляду приводятъ и мои экспериментальныя и клиническія наблюденія.

Навроцкій, Нуссбаумъ и Скабичевскій изслѣдовали чувствительные и двигательные приводы, связывающіе пузырь со спиннымъ мозгомъ. По Навроцкому спинномозговой центръ для пузыря помѣщается на

---

[1]) Д-ръ Ющенко. Докладъ въ научныхъ собраніяхъ Петерб. клиники душ. и нервн. бол. 1897.

[2]) Berstein. Lehrb. d. Phys. d. thierichen Organismus. Stuttgart. 19 00.

[3]) Nothnagel's spec. Path. u. Ther. XIX. Bd. Wien. 1898.

уровнѣ c. genito-crurale между 3 и 5 поясничнымъ позвонкомъ. Двигательныя волокна для мочеиспусканія выходятъ двумя путями:

Верхній путь проходитъ чрезъ передніе поясничные корешки, соединительные пути, поясничный отдѣлъ общаго симпатическаго ствола, брыжеечные нервы, нижній брыжеечный узелъ, подчревный нервъ, plex. hypogastricus и plex. vesicalis. Нижній путь идетъ чрезъ крестцовые корешки (волокна для detrusor), plex. hypogastricus и plex. vesicalis.

Такимъ образомъ къ двигательнымъ нервамъ относятся какъ крестцовые, такъ и симпатическіе нервы, идущіе къ пузырю (Fagge) [1]). Различіе тѣхъ и другихъ объясняется исключительно различнымъ происхожденіемъ, такъ какъ первые имѣютъ отношеніе къ urachus и происходящимъ отъ него органамъ, вторые же имѣютъ отношеніе къ Wolff'овому ходу и происходящимъ изъ него органамъ. Въ пограничныхъ же областяхъ, напр. въ треугольникѣ пузыря, имѣются и тѣ, и другіе нервы. Настоящихъ задерживающихъ нервовъ Fagge, какъ и слѣдовало ожидать, не нашелъ. Крестцовые нервы, выходящіе у собаки отъ 1 крестцоваго до 1 копчиковаго корешка и направляются чрезъ plex. hypogastricus къ пузырному сплетенію, вообще дѣйствуютъ сильнѣе симпатическихъ, происходящихъ у собаки изъ 2—4 поясничныхъ нервовъ и вступающихъ въ поясничную часть симпатическаго нерва, въ nn. mesenterici sup., med. et inf., въ gangl. mesent. inf., въ nn. hypogastricus и plex. hypogastricus, достигая въ концѣ концовъ пузырнаго сплетенія plex. vesicalis).

Должно имѣть въ виду, что перерѣзка поясничныхъ корешковъ не приводитъ къ замѣтному ослабленію дѣятельности мочевого пузыря, откуда слѣдуетъ, что главную роль въ актѣ мочеиспусканія играютъ крестцовые нервы.

Что касается чувствительныхъ нервовъ, дѣйствующихъ на мочеиспусканіе, то должно различать чувствительные нервы болѣе удаленныхъ частей тѣла и чувствительные нервы пузыря. Раздраженіе всѣхъ вообще чувствительныхъ нервовъ вызываетъ сокращеніе мочевого пузыря, центръ котораго согласно нашимъ изслѣдованіямъ заложенъ въ зрительныхъ буграхъ, чувствительные же нервы спеціально мочевого пузыря, входятъ въ спинной мозгъ, какъ мы видѣли, чрезъ 2 и 3 задніе крестцовые корешки, причемъ рефлекторный центръ для этихъ нервовъ заложенъ въ спинномъ мозгу между 3 и 5 поясничнымъ позвонкомъ.

Наконецъ и подчревные нервы содержатъ чувствительныя во-

[1]) C. H. Fagge. Journ. of Physiology. XXVIII, стр. 304.

локна, рефлекторный же центръ для нихъ помѣщается въ нижнемъ брыжеечномъ узлѣ, какъ доказано Соковнинымъ, Нуссбаумомъ и Скабичевскимъ.

Двигательнымъ нервомъ для пузыря является по Zeissl'y, Courtade'y и Guyon'y n. erigens и кромѣ того n. hypogastricus; для сфинктера же двигательный нервъ по Griffiths'y представляетъ собою n. pudendus.

Изслѣдованія Zeissl'a [1]) показали, что n. erigens при раздраженіи вызываетъ разслабленіе сфинктера и сокращеніе detrusor'a. Въ новѣйшее время также Guyon, подтвердилъ, что въ n. erigents проходятъ какъ двигательные, такъ и чувствительные нервы пузыря. Послѣдній авторъ отрицаетъ въ сокращеніи пузыря всякую роль n. hypogastrici, что однако противорѣчитъ изслѣдованіямъ другихъ авторовъ.

Надо впрочемъ замѣтить, что въ отношеніи выхода корешковъ, иннервирующихъ мочевой пузырь, существуютъ не незначительныя различія между различными видами животныхъ. Даже у различныхъ экземпляровъ одного и того же вида животныхъ могутъ встрѣтиться тѣ или другія уклоненія въ выходѣ нервныхъ волоконъ мочевого пузыря. По Langley'ю и Anderson'у [2]) изъ поясничныхъ нервовъ (обыкновенно изъ II, III и IV корешка) вообще выходитъ мало волоконъ къ мочевому пузырю, но раздраженіе какъ крестцовыхъ, такъ и поясничныхъ волоконъ вызываетъ сокращеніе всѣхъ вообще волоконъ мочевого пузыря, т. е. круговыхъ, косыхъ и продольныхъ. При этомъ какъ поясничные, такъ и крестцовые нервы обнаруживаютъ двустороннее вліяніе. Двустороннее дѣйствіе поясничныхъ нервовъ объясняется перекрестомъ волоконъ въ gangl. mesentericum inf. Въ отношеніи крестцовыхъ нервовъ перекрестное вліяніе представляется впрочемъ много слабѣе выраженнымъ и можетъ быть объяснено распространеніемъ возбужденія чрезъ сплетенія гладкихъ мышцъ (Langley и Anderson).

Должно еще упомянуть, что по опытамъ послѣднихъ авторовъ мочеиспусканіе происходитъ правильно даже въ томъ случаѣ, если изъ 5—7 подходящихъ къ пузырю центробѣжныхъ нервовъ сохранены всего два; а именно 2 и 3 крестцовые корешки у собаки и кошки и 3—4 крестцовые корешки у кролика.

Это впрочемъ можетъ быть объяснено существованіемъ периферическихъ узловъ, иннервирующихъ мочевой пузырь. Авторы сами

---

[1]) Zeissl. Ueber die Innervation d. Blase. Pflügers Arch. 1892. LIII. стр. 560.

[2]) The innervation of the pelvic and adjoining viscera. Journal of physiologie vol. XVIII, vol. XIX. 1895—1896.

убѣдились, что значительная часть волоконъ, идущихъ къ мочевому пузырю, какъ и къ sphincter ani internus оканчивается въ клѣткахъ gangl. mesenterica inferiora.

Что касается сфинктера мочеиспускательнаго канала, то на периферіи онъ иннервируется при посредствѣ n. pudendi.

Въ общемъ иннервація мочевого пузыря по Langley'ю и Andersohn'у мало отличается отъ иннерваціи прямой кишки; только поясничные нервы оказываютъ на пузырь менѣе замѣтное вліяніе, нежели на прямую кишку. Существованіе угнетающихъ нервныхъ волоконъ (а равно и сосудодвигательныхъ) не доказывается опытами авторовъ. Въ актѣ мочеиспусканія участвуютъ у собакъ и кошекъ по преимуществу II и III, у кроликовъ же—III и IV крестцовые нервы. Центростремительными приводами являются чувствующія волокна, разсѣевающіяся въ стѣнкѣ мочевого пузыря и въ шейкѣ мочеиспускательнаго канала.

Кромѣ того центростремительными приводами, возбуждающими рефлекторнымъ путемъ мочеиспусканіе, служатъ всѣ вообще чувствительныя волокна наружной поверхности тѣла, такъ какъ раздраженіе центральнаго отрѣзка любого чувствительнаго нервнаго ствола возбуждаетъ рефлекторнымъ путемъ дѣятельность мочевого пузыря; но при этомъ существенную роль въ передачѣ рефлекса играютъ вышележащіе центры головного мозга, о чемъ рѣчь будетъ въ другомъ мѣстѣ [1]).

При своихъ опытахъ, произведенныхъ совмѣстно съ Н. А. Миславскимъ, я убѣдился, что съ нѣкоторыхъ чувствительныхъ нервовъ, какъ напр.. съ n. ischiadicus, удается вызвать сокращеніе мочевого пузыря при раздраженіи электрическимъ токомъ даже и послѣ того, какъ у животныхъ произведена предварительная перерѣзка мозговыхъ ножекъ позади бугровъ, въ которыхъ заложены черепно-мозговые рефлекторные центры для сокращенія мочевого пузыря. Но въ этомъ случаѣ для полученія эффекта требуется примѣненіе довольно сильныхъ токовъ, тогда какъ слабыя раздраженія n. ischiadici остаются недѣйствительными въ противоположность тому, что наблюдается при сохраненіи зрительныхъ бугровъ.

Другіе авторы (Соковнинъ, Скабичевскій, Nussbaum, Драгомановъ) не наблюдали въ этомъ случаѣ никакихъ сокращеній мочевого пузыря.

Между тѣмъ въ новѣйшее время д-ръ Реймерсъ, работавшій въ

---

[1]) Oehl (M. Oehl. Comptes rendus hebdom. de séances de l'academie d. sc Paris. T. LXXXI) признавалъ, что сокращеніе мочевого пузыря достигается раздраженіемъ блуждающаго нерва; но, какъ извѣстно, эти наблюденія затѣмъ были опровергнуты Kehrer'омъ (F. Kehrer. Zeitschr. f. Rat. Med. 1867, III Reihe XIX Bd. s.).

завѣдываемой мною лабораторіи, вновь подтвердилъ фактъ, что и послѣ перерѣзки мозговыхъ ножекъ можно вызвать сокращеніе мочевого пузыря сильнымъ раздраженіемъ n. ischiadici.

Мнѣ кажется, что непостоянство въ полученіи эффекта въ этомъ случаѣ легко можетъ быть объяснено вліяніемъ задержки, развивающейся иногда вслѣдъ за перерѣзкой на уровнѣ мозговыхъ ножекъ и продолговатаго мозга, частью же степенью наполненія мочевого пузыря.

Спинно-мозговой центръ мочеиспусканія или т. наз. c. vesico-spinale заложенъ у собакъ въ нижней части сп. мозга на уровнѣ 4—5 поясничнаго позвонка (Budge и Masius и др.), у кроликовъ же на уровнѣ 7-го поясн. позвонка. При этомъ въ сущности имѣется два центра, изъ которыхъ одинъ для сокращенія сфинктера мочеиспускательнаго канала и другой вышележащій для detrusor vesicae. Оба центра находятся въ ближайшемъ топографическомъ отношеніи другъ къ другу и стоятъ между собою въ опредѣленномъ функціональномъ соотношеніи. Когда первый центръ находится въ возбужденіи, второй угнетается и наоборотъ. Дѣйствіе этихъ центровъ можетъ быть уподоблено чашкѣ вѣсовъ: когда одна идетъ книзу подъ вліяніемъ груза, другая поднимается кверху и наоборотъ.

Однако еще Zeissl высказалъ взглядъ, что сфинктеръ пузыря разслабѣваетъ независимо отъ дѣйствія detrusor'a, что подтверждено въ послѣднее время Hane [1]).

Что касается центра для мочевого пузыря у человѣка, то Schlesinger [2]) на основаніи клиническихъ наблюденій опредѣляетъ его на уровнѣ IV крестцоваго сегмента, но онъ не отрицаетъ, что центръ этотъ распространяется и нѣсколько выше.

Другія клиническія данныя позволяютъ опредѣлить центръ мочевого пузыря соотвѣтственно 5 поясничному и 1—3 крестцовымъ сегментамъ въ сосѣдствѣ съ центрами ахилловыхъ и подошвенныхъ рефлексовъ.

Хотя намъ и кажется, что актъ мочеиспусканія подчиненъ волѣ, однако же вліяніе воли на сокращеніе мочевого пузыря остается еще подъ вопросомъ. Въ дѣйствительности воля обнаруживаетъ повидимому непосредственное вліяніе лишь на сокращеніе сфинктера шейки, удерживающаго мочу въ пузырѣ и на сокращеніе двухъ вспомогательныхъ мышцъ, способствующихъ выведенію мочи, а именно: m. bulbo-cavernosus и мышцы брюшного пресса.

Такъ какъ послѣдняя мышца играетъ лишь вспомогательную

---

[1]) Hane. Exper. Studien über den Reflexmechanismus d. Harnblase. Arch. f. d. g. Phys. 73 Heft. 1898.

[2]) Schlesinger. Z. Physiologie d. Harnblase. Wien. Klin. Woch. X. 47, стр. 1029. 1897.

роль въ актѣ мочеиспусканія, а сокращеніе сфинктера только противодѣйствуетъ рефлексу, когда онъ готовъ разразиться, то естественно, что мочеиспусканіе оказывается вполнѣ возможнымъ и безъ участія волевыхъ импульсовъ, слѣдовательно исключительно подъ вліяніемъ рефлекса. Такое исключительно рефлекторное мочеиспусканіе не трудно наблюдать у животныхъ, которымъ произведена перерѣзка спинного мозга въ грудной области, а равно и у людей съ пораженіями спинного мозга, нарушающими связь поясничной части спинного мозга съ центрами головного мозга.

Опыты въ этомъ отношеніи были произведены между прочимъ Goltz'емъ. Правда, вначалѣ разобщеніе поясничной области отъ грудной вызываетъ обыкновенно задержаніе мочи и растяженіе пузыря, что зависитъ главнымъ образомъ отъ того, что при перерѣзкѣ произвольное подавленіе дѣятельности сфинктера уретры становится невозможнымъ. Нерѣдко при этомъ растяженіе пузыря достигаетъ такой степени, что энергичныя сокращенія его мышцы становятся уже невозможными и тогда моча, механически преодолѣвъ препятствіе со стороны сфинктера мочеиспускательнаго канала, начинаетъ выдѣляться, но всегда лишь небольшими порціями, превышающими maximum того напряженія, при которомъ мочеиспускательный каналъ остается закрытымъ. Застоявшаяся моча въ этихъ случаяхъ подвергается обыкновенно амміачному разложенію, что въ свою очередь приводитъ къ воспаленію мочевого пузыря.

Должно однако имѣть въ виду, что если своевременнымъ выпусканіемъ мочи устранить перерастяженіе пузыря мочею и разложеніе послѣдней, то рефлекторное мочеиспусканіе происходитъ полнѣе.

Извѣстно, что Goltz, производя перерѣзку спинного мозга у собакъ выше поясничнаго утолщенія, убѣдился, что мочеиспусканіе могло совершаться вполнѣ нормальнымъ образомъ и происходило само собою каждый разъ, когда мочевой пузырь наполнялся мочею. Онъ убѣдился также, что, когда пузырь наполненъ мочею, то достаточно уже самаго незначительнаго внѣшняго раздраженія, напр. обтиранія губкой въ окружности заднепроходнаго отверстія или легкаго давленія на стѣнки живота, чтобы вызвать мочеиспускательный рефлексъ, при чемъ струя мочи къ концу акта обнаруживаетъ даже ритмическія усиленія, обусловленныя повторными сокращеніями m. bulbo-cavernosi. Отсюда очевидно, что участіе послѣдней мышцы въ актѣ мочеиспусканія является не исключительно волевымъ, но въ значительной мѣрѣ также и рефлекторнымъ.

Весьма правдоподобно, что вліяніе воли на мочеиспусканіе происходитъ главнымъ образомъ при посредствѣ спинно-мозгового центра.

И въ самомъ дѣлѣ въ случаяхъ пораженій спинного мозга, отдѣляющихъ его поясничную часть отъ вышележащихъ областей, воля уже не въ состояніи возбуждать мочеиспусканіе: Слѣдовательно проводники изъ черепного мозга, возбуждающіе мочеиспускательный актъ, дѣйствуютъ не иначе, какъ при посредствѣ рефлекторнаго центра, заложеннаго въ пояснично-крестцовой части спинного мозга.

Надо впрочемъ замѣтить, что этотъ взглядъ встрѣчаетъ нѣкоторыя возраженія. По мнѣнію Landois, напр., гладкая мускулатура пузыря никогда не можетъ быть приведена въ сокращенное состояніе подъ вліяніемъ волевыхъ импульсовъ, а всегда сокращается лишь подъ вліяніемъ рефлекса.

„Если мы желаемъ при слабомъ наполненіи пузыря произвольно испустить мочу, то, говоритъ онъ, прежде всего возбуждаемъ чувствительные нервы мочеиспускательнаго канала либо легкимъ сокращеніемъ и разслабленіемъ сфинктора уретры, либо выжимая немного мочи въ устье уретры помощью брюшного пресса.

Это чувствительное возбужденіе вызываетъ рефлекторное сокращеніе стѣнокъ пузыря, для чего большею частью достаточно бываетъ только направить вниманіе на ощущеніе въ мочевомъ аппаратѣ. Въ то же время задерживающій головно-мозговой центръ произвольно подавляетъ дѣйствіе рефлекторнаго механизма для замыкателя мочеиспускательнаго канала".

Необходимо имѣть въ виду, что до нашего сознанія, какъ мы видѣли, доносятся также ощущенія отъ стѣнокъ пузыря и его шейки, называемыя нами позывомъ. Эти ощущенія очевидно передаются центро-стремительными проводниками, поднимающимися по спинному мозгу и по всей вѣроятности составляющими продолженіе тѣхъ, которые участвуютъ въ произведеніи рефлекторнаго акта мочеиспусканія. Кромѣ этихъ вліяній со стороны головного мозга воля наша обнаруживаетъ вліяніе и на отдѣльные мышечные аппараты, участвующіе въ мочеиспусканіи. Мы видѣли, что усиліями воли приводятся въ сокращеніе мышечныя волокна, закрывающія шейку мочевого пузыря, а также m. bulbo-cavernosus.

Хотя мы собственно еще не знаемъ въ точности, можетъ ли воля обнаруживать вліяніе на сокращеніе m. detrusoris; но несомнѣнно, что мочеиспусканіе возбуждается при нѣкоторыхъ душевныхъ аффектахъ, очевидно благодаря сокращенію m. detrusoris.

Несомнѣнно далѣе, что брюшной прессъ, также помогающій мочеиспусканію, по крайней мѣрѣ при сильно наполненномъ пузырѣ, иннервируется центробѣжными проводниками, лежащими выше поясничнокрестцоваго центра мочеиспусканія, и слѣдовательно управляется волевыми импульсами независимо отъ этого центра.

Патологическія наблюденія.

Въ патологическихъ случаяхъ съ пораженіемъ спинного мозга у людей мы можемъ наблюдать разнообразныя разстройства въ отношеніи мочеиспусканія, которыя становятся для насъ понятными только съ помощью вышеуказанныхъ данныхъ.

Мы уже видѣли выше, что при полномъ отдѣленіи пояснично-крестцовой части спинного мозга отъ вышележащихъ областей мочеиспусканіе можетъ выполняться исключительно рефлекторнымъ образомъ безъ всякаго участія воли. Больные въ этомъ случаѣ не чувствуютъ ни позывовъ къ мочеиспусканію, ни самаго мочеиспусканія. Они не только не могутъ сами вызывать или усиливать мочеиспускательный актъ, но и не могутъ его задерживать. Словомъ мочеиспускательный актъ въ ихъ организмѣ становится чѣмъ то совершенно обособленнымъ, не имѣющимъ никакого отношенія къ отправленіямъ ихъ головного мозга.

Въ случаяхъ, когда пораженіе спинного мозга не совершенно отдѣляетъ его пояснично-крестцовую часть отъ вышележащихъ областей, нерѣдко можно наблюдать, что больной чувствуетъ позывъ къ мочеиспусканію, но не можетъ задержать его ни на одну минуту. Въ этомъ случаѣ слѣдовательно мочеиспускательный актъ также находится внѣ власти больного, но онъ получаетъ о немъ непосредственныя свѣдѣнія въ формѣ опредѣленнаго ощущенія.

Очевидно, что здѣсь оказывается сохраненнымъ центростремительный путь, приносящій ощущенія отъ пузыря къ головному мозгу, но вмѣстѣ съ тѣмъ разрушенъ центробѣжный путь, связывающій головной мозгъ съ пояснично-крестцовымъ центромъ мочеиспусканія. Въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ больной усиліями воли можетъ сокращать сфинктеръ и m. bulbo-cavernosus, но не можетъ оказывать никакого вліянія на m. detrusor, который въ такомъ случаѣ часто вовсе не въ состояніи преодолѣвать замкнутый сфинктеръ, результатомъ чего является упорная задержка мочи. Въ другихъ случаяхъ пораженіе мочеиспускательнаго центра парализуетъ, хотя и не вполнѣ, какъ m. detrusor, такъ и сфинктеръ. Въ результатѣ пузырь не представляется растянутымъ, а находится въ состояніи умѣреннаго наполненія мочею, которая безпрерывно выдѣляется каплями изъ мочеиспускательнаго канала. Но наиболѣе опасная задержка мочеиспусканія обнаруживается въ томъ случаѣ, когда пораженіе, захвативъ периферическіе центры, парализуетъ совершенно detrusor vesicae, не поражая самаго сфинктера. Въ этомъ случаѣ пузырь обыкновенно растягивается до громад-

ныхъ размѣровъ и моча, не будучи въ состояніи преодолѣть препятствіе, встрѣчаемое въ шейкѣ пузыря, подвергается всѣмъ послѣдствіямъ застоя. Подобный же результатъ можетъ быть наблюдаемъ и въ томъ случаѣ, когда поражаются нервы, идущіе къ мочевому пузырю.

Таковы различныя формы разстройствъ въ актѣ мочеиспусканія, наблюдаемыхъ при патологическихъ пораженіяхъ спинного мозга и периферической нервной системы.

Сердце и механизмъ его сокращеній.

Сердце, представляющее собою полое образованіе съ мышечными стѣнками и своеобразно устроенными клапанами въ выводныхъ отверстіяхъ, можетъ быть вполнѣ уподоблено какъ по своему устройству, такъ и по роду своей дѣятельности нагнетательной помпѣ или насосу.

Не входя въ подробности относительно анатомическаго устройства сердца, его peri- и endocardium'a, клапановъ и подробнаго расположенія въ немъ мышечныхъ волоконъ, мы обратимъ здѣсь вниманіе лишь на то обстоятельство, что мышечныя стѣнки предсердій представляются значительно тоньше мышечныхъ стѣнъ желудочковъ. При этомъ мышечныя стѣнки первыхъ представляются въ видѣ двухъ слоевъ: наружнаго поперечнаго, охватывающаго оба предсердія и внутренняго продольнаго, который впрочемъ не представляется вполнѣ сплошнымъ, а мѣстами образуетъ перерывы. Такое расположеніе мышечныхъ волоконъ предсердій обусловливаетъ то, что предсердія сокращаются всегда болѣе или менѣе равномѣрно во всѣхъ своихъ частяхъ. Круговое расположеніе волоконъ между прочимъ съ ясностью обнаруживается въ перегородкѣ предсердій вокругъ fossa ovalis. Кромѣ того и въ устьяхъ венъ имѣются круговые пучки сильнѣе развитые у верхней полой вены, нежели у нижней. Замѣтимъ здѣсь также, что и въ устьяхъ четырехъ легочныхъ венъ обнаруживается довольно значительное развитіе слоя поперечныхъ круговыхъ и слоя продольныхъ мышечныхъ волоконъ, которыя у человѣка и нѣкоторыхъ млекопитающихъ продолжаются до hylus легкихъ, у другихъ же млекопитающихъ, какъ напр. обезьянъ и крысъ, простираются даже и на самыя легкія. Наконецъ и при устьѣ venae magnae cordis замѣчается присутствіе мышечныхъ слоевъ. Значеніе этихъ мышечныхъ слоевъ въ венахъ заключается въ томъ, что, сокращаясь въ моментъ сокращенія предсердій, они частью гонятъ кровь въ предсердія, частью не даютъ возвращаться крови изъ предсердія въ вены.

Что касается желудочковъ, то ихъ мышечныя стѣнки вполнѣ

отдѣлены отъ мышечныхъ слоевъ предсердій плотными волокнистыми кольцами, что обусловливаетъ независимость сокращеній предсердій отъ желудочковъ. Въ общемъ мышечныя стѣнки желудочковъ, представляющіяся значительно болѣе толстыми по сравненію со стѣнками предсердій, составляются собственно изъ трехъ слоевъ — наружнаго и внутренняго продольныхъ, стоящихъ впрочемъ другъ къ другу подъ острымъ угломъ, и средняго или промежуточнаго поперечнаго. Эти три слоя соединяются еще другъ съ другомъ переходными косвенными волокнами, вслѣдствіе чего нѣкоторые признаютъ прямой переходъ волоконъ наружнаго слоя въ волокна средняго слоя и затѣмъ волокна средняго въ волокна внутренняго слоя, что впрочемъ не совсѣмъ правильно.

Замѣтимъ кромѣ того, что ostium sin. окружено кольцевидными хорошо развитыми волокнами на подобіе сфинктера.

Собственно движенія сердца состоятъ изъ трехъ главныхъ фазъ: сокращенія предсердій, сокращенія желудочковъ и паузы, во время которой и предсердія, и желудочки остаются въ покоѣ.

Самый механизмъ дѣйствія сердца въ общемъ состоитъ въ томъ, что первоначально кровь устремляется въ предсердія, благодаря тому, что давленіе въ большихъ венахъ, какъ въ нижней и верхней полой и въ легочныхъ, значительно меньше, чѣмъ въ предсердіяхъ. Когда послѣднія наполняются кровью, то начинается ранѣе всего сокращеніе особыхъ прибавочныхъ резервуаровъ предсердій, называемыхъ ушками, и кольцевидныхъ мышцъ венозныхъ устій. Вслѣдъ затѣмъ равномѣрно и быстро сокращаются стѣнки предсердій, благодаря чему кровь проганивается въ желудочковые выходы, снабженные клапанами, причемъ самые желудочки сильно растягиваются, клапаны же желудочковыхъ отверстій поднимаются кверху, а съ наступленіемъ желудочковаго сокращенія они совершенно захлопываются. При сокращеніи желудочковъ, наступающемъ со всѣхъ сторонъ, полость желудочковъ рѣзко уменьшается и какъ только давленіе въ послѣднихъ превыситъ давленіе въ артеріяхъ, полулунные клапаны послѣднихъ открываются и кровь вганивается съ силою въ артеріальные стволы. Съ прекращеніемъ же сокращеній желудочковъ подъ давленіемъ крови въ артеріяхъ полулунные клапаны возвращаются къ прежнему положенію и захлопываются.

Въ заключеніе должно упомянуть, что обѣ половины сердца, т. е. правая и лѣвая сокращаются одновременно, при чемъ во время систолы желудочковъ сердце слегка поворачивается около своего длинника, такъ что при фиксированномъ большими артеріями основаніи его верхушка движется сзади и слѣва кпереди и вправо; во время же діастолы желудочковъ сердце снова постепенно принимаетъ прежнее положеніе.

Основная причина сердечныхъ сокращеній до сихъ поръ еще не всѣми авторами понимается одинаково. Создателемъ такъ назыв. мышечной теоріи сердечныхъ сокращеній является Haller [1]), полагавшій, что сердце, обладая мышечною раздражительностью, получаетъ стимулы для своихъ сокращеній благодаря притоку крови. Schiff [2]), Brown Sequarp [3]) и др. подтвердили въ общемъ взгляды Haller'a. Но изслѣдованія Spalanzani [4]) и цѣлаго ряда другихъ авторовъ, не отрицающихъ значенія крови, какъ агента, поддерживающаго дѣятельность сердца, заставляютъ признать въ то же время значеніе нервныхъ узловъ въ отношеніи сердечныхъ сокращеній. Было между прочимъ произведено не мало изслѣдованій надъ вліяніемъ измѣненій въ давленіи крови на дѣятельность сердца, но и эти изслѣдованія не могутъ служить опроверженіемъ „нервной“ теоріи сердечныхъ сокращеній.

Между прочимъ Marey убѣдился, что при постоянномъ венозномъ давленіи повышеніе сопротивленія въ артеріальномъ ложѣ каждый разъ приводило къ замедленію біенія изолированнаго сердца черепахи, тогда какъ ослабленіе сопротивленія наоборотъ обусловливало учащеніе сердечной дѣятельности.

Между тѣмъ Howell и Mactier Warfield [5]) не могли убѣдиться во вліяніи кровяного давленія на частоту сердцебіенія; съ другой стороны изслѣдованія Ludwig'a и Luchsinger'a [6]), Ludwig'a и Thiry [7]), Bezold'a и Stezinsky'аго [8]), Bernstein'a [9]), П. Казем-бека [10]), Навроцкаго [11]), Мурашко [12]), Knoll'a [13]), Чирьева [14]), N. Martin'a [15]) и др., производимыя различными способами, привели также къ не вполнѣ согласнымъ результатамъ. И. М. Догель [16]), оцѣнивая эти

---

[1]) A. Haller. Elementa physiologiae corp. humani. Lausanne. 1757—1766. Opera minora. F. I. См. И. Догель. Сравнительная анатомія, физіологія и фармакологія сердца. Казань. 1895, стр. 103.

[2]) Schiff. Gesamm. Beiträge z. Physiologie. Bd. 2. 1894.

[3]) Brown-Sequard. Comptes rendus de la société de Biologie 1849. Gaz. méd. de Paris 1854. Лекціи по физіологіи и патологіи нервн. системы. P. II. Спб. (Cours of lectures on the physiology and pathology of the central nervous system. Philadelphia 1860).

[4]) Spalanzani. Dei fenomeni della circolazione etc. См. И. Догель loco cit.

[5]) Howell and Mactier Warfield. Реф. въ Iahrb. d. Anat. u. Phys. 1881.

[6]) I. Ludwig u. Luchsinger. Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. 25. 1881.

[7]) C. Ludwig u. Thiry. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss, 1864.

[8]) Bezold u. Stezinsky. Unters. aus. d. Phys. Laboratorium in Würzburg. 1867. См. И. М. Догель, ioko cit.

[9]) F. Bernstein. Centr. f. d. med. Wiss. 1867.

[10]) Казем-бекъ. См. И М. Догель, Centr. f. d. med. Wiss. 1891 № 19.

[11]) Навроцкій. Унив. изв. Варшава. 1870.

[12]) Мурашко. Вліяніе давленія крови на пульсъ. Унив. Изв. Варшава. 1896

[13]) Knoll. Sitz. d. kais. Akademia d. Wiss math. naturw Cl. 66: Abth. 3. 1872.

[14]) Чирьевъ. Arch. f. Anat. u. Phys. Abth. 1877.

[15]) N. Martin. Реф. въ Iahresb. d. Anat u. Phys. 1881.

[16]) И. М. Догель. Сравнительная анатомія, физіологія и фармакологіяо сердца. Казань, 1895, стр. 106—109.

разнорѣчія, приходитъ не безъ основанія къ выводу, что различные результаты авторовъ объясняются съ одной стороны неодинаковыми условіями опытовъ, съ другой общей сложностью мышечно-нервнаго аппарата сердца животныхъ и человѣка. Во всякомъ случаѣ совершенно справедливо выдвигается имъ въ этомъ случаѣ вліяніе нервной системы.

Что вліяніе нервной системы регулируетъ ритмику сердечныхъ сокращеній, доказывается прежде всего тѣмъ, что сердце содержитъ такое обиліе нервныхъ элементовъ, что исключить ихъ вліяніе нигдѣ вообще и въ частности въ верхушкѣ сердца не представляется возможнымъ. Engelmann [1]) правда утверждалъ, что работа сердца возможна безъ нервныхъ элементовъ, думая, что въ большей части желудочка и въ верхушкѣ сердца не содержится нервныхъ элементовъ. Но въ его опытахъ нервные элементы не исключались вообще, а что они содержатся въ сердцѣ, не исключая желудочковъ и верхушки у всѣхъ вообще животныхъ, въ настоящее время можетъ быть признано фактомъ неоспоримымъ. Равнымъ образомъ и луковица лягушечьей аорты, которая по мнѣнію Engelmann'a, не смотря на свою способность сокращаться, будто бы также лишена нервныхъ элементовъ, на самомъ дѣлѣ содержитъ ихъ въ изобиліи, какъ показали изслѣдованія И. М. Догеля и Тюмянцева. Между прочимъ Engelmann въ своихъ положеніяхъ ссылался на сокращенія мочеточниковъ, въ которыхъ будто бы за исключеніемъ самой нижней части не содержится нервныхъ элементовъ, но и это предположеніе оказалось невѣрнымъ, такъ какъ изслѣдованія А. С. Догеля [2]) и Протопопова [3]) показали, что мочеточники различныхъ животныхъ содержатъ нервные гангліи не только въ нижнемъ отдѣлѣ, но даже и въ верхнемъ ихъ отрѣзкѣ.

Затѣмъ обращаютъ на себя вниманіе изслѣдованія Foster'a и Dew-Smith'a [4]) и Biedermann'a [5]), относящіяся къ сердцу улитки, въ которомъ будто бы также не содержится нервныхъ элементовъ; поэтому разнообразныя измѣненія сердечной дѣятельности у этого животнаго, происходящія при тѣхъ или другихъ условіяхъ, объяснялись не вліяніемъ нервной системы, а работой самой мышцы. Но и это указаніе оказалось невѣрнымъ, такъ какъ B. Ranson и И. М. Догель

---

[1]) Engelmann. Arch. f. d. ges. Phys. 1875.

[2]) А. Догель. Zur Kenntniss d. Nerven der Ureteren. Arch. f. Microsc. Anat. Bd. XV.

[3]) См. И. Догель. loco cit., стр. 111.

[4]) M. Foster и Dew-Smith. On the behaviour of the hearts of mollusks etc. From the Royal society № 160. 1875. Journ of anat. phys. 1876. M. Foster. Ueber einen besonderen Fall von Hemmungswirkung. Pflügers Arch. Bd. V. 1872.

[5]) Biedermann. Beiträge z. allg. Nerven-und Muskelphysiologie Sitzb. d. math. naturwiss. Classe d. K. Akademie d. Wiss. Wien. Bd. 89. 3 Abth. 1884.

убѣдились въ существованіи нервныхъ узловъ и въ сердцѣ улитки. Нѣкоторые авторы (Luchsinger) указывали на сокращеніе вены крыла летучей мыши, какъ на формы самостоятельнаго ритмическаго сокращенія, независимаго отъ нервовъ; но зависимость пульсаціи вены летучей мыши отъ нервной системы была доказана въ общей работѣ И. М. Догелемъ и Егоровымъ, которые убѣдились, что вышеназванная пульсація прекращалась тотчасъ же вмѣстѣ съ перерѣзкой подходящаго къ сосуду нерва. Нѣтъ надобности говорить, что и ратмическія движенія другихъ сосудовъ (напр. въ ухѣ кролика, въ плавательной перепонкѣ лягушки и т. п.) обусловлены также вліяніемъ нервной системы.

Возможность сокращенія отдѣльно верхушки и другихъ частей сердца и его придатковъ (Gaskell)[1]) объясняется также вліяніемъ нервныхъ узловъ, такъ какъ анатомическія изслѣдованія, какъ уже упомянуто, вездѣ и всюду открываютъ присутствіе нервныхъ элементовъ. Съ другой стороны опыты съ отжатой верхушкой (Bernstein[2]) и др.) не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что, хотя въ этомъ случаѣ верхушка и получаетъ кровь, но она прекращаетъ свои самостоятельныя сокращенія, несмотря на то, что эти послѣднія могутъ быть еще вызваны разнообразными внѣшними раздраженіями.

Тѣмъ не менѣе не можетъ подлежать сомнѣнію отсутствіе нервныхъ элементовъ въ эмбріональныхъ сокращающихся сердцахъ. Равнымъ образомъ доказана возможность сокращенія скелетныхъ мышцъ и послѣ отравленія кураре (Biedermann). Далѣе Engelmann въ цѣломъ рядѣ работъ пришелъ къ выводу, что раздражительность является специфической особенностью мышечныхъ волоконъ и что возможны разнообразныя комбинаціи для взаимнаго регулированія сокращеній отдѣльныхъ частей сердца.

Руководясь вышеуказаннымъ, Engelmann и Gaskel выдвинули въ послѣднее время ученіе о самостоятельной сократительности самихъ мышцъ и независимости сердечныхъ сокращеній даже и отъ нервныхъ узловъ. Только что изложенный взглядъ дѣйствительно имѣетъ въ пользу себя не мало вѣскихъ соображеній. Тѣмъ не менѣе какъ бы вопросъ о происхожденіи сердечнаго ритма не рѣшался, т. е. въ пользу ли нервной теоріи, или въ пользу міогенной теоріи, все же и при послѣднемъ воззрѣніи нельзя исключить того, что нервная ткань узловъ сердца оказываетъ регулирующее вліяніе на сердечныя сокращенія, видоизмѣняя соотвѣтственнымъ образомъ работу сердечной мышцы.

---

[1]) N. Gaskell. On the innervation of the hearth etc. Journ. of. phys. Vol. IV. № 2.

[2]) Bernstein. Centr. f. med. Wiss. 1876.

Ближайшіе центры сердцебіенія.

Сердцебіеніе составляетъ автоматическій актъ, въ значительной мѣрѣ независимый отъ центральной иннерваціи, причемъ мышечныя сокращенія во всей своей полнотѣ могутъ обусловливаться импульсами, развивающимися въ самомъ сердцѣ. Давно уже извѣстно, что у нѣкоторыхъ животныхъ, какъ лягушки, черепахи, змѣи, рыбы и пр., вырѣзанное изъ груди сердце бьется обыкновенно не менѣе нѣсколькихъ часовъ, а при извѣстныхъ условіяхъ и въ теченіе нѣсколькихъ дней. Даже при отсутствіи крови въ сердцѣ и даже при отсутствіи въ его полостяхъ какой бы то ни было жидкости сердце еще продолжаетъ работать. Точно также и у высшихъ теплокровныхъ животныхъ сердце по вынутіи изъ груди при соотвѣтствующихъ условіяхъ можетъ сохранить свое біеніе въ теченіе продолжительнаго времени, какъ показываетъ рядъ работъ, вышедшихъ за послѣднее время [1]).

Путемъ искусственнаго кровеобращенія съ пропусканіемъ подогрѣтой и насыщенной кислородомъ жидкости Locke ($CaCl_2$, KC, $NaHCo_3$ aa 0,02%, NaCl—0,9% десктроза 0,1%), д-ру Кулябко удавалось даже оживлять вырѣзанныя сердца не только свѣже убитыхъ теплокровныхъ животныхъ, но и животныхъ, сердце которыхъ прекратило свою дѣятельность въ теченіе 3, 4 и даже 5 сутокъ. Даже послѣ естественной смерти сердца животныхъ сохраняютъ свою живучесть и могутъ быть оживлены. Равнымъ образомъ и сердце человѣка (3-мѣсячнаго ребенка), умершаго отъ воспаленія легкихъ, на 2 день послѣ смерти могло быть оживлено тѣмъ же способомъ [2]).

Такимъ образомъ въ послѣднее время доказана не только возможность при соотвѣтствующихъ условіяхъ продолжительной дѣятельности свѣже вырѣзаннаго сердца млекопитающихъ, но доказана также возможность оживленія сердца, вынутаго спустя извѣстное время изъ трупа млекопитающихъ и даже вынутыхъ спустя около 24 часовъ послѣ смерти изъ человѣческихъ труповъ [3]).

---

[1]) Литература этого предмета собрана между прочимъ въ дисс. д-ра Шаповаленко. Объ изоляціи сердца у теплокровныхъ. Спб.

[2]) Д-ръ Кулябко. Pflüger's. Arch. Bd. 90. Извѣстія Академіи наукъ въ С.-Петербургѣ, 1902. Врачъ № 40. 1902. Centralbl. f. Physiol. 27 сент. 1902. Hft. 13. См. также Шаповаленко. Объ изоляціи сердца у теплокровныхъ животныхъ. Спб. Дисс.

[3]) Д-ръ А. А. Кулябко. Докладъ въ февр. засѣданіи біолог. секціи Общ. охр. нар. здр. 1902 См. также его: Дальнѣйшіе опыты оживленія сердца. Изв. Импер. Академіи наукъ, т. XVII, № 5, декабрь, 1902. Его же: Фармакологическія изслѣдованія на вырѣзанномъ сердцѣ. Изв. Имп. Академіи наукъ, т. XVI, № 4, апрѣль, 1902.

Между прочимъ на вырѣзанныхъ сердцахъ, поддерживаемыхъ въ своей дѣятельности внѣ организма, прекрасно удаются всѣ опыты съ вліяніемъ на периферическіе узлы сердца различныхъ фармакологическихъ средствъ. Въ настоящее время въ этомъ отношеніи имѣются уже многочисленныя работы, демонстративно представляющія вліяніе различныхъ веществъ на вырѣзанномъ сердцѣ.

Всѣми авторами замѣчено, что сердцебіеніе бываетъ болѣе энергичнымъ и продолжается дольше, если только при вырѣзываніи сердца сохраняются и венозныя пазухи. Но и въ томъ случаѣ, если венозныя пазухи съ частью предсердій остаются въ грудной полости, вырѣзанное сердце, хотя и съ меньшей энергіей, можетъ еще обнаруживать біеніе, по крайней мѣрѣ при томъ условіи, если нижній край перегородки остался при желудочкѣ [1]). При этомъ и тѣ части предсердій, которыя остаются въ полости груди въ соединеніи съ венозными пазухами, продолжаютъ свое біеніе, какъ обыкновенно.

Опытъ показываетъ, что если отдѣлить желудочекъ отъ предсердія разрѣзомъ, то и желудочекъ, и предсердіе продолжаютъ еще свою работу, обнаруживая независимыя другъ отъ друга ритмическія сокращенія. Далѣе извѣстно, что, если такія обособленныя предсердія, а равно и желудочки, отдѣленные отъ предсердій, раздѣлить продольнымъ разрѣзомъ, то и въ такомъ случаѣ обѣ половины вырѣзанныхъ предсердія и желудочка продолжаютъ еще свои сокращенія. Даже при дальнѣйшихъ разрѣзахъ предсердія и желудочка, раздѣляющихъ ихъ на куски, послѣдніе при благопріятныхъ условіяхъ могутъ еще пульсировать.

Замѣчено однако, что если желудочекъ разрѣзанъ въ поперечномъ направленіи, причемъ граница разрѣза проходитъ ниже предсердо-желудочковой борозды, то нижняя часть желудочка перестаетъ уже биться. Однако она можетъ быть приведена въ дѣйствіе и по отдѣленіи ея отъ вышележащихъ областей посредствомъ раздраженія постояннымъ токомъ. Въ этомъ случаѣ появляются ритмическія сокращенія, которыя по существу ничѣмъ не отличаются отъ обыкновенныхъ, т. е. нормальныхъ сокращеній желудочка. Кромѣ того, если особымъ совершенно спеціальнымъ приспособленіемъ поддерживать питаніе нижней части желудочка съ помощью кроличьей крови или сыворотки, какъ это примѣняли въ Людвиговской лабораторіи, то удается вызвать самопроизвольныя ритмическія сокращенія и въ этой части желудочка.

[1]) Въ противномъ случаѣ пазухи полыхъ венъ и предсердія продолжаютъ биться, тогда какъ желудочекъ останавливается въ діастолѣ. Равнымъ образомъ и въ томъ случаѣ, если отдѣляютъ разрѣзомъ или лигатурою пазуху полыхъ венъ отъ предсердій, пазухи продолжаютъ сокращаться, тогда какъ сердце останавливается въ діастолѣ (Опытъ Stannius'a).

Равнымъ образомъ и въ перикардіѣ заложены чувствительныя нервныя волокна.

Kroneker и Schmey признавали существованіе особаго сочетательнаго центра для сокращенія желудочковъ въ перегородкѣ желудочковъ, на границѣ верхней и средней трети продольной борозды желудочковъ, такъ какъ глубокій вколъ въ эту точку вызываетъ тотчасъ же сильныя, но неправильныя и несочетанныя сокращенія сердца, которыя вскорѣ ослабѣваютъ, переходя въ дрожаніе мышечныхъ волоконъ желудочковъ, нарушающее ихъ ритмическую дѣятельность, послѣ чего наступаетъ полная остановка сокращеній сердца, тогда какъ предсердія нѣкоторое время еще продолжаютъ ритмически сокращаться.

Хотя этотъ вопросъ въ смыслѣ особаго центра и подвергался сомнѣнію въ виду того, что и перевязка или закупорка вѣнечныхъ артерій сердца производитъ въ общемъ тотъ же эффектъ, и къ тому же сходственный эффектъ наблюдается и при тетанизаціи любой части сердца умѣренной силы индуктивнымъ токомъ, но изслѣдованія Gley'a надъ казненнымъ преступникомъ, которому спустя 6 минутъ послѣ смерти было обнажено сердце, подтвердили существованіе сочетательнаго центра для дѣятельности желудочковъ по отношенію къ человѣку.

Должно имѣть въ виду, что нервные узлы сердца не тождественны по своимъ физіологическимъ отправленіямъ. Одни изъ нихъ, какъ надо думать, имѣютъ автоматическую функцію, тогда какъ другіе представляютъ собою задерживающіе центры, подчиненные дѣйствію n. vagi. Къ числу такихъ именно центровъ относится повидимому центръ, заложенный въ перегородкѣ предсердій (узелъ Людвига).

Необходимо имѣть въ виду, что предсердія и желудочки представляютъ собою какъ бы независимые другъ отъ друга органы, такъ какъ можно достичь (напр. тетанизаціей) остановки движеній желудочковъ въ то время, какъ предсердія будутъ работать, и съ другой стороны раздраженіемъ какого либо участка одного изъ предсердій можно остановить дѣятельность послѣднихъ, въ то время какъ желудочки будутъ продолжать свою дѣятельность.

Мы не касаемся здѣсь болѣе спеціальныхъ опытовъ съ перерѣзками и перетяжками различныхъ частей сердца, а замѣтимъ лишь, что уже изъ вышеизложенныхъ данныхъ ясно, что въ самомъ сердцѣ содержатся автоматическіе нервные узлы, которыхъ роль въ происхожденіи ритмическихъ сердечныхъ сокращеній должно признать существенною.

Нервные автоматическіе узлы заложены въ различныхъ частяхъ

сердца. Прежде всего они въ изобиліи заложены по окружности septi artiorum; другое большое кольцо нервныхъ узловъ расположено въ области предсердо-желудочковой перегородки (Bidder'овскій узелъ). Оба эти кольца нервныхъ сплетеній находятся между собою въ связи при посредствѣ сочетательныхъ нервныхъ волоконъ. Сердечные узлы также скопляются въ большемъ изобиліи вблизи предсердія. Въ венозной пазухѣ млекопитающихъ, вблизи устья верхней полой вены находятся между прочимъ два большихъ нервныхъ узла. Отъ всѣхъ этихъ нервныхъ образованій въ стѣнки предсердій и желудочковъ устремляются тонкія нервныя нити, на своемъ пути также снабженныя небольшими нервными узелками.

Болѣе подробное содержаніе нервныхъ узловъ въ сердечной мышцѣ изучено на лягушкахъ. У нихъ между прочимъ масса нервныхъ узловъ помѣщается внутри стѣнки полыхъ венъ при ихъ устьѣ, въ силу чего общее устье полыхъ венъ имѣетъ самостоятельное движеніе, предшествующее сокращенію предсердія.

Благодаря этимъ узламъ, перетяжка или перерѣзка, отдѣляющая пазуху отъ предсердія, производитъ тотчасъ же остановку движенія предсердій и желудочка, тогда какъ пазуха еще продолжаетъ свои пульсаціи. Равнымъ образомъ и раздраженіе пазухи приводитъ къ ускоренію сокращенія предсердій и желудочка, тогда какъ раздраженіе желудочка или предсердій не даетъ такого эффекта въ отношеніи пазухи.

Упомянутые узлы находятся вблизи подходящихъ сюда волоконъ блуждающаго нерва и очевидно стоятъ съ ними въ тѣсномъ соотношеніи.

Отъ этихъ узловъ, извѣстныхъ подъ названіемъ Remak'овскихъ, волокна блуждающаго нерва спускаются въ видѣ передняго и задняго нервовъ сердечной перегородки до предсердо-желудочковой перетяжки, гдѣ каждый нервъ снабженъ особыми ранѣе упомянутыми узлами, извѣстными подъ названіемъ Bidder'овскихъ. Отъ этихъ послѣднихъ узловъ въ свою очередь спускаются нервныя нити въ область желудочковъ. До послѣдняго времени принимали, что эти нервныя нити идутъ лишь на короткомъ протяженіи и большая часть желудочковъ съ ихъ верхушкою совершенно лишена нервныхъ элементовъ. Однако новѣйшія изслѣдованія проф. Опенховскаго и другихъ авторовъ, произведенные надъ лягушками, тритонами и ящерицами, показали, что всѣ вообще части сердца снабжены нервными волокнами, подходящими къ каждой вообще мышечной клѣткѣ.

Кромѣ того сѣть нервныхъ волоконъ безъ узловъ заложена подъ эндокардіемъ. Эти волокна въ значительной своей части центростремительныя или чувствующія, но часть ихъ повидимому представляетъ собою и двигательныя волокна.

Нервныя клѣтки, заложенныя въ сердечныхъ узлахъ, суть однополюсныя съ однимъ вѣтвящимся отросткомъ. Прежде различали также двуполюсныя клѣтки, у которыхъ кромѣ вѣтвящагося отростка имѣется еще другой спирально извивающійся отростокъ, принадлежащій блуждающему нерву. Однако изслѣдованія А. Смирнова показали, что этотъ отростокъ не принадлежитъ самой клѣткѣ, а разсыпается въ нервную сѣть, заложенную на тѣлѣ клѣтки подъ ея капсулой. Такъ какъ по изслѣдованіямъ Николаева эти отростки вмѣстѣ съ вокругклѣточной сѣтью перерождаются вслѣдъ за перерѣзкой блуждающаго нерва, то ихъ связь съ послѣднимъ не подлежитъ болѣе никакому сомнѣнію.

Благодаря автоматической дѣятельности нервныхъ узловъ, какъ мы видѣли, и обусловливается ритмическая дѣятельность сердца. Должно при этомъ замѣтить, что дѣятельность всѣхъ нервныхъ узловъ сердца находится въ извѣстномъ сочетаніи другъ съ другомъ, благодаря чему получается правильная послѣдовательность въ сокращеніяхъ отдѣльныхъ частей сердца. Дѣло въ томъ, что если раздражать сердце электрическимъ токомъ, причемъ всѣ нервные узлы сердца приходятъ въ сокращеніе почти одновременно, то сердце судорожно сокращается почти разомъ, во всякомъ случаѣ безъ обычной ритмичности.

Главными изъ нервныхъ узловъ сердца безъ сомнѣнія являются узлы, заложенные въ предсердіяхъ, которые представляются обыкновенно и болѣе раздражимыми и въ то же время болѣе приспособленными къ самопроизвольной дѣятельности, такъ какъ предсердія, будучи отрѣзаны отъ желудочковъ, всегда сокращаются долѣе послѣднихъ. Тѣми же причинами объясняется и то обстоятельство, что сердечныя сокращенія распространяются отъ предсердій къ желудочкамъ.

Впрочемъ при извѣстныхъ условіяхъ, сводящихся въ сущности къ пониженію дѣятельности узловъ предсердія, сердечныя сокращенія могутъ распространяться и въ обратномъ направленіи, т. е. отъ желудочковъ къ предсердіямъ.

Достойно вниманія, что автоматическіе узлы сердца подобно центральнымъ органамъ могутъ суммировать отдѣльныя раздраженія, благодаря, чему слабыя раздраженія, непроизводящія видимаго эффекта, при своемъ повтореніи становятся дѣятельными.

Другое свойство, напоминающее дѣятельность центральныхъ органовъ, заключается въ томъ, что даже сравнительно слабыя раздраженія уже съ самаго начала вызываютъ энергичное сокращеніе сердца.

Далѣе раздраженіе съ постояннымъ характеромъ, примѣняемое на сердце, обыкновенно приводитъ лишь къ измѣненію ритмической дѣятельности сердца, либо учащая ее (при слабыхъ раздраженіяхъ),

либо замедляя и останавливая ее (при болѣе сильныхъ раздраженіяхъ). Далѣе опытъ показываетъ, что возбудимость сердца оказывается замѣтно болѣе рѣзкой въ теченіе систолы, въ періодѣ же діастолы она вообще менѣе воспріимчива къ тѣмъ или другимъ раздраженіямъ.

Такъ какъ предсердія и желудочки имѣютъ свои автоматическіе центры, которые для послѣднихъ заложены главнымъ образомъ въ предсердо-желудочковой бороздѣ, то естественно, что при отрѣзываніи желудочковъ отъ предсердій, какъ предсердія, такъ и желудочки будутъ обнаруживать ритмическія сокращенія, но темпъ этихъ сокращеній будетъ неодинаковъ.

Должно еще обратить вниманіе на то обстоятельство, что всѣ вообще возбужденія, какъ слабыя, усиливающія дѣятельность сердца, такъ и болѣе сильныя, замедляющія и останавливающія ее, дѣйствуютъ всегда сильнѣе при примѣненіи на внутренней поверхности, нежели на наружной. Очевидно, что внутренняя поверхность сердца является обычной поверхностью рефлекса для автоматическихъ узловъ, заложенныхъ въ ткани сердца.

Далѣе соотвѣтственно меньшей приспособленности желудочковыхъ узловъ къ самопроизвольной дѣятельности всѣ болѣе сильныя раздраженія, дѣйствующія угнетающимъ образомъ на дѣятельность сердца, раньше всего парализуютъ дѣятельность желудочковъ сердца.

Замѣтимъ еще, что по изслѣдованіямъ Каца прямое раздраженіе предсердія, смотря по мѣсту приложенія раздраженія, то вызываетъ замедленіе и ослабленіе, то ускореніе и усиленіе сердцебіенія, что безъ сомнѣнія указываетъ на то, что въ сердцѣ мы имѣемъ узлы различаго рода: угнетающіе съ одной стороны и возбуждающіе съ другой.

Задерживающее вліяніе блуждающихъ нервовъ на дѣятельность сердца.

Подходящіе къ сердцу нервы возникаютъ собственно изъ сердечнаго сплетенія (plex. cardiacus), которое составляется въ свою очередь: 1) изъ сердечныхъ вѣтвей блуждающаго нерва; 2) изъ сердечныхъ же симпатическихъ вѣтвей, возникающихъ изъ спинного мозга и при посредствѣ r. communicantes вступающихъ въ три шейные узла и въ первый грудной, послѣ чего чрезъ ansa Viessenii проникающихъ въ plex. cardiacus; 3) изъ непостоянной вѣтви, выходящей изъ ram. descendens n. hypoglossi.

Изъ сердечнаго сплетенія въ свою очередь возникаютъ глубокіе и поверхностныя нервныя нити, изъ которыхъ послѣднія на своемъ

пути на мѣстѣ дѣленія легочной артеріи подъ дугою аорты снабжены узлами. Собственно изъ plexus cardiacus выходятъ съ одной стороны нервы, извѣстные подъ названіемъ plexus coronarius, которые содержатъ чувствительныя и повидимому также сосудодвигательныя волокна и съ другой мышечные нервы сердца, входящіе въ мышечныя ея стѣнки, гдѣ они и снабжены вышеописанными нервными узлами.

Что касается центральныхъ вліяній на дѣятельность сердца, то они сводятся къ задерживающему, ускоряющему и усиливающему дѣйствію. Задерживающія вліянія передаются при посредствѣ блуждающихъ нервовъ. Каждый разъ, когда мы раздражаемъ периферическій конецъ этого нерва, мы вызываемъ, смотря по силѣ раздраженія, ил замедленіе сердцебіенія, или полную его остановку въ діастолѣ. Henle [1]) наблюдалъ при этихъ условіяхъ остановку движеній сердца у казненнаго преступника, у котораго еще обнаруживалось движеніе предсердія. Достаточно даже прижать блуждающіе нервы на шеѣ у человѣка, чтобы вызвать замедленіе и даже опасную остановку сердца [2]). Это задерживающее вліяніе n. vagi по мнѣнію Schiff'a и Heidenhain'a обязано содержанію въ немъ волоконъ прибавочнаго нерва (accessorius vagi). Если вырвать корни прибавочнаго нерва и затѣмъ выждать время, когда наступитъ перерожденіе его волоконъ, присоединяющихся къ блуждающему нерву, то раздраженіе послѣдняго будто бы уже не даетъ остановки сердца (Valler) [3]).

Изслѣдованія Fr. Frank'a говорятъ въ пользу того же взгляда; но позднѣйшія изслѣдованія надъ обезьянами Kreidl'a и надъ собаками Vas'a показали, что задерживающіе нервы сердца проходятъ въ самомъ vagus; тогда какъ изслѣдованія Gianutzi, И. М. Догеля, Каноникова (изъ той же лабораторіи) и Grossmann'a приводятъ къ выводу, что задерживающія волокна проходятъ въ корешкахъ того и другого нерва. Новѣйшія анатомическія изслѣдованія, напр., д-ра Осипова (изъ нашей лабораторіи) и др., показываютъ однако, что корешки accessorius'a, прежде принимавшіеся за accessorius vagi, въ дѣйствительности принадлежатъ самому блуждающему нерву.

Доказано, что раздраженія самаго различнаго рода, какъ электрическія, такъ химическія и механическія, одинаковымъ образомъ вызываютъ остановку или замедленіе движеній сердца, но оба блуждающихъ нерва дѣйствуютъ большею частью невполнѣ одинаково.

Если примѣнить слабый токъ, то угнетающее дѣйствіе блуждаю-

---

[1]) Henle. Zeitschr f. rat. Med. 1852.

[2]) Chermann. Jenaische Zeitschr. f. Med, Bd. 2 и 3. Prager Wirteljahrschr. 1868. Tanhoffer. Centr. f. die med. Wissensch. 1876. № 25.

[3]) Waller. Gaz. Med de Paris. 1856.

щаго нерва сказывается главнымъ образомъ въ удлиненіи діастолы, въ силу чего получается характерное замедленіе сердечныхъ ударовъ. При этомъ сердцебіеніе замедляется сильнѣе при дѣйствіи нисходящаго, нежели восходящаго токовъ, что представляетъ аналогію съ вліяніемъ дѣйствія тока на другіе нервы.

Во всѣхъ случаяхъ задерживающее вліяніе обнаруживается не тотчасъ съ примѣненіемъ раздраженія, а по прошествіи нѣкотораго, длящагося до 0,16 сек., скрытаго періода. Этотъ періодъ всегда короче, если раздраженіе дѣйствуетъ въ концѣ систолы, нежели въ томъ случаѣ, если раздраженіе дѣйствуетъ въ срединѣ систолы или въ началѣ ея. Далѣе эффектъ раздраженія блуждающаго нерва оказывается не вполнѣ одинаковымъ въ зависимости отъ того, начинаетъ ли оно дѣйствовать въ періодѣ систолы или въ періодѣ діастолы, что очевидно зависитъ отъ неодинаковой возбудимости автоматическихъ узловъ сердца въ томъ и другомъ періодѣ. Достойно вниманія, что задерживающее вліяніе блуждающаго нерва, развивающееся вскорѣ послѣ начала раздраженія спустя нѣкоторое время постепенно ослабѣваетъ, не смотря на продолжающееся раздраженіе.

Доказано для нѣкоторыхъ животныхъ (напр. кроликъ), что, если послѣ раздраженія одного изъ блуждающихъ нервовъ движенія сердца возстановляются, то немедленное раздраженіе другого блуждающаго нерва не вызываетъ уже соотвѣтствующаго эффекта, который однако легко обнаруживается послѣ нѣкотораго отдыха. Съ другой стороны, если вмѣстѣ съ раздраженіемъ одного блуждающаго нерва производить одновременное раздраженіе и другого нерва, то эффектъ обыкновенно суммируется. Эти факты доказываютъ повидимому, что какъ правый, такъ и лѣвый блуждающій нервъ заканчиваются въ сердцѣ въ однихъ и тѣхъ же нервныхъ узлахъ, вслѣдствіе чего эти узлы, будучи утомлены дѣйствіемъ одного нерва, не реагируютъ на раздраженіе другого.

Заслуживаетъ еще вниманія фактъ, что вмѣстѣ съ продолжительнымъ раздраженіемъ блуждающаго нерва появляется періодическая перемежка сердцебіенія, заключающаяся въ томъ, что нѣсколько пульсацій прерываются болѣе или менѣе длительными остановками.

Доказано цѣлымъ рядомъ авторовъ, что раздраженіе центральнаго конца одного блуждающаго нерва можетъ передаваться черезъ продолговатый мозгъ къ другому блуждающему нерву и вызывать этимъ путемъ болѣе или менѣе значительное замедленіе сердцебіенія, иногда даже до полнаго исчезанія пульса, и вмѣстѣ съ тѣмъ паденіе кровянаго давленія.

Что касается самого способа дѣйствія блуждающаго нерва, то оказывается, что онъ производитъ вліяніе не только на частоту, но

и на силу сердечныхъ сокращеній. Иногда при извѣстныхъ условіяхъ можно наблюдать, что при раздраженіи n. vagi сила сердечныхъ сокращеній постепенно слабѣетъ даже безъ измѣненія частоты сердца. Кромѣ того раздраженіе n. vagi вызываетъ разслабленіе сердца въ діастолѣ большей степени, чѣмъ это наблюдается въ обыкновенной діастолѣ. Отсюда очевидно, что блуждающій нервъ кромѣ замедленія сердечныхъ сокращеній приводитъ къ ослабленію тонуса сердечной мышцы. Въ особенности рѣзко обнаруживается ослабляющее вліяніе n. vagi на силу сокращеній предсердій; опытъ показываетъ, что не можетъ быть вызвано раздраженіемъ n. vagi замедленія сердцебіенія безъ ослабленія силы сокращенія предсердій; между тѣмъ какъ въ отношеніи желудочковъ имѣются еще противорѣчивыя данныя и самый вопросъ съ этой стороны еще не можетъ считаться окончательно разъясненнымъ.

Въ связи съ вышеизложеннымъ обращаетъ на себя вниманіе то обстоятельство, что эффектъ раздраженія одного изъ блуждающихъ нервовъ обыкновенно усиливается вмѣстѣ съ перерѣзкой другого нерва, что очевидно должно быть объяснено повышеніемъ возбудимости автоматическихъ задерживающихъ узловъ сердца.

Объ ускоряющемъ вліяніи n. vagi на дѣятельность сердца, которую можно обнаружить при извѣстныхъ условіяхъ, мы скажемъ позднѣе.

Очень важны и интересны тѣ измѣненія въ органахъ, которыя происходятъ при долговременномъ наблюденіи ваготомированныхъ животныхъ. Какъ извѣстно, послѣднія легко сохраняются въ живыхъ, если предварительно животнымъ сдѣлать сѣченіе пищевода и желудочную фистулу съ строгимъ наблюденіемъ за правильностью искусственнаго кормленія животныхъ (И. П. Павловъ) [1]). Въ указанномъ отношеніи наши свѣдѣнія существенно пополнились со времени работы А. М. Чешкова (изъ лабораторіи И. П. Павлова) [2]), который доказалъ, что у ваготомированныхъ животныхъ наблюдается первоначально рѣзкое учащеніе сердечной дѣятельности, послѣ чего число ударовъ сердца постепенно уменьшается и даже опускается до нормы около 3 недѣли, послѣ чего снова болѣе или менѣе значительно учащается. При этомъ измѣняется и характеръ работы сердца подъ вліяніемъ различнаго рода физіологическихъ раздражителей. Движенія сердца становятся менѣе возбу-

---

[1]) Ранѣе мы видѣли впрочемъ, что и эти условія ничуть не обязательны для сохраненія жизни ваготомированныхъ животныхъ (Nicolaides, Ocana).

[2]) А. М. Чешковъ. Годъ семь мѣсяцевъ жизни собаки послѣ одновременнаго изсѣченія обоихъ блуждающихъ нервовъ на шеѣ. Дисс. Спб. 1902.

димыми, но при происшедшемъ уже возбужденіи дѣятельности сердца оно нескоро успокаивается.

При учащеніи сердечнаго ритма всегда вызывается болѣе или менѣе ясное ослабленіе сердечной дѣятельности, между тѣмъ какъ кровяное давленіе послѣ ваготоміи остается безъ существенныхъ измѣненій, не смотря на то, что въ vagus'ѣ содержатся волокна депрессора, недостатокъ которыхъ очевидно выравнивается другими аналогичными механизмами, имѣющимися въ сосудистой системѣ.

Что касается вопроса о природѣ задерживающаго вліянія на дѣятельность сердца, т. е. о сущности того механизма, которымъ обусловливается задержка сердечной дѣятельности, то въ этомъ отношеніи было высказано нѣсколько гипотезъ, изъ которыхъ пока еще ни одна не получила общаго распространенія.

Мы полагаемъ, что вліяніе блуждающаго нерва передается не прямо на мышцу, какъ принимаютъ до сихъ поръ нѣкоторые авторы [1]), а при посредствѣ заложенныхъ въ сердцѣ узловъ. Я лично склоненъ думать, что эффектъ задержанія со стороны блуждающаго нерва находится въ зависимости отъ особыхъ условій окончанія волоконъ этого нерва при клѣткахъ автоматическихъ узловъ сердца.

Въ этомъ отношеніи заслуживаетъ особеннаго вниманія вышецитированная работа Николаева и Смирнова, доказавшихъ, что волокна n. vagi оканчиваются особой вокругъ-клѣточной сѣткой.

Центры, задерживающіе дѣятельность сердца.

То задерживающее вліяніе, которое обнаруживаетъ блуждающій нервъ на дѣятельность сердца и съ которымъ мы познакомились выше, исходитъ изъ особаго парнаго центра, заложеннаго въ продолговатомъ мозгу. Опытъ показываетъ, что простой уколъ въ среднюю область продолговатаго мозга нѣсколько въ сторону отъ средней линіи вызываетъ замедленіе и даже полную остановку сердца.

По взгляду нѣкоторыхъ этотъ центръ обнаруживаетъ тоническое дѣйствіе, такъ какъ перерѣзка обоихъ блуждающихъ нервовъ первоначально вызываетъ у собакъ нѣкоторое ускореніе сердечной дѣятельности. Однако это тоническое дѣйствіе обнаруживается не у всѣхъ животныхъ: у кролика и лягушки напр. его нѣтъ. Вообще вліяніе двусторонней перерѣзки блуждающихъ нервовъ колеблется въ зависимости отъ породы животнаго и отъ многихъ другихъ условій.

[1]) См. напр. P. Tigerstedt. Учебникъ физіологіи человѣка т. I стр. 168.

Bernstein принималъ, что тоническое вліяніе задерживающихъ сердцебіеніе центровъ обусловливается будто бы рефлекторными импульсами, передающимися при посредствѣ брюшныхъ и шейныхъ симпатическихъ нервовъ. Однако это тоническое вліяніе задерживающихъ сердечныхъ центровъ съ рѣшительностью опровергается нѣкоторыми авторами, напр. Schiff'омъ и Landois, который показалъ, что, если съ помощью искусственнаго дыханія послѣ обнаженія блуждающихъ нервовъ добиться того, чтобы число сердечныхъ ударовъ у животнаго достигло числа, которое наблюдалось до операціи, то послѣдующая перерѣзка блуждающихъ нервовъ уже не вызываетъ никакого ускоренія сердечной дѣятельности.

Но если остается еще для многихъ авторовъ подъ вопросомъ тоническое вліяніе центра, задерживающаго сердцебіеніе, то неоспоримо, что этотъ центръ можетъ быть возбуждаемъ цѣлымъ рядомъ рефлекторныхъ импульсовъ. Прежде всего задерживаніе сердцебіенія можетъ быть вызвано раздраженіемъ центральнаго конца блуждающаго нерва при цѣлости другаго блуждающаго нерва. Такъ какъ съ перерѣзкой послѣдняго прекращается всякое задерживающее вліяніе перваго раздраженія, то очевидно, что въ этомъ случаѣ дѣло идетъ о рефлексѣ, центростремительными приводами котораго являются чувствительныя волокна блуждающаго нерва, центробѣжными же приводами служатъ задерживающія волокна блуждающихъ нервовъ.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что центростремительные пути для задержки дѣятельности сердца проходятъ какъ въ сердечной, такъ и въ легочной части n. vagi, а также въ depressor'ѣ, идущемъ отъ сердца къ vagus'у, наконецъ въ чревномъ и многихъ другихъ нервахъ, не исключая и черепныхъ, какъ n. opticus и acusticus.

Russel [1]) нашелъ, что изъ отдѣльныхъ вѣтвей vagus'а легочныя вѣтви всего сильнѣе дѣйствуютъ на центръ, задерживающій движеніе сердца. Если раздражаютъ стволы легочныхъ вѣтвей, то получается почти такая же остановка сердца, какъ и при раздраженіи шейнаго vagus'а. Точно также остановка сердца наступаетъ и при раздраженіи носовой и гортанной слизистой оболочки. При этомъ задерживающій эффектъ обнаруживается и по отношенію къ сосудистому центру и къ дыханію.

Особый интересъ представляетъ задержка сердцебіеній, наблюдаемая, какъ результатъ раздраженія у животныхъ слизистой оболочки носа и гортани раздражающими газами, какъ напр. амміакъ, хлороформъ и пр. Это вліяніе однако обнаруживается лишь въ области

[1]) A. Russel. On reflex cardiac inhibition. Journ. of. physiol. XXVI. 1901

развѣтвленія верхняго гортаннаго нерва, въ болѣе же низкихъ отдѣлахъ гортани, не иннервируемыхъ верхнимъ гортаннымъ нервомъ, подобнаго вліянія уже не обнаруживается.

Достовѣрно доказано, что рефлекторное вліяніе всѣхъ вообще чувствительныхъ раздраженій, вызываетъ задерживаніе сердечной дѣятельности при посредствѣ n. vagus. Особенно рѣзкое рефлекторное задерживающее вліяніе на дѣятельность сердца производитъ механическое раздраженіе брюшныхъ внутренностей (опытъ Goltz'a), а также раздраженіе депрессорнаго нерва Ціона, выходящаго отъ сердца, и наконецъ раздраженіе n. laryngeus superior.

Въ упомянутомъ опытѣ Goltz'a съ поколачиваніемъ у лягушки по животу, приводящемъ къ остановкѣ сердца, дѣло идетъ очевидно о рефлексѣ, передаваемомъ чрезъ чревное сплетеніе и нервы къ спинному мозгу и оттуда къ продолговатому мозгу. Участіе чревнаго сплетенія доказывается въ этомъ случаѣ тѣмъ, что если предварительно вырѣзать это сплетеніе, то опытъ Goltz'a уже не удается.

Между прочимъ академикъ Тархановъ [1]) убѣдился, что опытъ Goltz'a чрезвычайно облегчается, если вызвать у животнаго воспаленіе брюшины.

При обыкновенныхъ условіяхъ требуется обыкновенно порядочная сила ударовъ, тогда какъ при воспаленіи брюшины достаточно произвести слабый ударъ по животу или немного потянуть за брыжейку, чтобы вызвать остановку сердца. Фактъ этотъ очевидно объясняется существующей при воспаленіи брюшины гиперэстезіей брюшной полости и чревнаго сплетенія.

Равнымъ образомъ раздраженіе чревнаго нерва, брыжеечныхъ нервовъ и брюшного и шейнаго ствола симпатическаго нерва вызываетъ рефлекторнымъ образомъ задерживаніе сердечныхъ сокращеній.

Вслѣдъ за перерѣзкой блуждающихъ нервовъ этихъ рефлексовъ обыкновенно не получается, въ силу чего и является необходимымъ заключить, что эти вліянія дѣйствуютъ на сердце черезъ задерживающій центръ и волокна блуждающаго нерва.

Надо впрочемъ замѣтить, что крайне сильное раздраженіе чувствительныхъ нервовъ, задерживающее рефлексы, ослабляетъ также и вышеуказанные рефлексы, передающіеся по блуждающему нерву [2]).

---

[1]) Кн. И. Р. Тархановъ. Объ опытѣ Goltz'a. Arch. de physiol. 1875.

[2]) Съ другой стороны и самое сердце является источникомъ рефлекса, такъ какъ кромѣ декрессорныхъ вліяній со стороны сердца получаются и настоящіе двигательные рефлексы. Budge убѣдился между прочимъ въ особой чувствительности предсердій. Раздражая уксусной кислотой стѣнки венозной пазухи и предсердій, Goltz имѣлъ возможность наблюдать у лягушекъ разнообразныя двигательныя явленія. Точно также Гурбскій получилъ аналогичныя явленія при

Можно впрочемъ и непосредственнымъ путемъ произвести раздраженіе центра, задерживающаго сердцебіеніе. Достаточно кусочекъ соли положить лягушкѣ на продолговатый мозгъ, чтобы сердцебіеніе ея почти тотчасъ же останавилось. Точно также и другія вліянія, дѣйствующія однозременно и на дыхательный центръ, возбуждаютъ центръ, задерживающій сердцебіенія. Къ таковымъ относятся сильная анемія продолговатаго мозга, вызванная напр. перевязкой обоихъ сонныхъ и подключичныхъ артерій, а также сильная венозная гиперемія, вызванная перевязкою венъ, идущихъ изъ головы, и наконецъ вообще сильная венозность крови, какими бы причинами она ни обусловливалась.

Авторы, признающіе тоническое вліяніе задерживающаго сердцебіеніе центра, объясняютъ его постоянное возбужденіе нѣкоторой венозностью крови. Въ опытахъ Balogh'a раздраженіе Вароліева моста вызывало то ускореніе, то замедленіе сердечной дѣятельности. При раздраженіи переднихъ частей продолговатаго мозга наблюдалось лишь замедленіе сердечныхъ ударовъ, раздраженіе же области писчаго пера приводило къ совершенной остановкѣ сердца. Laborde [1]), удаливъ мозговыя полушарія у кошекъ и собакъ сильной струей воды, наблюдалъ остановку сердца въ діастолѣ и паденіе сосудистаго давленія при уколѣ въ дно 4-го желудочка приблизительно въ срединѣ боковой его части, немного кнаружи отъ calamus scriptorius. Послѣ разрушенія этой области наблюдалось ускореніе сердечной дѣятельности. Дыхательный ритмъ при этомъ не измѣнялся. При перерѣзкѣ блуждающихъ нервовъ вышеуказанныхъ явленій не наблюдалось. По взгляду автора его опыты доказываютъ существованіе связи между обособленнымъ задерживающимъ центромъ сердца и n. vagus и accessorius. По нашему мнѣнію дѣло идетъ здѣсь о задерживающемъ центрѣ для сердца, помѣщающемся въ одномъ изъ ядеръ n. vagi, который въ однихъ опытахъ подвергался раздраженію съ помощью укола, въ другихъ разрушенію. Дѣйствительно въ послѣднее время Schaternikoff и Friedenthal [2]), произведя предварительное сильное кураризированіе животнаго для устраненія рефлексовъ, убѣдились путемъ раздраженія, что задерживающія сердцебіеніе волокна выходятъ въ продолговатомъ мозгу изъ области ядра vagu'a и hypoglossus'a, ядра же accessorius'a не содержатъ вовсе задерживающихъ сердцебіеніе волоконъ; при этомъ оказалось, что и главная масса задерживающихъ волоконъ въ корешкахъ vagus'a, а не acces-

раздраженія области, лежащей на задней поверхности предсердія. F. Frank, химически раздражая внутреннюю поверхность сердца, получалъ остановку дыханія. Всѣ эти рефлексы прекращались вмѣстѣ съ перерѣзкой n. vagi, откуда очевидно, что разсматриваемые рефлексы передаются при посредствѣ этого нерва.

[1]) Laborde. Du noyau d'origine dans le bulbe rachidien etc. Arch. de phys. XX, 4. 1889.

[2]) Schaternikoff und Friedenthal. Arch. f. Biologie. 1902.

sorius'a, остальные же идутъ вмѣстѣ съ ускорителями внѣ корешковой области 9—11 черепныхъ нервовъ.

По Kohnstamm'у для локализаціи неврона, суперпонирующаго надъ сердечнымъ vagus'омъ (Herzvagus), у человѣка имѣетъ особое значеніе случай Neubürger'a и Edinger'a [1]). Въ этомъ случаѣ при жизни существовали припадки раздраженія vagus'a, которые совершенно уподоблялись эффекту электрическаго раздраженія у животныхъ.

Подробное микроскопическое изслѣдованіе случая по словамъ авторовъ дало между прочимъ слѣдующее: „Hier wölbte sich in das Rückenmarksgewebe (die dorso-mediale Abtheilung des Seitenstranges) eine mehrzipflige Masse geronnenen Blutes hinein. Sie hatte nicht ganz Stecknadelkopfgrösse. Die oberen Wurzeln des Accessorius waren in ihrem Verlauf hier getroffen". Такимъ образомъ гнѣздо, простиравшееся значительно далѣе впередъ во фронтальномъ направленіи, заложено было въ form. reticularis верхней части шейной области спинного мозга.

Авторы находятъ полное согласіе между своимъ случаемъ и опытами Schiff'a и Heidenhain'a, по которымъ задерживающіе нервы сердца проходятъ въ прибавочныхъ корняхъ n. vagi. Однако въ виду позднѣйшихъ изслѣдованій Kreidl'a [2]), Vas'a [3]) и Grossmann'a [4]), доказавшихъ, что задерживающіе нервы сердца проходятъ въ vagus, Kohnstamm [5]) оцѣниваетъ случай Neubürger'a и Edinger'a такимъ образомъ, что въ немъ былъ задѣтъ собственно не периферическій невронъ сердечнаго vagus'a, но высшій (übergeordnete) ретикулярный невронъ. Поэтому Kohnstamm полагаетъ, что у человѣка вторичный центръ сердечнаго vagus'a съ большою очевидностью слѣдуетъ локализировать въ formatio reticularis самыхъ верхнихъ отдѣловъ шейной части мозга.

По нашему мнѣнію, такъ какъ въ вышеуказанномъ случаѣ дѣло шло о кровеизліяніи, то оно могло вліять при жизни и на двигательные центры n. vagi, а потому и нѣтъ основанія видѣть въ этомъ случаѣ доказательство задерживающаго вліянія на сердце прибавочныхъ корешковъ n. vagi или же существованіе особаго центра для задержки сердца въ form. reticularis верхней части шейной области мозга.

Выше мы видѣли, что цѣлымъ рядомъ работъ доказывалось задерживающее вліяніе на сердцебіеніе повышенія давленія крови въ сосудахъ тѣла вообще и въ продолговатомъ мозгу въ частности; подобное же вліяніе оказываетъ повышеніе температуры крови, протекающей по продолговатому мозгу. Такъ какъ въ изолированномъ отъ тѣла сердцѣ не замѣчается никакого вліянія колебанія кровяного

---

[1]) Neübürger u. Edinger. Berl. klin. Woch. 1898.
[2]) Kreidl. Wien. Sitzb. 106, цит. по Kohnstamm'у.
[3]) Vas. Arch. f. Med. 1894.
[4]) Grossmann. Pflüger's Arch. 1894.

лавленія на частоту сердцебіенія., то очевидно, что это вліяніе колебаній давленія происходитъ при посредствѣ нервной системы. Съ другой стороны опытъ показываетъ, что всѣ эти вліянія опять таки дѣйствуютъ замедляющимъ образомъ на дѣятельность сердца только при цѣлости блуждающихъ нервовъ, съ перерѣзкой же послѣднихъ это вліяніе прекращается или значительно ослабѣваетъ, откуда и слѣдуетъ, что они передаются главнымъ образомъ при посредствѣ вышеуказаннаго центра.

Необходимо еще упомянуть, что у нѣкоторыхъ животныхъ (собака, свинья) частота сердечныхъ сокращеній находится въ значительной зависимости отъ дыханія. При выдыханіи происходитъ нѣкоторое усиленіе задерживающаго тонуса и слѣдовательно замедленіе сердцебіеній, при вдыханіи наоборотъ ослабленіе задерживающаго тонуса и ускореніе сердцебіеній. Даже при расширеніи легкихъ вдуваніемъ можно достичь нѣкотораго ускоренія сердечныхъ сокращеній.

Независимо отъ того, слѣдуетъ имѣть въ виду психическія вліянія, дѣйствующія на сердцебіеніе. Извѣстно, что угнетающія душевныя волненія могутъ вызывать моментальную остановку сердца, приводящую къ обморочному состоянію. Очевидно, что и эти вліянія происходятъ чрезъ vagus. Но объ этомъ рѣчь будетъ впереди при разсмотрѣніи функцій мозговыхъ полушарій.

Ускоряющіе нервы сердца.

Кромѣ задерживающихъ сердцебіеніе нервовъ къ сердцу подходятъ также нервныя волокна, производящія ускореніе сердечной дѣятельности, не измѣняя существенно его работы, такъ какъ, несмотря на ускореніе сердцебіенія, наблюдаемое при раздраженіи этихъ нервовъ, давленіе крови въ существенномъ не измѣняется, по крайней мѣрѣ если раздраженіе не касается отдѣльныхъ вѣточекъ, раздраженіе которыхъ вызываетъ усиленіе систолическаго сокращенія сердца.

Ускоряющія сердечную дѣятельность волокна спускаются изъ головного мозга по шейной части спинного мозга, откуда при посредствѣ r. communicantes они проходятъ чрезъ нижній шейный узелъ и шесть грудныхъ, причемъ главный пучекъ этихъ нервовъ проходитъ чрезъ верхній грудной узелъ (gangl. stellatum) и ansa Vieussenii (которая содержитъ и усиливающія волокна) къ plex. cardiacus. Раздраженіе этихъ нервныхъ волоконъ на всемъ ихъ пути слѣдованія въ шейной части спинного мозга, а также въ периферическихъ нервныхъ проводникахъ вызываетъ ускореніе сердцебіенія, которое развивается медленно послѣ длиннаго скрытаго періода и которое продолжается нѣкоторое время даже и послѣ прекращенія раздраженія (Bezold, бр. Ціоны).

Выше уже было упомянуто, что давленіе крови приэтомъ не по-

вышается, иногда даже наоборотъ, происходитъ нѣкоторое пониженіе кровяного давленія, изъ чего явствуетъ, что вмѣстѣ съ ускореніемъ сердцебіенія работа сердца не увеличивается, слѣдовательно и систола не усиливается. Эти нервы такимъ образомъ нельзя разсматривать, какъ антагонисты блуждающихъ въ прямомъ смыслѣ слова.

Если въ періодѣ вліянія ускорителей сердца мы произведемъ раздраженіе блуждающихъ нервовъ, то произойдетъ, какъ обыкновенно, временное замедленіе или остановка сердечныхъ ударовъ, по прекращеніи же дѣйствія блуждающаго нерва вновь выступитъ дѣйствіе ускорителей сердца. При одновременномъ раздраженіи ускорителей и блуждающаго нерва обнаружится только дѣйствіе послѣдняго нерва. Очевидно, что дѣйствіе блуждающихъ нервовъ беретъ перевѣсъ надъ дѣйствіемъ ускорителей. Слѣдуетъ однако замѣтить, что по прекращеніи раздраженія обыкновенно выступаетъ послѣдовательное дѣйствіе ускорителей.

Въ виду того, что повышеніе давленія въ сосудахъ само по себѣ нерѣдко вызываетъ ускореніе сердечной дѣятельности, естественно, что раздраженіе шейной части спинного мозга можетъ служить только тогда убѣдительнымъ доказательствомъ содержанія здѣсь ускорителей сердцебіенія, если можно исключить вліяніе вышеуказаннаго момента. Послѣднее достигается предварительной перерѣзкой n. splanchnici, рѣзко понижающей боковое давленіе въ сосудахъ, причемъ оказывается, что и при этомъ условіи раздраженіе шейной части спинного мозга вызываетъ ускореніе сердцебіенія.

Кромѣ вышеуказаннаго пути слѣдуетъ имѣть въ виду, что ускорители сердечной дѣятельности проходятъ частью въ шейномъ симпатическомъ нервѣ, частью въ vagus. Поэтому слабое раздраженіе n. vagi иногда вызываетъ ускореніе сердечныхъ сокращеній. Съ другой стороны послѣ отравленія животныхъ атропиномъ и никотиномъ, парализующими задерживающія волокна n. vagi, раздраженіе послѣдняго всегда влечетъ за собой замѣтное ускореніе сердечныхъ сокращеній (Schiff, Schmiedeberg). Эти факты были подтверждены затѣмъ Boehm'омъ [1]) на кошкѣ, у которой послѣ сильнаго отравленія кураре удавалось вызывать раздраженіемъ периферическаго конца блуждающаго нерва на шеѣ замѣтное учащеніе сердечной дѣятельности. Кромѣ того замѣчено, что раздраженіе содержащихся въ этихъ нервахъ ускорителей сердца вызываетъ вмѣстѣ съ тѣмъ и усиленіе сердцебіенія, а нѣкоторыя вѣтви, какъ доказываютъ И. П. Павловъ и Hofmeister, производятъ только усиливающее дѣйствіе (см. ниже).

Аналогично существованію задерживающаго центра въ продолго-

[1]) Boehm. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 1875.

ватомъ мозгу существуютъ всѣ основанія признавать и существованіе особаго ускоряющаго сердцебіеніе центра въ продолговатомъ же мозгу, вѣроятнѣе всего въ сѣтевидномъ его образованіи, хотя точное мѣсто положенія его остается еще недостаточно выясненнымъ.

Разсматриваемый центръ повидимому не находится въ состояніи тоническаго возбужденія, какъ можно предполагать относительно задерживающаго сердцебіеніе центра. Въ пользу этого по крайней мѣрѣ говоритъ то обстоятельство, что перерѣзка ускорителей сердечной дѣятельности не вызываетъ замедленія сердечной дѣятельности. Послѣдняго не наблюдается также и при перерѣзкѣ верхней части спинного мозга и продолговатаго мозга и даже въ томъ случаѣ, если предварительно будетъ произведена перерѣзка n. splanchnici.

Однако имѣются факты, которые требуютъ еще разъясненія съ этой точки зрѣнія. Такъ извѣстно, что по опытамъ Stricker'a и Wagner'a послѣ предварительной перерѣзки блуждающихъ нервовъ перерѣзка ускорителей вызываетъ уменьшеніе числа сердечныхъ ударовъ, что нѣкоторыми авторами истолковывается въ пользу тоническаго вліянія центра ускорителей. Значеніе этихъ опытовъ должно быть еще разъяснено будущими изслѣдованіями.

Не подлежитъ однако сомнѣнію, что центръ въ продолговатомъ мозгу, ускоряющій сердцебіеніе, проявляетъ свою дѣятельность подъ вліяніемъ разнообразныхъ рефлекторныхъ вліяній, напр. съ сѣдалищнаго нерва, а по всей вѣроятности также и при измѣненіи въ кровеснабженіи и питаніи продолговатаго мозга, что впрочемъ еще требуетъ дальнѣйшихъ экспериментальныхъ изслѣдованій. Само собою разумѣется, что для того, чтобы убѣдиться въ каждомъ случаѣ, зависитъ ли ускореніе сердца отъ паралича задерживателей или отъ возбужденія ускорителей, необходимо предварительно производить перерѣзку блуждающаго нерва.

Связь ускоряющаго сердцебіеніе центра съ высшими психическими центрами доказывается не только вліяніемъ различныхъ психическихъ моментовъ въ смыслѣ ускоренія сердцебіенія, но и тѣми крайне своеобразными и исключительными случаями, въ которыхъ ускореніе сердечной дѣятельности обнаруживалось подъ вліяніемъ волевыхъ усилій (И. Р. Тархановъ и др.).

Усиливающіе нервы сердца.

Необходимо имѣть въ виду, что можетъ измѣняться сила сердечныхъ сокращеній независимо отъ ихъ частоты, словомъ—частота сердечныхъ сокращеній можетъ оставаться безъ измѣненій, тогда какъ сила самого сокращенія можетъ представляться значительно уве-

личенной или напротивъ рѣзко ослабленной. Эти факты дали основаніе допускать существованіе еще особыхъ нервныхъ приводовъ, которые могутъ быть названы усиливающими нервами сердца.

На этотъ фактъ обращали вниманіе уже довольно давно нѣкоторые авторы, особенно Coats [1]), Nuel [2]), Heidenhain [3]). Lowit [4]), И. М. Догель [5]), И. П. Павловъ [5]), Woldridge и др., но гипотеза о нервахъ, усиливающихъ дѣятельность сердца, была фактически обоснована почти одновременно Gaskel'емъ и И. П. Павловымъ. Gaskel нашелъ усиливающій нервъ сердца у черепахи рядомъ съ вѣнечными сосудами и потому назвалъ его вѣнечнымъ нервомъ. Проф. И. П. Павловъ тотъ же нервъ открылъ у млекопитающихъ. Производя измѣренія количества выбрасываемой сердцемъ крови, И. П. Павловъ доказалъ, что это количество можетъ значительно возрасти и поднять боковое давленіе въ сосудахъ, иначе говоря, работа сердца можетъ оказаться значительно увеличенной, тогда какъ въ частотѣ сердечныхъ сокращеній можетъ не обнаруживаться существенныхъ измѣненій.

Послѣдній авторъ убѣдился, что волокна, усиливающія сердечную дѣятельность, проходятъ вмѣстѣ съ симпатическими нервами, выходящими изъ спинного мозга и проходящими черезъ gangl. stellatum и ansa Vieussenii, откуда меньшая часть идетъ съ ускорителями; большая же часть идетъ чрезъ нижній шейный узелъ и затѣмъ отдѣляется отъ блуждающаго нерва въ видѣ обособленной вѣтви или такъ называемаго усиливающаго нерва сердца [6]) ниже нижняго шейнаго узла (на 1—$1^1/_2$ стм.). Иногда этотъ нервъ направляется вмѣстѣ съ n. laring. sup., иногда же онъ выходитъ самостоятельно и направляется въ видѣ обособленнаго нервнаго ствола прямо къ сердцу позади верхней полой вены и, прободая сердечную сорочку, проходитъ параллельно восходящей аортѣ и затѣмъ, пересѣкая легочную артерію и ложась надъ нею, вѣтвится на 2—3 или болѣе стволиковъ, направляющихся къ основаніямъ обоихъ желудочковъ сердца, причемъ конечныя ихъ развѣтвленія были прослѣжены далѣе средины длины желудочковъ [7]).

При раздраженіи усиливающаго нерва сердца получается укороченіе сердечнаго сокращенія безъ измѣненія его ритма, повышеніе

[1]) Coats. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1869.
[2]) Nuel. Pflüger's Arch. Bd. IX.
[3]) Heidenhain. Pflüger's Arch. Bd. XXVI.
[4]) Lowit. Pflüger's Arch. Bd. XXIX.
[5]) И. П. Павловъ. Ежен. Клин. Газ. 1882 и 83.
[6]) И. М. Догель. Извѣстія Моск. Общ. любителей естествознанія. 1881.
[7]) Проф. И. П. Павловъ. Arch. f. Anat. u. Phys. 1887.
[8]) Должно имѣть въ виду, что вмѣстѣ съ усиливающимъ нервомъ проходитъ также нѣкоторое количество замедляющихъ и ускоряющихъ волоконъ. О томъ, что нѣкоторая часть усиливающихъ волоконъ содержится и въ n. vagus, упоминалось уже ранѣе.

кровяного давленія, необъясняемое вліяніемъ сосудодвигателей, увеличеніе количества выбрасываемой крови при каждой систолѣ желудочка, устраненіе разлада въ работѣ отдѣльныхъ полостей сердца, легко вызываемаго напримѣръ раздраженіемъ ускорителей, и повышеніе тонуса сердца.

Что касается природы усиливающаго нерва, то по взгляду Gaskel'я онъ долженъ быть разсматриваемъ, какъ двигательный нервъ сердца, и въ этомъ смыслѣ онъ приравнивается къ ускорителямъ, благодаря чему послѣдствіемъ возбужденія того и другого нерва должно быть истощеніе дѣятельности сердца. Между тѣмъ по взгляду И. П. Павлова усиливающій нервъ сердца повышаетъ всѣ вообще физіологическія отправленія сердца и потому онъ признаетъ его нервомъ не истощающимъ, а содѣйствующимъ большему переходу питательнаго матеріала въ ткань сердца при посредствѣ расширенія вѣнечныхъ сосудовъ или путемъ трофизма. Послѣднее мнѣніе въ смыслѣ вліянія на расширеніе вѣнечныхъ сосудовъ заслуживаетъ предпочтенія уже потому, что опыты И. П. Павлова производились на животныхъ, у которыхъ сердце оставалось на мѣстѣ, тогда какъ Gaskel свои изслѣдованія производилъ на вырѣзанныхъ сердцахъ, которыя въ концѣ концовъ истощались подъ вліяніемъ раздраженія усиливающаго нерва за недостаткомъ питательнаго матеріала.

Работа д-ра Заградина [1]) (изъ лабораторіи И. П. Павлова) не только провела еще болѣе рѣзкую грань между усиливающимъ и ускоряющимъ нервами сердца, но и указала на различный механизмъ дѣйствія этихъ нервовъ на сердце. Въ то время какъ ускоряющій нервъ сердца дѣйствуетъ при посредствѣ нервнаго аппарата, заложеннаго въ сердцѣ, усиливающій нервъ дѣйствуетъ помимо нервныхъ узловъ сердца непосредственно на мышцу послѣдняго. Позднѣйшія изслѣдованія Biedl'а [2]) также подтверждаютъ мнѣніе Gaskel'я и И. П. Павлова о существованіи кромѣ замедлителей и ускорителей еще усиливающихъ и даже ослабляющихъ сердечную дѣятельность нервовъ. Изслѣдованія Roy'а и Amadi, а также Bayliss'а и Starling'а въ общемъ также стоятъ въ согласіи съ вышеуказанными изслѣдованіями.

Въ общемъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что существованіе усиливающаго нерва сердца находитъ себѣ аналогію въ обычномъ дѣйствіи всѣхъ вообще двигательныхъ нервовъ на скелетныя мышцы. Что касается ослабляющихъ волоконъ, допускаемыхъ также Heidenhain'омъ, то Roy и Amadi убѣдились, что они идутъ отъ gangl. stellatum и вѣроятно относятся къ съуживающимъ сосуды нервамъ.

Всѣ вышеприведенные факты говорятъ въ пользу того, что и въ центрахъ должно существовать функціональное раздѣленіе труда относительно ускоренія, усиленія, замедленія и ослабленія сердечной

---

[1]) П. Г. Заградинъ. Къ физіологіи и фармакологіи усиливающаго нерва сердца. Дисс. Спб.

[2]) Biedl. Ueber die Innervation des Herzens. Wien. Med. Presse. № 16. 1897.

дѣятельности; но до сихъ поръ еще не выясненъ вопросъ имѣется ли кромѣ задерживающаго и ускоряющаго центра въ продолговатомъ мозгу еще особый центръ, усиливающій сердечную дѣятельность, и вмѣстѣ съ тѣмъ особый центръ, ослабляющій сердечную дѣятельность. Всего вѣроятнѣе, что мы здѣсь имѣемъ дѣло съ частями общаго сосудодвигательнаго центра, дѣйствующими на сосуды сердца.

Новѣйшія изслѣдованія Engelmann'a и другихъ приводятъ между прочимъ къ выводу, что кромѣ вышеуказанныхъ нервныхъ вліяній должно различать еще вліянія, ускоряющія и замедляющія развитіе мышечнаго сокращенія, а также повышающія и понижающія мышечную возбудимость сердца. Но объясненіе этихъ вліяній должно искать въ общихъ условіяхъ нервной и мышечной возбудимости.

Упомянемъ здѣсь еще объ одномъ фактѣ, отмѣченномъ И. Мойковскимъ [1]), по которому раздраженіе n. vagi фарадическимъ токомъ вмѣстѣ съ замедленіемъ сердцебіенія съ постоянствомъ повышаетъ удѣльный вѣсъ крови и тѣмъ болѣе, чѣмъ сильнѣе раздраженіе. Спустя 10 минутъ послѣ раздраженія, удѣльный вѣсъ крови снова приходитъ къ нормѣ и даже иногда спускается нѣсколько ниже нормы. Приведенный фактъ однако врядъ ли находится въ связи съ вліяніемъ n. vagi на сердце, а вѣроятно стоитъ въ соотношеніи съ другими отправленіями этого нерва, напр. секреторнымъ и трофическимъ, о чемъ рѣчь будетъ въ другомъ мѣстѣ.

Въ заключеніе нашего обзора о периферическихъ приводахъ сердца необходимо сказать нѣсколько словъ объ опытахъ Friedenthal'я [2]) съ вырѣзываніемъ у собакъ всѣхъ сердечныхъ нервовъ, т. е. обоихъ vagus'овъ и всѣхъ ускорителей съ обѣихъ сторонъ. При этомъ оказалось, что животныя могли жить цѣлыми мѣсяцами, причемъ безъ vagus'овъ собаки могли отлично бѣгать на аппаратѣ даже помногу километровъ, тогда какъ съ перерѣзкой всѣхъ сердечныхъ нервовъ онѣ не въ состояніи были пробѣжать даже и одного километра; при этомъ сердце у нихъ работало медленнѣе, нежели въ нормальномъ состояніи. Съ другой стороны, если у нормальныхъ животныхъ зажать головныя артеріи, то сердце обычно останавливается уже по истеченіи нѣсколькихъ секундъ, тогда какъ у животныхъ съ перерѣзкой всѣхъ сердечныхъ нервовъ тотъ же опытъ можетъ длиться много часовъ. При этомъ сердечная дѣятельность не можетъ быть и возбуждаема внѣшними вліяніями.

Все это доказываетъ съ ясностью, что роль сердечныхъ нервовъ заключается въ передачѣ къ сердцу resp. къ его автоматическимъ узламъ центральныхъ вліяній, являющихся посредниками разнообразныхъ внѣшнихъ воздѣйствій на организмъ, а равно и рефлекторныхъ воздѣйствій внутреннихъ раздраженій, возникающихъ при тѣхъ или иныхъ условіяхъ.

---

[1]) И. Мойковскій. Архивъ біологическихъ наукъ, 1895, т. VI, 3. К

[2]) Friedenthal. Arch. f. Anat. und Phys., Phys. Abth. 1902 стр. 135.

Периферическіе сосудистые центры.

Артеріи нашего тѣла, какъ извѣстно, обладаютъ среднею мышечною оболочкою, которая, благодаря заложеннымъ въ ней круговымъ гладкимъ мышечнымъ волокнамъ, обусловливаетъ ихъ сократительность. Эта мышечная оболочка, состоящая изъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ, представляется тѣмъ болѣе развитою, чѣмъ меньше сама артерія, въ силу чего и сократительность мелкихъ артерій значительнѣе сократительности большихъ по величинѣ артерій; даже артеріи, лишенныя наружной оболочки, снабжены еще мышечной оболочкой, облегающей внутреннюю.

Наблюденіе показываетъ, что артеріи нашего тѣла почти постоянно обнаруживаютъ измѣненіе своего просвѣта, то въ видѣ расширенія, то въ видѣ съуженія. Эти измѣненія просвѣта, совершающіяся въ общемъ медленно и далеко неправильно, нетрудно наблюдать въ тонкихъ перепонкахъ подъ микроскопомъ, напримѣръ въ перепонкѣ лягушечьей лапки, въ брыжейкѣ или мочевомъ пузырѣ лягушки. Но ихъ можно видѣть и простымъ глазомъ и притомъ даже у болѣе высшихъ животныхъ, напримѣръ на кроличьемъ ухѣ. Claud Bernard, повторивъ опытъ P. du Petit, показалъ, что, если перерѣзать у кролика подходящій къ уху шейный симпатическій нервъ, то вмѣстѣ съ общимъ расширеніемъ сосудовъ уха на нѣкоторое время пріостанавливаются и упомянутыя выше самостоятельныя измѣненія просвѣта артерій; но спустя извѣстное время они вновь появляются почти съ прежнею силою. При этомъ тѣ или другія мѣстныя вліянія, напримѣръ болѣе или менѣе рѣзкое треніе, дѣйствіе холодомъ или теплом, приводятъ къ съуженію или расширенію сосудовъ уха и это получается даже въ томъ случаѣ, когда вырѣзана большая часть симпатическаго нерва и, слѣдовательно, о возрожденіи его волоконъ не можетъ быть и рѣчи. Съ другой стороны извѣстно, что амилнитритъ и наперстянка производятъ одинаковое дѣйствіе какъ на сосуды, находящіеся въ нормальныхъ условіяхъ, такъ и на сосуды, разобщенные съ центральной нервной системой (Левашевъ).

Ясно, слѣдовательно, что вышеуказанныя измѣненія просвѣта сосудовъ, которыя, какъ показываетъ наблюденіе, не стоятъ въ зависимости ни отъ силы и частоты сердечныхъ ударовъ, ни отъ дыхательныхъ движеній, должны обусловливаться самостоятельнымъ нервнымъ механизмомъ. И дѣйствительно нѣкоторыми авторами съ точностью доказано присутствіе нервныхъ клѣтокъ и узловъ въ ближайшей окружности артерій и даже въ самой стѣнкѣ артерій между наружной и средней

[1]) У лягушки эти узлы были найдены д-ромъ Егоровымъ въ adventitia, а также на и внутри t. media, въ которой попадаются и отдѣльныя нервныя клѣтки.

мышечной оболочкой (Arnold, Егоровъ) [1]). Болѣе чѣмъ правдоподобно, что эти нервные узлы, заложенные въ сосудныхъ стѣнкахъ, и являются периферическими аппаратами, обусловливающими самостоятельныя сокращенія сосудовъ.

Другой фактъ, доказывающій существованіе и даже самостоятельную тоническую дѣятельность периферическихъ нервныхъ узловъ, состоитъ въ томъ, что, если перерѣзать сосудодвигатели, подходящіе къ той или другой области, то первоначально исчезнувшій тонъ сосудовъ современемъ можетъ возстановиться, что обусловливается исключительно периферическими нервными аппаратами.

Gergens и Weber показали, что сосудный тонусъ существуетъ даже у животнаго, у котораго удалена вся центральная нервная система, что приводитъ къ принятію мѣстныхъ или периферическихъ сосудныхъ центровъ, которые лежатъ очевидно въ узлахъ, заложенныхъ въ самихъ сосудныхъ стѣнкахъ.

A. Mosso доказалъ впервые существованіе периферическихъ сосудныхъ центровъ тѣмъ, что у животнаго вслѣдъ за удаленіемъ головного и спиннаго мозга онъ привелъ въ сокращеніе сосуды, впрыскивая экстрактъ надпочечниковъ. Подобные же опыты были произведены съ коніиномъ, пиперидиномъ, никотиномъ и др. веществами. Въ опытахъ проф. Левашова послѣ перерѣзки вазомоторовъ при перемѣнѣ температуры получались между прочимъ періодическія съуженія и расширенія сосудовъ (такъ называемыя періодически-регуляторныя движенія сосудовъ), которыя также должны быть поставлены насчетъ дѣйствія периферическихъ сосудныхъ центровъ.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что нервныя вліянія неодинаково распредѣляются на сосуды тѣла. Сосуды периферическихъ частей тѣла сжимаются сильнѣе всего, что стоитъ въ соотношеніи съ устройствомъ самихъ сосудовъ, отъ развитія ихъ m. muscularis, которая, какъ мы уже упоминали выше, особенно развита въ мелкихъ артеріяхъ; большія же артеріи, снабженныя слабѣе мышечными волокнами, поддаются и меньшему вліянію со стороны возомоторовъ.

Въ стѣнкахъ мелкихъ артерій повидимому существуютъ еще окончанія чувствительныхъ волоконъ, возбужденіе которыхъ можетъ отражаться какъ на дѣятельности сердца, такъ и на сосудахъ (Héger).

Съ другой стороны Delezenné доказалъ, что въ самихъ сосудахъ имѣются чувствительныя, регулирующія кровяное давленіе, волокна. Очень возможно, что чувствительное раздраженіе заложенныхъ въ сосудныхъ стѣнахъ симпатическихъ клѣтокъ, какъ принимаетъ Edinger, происходитъ чрезъ наполненіе и напряженіе сосудовъ и что этимъ путемъ рефлекторно передаются вліянія къ сосуднымъ мышцамъ.

Сосудодвигательные нервы.

Опытъ показываетъ далѣе, что вышеуказанные периферическіе нервные узлы, обладая извѣстной самостоятельностью, въ то же время находятся въ подчиненіи центральнымъ нервнымъ вліяніямъ и можно доказать несомнѣнными фактами, что они играютъ роль узловъ, при посредствѣ которыхъ центральная нервная система оказываетъ вліяніе на просвѣтъ периферическихъ артерій. Доказательство этому легко видѣть въ томъ фактѣ, что если мы перерѣжемъ напр. шейный симпатическій стволъ, то ухо кролика обыкновенно тотчасъ же краснѣетъ и такой же эффектъ можно наблюдать напр. въ перепонкѣ лягушечьей лапки вслѣдъ за перерѣзкой n. ischiadici, а равно и въ другихъ областяхъ тѣла при перерѣзкѣ соотвѣтствующихъ нервовъ.

Ясно, слѣдовательно, что центральныя области нервной системы держатъ сосуды тѣла при посредствѣ заложенныхъ въ нихъ нервныхъ узловъ въ извѣстной степени сокращенія, которое тотчасъ же прекращается, какъ скоро перерѣзкой нерва мы устранимъ вліяніе центральной нервной системы.

Д-ръ Лапинскій въ послѣднее время подвергъ подробному и продолжительному наблюденію явленія кровеобращенія, слѣдующія за перерѣзкой нервовъ, но мы не будемъ входить въ подробности этого вопроса. Замѣтимъ лишь, что послѣ съуженія сосудовъ наступаетъ расширеніе ихъ спустя 24—60 часовъ, затѣмъ снова наступаетъ нѣкоторое съуженіе, но все же сосуды остаются шире нормальнаго. Токъ крови сначала нѣсколько замедляется, а позднѣе это замедленіе еще болѣе увеличивается.

Мѣстное кровяное давленіе также обнаруживаетъ колебанія, но въ общемъ держится выше нормальнаго.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что и въ нормальной конечности происходитъ измѣненіе кровеобращенія. Сначала происходитъ расширеніе сосудовъ, затѣмъ сосуды быстро съуживаются, послѣ чего снова расширяются.

Факты эти неоспоримо доказываютъ какъ тотъ фактъ, что центральная нервная система обнаруживаетъ весьма рѣзкое вліяніе на просвѣтъ нашихъ сосудовъ, такъ и тотъ фактъ, что имѣются особыя сосудодвигательныя волокна въ периферическихъ нервахъ, снабжающія тѣ или другія сосудныя области.

По этимъ сосудодвигательнымъ волокнамъ и несутся центральныя вліянія до периферическихъ нервныхъ аппаратовъ, играющихъ извѣстную роль въ поддержаніи сосуднаго тона. Эти центральныя

вліянія могутъ развиваться самостоятельно въ нервной системѣ подъ вліяніемъ тѣхъ или другихъ условій, но они могутъ также возникать и подъ вліяніемъ рефлекса, выражаясь сжатіемъ или расширеніемъ мелкихъ сосудовъ.

По Hallion'у и Comte'у всякаго рода чувствительныя раздраженія и гдѣ бы они не примѣнялись вызываютъ прессорный эффектъ, если только ранѣе въ этой области не наблюдалось съуженія сосудовъ. При этомъ съуженіе сосудовъ наступаетъ во всѣхъ конечностяхъ независимо отъ мѣста раздраженія, расширеніе же сосудовъ наступаетъ лишь рѣдко вслѣдъ за съуженіемъ.

Другія изслѣдованія показываютъ, что прессорное дѣйствіе вызывается прикосновеніемъ къ кожѣ, щекотаніемъ, слабымъ электрическимъ раздраженіемъ и наружнымъ примѣненіемъ тепла и холода, а также непріятными запахами, горькимъ и кислымъ вкусомъ, зрительными и слуховыми раздраженіями (шумъ, свѣтъ), раздраженіемъ слизистой оболочки холодной водой, холоднымъ воздухомъ и пр. Противоположный эффектъ достигается болѣзненными раздраженіями, дѣйствіемъ тепла пріятными запахами, сладкимъ вкусомъ и т. п.

Для выполненія вышеуказанныхъ рефлексовъ служатъ расположенныя вдоль оси спинного мозга сосудодвигательные центры; главнымъ же сосудодвигательнымъ центромъ является открытый Ф. В. Овсянниковымъ центръ на уровнѣ продолговатаго мозга, имѣющій значеніе для всѣхъ вообще сосудовъ тѣла. Объ этомъ сосудодвигательномъ центрѣ рѣчь будетъ ниже при разсмотрѣніи центровъ продолговатаго мозга; теперь же мы займемся лишь сосудодвигательными вліяніями со стороны спинного мозга, которыя обваруживаются въ двухъ направленіяхъ: въ видѣ съуженія и въ видѣ расширенія сосудовъ.

Сосудодвигательныя волокна, исходящія изъ главнаго сосудодвигательнаго центра въ продолговатомъ мозгу, частью выходятъ въ черепъ въ мозговые нервные стволы (напр. въ trigeminus, hypoglossus, vagus), частью спускаются въ спинной мозгъ. Послѣдній фактъ между прочимъ объясняетъ намъ то обстоятельство, что, если послѣ перерѣзки подъ продолговатымъ мозгомъ мы будемъ раздражать верхнюю часть спинного мозга, то мы получимъ ясное сжатіе сосудовъ во всѣхъ нижележащихъ частяхъ тѣла.

Изъ спинного мозга сосудосжимающія и сосудорасширяющія волокна идутъ различными путями. Первыя волокна выходятъ къ периферіи, какъ мы уже видѣли, либо при посредствѣ переднихъ корешковъ и периферическихъ нервовъ, либо при посредствѣ rami communicantes въ симпатическую нервную систему, по которой и распространяются до сосудистыхъ областей. Между тѣмъ сосудорасширяющія волокна, какъ

показываютъ новѣйшія изслѣдованія, выходятъ частью при посредствѣ переднихъ корешковъ, главнымъ же образомъ идутъ вмѣстѣ съ задними корешками, откуда они направляются въ соотвѣтствующіе нервы конечностей.

Сосудосъуживающія волокна.

Переходя къ разсмотрѣнію вопроса о распредѣленіи сосудодвигательныхъ волоконъ, мы займемся съ самаго начала сосудосъуживающими или сосудосжимающими, открытыми впервые Claude Bernard'омъ и Broun-Sequard'омъ въ началѣ 50-хъ годовъ.

Изслѣдованія показываютъ, что сосуды лица и головы, включая и головной мозгъ, иннервируются въ указанномъ отношеніи при посредствѣ шейнаго симпатическаго нерва, n. auricularis magnus и trigeminus. Изъ нихъ шейный симпатическій нервъ получаетъ свои сосудосжимающія волокна при посредствѣ r. communicantes на уровнѣ верхней грудной области отъ 1 до 5 грудного корешка.

Этотъ нервъ собственно является главнымъ сосудосжимающимъ нервомъ головы. Лишь небольшое число симпатическихъ волоконъ идетъ непосредственно изъ вазомоторнаго центра въ черепные нервы, напр. для iris, для сосудистой оболочки, для сѣтчатки изъ первой вѣтви n. trigemini.

Кромѣ того n. auric. magnus, какъ показываютъ опыты надъ кроликомъ, содержитъ сосудосжиматели для уха, которые получаетъ этотъ нервъ не чрезъ шейный sympathicus, а чрезъ gangl. stellatum и чрезъ его позвоночныя вѣтви, послѣ чего они достигаютъ 3 корешка, откуда входятъ въ n. auricularis magnus. Всѣ же остальные сосудосжиматели головы содержатся въ шейномъ sympathicus, съ перерѣзкой котораго вмѣстѣ съ съуженіемъ зрачка этой стороны, западеніемъ глаза и съ расшireніемъ кожныхъ сосудовъ всей половины головы, особенно рѣзко замѣтнымъ на ухѣ, наблюдается и повышеніе периферической t^0 этой половины головы.

Что касается сосудосжимателей мозга то по взгляду однихъ авторовъ они содержатся въ шейномъ симпатическомъ нервѣ, по взгляду другихъ будто бы даже не имѣется вовсе сосудосжимателей для головного мозга. Послѣднее мнѣніе на основаніи опытовъ, произведенныхъ въ нашей лабораторіи, мы признаемъ совершенно ошибочнымъ. Достовѣрно одно, что сосудосжиматели мозга идутъ далеко не исключительно въ шейномъ симпатическомъ нервѣ, но идутъ въ головной мозгъ и иными путями между прочимъ съ другими шейными нервами, приходя частью и въ симпатическія сплетенія и узлы сосудовъ.

Сосудосжиматели верхнихъ конечностей выходятъ изъ спинного мозга по Schiff'у чрезъ передніе корешки 3, 4, 5, а иногда и 6 грудн. корешекъ, а по другимъ авторамъ отъ переднихъ корней 4—10 грудныхъ нервовъ и затѣмъ вступаютъ въ верхній грудной симпатическій узелъ, откуда черезъ rami communicantes переходятъ въ plex. brachialis [1]).

Сосудосжиматели для туловища выходятъ изъ переднихъ корней грудныхъ и поясничныхъ корешковъ, причемъ задняя часть туловища получаетъ сосудосжиматели чрезъ заднія вѣтви спинномозгоыхъ нервовъ. Легкія получаютъ сосудодвигатели частью изъ n. vagus (незначительное количество), частью изъ верхней грудной области спинного мозга при посредствѣ перваго грудного узла. Слѣуетъ имѣть въ виду, что сосудосжиматели малаго круга кровеобращенія вообще дѣйствуютъ сравнительно слабо. При асфиксіи напр. сосуды легкихъ не сжимаются подобно другимъ сосудамъ тѣла.

Schiff и затѣмъ Herzen признавали, что при перерѣзкѣ обѣихъ vagus'овъ происходитъ невропаралитическая гиперемія легкихъ, которая и приводитъ такихъ животныхъ къ неизбѣжной гибели.

Изслѣдованія И. П. Павлова опровергли это предположеніе, такъ какъ оказалось возможнымъ сохранить ваготомированныхъ животныхъ неопредѣленно долгое время, если имъ предварительно сдѣлана перерѣзка пищевода и желудочная фистула, чрезъ которую и питаются въ такихъ случаяхъ животныя, а по Nicolaides и Ocana даже и эти предварительныя операціи излишки.

Должно однако замѣтить, что у животныхъ съ двусторонней перерѣзкой блуждающихъ нервовъ д-ръ Чешковъ наблюдалъ, какъ послѣдовательное явленіе ясное нарушеніе тепловыхъ отправленій. Такъ у ваготомированныхъ животныхъ обнаруживается по словамъ д-ра Чешкова „температурная неустойчивость подъ вліяніемъ быстраго согрѣванія и охлажденія въ зависимости отъ нарушенія правильности теплоотдачи со стороны легкихъ“. Этимъ же объясняются и значительныя колебанія въ вѣсѣ животныхъ при продолжительныхъ, хотя и умѣренныхъ, температурныхъ вліяніяхъ, такъ какъ тепловыя потери животное должно вознаграждать усиленнымъ теплообразованіемъ на счетъ безазотистыхъ, а затѣмъ и бѣлковыхъ запасовъ организма.

Всѣ эти явленія очевидно должны быть поставлены въ зависимость отъ изъятія поверхности легкихъ изъ тепловой регуляціи тѣла,

---

[1]) Впрочемъ часть сосудосжимателей проходитъ въ верхнія конечности и непосредственно чрезъ корешки тѣхъ нервовъ, изъ которыхъ образуются сплетенія, посылающія въ верхнія конечности свои нервы. По Schiff'у эти волокна управляютъ сосудами нижнихъ, т. е. дистальныхъ отдѣловъ конечностей, тогда какъ предыдущія сосудодвигательныя волокна управляютъ сосудами верхнихъ и среднихъ отдѣловъ верхнихъ конечностей.

вслѣдствіе, какъ надо думать, сосудодвигательнаго паралича въ маломъ кругу кровеобращенія.

Внутренности живота (желудокъ, часть тонкихъ кишекъ) иннервируются чревнымъ нервомъ и сплетеніемъ, получающими сосудосжимающія волокна изъ 5 нерва и являющимися по обилію подчиненныхъ ихъ вліянію сосудовъ самыми крупными изъ всѣхъ вообще сосудосжимателей. Кромѣ того по нѣкоторымъ авторамъ сосудосжимающія волокна кишекъ, селезенки, печени и сердца содержатся и въ n. vagus, хотя въ этомъ вопросѣ еще не все представляется вполнѣ строго установленнымъ. Сосудосжиматели печени, спускаясь по спинному мозгу, выходятъ черезъ печеночные нервы на уровнѣ поясничной части (у лягушекъ до 4 позвонка по Schiff'у). Впрочемъ часть сосудосжимателей печени оставляетъ спинной мозгъ выше и вступаетъ въ симпатическій стволъ. Вслѣдствіе этого сосудодвигательныя явленія въ печени обнаруживаются уже при разрушеніи верхняго и нижняго шейнаго узла, верхняго грудного и брюшныхъ узловъ и нерѣдко также при перерѣзкѣ n. splanchnici [1]). Для почекъ сосудосжиматели заключаются въ нижнихъ грудныхъ нервахъ, особенно въ 12 и 13 парѣ. Для селезенки сосудосжиматели спускаются по спинному мозгу и затѣмъ выходятъ изъ него чрезъ n. splanchnicus и gangl. semilunare до селезеночнаго сплетенія.

Что касается нижнихъ конечностей, то ихъ сосудосжиматели выходятъ вмѣстѣ съ послѣдними грудными и верхними поясничными корешками въ симпатическіе нервы и, пройдя чрезъ 6—7 поясничные и 1—2 крестцовые узлы, вступаютъ въ стволы plex. lumbalis и sacralis, направляясь затѣмъ въ n. ischiadicus и cruralis, отчасти же они выходятъ и прямо чрезъ корешки тѣхъ нервовъ, которые распредѣляются въ нижнихъ конечностяхъ [2]).

Сосудосжиматели тазовыхъ органовъ выходятъ изъ верхней части

---

[1]) Раздраженіемъ верхняго грудного и нижняго шейнаго узла удается вызвать ясное съуженіе сосудовъ печени, вслѣдствіе чего дольки печени блѣднѣютъ и сокращаются (Ціонъ, Алядовъ).

[2]) И здѣсь согласно Schiff'у послѣднія служатъ для иннервації сосудовъ нижнихъ отдѣловъ конечностей, тогда какъ первые главнымъ образомъ для иннервації сосудовъ болѣе верхнихъ отдѣловъ нижнихъ конечностей. Сосудосжиматели для ножныхъ пальцевъ напр. идутъ въ шестомъ поясничномъ и первомъ крестцовомъ нервѣ. Обособленіе сосудистой иннервації двухъ различныхъ областей конечностей выяснилось также и при опытахъ Dastre'a и Morat (Arch. de phys. norm. et pathol. т. 1, стр. 555), доказавшихъ, что при раздраженіи нижнихъ отдѣловъ n. sympathici появляется сокращеніе б. части сосудовъ нижней конечности, въ то время какъ подошвенныя и пальцевыя артеріи расширялись. Интересно отмѣтить здѣсь, что по наблюденіямъ тѣхъ же авторовъ раздраженіе n. sympathici въ грудной области, вызывая сокращеніе сосудовъ головы, языка, мягкаго нёба и миндалевидныхъ железъ, въ то же время приводитъ къ расширенію сосуды губъ, щекъ, десенъ, твердаго нёба и носа. Должно впрочемъ замѣтить, что взглядъ Schiff'а о двойномъ ходѣ сосудодвигательныхъ волоконъ для верхнихъ и нижнихъ конечностей оспаривался другими авторами во главѣ съ Claude Bernard'омъ, но безъ достаточныхъ основаній.

поясничнаго отдѣла спинного мозга и при посредствѣ пограничнаго ствола симпатическаго нерва направляются къ соотвѣтствующимъ органамъ тазовой полости. Сосудосжиматели для половыхъ органовъ выходятъ чрезъ послѣдніе поясничные и верхніе крестцовые корешки и достигаютъ периферіи чрезъ pl. hypogastricus.

Сосудорасширяющія волокна.

Кромѣ сосудосжимающихъ волоконъ имѣются и сосудорасширяющія волокна, открытыя впервые Schiff'омъ [1]) и Claude Bernard'омъ [2]) послѣ того, какъ уже сдѣлались извѣстными сосудосъуживающіе нервы. Впослѣдствіи вопросу о сосудорасширяющихъ волокнахъ были посвящены изслѣдованія цѣлаго ряда авторовъ, какъ напр. Vulpian'a [3]), Goltz'a [4]), Putzeus'a и Тарханова [5]), Остроумова [6]), Kendal'a и Luchsinger'a [7]), Дзѣдзюля [8]) и мн. др. Оказалось, что имѣются даже такіе нервы, которые содержатъ главнымъ образомъ сосудорасширители. Къ этимъ нервамъ относятся напр. n. lingualis и chorda tympani и затѣмъ nn. erigentes. Если мы перерѣжемъ n. lingualis, то въ результатѣ произойдетъ расширеніе сосудовъ въ языкѣ, какъ и при перерѣзкѣ другихъ нервовъ; но если мы будемъ производить раздраженіе периферическаго конца этого нерва, то убѣдимся, что это раздраженіе вызываетъ не съуженіе, а расширеніе сосудовъ языка. Что касается nn. erigentes, то перерѣзка ихъ не вызываетъ никакого вообще расширенія сосудовъ и тѣмъ не менѣе раздраженіе периферическаго конца nn. erigentes вызываетъ расширеніе сосудовъ penis'a и набуханіе пещеристыхъ тѣлъ, причемъ посредствомъ раздраженія этого нерва можно вызвать эрекцію, тогда какъ простая его перерѣзка эрекціи не вызываетъ. Если мы предварительно вызовемъ расширеніе сосудовъ полового члена, то убѣдимся, что перерѣзка nn. erigentes приведетъ къ съуженію сосудовъ послѣдняго. Такъ изслѣдованія Lowen'a показали, что перерѣзка срамныхъ нервовъ вызываетъ частичное временное расширеніе сосудовъ полового члена; если вслѣдъ затѣмъ, какъ дѣлалъ Никольскій, произвести перерѣзку nn. erigentes, то происходитъ ясное съуженіе сосудовъ полового члена. Очевидно, что какъ n. lingualis, такъ и nn. erigentes суть чистые сосудорасширители. Къ таковымъ же по Vulpian'у слѣдуетъ отнести и n. glossopharingeus.

---

[1]) Cl. Bernard. см. его Leçons sur la chaleur animale. Paris 1876.
[2]) Schiff. Comptes rendus de l'Acad. Paris 1862, t. IV, стр. 425.
[3]) Vulpian. Leçons sur l'appareil vasomoteur. Paris 1875.
[4]) Goltz. Pflügers Arch. Bd. VIII, IX, XI.
[5]) Putzeus und Tarchanoff. Arch. f. Anat. u. Phys. 1874, стр. 371.
[6]) Остроумовъ, Pflügers Arch. Bd. XII.
[7]) A. Kendal и B. Luchsinger, Pflügers Arch. Bd. XIII. Luchsinger, ibid. Bd. XV.
[8]) Дзѣдзюль. Матеріалы къ вопросу о сосудорасшир. нервахъ. Дисс. Спб. 1880.

Противоположеніе сосудосжимающихъ и сосудорасширяющихъ нервовъ особенно хорошо выступаетъ на примѣрѣ подчелюстной железы, къ которой подходятъ два нерва — шейный sympathicus и chorda tympani. Перерѣзка каждаго изъ этихъ нервовъ не вызываетъ замѣтнаго измѣненія въ просвѣтѣ сосудовъ железы покрайней мѣрѣ въ большинствѣ случаевъ или вызываетъ лишь весьма незначительныя измѣненія и тѣмъ не менѣе раздраженіе шейнаго sympathicus вызываетъ крайне рѣзкое съуженіе сосудовъ желѣзы, тогда какъ раздраженіе chordae tympani вызываетъ крайне рѣзкое расширеніе сосудовъ той же железы.

Опытъ показываетъ однако, что сосудорасширители содержатся и въ другихъ нервахъ, гдѣ они проходятъ обыкновенно вмѣстѣ со сосудосжимателями. Въ этомъ можно убѣдиться почти на любомъ изъ периферическихъ нервовъ. Такъ если мы наприм. произведемъ перерѣзку ischiadici, то въ результатѣ, какъ мы уже знаемъ, получимъ расширеніе сосудовъ иннервируемыхъ областей и согрѣваніе конечности. Если мы тотчасъ послѣ того будемъ раздражать периферическій конецъ перерѣзаннаго нерва, то вызовемъ этимъ временное сжатіе сосудовъ конечности, смѣняющееся затѣмъ снова сильнымъ ихъ расширеніемъ. Затѣмъ спустя нѣсколько дней большее согрѣваніе конечности и расширеніе сосудовъ исчезаетъ и все какъ бы приходитъ въ норму. Но если мы въ этотъ періодъ произведемъ раздраженіе периферическаго конца n. ischiadici, то вызовемъ уже не съуженіе сосудовъ конечности, а наоборотъ ихъ расширеніе. То же наблюдается и въ отношеніи многихъ другихъ периферическихъ нервовъ.

Факты, подобные только что упомянутымъ, получаютъ правильное объясненіе въ томъ, что сосудорасширители содержатся въ большинствѣ периферическихъ нервныхъ стволовъ наравнѣ съ сосудосжимателями, но первые отличаются большей возбудимостью и вмѣстѣ съ тѣмъ скорѣе утомляются и въ то же время скорѣе утрачиваютъ свою жизнедѣятельность, тогда какъ сосудорасширители обладаютъ меньшей возбудимостью, но зато менѣе скоро истощаются по сравненію съ сосудосжимателями и долѣе сохраняютъ свою жизнедѣятельность, въ силу чего спустя нѣсколько дней послѣ перерѣзки периферическаго нерва послѣдніе оказываются уже не возбудимыми, тогда какъ первые обнаруживаютъ совершенно ясную возбудимость по отношенію къ электрическому току.

И въ самомъ дѣлѣ существуютъ прямые опыты съ перерѣзкой такихъ нервовъ, которые могутъ считаться главнымъ образомъ сосудосжимателями, какъ напр. шейный симпатическій и подъязычный нервъ, и такихъ, которые могутъ служить представителями сосудорасширителей, какъ язычный нервъ, chorda tympani и nn. erigentes. Изъ этихъ опытовъ явствуетъ, что сосудосжиматели утрачиваютъ свою возбуди-

мость приблизительно на 4-й день, тогда какъ сосудорасширители продолжаютъ отвѣчать на раздраженіе электрическимъ токомъ до 11 сутокъ (Тархановъ). Кромѣ того изслѣдованія Остроумова и Bowditch'a показалц, что слабыя раздраженія и раздраженія съ медленнымъ ритмомъ возбуждаютъ легче сосудорасширители, нежели сосудосжиматели.

Опытъ показываетъ, что при раздраженіи перерѣзаннаго периферическаго нервнаго ствола, напр. n. ischiadici, отдѣльными слабыми индуктивными ударами, повторяющимися черезъ извѣстные промежутки времени, получается расширеніе сосудовъ иннервируемой области, тогда какъ при раздраженіи болѣе сильными индукціонными ударами вызывается съуженіе сосудовъ. Существуютъ указанія, что ритмически повторяющееся раздраженіе периферическаго нервнаго ствола при начинающемся его перерожденіи вызываетъ всегда расширеніе сосудовъ иннервируемой части тѣла независимо отъ силы раздраженія, хотя бы обыкновенное раздраженіе индукціоннымъ токомъ давало въ результатѣ съуженіе сосудовъ. Это доказываетъ, что сосудорасширители возбуждаются главнымъ образомъ раздражителями, дѣйствующими чрезъ болѣе или менѣе длинные промежутки времени, тогда какъ сосудосжиматели возбуждаются тетанизирующими раздражителями. Наконецъ и въ нервахъ, не подвергающихся перерожденію, при очень сильныхъ и продолжительныхъ раздраженіяхъ первоначальное съуженіе смѣняется послѣдующимъ продолжительнымъ расширеніемъ сосудовъ иннервируемой области.

Доказательствомъ присутствія сосудорасширяющихъ волоконъ въ периферическихъ нервахъ можетъ служить и тотъ фактъ, что, если подъ вліяніемъ тѣхъ или другихъ условій, напр. холода, периферическій нервный аппаратъ будетъ приведенъ въ состояніе сильнаго тоническаго напряженія, выражающагося рѣзкимъ съуженіемъ сосудовъ, то раздраженіе периферическихъ нервныхъ стволовъ, какого бы характера и силы оно ни было, обязательно вызываетъ расширеніе сосудовъ иннервируемой области (Lepine, Bernstein).

Далѣе спеціальными опытами доказывается, что сосудорасширители обладаютъ нѣсколько болѣе продолжительнымъ скрытымъ періодомъ и притомъ maximum возбужденія ихъ достигается позднѣе. послѣдовательное же дѣйствіе оказывается болѣе длительнымъ, нежели у сосудосжимателей. Доказано также, что оба рода нервовъ выходятъ изъ спинного мозга различными корнями.

Итакъ всѣ вышеприведенные факты не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что къ периферическимъ нервнымъ аппаратамъ, заложеннымъ въ стѣнкахъ сосудовъ и поддерживающимъ мѣстный тонусъ сосудовъ даже независимо отъ участія центральной нервной системы, идутъ изъ центровъ не одни только сосудосжиматели, но и сосудорасширители и

такимъ образомъ при посредствѣ тѣхъ и другихъ центральная нервная система видоизмѣняетъ тонусъ сосудовъ нашего тѣла сообразно различнымъ потребностямъ организма.

Что касается самаго способа вліянія особаго рода волоконъ на сосуды, то существуетъ мнѣніе, что сосудорасширители дѣйствуютъ на продольныя мышцы сосудовъ, тогда какъ сосудосжиматели на круговыя, хотя не исключена возможность и того, что въ первомъ случаѣ дѣло идетъ о задерживающемъ вліяніи на периферическіе сосудные ганглій, во второмъ же случаѣ о возбуждающемъ вліяніи.

Выше мы уже упоминали, что значительная часть сосудорасширителей, въ противоположность сосудосжимателямъ выходятъ изъ спинного мозга вмѣстѣ съ задними корешками, другая часть сосудорасширяющихъ волоконъ впрочемъ оставляетъ спинной мозгъ такъ же, какъ и сосудосжиматели вмѣстѣ съ передними корешками [1]).

Kohnstamm [2]), имѣя въ виду наблюденія Stricker'a о сосудорасширяющемъ вліяніи заднихъ корней, а также опыты Steinach'a и Wiener'a съ движеніемъ кишекъ и пузыря у лягушки при раздраженіи заднихъ корешковъ и имѣя въ виду съ другой стороны, что описанныя авторами центробѣжныя волокна заднихъ корешковъ будто бы не имѣются у высшихъ животныхъ, полагаетъ, что существуетъ двустороннее проведеніе въ конечномъ чувствительномъ невронѣ. Главнѣйшую опору этого мнѣнія авторъ видитъ въ опытѣ Bayliss'a [3]), который доказалъ, что послѣ предварительной (за 10 дней) перерѣзки заднихъ корешковъ ихъ раздраженіе все еще вызываетъ сосудорасширяющій эффектъ, тогда какъ послѣ такой же перерѣзки, произведенной дистально отъ узла подобнаго эффекта уже получить не удалось.

На основаніи своихъ изслѣдованій я могу однако сказать, что и у высшихъ животныхъ, какъ напр. собакъ, нетрудно наблюдать послѣ перерѣзки заднихъ корешковъ центробѣжное перерожденіе нѣкоторыхъ волоконъ. Что же касается опыта Bayliss'a, то онъ объясняется повидимому тѣмъ, что часть сосудорасширителей имѣетъ своимъ центромъ спинномозговые центры, а потому и возможно, что при перерѣзкахъ Bayliss'a полнаго уничтоженія возбудимости корешковъ еще не

[1]) Въ связи съ содержаніемъ сосудорасширителей въ заднихъ корешкахъ должно поставить частое появленіе herpes zoster при патологическомъ раздраженіи gangl. intervertebralia. Остается неизвѣстнымъ, не играютъ ли эти узлы роль рефлекторныхъ центровъ, передающихъ сосудорасширяющіе рефлексы въ кожѣ и подкожной клѣтчаткѣ или же при пораженіи ихъ захватываются сосудорасширители заднихъ корешковъ, вслѣдствіе чего пораженіе узловъ и приводитъ къ нарушенію питанія кожныхъ покрововъ.

[2]) Kohnstamm. Die centrifugale Leitung im sensiblen Endneuron. Deutsch Zeitschn. f. Nerv. XXI.

[3]) W. M. Bayliss. On the origin of from the spinal cord of the vasodilatator fibres etc. Journ. of phys. 1901. 3 u 4.

наступило, тогда какъ при одинаковой по времени перерѣзкѣ периферическихъ нервовъ въ послѣднихъ оно уже рѣзко выражено. Во всякомъ случаѣ двустороннее проведеніе чувствительныхъ невроновъ вполнѣ удовлетворительно объясняется существованіемъ центробѣжныхъ волоконъ и, пока не представлено въ этомъ вопросѣ новыхъ данныхъ, нѣтъ надобности въ иныхъ гипотезахъ для объясненія этого факта.

Что касается дальнѣйшаго хода сосудорасширяющихъ волоконъ, то, исключая частью уже указанные выше отдѣльные нервы, содержащіе почти исключительно или даже только одни сосудорасширяющія волокна, послѣднія въ большинствѣ случаевъ идутъ въ периферическихъ нервахъ на довольно значительномъ протяженіи вмѣстѣ съ сосудосжимателями; но такъ наз. симпатическіе нервы содержатъ опять таки по преимуществу сосудосжиматели.

Въ частности существующія въ настоящее время свѣдѣнія по этому предмету могутъ быть въ общемъ сведены къ слѣдующему: область лица и головы получаетъ сосудорасширители частью прямо при посредствѣ n. trigemini, частью изъ спинного мозга. Dastre и Morat нашли, что спинномозговые сосудодвигатели выходятъ у собаки чрезъ 1—4 грудные корешки и затѣмъ чрезъ r. communicantes переходятъ въ симпатическій пограничный стволъ, въ gangl. cervicale supremum и затѣмъ чрезъ plex caroticus вступаютъ въ gangl. Gasseri n. trigemini. Частью чрезъ trigeminus, частью же чрезъ n. sympathicus получаетъ свои сосудорасширители и сѣтчатка. Область *уха получаетъ сосудорасширители изъ нижняго шейнаго и перваго* грудного симпатическаго узла.

Выше мы уже видѣли, что для gl. submaxillaris, а также для gl. sublingualis и для передней части языка сосудорасширители проходятъ въ chorda tympani, тогда какъ для задняго отдѣла языка они проходятъ въ n. glossopharingeus.

Передняя конечность по Верзилову снабжается сосудорасширителями изъ заднихъ корешковъ такимъ образомъ, что 5 и 6 шейные корешки назначены для плеча, 7 преимущественно для предплечья, а 8 шейный и 1 грудной для предплечья и лапы. 4 шейный и 2 грудной повидимому не имѣютъ никакого отношенія къ сосудамъ передней конечности [1]).

Для легкихъ сосудорасширители проходятъ главнымъ образомъ въ vagus, частью можетъ быть и въ шейной части n. sympathici по крайней мѣрѣ у кроликовъ (Cavazzani). Почки получаютъ свои сосудорасширители повидимому при посредствѣ vagus.

---

[1]) Верзиловъ. Дисс. Москва, стр. 129.

По Laffont'y [1]) сосудорасширяющіе нервы печени и другихъ внутренних органовъ происходятъ изъ сосудорасширяющаго центра продолговатаго мозга чрезъ первыя три пары спинныхъ нервовъ и затѣмъ вступаютъ въ симпатическій и чревный нервы. Раздраженіе вышеуказанныхъ корешковъ слабыми токами вызываетъ пониженіе давленія въ брюшныхъ артеріяхъ; одинаковый эффектъ получается и при раздраженіи центральнаго конца n. vagi, депрессора у кролика и чувствительныхъ нервовъ вообще. Но если перерѣзать вышеуказанные корешки, то этотъ эффектъ прекращается.

Для задней конечности распредѣленіе сосудорасширяющихъ волоконъ по Верзилову представляется слѣдующимъ образомъ: „чрезъ 4 и 5 поясничные корешки проходятъ волокна для бедра и отчасти для передней поверхности голени, чрезъ 6 поясничный главнымъ образомъ волокна для голени, а чрезъ 7 поясничный и 1 крестцовый идутъ преимущественно сосудодвигатели для лапы".

N. erigentes, выходящіе изъ крестцоваго сплетенія, какъ мы видѣли, снабжаютъ сосудорасширителями артеріи penis'a.

Сосуды мышцъ получаютъ свои сосудорасширители чрезъ передніе корешки и содержатся во всѣхъ мышечныхъ вѣтвяхъ, раздраженіе которыхъ вызываетъ вмѣстѣ съ сокращеніемъ мышцъ расширеніе сосудовъ, которое наступаетъ даже и въ томъ случаѣ, если мышечное сокращеніе задержано.

Хотя въ большей части тѣла периферическіе сосудосжимающія и сосудорасширяющія волокна идутъ вмѣстѣ въ стволахъ периферическихъ нервовъ, но, какъ мы видѣли, имѣются области, гдѣ сосудорасширители идутъ отдѣльно отъ сосудосжимателей. Къ этимъ областямъ относятся 1) подчелюстная железа и передняя часть языка, иннервируемыя посредствомъ chordae tympani и язычнаго нерва, 2) задняя часть языка, иннервируемая посредствомъ n. glossopharingei, 3) сосуды penis'a и кавернозныя тѣла, иннервируемыя посредствомъ n.n. erigentes, 4) щеки, внутренняя сторона губъ и десна, иннервируемыя съ помощью шейнаго симпатическаго нерва, 5) мышечныя вѣтви двигательныхъ нервовъ, которыя, какъ мы уже упоминали, вмѣстѣ съ сокращеніемъ мышцъ обыкновенно вызываютъ и расширеніе ихъ сосудовъ.

Надо впрочемъ замѣтить, что и въ другихъ частяхъ тѣла сосудорасширители могутъ быть обособлены отъ сосудосжимателей путемъ перерѣзки нервовъ и послѣдовательнаго перерожденія волоконъ.

Мы уже видѣли, что сосудосжиматели перерождаются скорѣе сосудорасширителей, въ силу чего достаточно выждать нѣсколько дней

[1]) Laffont. Gaz. Méd. de Paris. 1880.

послѣ перерѣзки нерва, напр. сѣдалищнаго, чтобы затѣмъ при раздраженіи периферическаго конца перерѣзаннаго нерва получать всегда лишь одинъ сосудорасширяющій эффектъ.

Кромѣ того при слабыхъ и рѣдкихъ ударахъ индукціоннаго тока, а также при механическомъ раздраженіи n. ischiadicus даже и въ свѣжемъ состояніи обыкновенно реагируетъ сосудорасширяющимъ образомъ.

Обращаясь къ вопросу о взаимномъ анатомическомъ отношеніи сосудосжимающихъ и сосудорасширяющихъ волоконъ, необходимо замѣтить, что согласно Верзилову сосудосжимающія волокна, выходящія чрезъ rami communicantes и симпатическій нервъ, отходятъ въ извѣстномъ порядкѣ, причемъ распредѣленіе этого рода сосудодвигателей въ rami communicantes соотвѣтствуетъ тѣмъ же сегментамъ, которымъ соотвѣтствуютъ и сосудорасширители заднихъ корешковъ.

„Излагая опыты съ перерѣзкой и раздраженіемъ симпатическаго нерва, говоритъ этотъ авторъ, мы отмѣтили, что раздраженіе отдѣльныхъ участковъ пограничнаго ствола или отдѣльныхъ ганглій съ rami communicantes, разобщенныхъ съ главнымъ стволомъ, вызываетъ колебанія температуры въ соотвѣтствующей конечности, но неодинаково въ отдѣльныхъ частяхъ ихъ“. „Такимъ образомъ повидимому и симпатическій нервъ отдаетъ свои сосудодвигательныя волокна постепенно къ отдѣльнымъ частямъ конечностей и такимъ образомъ, что центральныя части конечностей получаютъ свои волокна отъ вышележащихъ частей симпатическаго, а периферическія отъ нижележащихъ. Коротко, и въ симпатическомъ нервѣ можно отмѣтить то же сегментарное распредѣленіе сосудодвигательныхъ волоконъ, что и въ заднихъ корешкахъ“ [1]).

И далѣе: „Выходящія чрезъ rami communicantes сосудодвигательныя волокна подходятъ къ тѣмъ корешкамъ смѣшанныхъ нервовъ сплетеній, въ которыя только что вступили и сосудодвигательныя волокна изъ заднихъ корешковъ. Неудивительно поэтому и то, что эффектъ раздраженія отдѣльныхъ участковъ симпатическаго нерва вызываетъ измѣненія въ температурѣ въ тѣхъ же областяхъ, что и раздраженіе задне-корешковыхъ волоконъ, только въ обратномъ смыслѣ — въ одномъ пониженіе температуры, въ другомъ повышеніе ея.

Только связь отдѣльныхъ ганглій симпатическаго нерва между собою и съ главнымъ стволомъ болѣе богатая, а слѣдовательно не получается при раздраженіи ихъ такого чистаго эффекта въ строгомъ распредѣленіи колебаній температуры по территоріямъ, который мы

[1]) Верзиловъ, loco cit., стр. 127.

могли отмѣтить при раздраженіи заднихъ корешковъ. Во всякомъ случаѣ сегментарное распредѣленіе сосудодвигательныхъ волоконъ въ симпатическихъ нервахъ, по крайней мѣрѣ въ поясничной части, для насъ является несомнѣннымъ фактомъ“ [1]).

Слѣдуетъ также замѣтить, что раздраженіе переднихъ корешковъ той области спинного мозга, откуда берутъ начало нервные стволы конечностей, въ опытахъ автора дало во всѣхъ рѣшительно случаяхъ отрицательный результатъ.

Есть указанія, что уже симпатическіе узлы являются периферическими сосудодвигательными центрами. По нѣкоторымъ авторамъ (Cl. Bernard, Рожанскій) существуетъ возможность полученія сосудодвигательныхъ рефлексовъ даже при посредствѣ периферическихъ сосудныхъ узловъ.

Съ другой стороны существуютъ факты, доказывающіе, что и во внутреннихъ органахъ (почки, селезенка и пр.) при отдѣленіи ихъ отъ центральныхъ органовъ могутъ обнаруживаться или самостоятельно (напр. въ селезенкѣ), или при извѣстныхъ условіяхъ, напр. при асфиксіи, ритмическія сокращенія сосудовъ, не оставляющія сомнѣнія въ томъ, что и здѣсь мы имѣемъ дѣло съ периферическими нервными центрами.

По вопросу о периферическихъ сосудодвигательныхъ центрахъ особенно интересныя указанія имѣются по отношенію къ чревнымъ сплетеніямъ. Уже Pincus, Samuel и Budge находили гиперемію и кровоподтеки у животныхъ съ вырѣзанными чревными сплетеніями.

Тотъ же фактъ въ послѣднее время былъ констатированъ д-ромъ Попельскимъ [1]). Вырѣзавъ чревное сплетеніе, авторъ наблюдалъ у собакъ слѣдующія явленія: появленіе жидкаго кала въ первое время кровянистаго, а затѣмъ бѣлаго или сѣровато-бѣлаго, а иногда чернаго цвѣта или цвѣта стали. Калъ содержитъ большіе пласты слущивающагося эпителія слизистой оболочки кишекъ; часто онъ бываетъ совершенно жидкій, водянистый съ бѣлыми или желтовато-бѣлыми хлопьями. Нерѣдко калъ представляется очень вонючимъ. При этомъ періоды жидкаго кала смѣняются періодами съ густымъ или плотнымъ каломъ. При вскрытіи же обнаруживались сильная гиперемія и кровоподтеки въ желудкѣ, 12-перстной кишкѣ, верхней и нижней частяхъ тонкихъ кишекъ и въ верхней части толстыхъ кишекъ. Въ желудкѣ и тонкихъ кишкахъ содержалось большое количество кровянистой

---

[1]) Верзиловъ, loco cit. стр. 128.

[1]) Л. Б. Попельскій. Къ физіологіи чревнаго сплетенія (plexus coeliacus). р. Врачъ № 51 и 52. 1900. Его же Zur Physiologie d. pl. Splanchnicus. Arch. p. Anat. u. Phys. 1893. Hft. 3.

жидкости. Далѣе въ желудкѣ, 12-перстной кишкѣ и въ верхнемъ отдѣлѣ тонкихъ кишекъ находились круглыя язвы и кромѣ того обнаруживалась атрофія Пейеровыхъ бляшекъ.

Несмотря на появленіе поноса у животныхъ, пищеварительная дѣятельность желудка совершается правильнымъ образомъ, что было уже констатировано Pincus'омъ. Отдѣленіе поджелудочной железы также не страдаетъ при вышеуказанной операціи.

Для выясненія вопроса, не зависятъ ли вышеописанныя явленія отъ перерѣзки чревныхъ нервовъ, производящей, какъ извѣстно, расширеніе сосудовъ брюшной полости и устраненіе задерживающаго вліянія на дѣятельность кишекъ, доказаннаго впервые еще Pflüger'омъ, авторъ производилъ вырѣзываніе куска изъ чревныхъ нервовъ величиною въ 2 стм.

При этомъ оказалось, что собака, прожившая $3^1/_2$ мѣсяца послѣ операціи, не имѣла вовсе поноса, калъ былъ естественнаго цвѣта и плотности и собака все время чувствовала себя хорошо. У другой собаки, вскрытой черезъ 24 часа послѣ операціи, въ кишечникѣ не было обнаружено кровянистой жидкости и содержимое представляло желтоватую полужидкую массу. Отсюда очевидно, что вышеописанныя явленія у собакъ обусловливаются удаленіемъ самого чревнаго сплетенія. Понимая кровянистую жидкость въ желудкѣ и кишкахъ, какъ пропотъ изъ чрезмѣрно расширенныхъ сосудовъ, и такъ какъ ничего подобнаго не наблюдается при изсѣченіи кусковъ изъ чревныхъ нервовъ и при перерѣзкѣ r. communicantes, авторъ приходитъ къ выводу, что въ чревныхъ сплетеніяхъ содержатся самостоятельные сосудодвигательные центры, завѣдующіе просвѣтомъ кишечныхъ сосудовъ. Эти центры находятся подъ вліяніемъ сосудодвигательныхъ центровъ продолговатаго мозга при посредствѣ волоконъ чревныхъ нервовъ, вслѣдствіе чего перерѣзка послѣднихъ и производитъ въ первое время сильное расширеніе сосудовъ въ пищевыхъ путяхъ. Но спустя уже нѣсколько часовъ эта гиперемія проходитъ, благодаря дѣйствію чревнаго сплетенія, въ которомъ очевидно содержатся самостоятельные сосудные центры, находящіеся въ постоянной тонической дѣятельности; иначе нельзя было бы объяснить себѣ появленіе кровянистой жидкости въ желудкѣ и кишкахъ спустя уже 1—2 часа послѣ вырѣзыванія чревного сплетенія.

Заслуживаетъ вниманія также значеніе межпозвоночныхъ узловъ, какъ центровъ сосудистой иннерваціи.

Bayliss [1]) на основаніи своихъ опытовъ убѣдился, что въ

[1]) Bayliss. On the origin from the spinal cord of the vaso-dilatator fibres etc. Journ. of Phys. Bd. 26. 1901.

спинномозговыхъ узлахъ содержится центръ сосудорасширителей, такъ какъ дѣйствіе корешковъ обнаруживается даже спусти 10 дней послѣ того, какъ они были перерѣзаны, тогда какъ при удаленіи узловъ за такой же періодъ времени не наблюдается уже эффекта. Въ нормальномъ состояніи депрессорный эффектъ достигается при посредствѣ рефлекторнаго раздраженія при условіи сохраненія соотвѣтствующихъ заднихъ корней и спинного мозга. Передніе корни при этомъ могутъ быть и не сохранены, вслѣдствіе чего въ этомъ случаѣ не можетъ быть и рѣчи о пониженіи тонуса сосудосжимателей. Къ сходственнымъ результатамъ пришелъ также и Kohnstamm.

Все это заставляетъ признать въ спинномозговыхъ узлахъ существованіе особыхъ сосудорасширяющихъ центровъ, играющихъ роль главнымъ образомъ по отношенію къ кожнымъ сосудамъ.

Спинномозговые сосудистые центры.

Кромѣ периферическихъ сосудистыхъ центровъ немаловажную роль въ развитіи сосудодвигательныхъ явленій играютъ безъ сомнѣнія и спинномозговые центры. Эти послѣдніе заложены на различныхъ уровняхъ спинного мозга, изъ которыхъ выходятъ къ периферіи сосудодвигательныя волокна. Дѣйствіе этихъ мѣстныхъ спинномозговыхъ центровъ простирается главнымъ образомъ на область распространенія выходящихъ изъ даннаго уровня нервныхъ проводниковъ, причемъ вліяніе ихъ на сосуды своего района представляется по преимуществу рефлекторнымъ.

Существованіе спинномозговыхъ центровъ доказывается тѣмъ фактомъ, что при перерѣзкахъ спинного мозга послѣ временнаго прекращенія сосуднаго тона въ нижележащихъ частяхъ тѣла послѣдній современемъ возстановляется, причемъ нетрудно вызвать и рефлекторныя измѣненія въ сосудахъ тѣла, которыя прекращаются вмѣстѣ съ разрушеніемъ нижележащихъ областей спинного мозга.

По Brown Sequard'y при перерѣзкѣ n. ischiadici въ оперированной конечности обыкновенно происходитъ повышеніе температуры, въ противоположной же конечности происходитъ пониженіе температуры. Фактъ этотъ по взгляду автора объясняется тѣмъ, что центростремительное возбужденіе съ соотвѣтствующей конечности передается къ центру откуда распространяется сосудосжимающій эффектъ къ противоположной конечности, приводящій къ ея охлажденію.

Тотъ же авторъ цѣлымъ рядомъ опытовъ убѣдился, что периферическимъ раздраженіемъ можно получить при посредствѣ спинного

мозга рѣзкій сосудодвигательный эффектъ на внутренніе органы. Такъ напр. раздраженіе нижнихъ конечностей съ помощью ожога вызываетъ рефлекторнымъ путемъ гиперемію почекъ, мочевого пузыря и прямой кишки; послѣ же перерѣзки поясничной части спинного мозга онъ наблюдалъ гиперемію только мочевого пузыря и прямой кишки, такъ какъ вышележащіе сосудодвигательные центры были уже отдѣлены отъ мѣста периферическаго раздраженія.

Какъ велики рефлекторныя сосудистыя вліянія, доказываютъ напр. опыты Короленко, по которому достаточно вызвать ожогъ кожи въ теченіе 5—10 секундъ и уже получаются ясныя патологическія измѣненія въ чревномъ сплетеніи, приводящія къ перерожденію и атрофіи этого сплетенія, что въ свою очередь ведетъ къ расширенію брюшныхъ сосудовъ.

Есть основаніе думать, что мѣстные спинномозговые центры имѣютъ также извѣстное тонизирующее вліяніе на сосуды опредѣленнаго района и что это тонизирующее вліяніе частью даже преобладаетъ надъ тонизирующимъ вліяніемъ сосудистаго центра, лежащаго въ продолговатомъ мозгу.

Такъ Vulpian на основаніи своихъ опытовъ убѣдился, что перерѣзка подъ продолговатымъ мозгомъ не даетъ еще полнаго паралича сосудовъ и новые разрѣзы ниже вызываютъ дальнѣйшее усиленіе сосудистаго паралича. На основаніи этихъ опытовъ авторъ приходитъ къ выводу, что: 1) сосудодвигательные, какъ и мышечно-двигательные нервы имѣютъ лѣстницеобразные центры въ сѣромъ веществѣ спинного мозга и что 2) каждый изъ этихъ центровъ завѣдываетъ исходящими изъ него сосудодвигателями и слѣд. косвенно вліяетъ и на общій сосудистый тонусъ.

Дѣйствительно, если мы напр. перерѣжемъ спинной мозгъ въ грудной области, то первоначально, вслѣдствіе устраненія главнаго сосудодвигательнаго центра, произойдетъ расширеніе сосудовъ нижней половины тѣла, которые однако современемъ снова возстанавливаютъ свой тонусъ. При этомъ оказывается, что раздраженіемъ центральнаго конца n. ischiadici мы все еще будемъ въ состояніи вызвать сосудосжимающее вліяніе въ задней конечности другой стороны; то же самое можно наблюдать и относительно сосудовъ внутренностей при раздраженіи чувствительныхъ нервныхъ стволовъ вслѣдъ за перерѣзкой верхней грудной части спинного мозга. Сосудосжимающее рефлекторное вліяніе въ этихъ случаяхъ можно даже усилить, впрыскивая животному стрихнинъ, благодаря чему можно вызвать этимъ путемъ болѣе или менѣе ясно выраженное поднятіе общаго давленія крови.

Равнымъ образомъ послѣ возстановленія нормальнаго сосуднаго

тонуса вслѣдъ за перерѣзкой спинного мозга, дальнѣйшее разрушеніе нижележащихъ частей спинного мозга съ заключенными въ нихъ сосудистыми центрами снова вызываетъ нѣкоторое расширеніе сосудовъ, современемъ также исчезающее.

Очевидно такимъ образомъ, что въ спинномъ мозгу на различныхъ его уровняхъ должны быть заложены рефлекторные сосудосжимающіе центры для всѣхъ вообще областей тѣла, исключая области развѣтвленія нѣкоторыхъ изъ черепныхъ нервовъ. Одинъ такой центръ заложенъ въ нижней части спинного мозга и дѣйствуетъ главнымъ образомъ для нижнихъ конечностей, другой центръ заложенъ на уровнѣ выхода n. splanchnici (3—6 грудной нервъ) и служитъ главнымъ образомъ для внутренностей. Третій центръ помѣщается на уровнѣ rami communicantes, идущихъ въ шейномъ стволѣ симпатическаго нерва. Между нимъ и предъидущимъ центромъ по всей вѣроятности располагается центръ для верхнихъ конечностей и туловища.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что главный сосудодвигательный центръ продолговатаго мозга обнаруживаетъ вліяніе на периферическія сосудныя области при посредствѣ именно этихъ спинномозговыхъ рефлекторныхъ сосудистыхъ центровъ.

Дальнѣйшее доказательство существованія спинномозговыхъ сосудистыхъ центровъ можно видѣть въ слѣдующихъ фактахъ:

По изслѣдованіямъ Goltz'a, Schlesinger'a и Vulpian'a даже и послѣ перерѣзки подъ продолговатымъ мозгомъ удается вызвать поднятіе давленія крови посредствомъ впрыскиванія небольшой дозы хинина въ кровь животнаго.

Точно также Heidenhain и Bochefontaine наблюдали рефлекторное поднятіе давленія послѣ перерѣзки шейнаго отдѣла спинного мозга. Съ другой стороны извѣстно, что послѣ перерѣзки подъ продолговатымъ мозгомъ перерѣзка n. splanchnici вызываетъ новое паденіе давленія крови (Stricker). Этотъ фактъ впрочемъ можетъ быть объясненъ существованіемъ периферическаго сосудистаго центра въ чревномъ сплетеніи.

Далѣе, по изслѣдованію Stricker'a сосудистые центры не только располагаются въ головномъ мозгу, но и по всему спинному мозгу. Доказательствомъ тому является между прочимъ тотъ фактъ, что, если послѣ перерѣзки шейной части спинного мозга спустя извѣстное время мы разрушимъ часть грудного отдѣла спинного мозга, то давленіе снова падаетъ до извѣстнаго уровня, а если затѣмъ перерѣжемъ n.n. splanchnici, то происходитъ дальнѣйшее паденіе. Дальнѣйшіе опыты съ перерѣзкой спинного мозга показываютъ, что сосудодвигательные центры содержатся и въ нижнемъ грудномъ отдѣлѣ и вѣроятно даже въ верхней части поясничнаго отдѣла спинного мозга.

Изъ предъидущаго ясно, что спинномозговые центры играютъ не исключительно только роль рефлекторныхъ центровъ, но частью они играютъ и роль тонически дѣйствующихъ центровъ. Въ согласіи съ этимъ стоитъ тотъ фактъ, что, какъ показалъ д-ръ Устимовичъ, диспноэтическій составъ крови самъ по себѣ уже возбуждаетъ второстепенные сосудосжимающіе центры спинного мозга.

Благодаря существованію мѣстныхъ спинномозговыхъ сосудодвигательныхъ центровъ, намъ становится понятнымъ между прочимъ тотъ важный фактъ, что сосудодвигательные рефлексы не обязательно являются общими рефлексами, но могутъ быть и чисто мѣстнаго характера. Извѣстно напр., что, если мы погружаемъ одну руку въ холодную воду, то путемъ термометрическихъ и плетизмографическихъ изслѣдованій можно точнымъ образомъ доказать рефлекторно вызванное сжатіе сосудовъ и въ противоположной верхней конечности.

Съ другой стороны въ нѣкоторыхъ случаяхъ мѣстное вліяніе рефлекса оказывается противоположнымъ по характеру общему вліянію и заслуживаетъ съ этой стороны большого вниманія, такъ какъ вѣроятно встрѣчается на самомъ дѣлѣ весьма нерѣдко. Если напр. у кролика мы произведемъ раздраженіе центральнаго конца n. auricularis magnus или n. auricularis posterior, то вмѣстѣ съ общимъ повышеніемъ кровяного давленія мы одновременно получимъ расширеніе ушныхъ артерій, наступающее послѣ предварительнаго ихъ сжатія (Dowen).

Точно также возбужденіе центральныхъ отрѣзковъ n. tibialis у кролика вызываетъ общее поднятіе бокового давленія въ сосудахъ тѣла, тогда какъ развѣтвленія art. saphenae расширяются. Heidenhain полагаетъ, что въ этихъ случаяхъ въ сущности дѣло идетъ о разницѣ между сосудами кожи съ одной стороны и сосудами другихъ областей тѣла. По этому автору рефлекторныя сосудодвигательныя явленія въ кожѣ при искусственномъ возбужденіи будто бы всегда выражаются расширеніемъ сосудовъ. Какъ бы однако ни объяснять существованіе противоположности мѣстнаго и общаго эффекта, подобнаго вышеприведеннымъ наблюденіямъ, не подлежитъ сомнѣнію, что и во внутреннихъ частяхъ организма могутъ происходить и вѣроятно происходятъ нерѣдко подобнаго же рода эффекты.

Что касается помѣщенія сосудодвигательныхъ центровъ въ сѣромъ веществѣ спинного мозга, то въ этомъ отношеніи со стороны нѣкоторыхъ авторовъ имѣются попытки локализировать ихъ точнѣе. Такъ Pierret, анализируя наблюдаемыя при tabes вазомоторныя разстройства, пришелъ къ выводу, что эти разстройства обусловлены пораженіемъ клѣточной группы, лежащей въ боковомъ рогѣ на мѣстѣ

соединенія передняго рога съ заднимъ, въ т. наз. tr. intermedio-lateralis. Здѣсь также локализируютъ сосудодвигательные и потовые центры Grasset et Rauzier на основаніи анализа одного подходящаго клиническаго случая.

Наконецъ Iakobsohn недавно въ одномъ случаѣ съ раковымъ пораженіемъ plex. brachialis, въ которомъ наблюдались между прочимъ и зрачковыя явленія, на основаніи подробнаго патолого-анатомическаго изслѣдованія приходитъ къ выводу, что начала шейнаго симпатическаго нерва лежатъ въ группѣ клѣтокъ, расположенной при вершинѣ боковсго рога на границѣ шейной и грудной части спинного мозга, оказавшейся измѣненной на-ряду съ клѣтками переднихъ роговъ. Въ этой именно области бокового рога Iakobsohn и помѣщаетъ centrum cilio-spinale Budge. Но Kassirer выражаетъ сомнѣніе въ значеніи находки Iakobsohn'a, причемъ указываетъ на свои отрицательныя въ этомъ отношеніи изслѣдованія надъ кроликами. Kassirer признаетъ, что сосудистые центры спинного мозга заложены въ клѣткахъ сѣраго вещества, занимающихъ среднюю его зону между переднимъ и заднимъ рогомъ. Эти гангліозныя клѣтки лежатъ въ среднемъ и тыльномъ отдѣлѣ переднихъ роговъ и въ пограничной съ заднимъ рогомъ области. Въ общемъ онѣ представляются малаго размѣра и посылаютъ въ передніе корешки тонкій отростокъ, который затѣмъ переходитъ въ rami communicantes.

Вопросъ о клѣточныхъ группахъ спинного мозга, служащихъ началомъ для волоконъ n. sympatici въ послѣднее время неоднократно подвергался анатомическому изслѣдованію со стороны Hoeben'a, Onuf и Collins'a, Biedl'a, Huet'a, Трушковскаго, Nottebom'a, Лапинскаго, Kassirer'a и др. Эти изслѣдованія основаны либо на ретроградномъ перерожденіи волоконъ послѣ перерѣзки симпатическихъ нервовъ, либо на измѣненіи ихъ начальныхъ клѣтокъ послѣ той же операціи. Въ первомъ случаѣ особыя услуги оказываетъ методъ Marchi, во второмъ случаѣ методъ Nissl'a.

По Biedl'ю перерѣзка n. splanchnici производитъ измѣненія клѣтокъ въ боковыхъ рогахъ самаго нижняго отдѣла шейной части мозга книзу отъ 6 шейнаго корня и въ переднихъ рогахъ верхней грудной части мозга до 5 грудного корешка.

При этомъ передніе корешки въ своемъ боковомъ отдѣлѣ содержали довольно значительное число перерожденныхъ волоконъ, которыя находились также въ r. communicantes и въ пограничномъ стволѣ. Huet находилъ измѣненія въ центральной группѣ малыхъ клѣтокъ на протяженіи отъ 5 до 8 шейнаго корешка; при этомъ они обнаружились и на противоположной сторонѣ, хотя и въ незначительной мѣрѣ.

Кромѣ того измѣненія были найдены въ клѣткахъ ядра vagus'a, въ клѣткахъ, заложенныхъ около aq. Sylvii, на днѣ 3-го желудочка и въ gangl. habenulae. Въ спинномъ мозгу онъ видѣлъ выпаденіе тѣхъ волоконъ, которыя выходятъ изъ бокового столба въ сѣрое вещество. Hoeben при той же операціи находилъ измѣненія въ центральной группѣ клѣтокъ приблизительно на томъ же уровнѣ.

Главный сосудодвигательный центръ.

Что касается общаго или главнаго сосудодвигательнаго центра, то по изслѣдованіямъ акад. Ф. В. Овсянникова, впервые открывшаго этотъ центръ, онъ заложенъ у кролика на 4—5 мм. выше писчаго пера и простирается на 4 мм. вверхъ. Разсматриваемый центръ представляется парнымъ и притомъ каждая его половина отдѣлена отъ срединной линіи на 2^1_2 мм.

Ф. В Овсянниковъ и Ditmar полагали, что общій сосудистый центръ лежитъ въ области, отвѣчающей верхнимъ оливамъ. По Ludwig'y сосудодвигательный центръ представляетъ собою богатую многоотросчатыми клѣтками область, нижняя граница которой почти на 3 мм. выше острія писчаго пера, тогда какъ верхняя соотвѣтствуетъ верхнему краю corp. trapezoides или уровню выхода facialis. Такимъ образомъ весь центръ въ длину достигаетъ приблизительно 4 мм. По положенію онъ соотвѣтствуетъ верхнимъ оливамъ, располагаясь на продолженіи боковыхъ столбовъ собственно при нижнемъ концѣ верхней оливы, гдѣ имѣется обильное скопленіе нервныхъ клѣтокъ. При этомъ разсматриваемый центръ оказывается парнымъ, причемъ каждой половинѣ соотвѣтствуетъ особый центръ, расположенный на $2^1/_2$ мм. отъ средней линіи. Оба центра связаны кромѣ того коммиссурально другъ съ другомъ. Надо впрочемъ замѣтить что для человѣка предположеніе о локализаціи *сосудистаго центра въ верхнихъ оливахъ не оправдывается* уже потому, что верхняя олива здѣсь представляется образованіемъ много меньшихъ размѣровъ, нежели у животныхъ, и помѣщена сравнительно высоко. Reinhold, руководясь клиническими случаями съ diabetes mellitus, призналъ, что главнымъ образомъ поверхностные слои 4-го желудочка служатъ мѣстомъ главнаго сосудодвигательнаго центра. По Reinhold'y[1]) послѣдній долженъ быть локализированъ въ полостномъ веществѣ (Hohlengrau) продолговатаго мозга.

---

[1]) Reinhold, Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. 1897.

Однако уже Stieda приводитъ случай, въ которомъ, несмотря на пораженіе почвы дна 4-го желудочка, не было никакого сахарнаго изнуренія. Съ другой стороны противъ взгляда Reinhold'a говоритъ тотъ фактъ, что экспериментальными изслѣдованіями выяснено, что сосудистый центръ не располагается поверхностно, а занимаетъ болѣе глубокіе слои продолговатаго мозга.

По Kohnstamm'y вышеуказанное воззрѣніе Reinhold'a должно быть расширено тѣмъ, что клѣтки subst. reticularis образуютъ будто бы отводящую станцію (abführende Station) этого центра, такъ какъ центральное полостное вещество само по себѣ не содержитъ вовсе начальныхъ клѣтокъ спинальнаго неврона. Но и это воззрѣніе очевидно говоритъ противъ взгляда Reinhold'a.

Можно принять, что отдѣльныя части общаго сосудистаго центра предназначены для различныхъ областей тѣла; общее же раздраженіе этого центра сжимаетъ всѣ сосуды тѣла, тогда какъ разрушеніе наоборотъ приводитъ къ ихъ расширенію.

По Helweg'y сосудистый центръ у человѣка занимаетъ приблизительно то же положеніе, что и у кролика. Онъ лежитъ въ боковыхъ частяхъ покрышки и въ верхней оливѣ. Надо однако замѣтить, что авторъ для своей цѣли изслѣдовалъ мозги душевно-больныхъ въ томъ предположеніи, что у нихъ подвергаются перерожденію сосудистые центры и проводники, но теперь болѣе чѣмъ когда либо сдѣлалось яснымъ, что душевныя болѣзни не могутъ быть отождествляемы съ вазомоторными измѣненіями.

Я долженъ вообще замѣтить, что локализацію общаго сосудосжимающаго центра въ верхнихъ оливахъ ни въ какомъ случаѣ нельзя признать правильной, такъ какъ это образованіе, какъ теперь выяснено, имѣетъ ближайшее отношеніе къ слуховому нерву и слѣдовательно имѣетъ другое предназначеніе. Точно также и взглядъ Reinholda о локолизаціи сосудистаго центра въ сѣромъ полостномъ веществѣ является въ корнѣ ошибочнымъ.

Kassirer справедливо говоритъ, что вопросъ о локализаціи вазомоторнаго центра у человѣка еще не законченъ. Анатомически онъ ничуть не отграниченъ, такъ какъ въ сущности повсюду въ полостномъ веществѣ на днѣ 4-го желудочка, въ aq. Sylvii и въ 3-мъ желудочкѣ имѣются одни и тѣ же отношенія. Равнымъ образомъ и клиническія наблюденія, на которыя опирается Reinhold, не безупречны и даже рядъ измѣненій, найденныхъ имъ при вскрытіи, возбуждаетъ тѣ или другіе вопросы.

Что касается моихъ личныхъ воззрѣній на этотъ предметъ, то имѣя въ виду существующія въ литературѣ данныя относительно глав,

наго сосудистаго центра и результаты анатомическихъ изслѣдованій, я уже много лѣтъ тому назадъ въ своихъ „Проводящихъ путяхъ мозга“ высказалъ предположеніе, что роль этого центра должна быть приписана нижнему центральному ядру.

Но для болѣе точнаго выясненія этого вопроса я предложилъ занимавшемуся въ завѣдываемой мною лабораторіи д-ру Бруштейну подробнѣе разработать этотъ вопросъ. При этомъ оказалось, что наибольшій эффектъ при раздраженіи токомъ получается у собакъ при раздраженіи боковыхъ частей продолговатаго мозга на границѣ нижней и средней трети ромбовидной ямки. Отсюда въ направленіи къ головному мозгу эффектъ раздраженія постепенно слабѣетъ [1]). Вколъ лавалъ въ общемъ такіе же результаты, причемъ наиболѣе рѣзкое поднятіе давленія наблюдалось въ случаяхъ поврежденія form. reticularis griseae на уровнѣ нижнихъ оливъ. Разрѣзъ по средней линіи въ той же области вызывалъ лишь временное поднятіе давленія крови безъ послѣдующаго его паденія. Послѣдній фактъ очевидно говоритъ въ пользу того, что сосудистый центръ при этомъ не разрушается, а лишь приходитъ въ раздраженіе, будучи очевидно заложенъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ шва.

Эти изслѣдованія, пока еще далеко не законченныя, хотя и не дали вполнѣ опредѣленныхъ результатовъ относительно локализаціи сосудистаго центра въ продолговатомъ мозгу, но и не противорѣчатъ сдѣланному мною ранѣе предположенію. Во всякомъ случаѣ, такъ какъ нижнее центральное ядро составляетъ ничто иное, какъ часть subst. griseae form. reticularis, то осторожности ради будетъ правильнѣе допустить, что главный сосудистый центръ помѣщается въ сѣромъ сѣтевидномъ образованіи, располагающемся въ боковыхъ отдѣлахъ продолговатаго мозга нѣсколько выше писчаго пера.

Далѣе тѣже изслѣдованія въ завѣдываемой мною лабораторіи показали, что, если мы произведемъ поперечный разрѣзъ гдѣ либо въ области главнаго сосудодвигательнаго центра, то происходитъ быстрое поднятіе кривой давленія съ послѣдующимъ ея паденіемъ ниже прежняго уровня; полное же отдѣленіе сосудодвигательнаго центра отъ нижележащихъ областей приводитъ къ окончательному паденію кровяного давленія. Съ другой стороны раздраженіе фарадическимъ токомъ различныхъ отдѣловъ дна 4-го желудочка ведетъ къ повышенію кровяного давленія, причемъ maximum поднятія давленія наблюдается въ томъ случаѣ, если раздраженіе производится въ области его нижняго отдѣла.

Вышеприведенныя изслѣдованія, какъ и все, что мы уже ранѣе

---

[1]) С. Бруштейнъ. О сосудодвигательномъ центрѣ продолговатаго мозга. Обозр. псих. 1901.

говорили объ этомъ важномъ центрѣ, не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что главный сосудистый центръ находится въ постоянномъ тоническомъ состояніи.

Онъ имѣетъ такимъ образомъ тоническое вліяніе на сосуды всего тѣла, такъ какъ вмѣстѣ съ его разрушеніемъ сосуды тѣла расширяются и боковое давленіе въ нихъ рѣзко падаетъ подобно тому, какъ оно падаетъ и при отдѣленіи спинного мозга отъ головного. Если мы станемъ при этомъ раздражать периферическій конецъ спинного мозга, то давленіе въ періодъ раздраженія вновь можетъ возрасти до нормы и даже подняться выше нормы.

Но независимо отъ рефлекторныхъ вліяній сосудодвигательный центръ продолговатаго мозга, какъ мы уже говорили, можетъ быть возбуждаемъ и непосредственнымъ путемъ. Такъ электрическое раздраженіе въ вышеуказанной области продолговатаго мозга вызываетъ общее съуженіе всѣхъ сосудовъ тѣла, тогда какъ вены набухаютъ и сердце расширяется. Нужно впрочемъ замѣтить что электрическое раздраженіе дѣйствуетъ обыкновенно послѣ ряда послѣдовательныхъ ударовъ, напр. 2—3 въ 1″, причемъ maximum сосудодвигательнаго вліянія обыкновенно обнаруживается послѣ 10—12 болѣе сильныхъ и 20—25 умѣренныхъ раздраженій. Послѣ произведеннаго раздраженія давленіе крови обыкновенно вновь постепенно возвращается къ нормальному состоянію.

Кромѣ того на дѣятельность этого центра оказываетъ существенное вліяніе также большая или меньшая венозность крови, протекающей по продолговатому мозгу. Наименьшее возбужденіе этого центра происходитъ во время апное, такъ какъ при этомъ кровяное давленіе сильно понижается. При усиленной венозности крови дѣятельность центра наоборотъ рѣзко усиливается, благодаря чему артеріи сильно сокращаются, общее давленіе крови возрастаетъ, вены наполняются кровью и сердце расширяется; при этомъ непосредственными опытами можно доказать, что и токъ крови по сосудамъ ускоряется. Есть основаніе полагать, что вышеуказанному вліянію подчиняются въ этомъ отношеніи и спинномозговые, а равно и периферическіе сосудистые центры.

Одинаковыя явленія могутъ быть вызваны перевязкой обѣихъ сонныхъ и подключичныхъ артерій, а равно и искусственно вызванной венозной гипереміей продолговатаго мозга.

Очевидно, что поддержаніе тонуса сосудосжимающихъ центровъ обусловливается составомъ крови и притекающаго къ нимъ питательнаго матеріала. Дѣйствительно цѣлый рядъ фактовъ доказываетъ рѣзкое вліяніе только что указанныхъ условій на дѣятельность сосудистыхъ центровъ. Такъ извѣстно, что асфиксія и острая анемія, т. е. избытокъ CO_2

въ крови и недостатокъ О дѣйствуютъ возбуждающимъ образомъ на сосудистые центры. При этомъ въ первый моментъ обыкновенно происходитъ расширеніе кожныхъ сосудовъ и съуженіе сосудовъ брюшныхъ внутренностей, благодаря чему обнаруживается подъемъ бокового давленія, во второмъ же періодѣ наблюдается обратный эффектъ, т. е. съуженіе кожныхъ сосудовъ и расширеніе внутреннихъ сосудовъ, сопровождающееся паденіемъ бокового давленія. Отсюда можно думать, что тонусъ сосудосжимающихъ центровъ поддерживается главнѣйшимъ образомъ недостаточной насыщенностью кислородомъ крови и содержаніемъ въ ней извѣстнаго количества угольной кислоты.

Въ связи съ этимъ, но лишь частью стоятъ повидимому и періодическія колебанія бокового давленія или такъ наз. волны Traube-Hering'a, которыя представляютъ пониженія давленія, связанныя очевидно съ расширеніемъ сосудовъ во время вдыханія и повышенія давленія во время выдыханія. Должно впрочемъ имѣть въ виду, что вопросъ о причинѣ этихъ колебаній сосуднаго давленія, а еще въ большей мѣрѣ вопросъ о причинѣ самостоятельныхъ колебаній сосуднаго тона, представляется далеко не выясненнымъ окончательно и авторы, занимавшіеся этимъ предметомъ (Fredericq, Н. Ковалевскій, Н. Мислявскій, Funke и др.), приходили въ этомъ отношеніи къ различнымъ выводамъ.

Во всякомъ случаѣ происхожденіе колебаній Traube Hering'a представляется довольно сложнымъ. Tigerstedt [1]) напр. объясняетъ измѣненія давленія во время вдыханія слѣдующими повышающими давленіе моментами: 1) увеличеніемъ присасыванія крови къ правому сердцу. 2) облегченіемъ діастолы сердца. 3) облегченіемъ протока крови по легочнымъ сосудамъ, благодаря ихъ расширенію, вслѣдствіе чего доставляется больше крови лѣвому сердцу. 4) увеличеніемъ внутрибрюшнаго дыханія, происходящаго отъ уплощенія діафрагмы, благодаря чему венозная кровь сильнѣе вгоняется въ грудную полость. Понижающимъ же давленіе образомъ дѣйствуютъ: 1) уменьшеніе систолы сердца, благодаря уменьшенію внутригруднаго давленія и 2) уменьшеніе притока крови въ лѣвое сердце отъ задержки крови въ легкихъ при расширеніи легочныхъ сосудовъ.

При поверхностномъ дыханіи всѣ эти моменты болѣе или менѣе уравновѣшиваютъ другъ друга, при глубокомъ же дыханіи инспирація приводитъ къ перевѣсу пониженія давленія, тогда какъ экспирація даетъ перевѣсъ повышающимъ моментамъ.

Еще сложнѣе представляется вопросъ о самостоятельныхъ сосуд-

---

[1]) Tigerstedt. Lehrb. d. Physiologie des Kreislauf 1893. Его же. Lehrb. d. Physiologie des Menschen Bd. 1.

ныхъ волнахъ. Извѣстно, что кромѣ дыхательныхъ колебаній кровяного давленія имѣются еще болѣе длинныя волны по сравненію съ Hering'овскими, длящіяся отъ 10 до 20 секундъ и открытыя впервые Sigm. Meyer'омъ [1]). Послѣдній считалъ ихъ самопроизвольными или сосудодвигательными и объяснялъ ихъ происхожденіе возбужденіемъ сосудодвигательнаго центра импульсами, исходящими отъ дыхательнаго центра. Надо впрочемъ замѣтить, что другіе авторы объясняли эти волны иначе. Knoll [2]) напр. на нихъ смотритъ, какъ на выраженіе періодическихъ разрядовъ сосудистаго центра подъ вліяніемъ постоянно притекающихъ къ нему раздраженій. По Latschenberger'у и Deahna [3]) дѣло идетъ здѣсь о рефлексѣ съ артеріальныхъ стѣнъ при повышеніи въ нихъ давленія, приводящемъ къ ослабленію тоническаго возбужденія сосудистаго центра и пониженію давленія. По И. П. Павлову [4]) въ развитіи этихъ колебаній играетъ роль измѣняющаяся сила сердечныхъ сокращеній. Черевковъ [5]) склоненъ видѣть причину этихъ волнъ въ измѣненіи регулирующей дѣятельности полушарій подъ вліяніемъ различныхъ условій, зависящихъ отъ рефлекторныхъ вліяній и большей или меньшей венозности крови и мозговой анеміи.

Мы полагаемъ, что въ развитіи этихъ длинныхъ Meyer'овскихъ волнъ главный сосудистый центръ во всякомъ случаѣ принимаетъ то или другое участіе, хотя точнѣе и ближе опредѣлить это участіе мы предоставляемъ будущимъ изслѣдованіямъ.

Вліяніе сосудодвигательной системы отражается рѣзкимъ образомъ и на температурѣ тѣла. При раздраженіи вазомоторнаго центра подъ вліяніемъ спазма сосудовъ на поверхности тѣла, само собою разумѣется, теплоотдача болѣе или менѣе значительно понижается, вслѣдствіе чего должно произойти повышеніе внутренней температуры тѣла; съ другой стороны при обширномъ параличѣ сосудодвигателей и расширеніи кожныхъ сосудовъ отдача тепла должна весьма рѣзко подняться и этимъ можетъ обусловить пониженіе температуры тѣла. На этомъ междупрочимъ основано жаропонижающее дѣйствіе амилнитрита.

Tangl убѣдился, что, если значительная часть поверхности тѣла, какъ напр., при высокой перерѣзкѣ спинного мозга, представляетъ параличъ вазомоторовъ, то согрѣваніе въ соотвѣтствующихъ областяхъ

---

[1]) S. Meyer. Stud. z. Phys. d. Herzens etc. Sitzb. d. K. Akademie d. Wien. Bd. 94, Abth. 3. 1877.

[2]) Knoll. Ueber period. Athmungs-und Blutdrucksschwankungen. Sitzb. d. K. Akad. Bd. 94. I Abth. 1885.

[3]) Latschenberger und Deahna. Pfluger's. Arch. Bd. XII. 1876.

[4]) И. П. Павловъ. Центробѣжные нервы сердца. Спб. Дисс. 1883.

[5]) Черевковъ. О вліяніи большихъ полушарій головного мозга на сердце и сосудистую систему. Харьковъ. Дисс. 1892.

представляется лишь кратковременнымъ и слабымъ или даже вовсе незамѣтнымъ. При этомъ температура всего тѣла понижается не чрезъ увеличенную только теплоотдачу, но и чрезъ уменьшенную теплопродукцію.

Объяснить это можно повидимому тѣмъ фактомъ, что, вслѣдствіе расширенія мелкихъ сосудовъ на периферіи и паденія давленія происходитъ недостаточное кровенаполненіе сосудовъ внутреннихъ частей организма, а слѣдовательно и уменьшеніе химизма тканей, чѣмъ и вызывается уменьшенное образованіе тепла въ тѣлѣ.

Сосудорасширяющіе центры спинного и продолговатаго мозга.

Подобно спинномозговымъ сосудосжимательнымъ центрамъ на различныхъ уровняхъ спинного мозга имѣются также и сосудорасширяющіе центры, имѣющіе мѣстное значеніе. Такъ, одинъ изъ такихъ центровъ содержится въ нижней части спинного мозга и служитъ для тазовыхъ органовъ, особенно для половыхъ. Между прочимъ этотъ центръ можетъ быть возбуждаемъ рефлекторно при посредствѣ раздраженія внутренностныхъ нервовъ (Thayer и Pal). Другой рефлекторный центръ помѣщается на уровнѣ 1—3 грудного позвонка и дѣйствуетъ въ области buccofacialis. Возбужденіе его можетъ быть вызвано между прочимъ путемъ раздраженія блуждающаго нерва (его легочныхъ вѣтвей) и центральнаго конца n. ischiadici. Несомнѣнно, что имѣются подобные же рефлекторные центры мѣстнаго значенія и для другихъ областей тѣла.

Дѣйствіе сосудорасширяющихъ центровъ спинного мозга особенно ярко выступаетъ послѣ перерѣзки подъ продолговатымъ мозгомъ, когда устранено дѣйствіе сосудистаго центра въ продолговатомъ мозгу.

Такъ Stricker убѣдился, что послѣ перерѣзки шейной части у собакъ периферическія раздраженія даютъ лишь рѣзкія паденія давленія крови. Thayer и Pal [1]) послѣ отдѣленія перерѣзкой продолговатаго мозга, прилагая электроды одинъ къ поясничной, а другой къ шейной части спиного мозга или къ головному мозгу или не получали никакого эффекта, или лишь незначительное повышеніе давленія; при раздраженіи центральнаго конца n. ischiadici они получили только незначительное паденіе, при болѣе же продолжительномъ раздраженіи наблюдалосьеподнятіе давленія. Путемъ послѣдовательныхъ перерѣзокъ и раздраженій поясничной и шейной части спинного мозга, n. ischiadici и pl. brachialis они убѣдились, что центробѣжные нервы, производящіе расширеніе сосудовъ, выходятъ изъ поясничной части спинного мозга. Затѣмъ, перерѣзавъ n.n. ischiadici, sapheni, crurales и plex. brachialis,

[1]) Thayer und Pal. Die vasodilatatorische Centren im Rückemarcke. Med. Jahrb. 1888.

они все же получали паденіе давленія при раздраженіи поясничной части мозга, на основаніи чего они заключаютъ, что дѣло идетъ въ этомъ случаѣ о депрессорныхъ resp. сосудорасширяющихъ нервахъ внутренностей, центръ которыхъ заложенъ въ нижнемъ отдѣлѣ спинного мозга.

Подобно сосудосжимателямъ и сосудорасширители имѣютъ общій центръ въ продолговатомъ мозгу въ частяхъ, сосѣднихъ съ сосудосжимающимъ центромъ. Нужно впрочемъ имѣть въ виду, что положеніе этого центра до сихъ поръ еще не опредѣлено съ точностью.

Изслѣдованія, произведенныя въ завѣдываемой мною лабораторіи (д-ръ Бруштейнъ), говорятъ въ пользу того, что этотъ центръ располагается непосредственно надъ областью сосудосжимающаго центра. Оказывается, что раздраженіе дна 4-го желудочка слабымъ токомъ при верхней границѣ сосудосжимающаго центра иногда вызываетъ непосредственное паденіе кривой давленія; токъ при этомъ долженъ быть примѣненъ такой силы, что его едва достаточно для вызыванія эффекта въ области нижнихъ отдѣловъ сосудосжимающаго центра. Мы замѣтимъ здѣсь по поводу обшаго сосудорасширяющаго центра, что всѣ имѣющіяся данныя заставляютъ признать, что онъ не имѣетъ тоническаго вліянія на сосуды нашего тѣла подобно его антагонисту сосудосжимательному центру.

Должно имѣть въ виду, что какъ сосудосжимающій, такъ и сосудорасширяющій центры подвергаются вліянію и со стороны вышележащихъ корковыхъ и подкорковыхъ сосудистыхъ центровъ, но объ этихъ центрахъ рѣчь будетъ въ другомъ мѣстѣ.

Въ общемъ весь разсмотрѣнный нами сосудодвигательный механизмъ имѣетъ много общаго съ тѣмъ механизмомъ, который управляетъ дѣятельностью сердца, вслѣдствіе чего нѣкоторые изъ французскихъ авторовъ не безъ основанія называютъ сосуды тѣла периферическимъ сердцемъ. И здѣсь мы встрѣчаемся съ мѣстными нервными аппаратами, которые въ состояніи въ извѣстной мѣрѣ поддерживать тонусъ сосудовъ безъ участія нервныхъ центровъ и которые обусловливаютъ колебанія въ величинѣ сосудистаго ложа. Къ этимъ мѣстнымъ аппаратамъ идутъ изъ центровъ нервные приводы — съ одной стороны сосудорасширители, которые могутъ быть уподоблены блуждающему нерву сердца, и съ другой стороны сосудосъуживатели, которые, хотя и далеко не вполнѣ, могутъ быть уподоблены ускорителямъ сердца вмѣстѣ съ усиливателями сердечной дѣятельности. Усложненіе въ сосудистой системѣ достигается лишь присутствіемъ промежуточныхъ мѣстныхъ центровъ спинного мозга, которыхъ не имѣется для сердечныхъ нервовъ, по крайней мѣрѣ для vagus'овъ, и кромѣ того тѣмъ, что общій сосудосжимающій центръ имѣетъ тоническое вліяніе на сосуды нашего тѣла, тогда какъ по отношенію къ сердцу такое вліяніе, если и можетъ быть принято, то лишь для однихъ vagus'овъ.

Сосудосжимающіе и сосудорасширяющіе рефлексы (прессорныя и депрессорныя вліянія).

Цѣлымъ рядомъ изслѣдованій доказано, что сосудистыя центры въ продолговатомъ и спинномъ мозгу возбуждаются рефлекторно чрезъ раздраженіе центростремительныхъ волоконъ. Раздраженіе однихъ вызываетъ явленія, выражающееся прессорнымъ т. е. сосудосжимающимъ эффектомъ. раздраженіе другихъ выражается депрессорнымъ эффектомъ т. е. расширеніемъ сосудовъ.

Въ сущности со стороны всѣхъ чувствительныхъ нервовъ мы можемъ обнаружить и прессорныя, и депрессорныя вліянія. По Loven'у при раздраженіи каждаго чувствительнаго нерва первоначально получается прессорный, а при дальнѣйшемъ усиленіи раздраженія обнаруживается уже депрессорный эффектъ. Очевидно, что дѣло идетъ здѣсь не о какихъ-либо особыхъ волокнахъ, а о вліяніи чувствительныхъ раздраженій на сосудистые центры, которые устанавливаются, благодаря межцентральнымъ связямъ. При этомъ имѣются спеціальные раздражители, напр. дѣйствіе холодомъ, которые вызываютъ съуженіе сосудовъ путемъ рефлекса (Kreidl).

Что сосудодвигательные рефлексы передаются сильнѣе всего при посредствѣ главнаго центра, доказывается опытами съ раздраженіями центральнаго ствола какого-либо периферическаго нерва, напр. сѣдалищнаго. Если мы будемъ раздражать центральный конецъ этого нерва, то мы убѣдимся, что это раздраженіе каждый разъ вызываетъ сжатіе сосудовъ тѣла, выражающееся общимъ поднятіемъ кровянаго давленія. Оказывается, что этотъ результатъ въ существенномъ не измѣняется даже и въ томъ случаѣ, если мы осторожно произведемъ у животнаго перерѣзку выше продолговатаго мозга, но какъ только при послѣдовательно производимыхъ въ нисходящемъ направленіи перерѣзкахъ мы захватимъ область вышеуказаннаго центра, рефлекторный сосудосжимающій эффектъ будетъ обнаруживаться постепенно все слабѣе и слабѣе и когда наконецъ произведемъ перерѣзку на уровнѣ нижней границы вышеуказаннаго центра, то рефлекторный эффектъ будетъ уже очень слабъ. То же самое имѣетъ силу и по отношенію къ большинству другихъ чувствительныхъ нервныхъ стволовъ конечностей и туловища, а также къ n. laringeus sup. и inferior. Наконецъ подобное же дѣйствіе можетъ быть вызвано раздраженіемъ центральнаго конца шейнаго сим-

патическаго нерва и даже вдуваніемъ въ носовую полость сильно раздражающихъ паровъ.

Другія периферическія вліянія при посредствѣ той же самой области продолговатаго мозга вызываютъ совершенно противоположный эффектъ, т. е. не рефлекторное съуженіе сосудовъ, а рефлекторное расширеніе сосудовъ.

Такія нервныя волокна извѣстны въ физіологіи подъ названіемъ депрессорныхъ. Какъ извѣстно, C. Ludwig'омъ и Ціономъ былъ даже открытъ особый нервъ, составляющій вѣтвь блуждающаго нерва, такъ называемый n. depressor, раздраженіе котораго вызываетъ каждый разъ крайне рѣзкое паденіе кровянаго давленія, главнымъ образомъ благодаря расширенію сосудовъ брюшной полости, иннервируемыхъ чревными нервами. Въ самомъ дѣлѣ достаточно перерѣзать эти нервы и обычно сильно повышающее давленіе крови раздраженіе depressor'а окажется сравнительно ничтожнымъ [1]).

Köster [2]) на основаніи своихъ недавнихъ опытовъ убѣдился, что n. depressor происходитъ изъ верхняго полюса gangl. jugulare и что началомъ его служатъ также чувствительныя волокна n. vagi и n. laringei sup., оканчивается же онъ въ аортѣ, чувствительнымъ нервомъ которой онъ и является, тогда какъ съ мышцей сердца этотъ нервъ не имѣетъ ничего общаго. Очевидно дѣятельность этого нерва состоитъ въ томъ, что при чрезмѣрномъ повышеніи давленія въ лѣвомъ желудочкѣ кровяная волна сильно ударяетъ въ стѣнки аорты, вызываетъ растяженіе послѣдней и вмѣстѣ съ тѣмъ рефлекторно понижаетъ дѣятельность вазомоторнаго центра, вслѣдствіе чего происходитъ расширеніе сосудовъ и послѣдовательное уменьшеніе сердечныхъ сокращеній и облегченіе сердечной дѣятельности.

Но кромѣ n. depressor и въ другихъ нервныхъ стволахъ, какъ мы видѣли, содержатся волокна, производящія подобное же вліяніе на сосудодвигательные центры. Такъ они содержатся въ самомъ vagus ниже отхожденія n. depressor и въ особенности въ легочныхъ вѣтвяхъ, которыя между прочимъ и обусловливаютъ въ извѣстной мѣрѣ паденіе давленія въ фазѣ выдыханія. Механическое раздраженіе мышечныхъ нервовъ также вызываетъ депрессорное дѣйствіе. Надо впрочемъ имѣть въ виду, что депрессорное вліяніе, такъ же какъ и прессорное, можетъ

[1]) У кролика n. depressor выходитъ изъ ствола n. laringeus sup. и нерѣдко вторымъ корешкомъ изъ ствола блуждающаго нерва и, спускаясь внизъ по шеѣ вмѣстѣ съ n. sympathicus, входитъ въ gangl. stellatum, изъ котораго направляется затѣмъ въ plex. cardiacus. Присутствіе этого нерва доказано кромѣ того у кошки, ежа крысы и мыши. У человѣка, лошади и нѣкоторыхъ другихъ животныхъ волокна его проходятъ въ общемъ стволѣ блуждающаго нерва. Впрочемъ и у кролика можно доказать депрессорныя волокна въ n. vagus.

[2]) Köster. Ueber d. Ursprung. d. n. depressor. vorl. Mitth. Neur. Centr. 1901, № 22.

быть открыто, какъ мы уже упоминали, во всѣхъ вообще чувствительныхъ нервахъ, причемъ депрессорное вліяніе обыкновенно вызывается болѣе рѣзкими и болѣе продолжительными, слѣдовательно истощающими раздраженіями, прессорное же менѣе рѣзкими и менѣе продолжительными раздраженіями.

Имѣются кромѣ того и спеціальные раздражители, которые вызываютъ только депрессорный эффектъ. Напр. теплота обыкновенно вызываетъ расширеніе сосудовъ, причемъ этотъ эффектъ оказывается двустороннимъ даже и въ томъ случаѣ, если раздраженіе производится на одной сторонѣ. Что здѣсь дѣло идетъ о рефлексѣ, доказываютъ опыты Kreidl'a [1]), который убѣдился, что эффектъ расширенія сосудовъ уха кролика происходитъ при погруженіи задней лапки въ теплую воду. Winkler [2]) старался выяснить въ какой періодъ времени у нормальныхъ кроликовъ происходитъ расширеніе сосудовъ уха и при какихъ условіяхъ. Онъ убѣдился, что расширеніе сосудовъ начинаетъ обнаруживаться уже по истеченіи 5—10 секундъ послѣ погруженія животнаго въ теплую воду и по истеченіи 20—40 секундъ достигаетъ своего апогея. Но при быстро слѣдующихъ другъ за другомъ повторныхъ раздраженіяхъ время реакціи сокращается. Опыты съ перерѣзкой спинного мозга для выясненія значенія тепловыхъ ощущеній показали, что съ анастезированныхъ мѣстъ вышеуказанной реакціи не получалось; только при долговременномъ погруженіи животнаго въ теплую ванну, появлялось покраснѣніе уха, причемъ и t^{o} животнаго поднималась до нормы. Это замедленіе въ реакціи такимъ образомъ должно быть отнесено на счетъ передачи рефлекса черезъ спинной мозгъ. Сравнительные опыты автора показали, что здѣсь дѣло идетъ всегда о рефлексѣ, походнымъ пунктомъ котораго являются температурные нервы, непосредственное же вліяніе согрѣванія крови въ этихъ явленіяхъ не играетъ роли. Изъ другихъ примѣровъ сосудорасширяющихъ рефлексовъ можно указать на механическое раздраженіе кожи penis'a, которое вызываетъ рѣзкое расширеніе мелкихъ сосудовъ art. profundae penis. Точно также раздраженіе языка уксусомъ и другими рѣзкими вкусовыми веществами вызываетъ расширеніе сосудовъ языка и слюнныхъ железъ.

Должно затѣмъ имѣть въ виду, что подъ вліяніемъ рефлекса сосудосжимающіе и сосудорасширяющіе эффекты часто сочетаются между собою весьма разнообразно. Какъ правило, надо признать, что болевыя раздраженія вызываютъ распространенное сжиманіе сосудовъ, приводящее къ временному поднятію давленія крови, но вслѣдъ за прекращеніемъ

---

[1]) Kreidl. Wien. med. Presse № 44. 1902.

[2]) Winkler, Studien über die Beeinflüssung der Hautgefässe durch termische Reize. Sitzl. d. Wissensch. zu Wien. CXI. Abtg III.

раздраженія сжиманіе сосудовъ въ мѣстѣ раздраженія обычно смѣняется расширеніемъ сосудовъ, что по крайней мѣрѣ отчасти должно поставить насчетъ дѣятельности мѣстныхъ центровъ. Холодъ дѣйствуетъ также сосудосжимающимъ образомъ; при этомъ достаточно охладить одну конечность, чтобы понизилась температура и въ другой конечности; но послѣдовательное дѣйствіе холода обыкновенно выражается рѣзкой краснотой. Механическое раздраженіе кожи первоначально производитъ сжатіе сосудовъ, выражающееся блѣдностью, которое переходитъ затѣмъ въ расширеніе сосудовъ, выражающееся краснотой.

Нервный механизмъ регуляціи кровеобращенія.

Чтобы полнѣе обнять нервный механизмъ регуляціи кровеобращенія нужно не забывать, что сосуды тѣла представляютъ собою одну непрерывную систему измѣняющихся въ своей толщинѣ каналовъ или трубокъ. Поэтому измѣненіе калибра сосудовъ производитъ не только измѣненіе мѣстнаго кровеобращенія, но и отражается на состояніи потока крови въ другихъ областяхъ тѣла. Такъ, если артеріи данной области представляются расширенными, онѣ, само собою разумѣется, представляютъ меньшее сопротивленіе для тока крови по сравненію съ другими областями. Въ результатѣ происходитъ въ этихъ артеріяхъ паденіе бокового давленія и по нимъ проносится большее количество крови, капилляры же пассивно растягиваются и соотвѣтствующія вены наполняются въ большей степени кровью, вслѣдствіе чего давленіе въ нихъ даже нѣсколько повышается.

Если область расширенныхъ артерій достаточно велика, то это обязательнымъ образомъ должно отразиться и на общемъ кровеобращеніи, такъ какъ въ другихъ областяхъ тѣла въ общемъ должно быть меньше крови противъ обыкновеннаго ея количества и боковое давленіе здѣсь должно быть болѣе слабымъ. Равнымъ образомъ, если мы имѣемъ мѣстное съуженіе сосудовъ, то въ результатѣ давленіе въ этой сосудистой области будетъ больше и въ каждую единицу времени должно пробѣгать меньшее количество крови. Вмѣстѣ съ этимъ въ остальныхъ частяхъ тѣла общее количество крови должно представляться бо́льшимъ и давленіе должно быть нѣсколько повышеннымъ.

Такимъ образомъ очевидно, что общая регуляція кровеобращенія заключается въ томъ, что большій или меньшій приливъ крови въ каждой данной области тѣла, вызываемый тѣми или другими потребностями организма, происходитъ насчетъ кровеобращенія въ другихъ частяхъ тѣла, въ которыхъ сообразно мѣстнымъ измѣненіямъ крове-

обращенія происходитъ либо усиленный приливъ крови, либо напротивъ того отливъ ея.

Однако имѣются факты, которые ставятъ внѣ сомнѣнія фактъ, что въ этомъ регулированіи измѣненій мѣстнаго и общаго кровеобращенія играетъ важную роль сосудодвигательная нервная система. Опыты Latschenberger'a и Deahna[1]) показали, что сжатіе бедренной артеріи на уровнѣ пупартовой связки немедленно вызываетъ вмѣстѣ съ общимъ спаденіемъ сжатой бедренной артеріи повышеніе бокового давленія, внезапное же устраненіе сдавленія вмѣстѣ съ быстрымъ наполненіемъ бедренной артеріи вызываетъ паденіе общаго бокового давленія. Результатъ этотъ наблюдался однако только при условіи, если n. ischiadicus представляется цѣлымъ. Слѣдовательно этотъ актъ измѣненія общаго давленія крови представляется рефлекторнымъ, благодаря существованію въ сосудахъ чувствительныхъ нервовъ.

Въ этомъ отношеніи въ послѣднее время Delezenné представилъ крайне демонстративный опытъ: двѣ собаки A и B связываются такимъ образомъ, что чрезъ заднюю ногу собаки A циркулируетъ кровь собаки B, въ то время какъ нога отдѣлена отъ тѣла собаки A и связана съ нимъ лишь нервными стволами. Если теперь раздражаютъ чувствительный нервъ собаки B, то получается подъемъ давленія ея крови, который тотчасъ же отражался повышеніемъ давленія и въ carotis собаки A. Такимъ образомъ подъемъ давленія собаки B является раздраженіемъ для сосудовъ ноги собаки A, которое уже передается черезъ нервные стволы собаки A и даетъ въ ея carotis подъемъ давленія.

Очевидно, что еще болѣе важную роль такого регулятора кровеобращенія, чѣмъ периферическіе чувствующіе нервы, играютъ волокна n. depressoris, а у тѣхъ животныхъ, у которыхъ его не имѣется,— депрессорныя волокна n. vagi, благодаря главнымъ образомъ тому, что ихъ центральныя окончанія передаютъ возбужденія на обширнѣйшую въ тѣлѣ сосудистую систему, иннервируемую n. splanchnico. Очевидно, что, если тѣло наше подвергается какимъ либо рѣзкимъ вліяніямъ, приводящимъ въ сжатіе значительное количество сосудовъ нашего тѣла, какъ это наблюдается при быстромъ охлажденіи тѣла (напр. при погруженіи въ воду), то естественно, что общее давленіе въ сосудахъ должно бы сильно подняться и, не говоря о переполненіи не подвергающихся охлажденію сосудовъ головы, въ этомъ случаѣ сердце должно было бы употреблять необычайныя усилія для того, чтобы прогонять кровь чрезъ сжатые на поверхности сосуды. Однако это становится почти излишнимъ благодаря тому,

---

[1]) Latschenberger u. Deahna. Pflüger's Arch. Bd. XII.

что и здѣсь на сцену выдвигается въ высшей степени важная регуляція, благодаря возбужденію n. depressoris или депрессорныхъ волоконъ n. vagi, которые рефлекторно дѣйствуютъ угнетающимъ образомъ на n. splanchnicus, вслѣдствіе чего происходитъ сильный приливъ крови къ нашимъ внутренностямъ особенно къ кишечнику, гдѣ обиліе крови можетъ только содѣйствовать пищеваренію и другимъ растительнымъ процессамъ организма.

Раздраженіе периферическихъ окончаній n. depressoris въ вышеуказанномъ случаѣ обусловливается повышеннымъ внутри аортальнымъ давленіемъ, гдѣ содержится окончаніе n. depressoris, а не повышеннымъ внутрисердечнымъ давленіемъ, какъ допускаютъ одни авторы, или же развивающимся при вышеуказанныхъ условіяхъ ускореніемъ и усиленіемъ сердцебіенія, какъ думаютъ другіе авторы.

Вмѣстѣ съ тѣмъ наблюдаемое въ вышеуказанномъ случаѣ учащеніе и усиленіе сердцебіенія само по себѣ является даже однимъ изъ явленій рефлекторнаго регулированія кровеобращенія въ случаяхъ, подобныхъ вышеприведенному. Оно обусловливается, какъ надо думать, большимъ кровеснабженіемъ центровъ, ускоряющихъ и усиливающихъ сердцебіеніе. Мы видимъ такимъ образомъ здѣсь примѣръ сочетанной регуляціи кровеобращенія не только со стороны нервныхъ механизмовъ, управляющихъ состояніемъ сосуднаго тонуса, но и со стороны нервныхъ механизмовъ, управляющихъ сердцебіеніемъ. Можно было бы привести много другихъ примѣровъ подобнаго же рода, гдѣ взаимная функціональная связь между сосудодвигательными центрами и сердечными центрами выступаетъ съ полною очевидностью.

Нетрудно также привести примѣры сочетанной регуляторной дѣятельности не только сосудодвигательныхъ и сердечныхъ центровъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и дыхательнаго центра.

Очевидно, что всѣ эти центры находятся при своей дѣятельности въ условіяхъ взаимной функціональной связи, которая безъ сомнѣнія предполагаетъ и существованіе анатомической связи между этими тремя центрами.

Вообще опыты краснорѣчиво показываютъ въ какой мѣрѣ состояніе сосудодвигательныхъ центровъ отражается на сердцебіеніи.

Такъ, если мы имѣемъ параличъ сосудовъ тѣла на большомъ протяженіи, т. е. расширеніе сосуднаго ложа въ большинствѣ артерій, то, вслѣдствіе паденія давленія крови, она не притекаетъ въ такомъ количествѣ къ сердцу и въ результатѣ дѣятельность сердца сильно слабѣетъ. По наблюденіямъ Stricker'a можетъ произойти даже остановка сердечной дѣятельности послѣ вырѣзыванія грудной части спинного мозга. Съ другой стороны раздраженіе сосудосжимателей, какъ

извѣстно, вызываетъ повышеніе давленія въ сосудахъ, которое, произведя вмѣстѣ съ тѣмъ повышеніе давленія и въ лѣвомъ желудочкѣ, тѣмъ самымъ возбуждаетъ усиленіе и учащеніе сердечныхъ сокращеній, ускоряющихъ движеніе крови по сосудамъ.

Особое значеніе регуляціи кровеобращенія при посредствѣ центральной нервной системы видно между прочимъ и изъ распредѣленія крови, происходящаго при различныхъ положеніяхъ тѣла.

Опытъ показываетъ, что нѣкоторыя животныя, какъ напр. кроликъ, совершенно не переносятъ вертикальнаго положенія головой кверху и вскорѣ умираютъ отъ мозговой анеміи. Доказательствомъ послѣдняго служитъ то обстоятельство, что своевременнымъ поворачиваніемъ кролика головою внизъ удается спасти его отъ смерти.

Причиной мозговой анеміи безъ сомнѣнія является здѣсь естественная тяжесть крови, благодаря которой послѣдняя скопляется преимущественно въ нижележащихъ областяхъ тѣла. Однако далеко не всѣ животныя такъ относятся къ отвѣсному положенію тѣла, какъ кроликъ; собаки переносятъ его уже лучше, обезьяна вѣроятно отъ него не страдаетъ въ болѣе или менѣе рѣзкой степени, а для человѣка отвѣсное положеніе, какъ извѣстно, составляетъ даже обычное положеніе.

Въ этихъ случаяхъ регуляторомъ, противодѣйствующимъ вліянію естественной тяжести крови на распредѣленіе ея въ тѣлѣ, является также центральная нервная система.

Спеціально произведенные съ цѣлью выясненія этого вопроса опыты надъ собаками показываютъ, что при отвѣсномъ положеніи головой вверхъ давленіе въ сонной артеріи послѣ кратковременнаго общаго повышенія давленія въ артеріяхъ болѣе или менѣе рѣзко понижается, сердцебіеніе же учащается, тогда какъ въ бедренной артеріи давленіе крови въ этихъ условіяхъ болѣе или менѣе рѣзко повышается. Наоборотъ при отвѣсномъ положеніи животнаго головою внизъ давленіе въ сонныхъ артеріяхъ послѣ кратковременнаго общаго пониженія бокового давленія въ артеріяхъ и замедленія сердцебіенія болѣе или менѣе рѣзко повышается, въ бедренныхъ же артеріяхъ наоборотъ понижается.

Эти измѣненія въ распредѣленіи крови у здоровыхъ собакъ обычно не достигаютъ чрезмѣрной степени и не приводятъ къ опаснымъ послѣдствіямъ до тѣхъ поръ, пока у нихъ остаются въ цѣлости блуждающіе нервы и правильно дѣйствуетъ сосудодвигательный центръ. При перерѣзкѣ же обоихъ блуждающихъ нервовъ и перерѣзкѣ у животнаго шейной части спинного мозга измѣненія въ кровеобращеніи, обусловленныя собственною тяжестью крови, представляются уже гораздо болѣе рѣзкими и даже опасными для жизни.

Сущность дѣйствія регуляторнаго механизма въ данномъ случаѣ сводится къ тому, что при положеніи животнаго головою внизъ чрезмѣрное повышеніе давленія въ мозговыхъ сосудахъ предупреждается тѣмъ, что приходитъ въ возбужденіе центръ, задерживающій сердцебіеніе, которое, замедляясь, препятствуетъ излишнему поступленію крови въ головной конецъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ и тонусъ сосудовъ въ головномъ концѣ долженъ повышаться, вслѣдствіе возбужденія сосудодвигательнаго центра. Наоборотъ при положеніи животнаго головой вверхъ, вслѣдствіе пониженія бокового давленія въ сосудахъ головного конца, происходитъ ослабленіе возбужденія центровъ, задерживающихъ сердцебіеніе, вслѣдствіе чего послѣднее ускоряется и гонитъ съ большею силою кровь къ головному концу. Вмѣстѣ съ тѣмъ и боковое давленіе въ сосудахъ ножного конца, подъ вліяніемъ возбужденія сосудодвигательнаго центра въ продолговатомъ мозгу рѣзко повышается и такимъ образомъ препятствуетъ излишнему скопленію крови въ ножномъ концѣ животнаго (Пашутинъ, Тархановъ, Цибульскій).

Въ этомъ случаѣ мы снова видимъ, какимъ образомъ взаимное сочетаніе дѣятельности сосудодвигательныхъ и сердечныхъ центровъ приводитъ къ цѣлесообразной регуляціи кровеобращенія при различныхъ измѣненіяхъ въ положеніи тѣла.

Особое важное значеніе сосудистыхъ центровъ и ихъ приводовъ состоитъ между прочимъ въ томъ, что они поддерживаютъ давленіе крови въ сосудистой системѣ на извѣстной средней высотѣ, что необходимо для правильной сердечной дѣятельности. Это достигается тѣмъ, что при расширеніи сосудовъ въ одной области происходитъ одновременное компенсаторное сокращеніе сосудовъ въ другой области и наоборотъ. Такимъ образомъ между нѣкоторыми областями тѣла имѣется какъ бы физіологическій сосудистый антагонизмъ. Такъ напр. при охлажденіи наружныхъ покрововъ происходитъ компенсаторное расширеніе сосудовъ живота. Извѣстно, что подобный же антагонизмъ имѣется между просвѣтомъ сосудовъ мозга и состояніемъ сосудовъ въ кожныхъ покровахъ, благодаря чему сильное согрѣваніе конечностей, вызываетъ съуженіе сосудовъ мозга. Съ другой стороны при повышеніи бокового давленія, напр. вслѣдствіе болевыхъ раздраженій, происходитъ послѣдовательное расширеніе сосудовъ мозга.

Повидимому антагонизмъ подобнаго же рода существуетъ и между кожей и слизистыми оболочками воздухоносныхъ путей, между кожей и почками, между кожей и мышцами, между мышцами и органами пищеваренія.

Даже извѣстный антагонизмъ повидимому имѣется между состояніемъ сосудовъ одной и другой почки, такъ какъ при расширеніи сосудовъ въ одной изъ нихъ наблюдается съуженіе сосудовъ въ другой и наоборотъ.

Этимъ антагонистическимъ отношеніемъ сосудовъ тѣла, особенно кожныхъ покрововъ и внутреннихъ органовъ, при соотвѣтственномъ вліяніи другихъ агентовъ должно объяснить и всѣмъ извѣстное вліяніе внѣшняго охлажденія тѣла или простуды на развитіе и усиленіе воспалительнаго состоянія внутреннихъ органовъ. Воспаленіе горла и катарръ дыхательныхъ путей могутъ служить тому ближайшимъ примѣромъ.

Однако кромѣ упомянутаго антагонизма несомнѣнно имѣются въ организмѣ и другія совершенно противоположныя отношенія, основанныя на сопутствіи одинаковыхъ сосудодвигательныхъ явленій, что также обусловливается дѣятельностью нервныхъ центровъ. Такъ охлажденіе или согрѣваніе одной ноги или руки обязательно приводитъ къ тому же эффекту и въ другой ногѣ или рукѣ. Охлажденіе одной части руки приводитъ къ охлажденію всей вообще конечности и т. п., охлажденіе кожи головы приводитъ къ съуженію сосудовъ мозга и т. п. Благодаря этому физіологическому сопутствію эффекта мы можемъ напр. пользоваться охлаждающимъ вліяніемъ льда, приложеннаго на голову, для уменьшенія явленія прилива крови къ мозгу.

Другая важная задача сосудодвигательныхъ центровъ заключается въ регулированіи животной теплоты. Дѣло въ томъ, что образованіе тепла внутри тѣла, въ мышцахъ, железахъ и др. органахъ обусловливается въ значительной мѣрѣ большимъ или меньшимъ притокомъ къ нимъ крови, доставляющимъ матеріалъ для поддержанія горѣнія. Съ другой стороны потеря тепла съ поверхности тѣла регулируется опять-таки главнѣйшимъ образомъ притокомъ крови къ кожной поверхности.

Этимъ соотношеніемъ между количествомъ образованнаго внутри организма и количествомъ теряемаго съ поверхности тѣла тепла обусловливается состояніе температуры нашего тѣла, которая поддерживается на извѣстной высотѣ при различныхъ внѣшнихъ условіяхъ, въ значительной мѣрѣ благодаря нервному механизму, управляющему состояніемъ сосудовъ тѣла на его поверхности и въ глубокихъ частяхъ организма.

Ясно, что сжатіе сосудовъ на периферіи подъ вліяніемъ холода и расширеніе ихъ при болѣе высокой внѣшней температурѣ должно приводить къ относительно меньшей отдачѣ тепла съ поверхности тѣла въ первомъ случаѣ и къ относительно большей отдачѣ тепла во второмъ случаѣ; но кромѣ наружной поверхности тѣла въ регуляціи тепла играетъ большую роль и поверхность легкихъ, сосудодвигательнымъ нервомъ которыхъ является vagus.

Д-ръ Чешковъ [1]) убѣдился, что животныя съ перерѣзкой обоихъ n.

[1]) Чешковъ. Физіологическія явленія послѣ перерѣзки n. vagi. Врачъ № 47, 1900.

vagi кромѣ измѣненій пульса и дыханія представляютъ значительное ослабленіе регуляціи тепла. Такъ уже $1^1/_2$-часовое пребываніе въ комнатѣ въ 30° поднимало температуру животнаго съ 38,1° до 42 (у контрольныхъ животныхъ лишь до 38,6°). Послѣ же $1^1/_2$-часовой ванны изъ холодной воды t° опустилась съ 38,6° до 34,7° (у контрольнаго животнаго температура даже поднялась съ 38,6° до 39°).

Извѣстно, что обиліе сосудовъ тѣла, напр. въ ушной раковинѣ, на щекахъ, концахъ пальцевъ и пр. имѣетъ большое значеніе въ отношеніи поддержанія ихъ температуры на извѣстной высотѣ. Такъ какъ сильный холодъ, подобно теплу, вызываетъ расширеніе сосудовъ тѣла, то очевидно, что этимъ путемъ поддерживается притокъ крови къ периферическимъ органамъ въ то время, когда безъ такого нервнаго механизма они навѣрное легко подвергались бы отмораживанію.

Въ этомъ отношеніи за сосудодвигателями надо признать не только роль регуляторовъ животной теплоты, но въ извѣстной мѣрѣ и распредѣлителей ея въ различныхъ частяхъ тѣла.

Въ указанномъ распредѣленіи крови между органами нашего тѣла кроется дальнѣйшая особо важная роль сосудодвигателей. Кромѣ вышеприведенныхъ примѣровъ эта роль сосудодвигателей проявляется со всею ясностью въ работающихъ органахъ. Извѣстно, что въ работающемъ органѣ всегда почти тотчасъ же послѣ начала работы происходитъ расширеніе сосудовъ, обезпечивающее большій притокъ крови къ органу, находящемуся въ состояніи усиленной дѣятельности, что безъ сомнѣнія имѣетъ огромную важность въ функціяхъ организма. Это расширеніе, правда, происходитъ на счетъ съуженія сосудовъ въ другихъ частяхъ тѣла, но, благодаря послѣдовательной смѣнѣ въ функціяхъ организма, достигается полная цѣлесообразность въ притокѣ питательнаго матеріала къ работающимъ органамъ.

Наконецъ, слѣдуетъ еще упомянуть о сосудодвигательной реакціи, имѣющей цѣлью защиту организма отъ вредныхъ вліяній. Извѣстно, что при всякихъ поврежденіяхъ и при внѣдреніи болѣзнетворныхъ микробовъ въ той или другой области тѣла тотчасъ же развивается цѣлесообразное расширеніе сосудовъ, приводящее къ выходу бѣлыхъ шариковъ изъ нихъ, вступающихъ въ борьбу съ болѣзнетворнымъ вліяніемъ.

Опытами Charrin'a и de Nittis [1]) доказывается участіе нервной системы и въ отношеніи дѣйствія лечебной сыворотки. Авторы перерѣзывали кроликамъ n. ischiadicus на одной сторонѣ, затѣмъ въ вену

---

[1]) Charrin et de Nittis. Influence du syst. nerv. etc. Comptes Rendus d. s. d. Acad. d. Sc. Paris Bd. 124 стр. 42—44.

впрыскивали сыворотку отъ кроликовъ, которые были иммунентны по отношенію къ proteus vulgaris, и затѣмъ въ обѣ заднія ноги вводили одно и то же количество живой культуры proteus vulgaris. При этомъ оказалось, что на безнервной конечности показывались значительные абсцессы, на другой же конечности они, если и были, то все же менѣе объемисты. Отсюда слѣдуетъ, что неповрежденность нервной системы необходима, чтобы съ помощью введенія сыворотки возбудить защитительныя силы организма.

Въ опредѣленныхъ случаяхъ имѣетъ значеніе для организма и измѣненіе напряженія органовъ, въ которомъ, играетъ извѣстную роль состояніе просвѣта сосудовъ, что важно при нѣкоторыхъ отправленіяхъ организма (эрекція половыхъ органовъ, напряженіе сосковъ и т. п.)

Участіе сосудодвигательныхъ нервовъ въ выраженіи душевныхъ движеній вѣроятно имѣетъ характеръ сопутственныхъ приливовъ и отливовъ крови (блѣдность лица при испугѣ, вслѣдствіе съуженія сосудовъ лица и головы, краска въ лицѣ при смущеніи и стыдѣ, вслѣдствіе прилива крови къ головѣ вообще, краснота лица и головы при гнѣвѣ и т. п.) У нѣкоторыхъ животныхъ, имѣющихъ головныя украшенія (напр. у пѣтуховъ, индюковъ и др.), гнѣвъ выражается рѣзкими явленіями въ окраскѣ именно этихъ органовъ, иннервируемыхъ со стороны шейныхъ симпатическихъ нервовъ.

Огромное значеніе въ жизненныхъ отправленіяхъ организма сосудодвигательныхъ нервовъ приводитъ къ особымъ разстройствамъ въ питаніи тканей при параличѣ сосудосжимающихъ волоконъ, какъ это легко провѣрить на n. sympathicus. Вмѣстѣ съ расширеніемъ сосудовъ кровь, благодаря уменьшенному боковому давленію, будетъ поступать въ иннервируемые сосуды въ большемъ количествѣ, благодаря чему эта область тѣла краснѣетъ и температура ея повышается. Вмѣстѣ съ тѣмъ трансудація должна происходить въ этомъ участкѣ съ большею силою, хотя кровь, поступая въ данный участокъ въ большемъ количествѣ, не успѣваетъ въ достаточной степени освободиться отъ оксигемоглобина и можетъ переходить въ вены недостаточно раскисленною, т. е. яркокрасною.

Должно однако имѣть въ виду, что эти явленія не остаются долгое время въ томъ же самомъ видѣ, такъ какъ современемъ параличъ сосудодвигательныхъ нервовъ, играющихъ вообще въ высшей степени важную роль въ регуляціи кровеобращенія, приводитъ къ ослабленію движенія крови и къ застою ея въ парализованныхъ частяхъ, причемъ медленно протекающая кровь въ капиллярахъ представляется сильно венозною, благодаря чему появляется синюшнее окрашиваніе наружныхъ покрововъ.

Въ результатѣ должно произойти также большее охлажденіе частей, доступныхъ вліянію воздуха. Вмѣстѣ съ тѣмъ, вслѣдствіе затрудненія трансудаціи, появляется сухость кожи и шелушеніе эпидермиса. Такія пассивныя гипереміи нерѣдко приводятъ къ закупоркамъ волосниковъ, образованію венныхъ пробокъ, пассивной трансудаціи и развитію отечности. Естественно, что при этомъ кожа легче подвергается воспалительнымъ и инымъ процессамъ; въ особенности же она доступна развитію омертвенія при сравнительно незначительныхъ внѣшнихъ причинахъ. Само собою разумѣется, что подъ вліяніемъ тѣхъ же условій измѣняется и правильный ростъ волосъ и ногтей. Раздраженіе сосудорасширителей должно приводить также къ явленіямъ прилива крови, но здѣсь дѣло идетъ уже все время объ активной гипереміи со всѣми ея характеристичными особенностями, что мы видимъ напр. при болѣзненномъ состояніи, извѣстномъ подъ названіемъ эритромелалгіи.

Равнымъ образомъ продолжительное состояніе раздраженія сосудосжимателей должно производить рѣзкое подавляющее вліяніе на питаніе тканей, результатомъ чего являются тѣ или другія измѣненія въ состояніи тканей и наружныхъ покрововъ, которыя мы можемъ наблюдать напр. при состояніи, извѣстномъ подъ названіемъ asphyxia localis; съ другой стороны и параличъ сосудорасширителей приводитъ къ болѣе или менѣе продолжительному охлажденію соотвѣтствующей части тѣла.

Если дѣло идетъ о пораженіи двигательныхъ нервныхъ стволовъ, то наступаетъ параличъ всѣхъ вообще сосудодвигателей при одновременномъ параличѣ мышцъ, что въ коецѣ концовъ также приводитъ къ охлажденію парализованной области тѣла.

Въ этомъ случаѣ большему охлажденію способствуетъ между прочимъ то обстоятельство, что парализованныя мышцы, будучи неподвижными, не въ состояніи вырабатывать достаточно теплоты и кромѣ того устраняется изъ фактора кровеобращенія расширеніе мышечныхъ сосудовъ, наступающее съ каждымъ мышечнымъ сокращеніемъ. Наконецъ вмѣстѣ съ развитіемъ мышечной атрофіи обыкновенно уменьшаются въ размѣрѣ и сосуды, что еще больше способствуетъ послѣдовательному охлажденію парализованныхъ членовъ.

Отсюда понятно, что сосудодвигательные нервы должны оказывать косвенное вліяніе и на температуру тѣла, о чемъ рѣчь была уже выше. Не говоря о регуляціи теплоотдачи съ поверхности тѣла, находящейся въ прямой зависимости отъ игры сосудодвигателей, послѣдніе, производя большій или меньшій притокъ питательнаго матеріала крови къ органамъ, тѣмъ самымъ создаютъ условія для болѣе усиленнаго или менѣе энергичнаго химизма тканей, отражающіяся въ извѣстной мѣрѣ и на образованіи тепла въ тѣлѣ.

Нечего и говорить, что вліяніе мѣстныхъ сосудодвигательныхъ центровъ спинного мозга по сравненію съ дѣйствіемъ общаго сосудодвигательнаго центра въ продолговатомъ мозгу, какъ въ отношеніи образованія тепла въ тѣлѣ, такъ и въ отношеніи теплоотдачи, представляется сравнительно незначительнымъ.

Сосудодвигатели головного мозга.

Очень важнымъ и крайне интереснымъ представляется вопросъ объ иннерваціи мозгового кровеобращенія, хотя этотъ вопросъ еще далеко не можетъ считаться исчерпаннымъ въ научномъ отношеніи.

Прежде всего Fischer, раздражая центральный конецъ n. vagi, замѣтилъ при своихъ изслѣдованіяхъ повышеніе внутричерепного давленія и это явленіе онъ объяснилъ расширеніемъ сосудовъ мозга, вслѣдствіе коллятеральнаго прилива къ мозгу подъ вліяніемъ сокращенія периферическихъ сосудовъ. Хотя Hürthle затѣмъ не могъ убѣдиться, чтобы раздраженіе центральнаго конца n. vagi и другихъ периферическихъ нервовъ вызывало коллятеральный приливъ крови къ мозгу, но цѣлый рядъ авторовъ доказывалъ возможность такого прилива и убѣдился на основаніи своихъ опытовъ, что съуженіе сосудовъ на периферіи или во внутреннихъ областяхъ приводитъ къ коллятеральному расширенію сосудовъ мозга. Мы можемъ здѣсь назвать Knoll'a, Falkenheim'a, Naunin'a, Gärtner'a и Wagner'a, Mosso, Bergessio, Навалихина, Истоманова, Нагеля, Блуменау, Roy'a, не говоря о многихъ другихъ.

Особенно подробныя наблюденія, говорящія въ пользу пассивнаго отношенія сосудовъ мозга при измѣненіяхъ общаго давленія, были представлены A. Mosso, по которому между сосудами мозга и сосудами периферіи тѣла имѣется обратное отношеніе, хотя и не абсолютно постоянное; иначе говоря, съ расширеніемъ сосудовъ периферіи сосуды мозга съуживаются и наоборотъ при съуженіи сосудовъ периферіи сосуды мозга расширяются. Эти изслѣдованія затѣмъ были подтверждены многочисленными авторами и между прочимъ они были подтверждены и въ нашей лабораторіи (д-ра Боришпольскій, Левченко, Лазурскій и др.) при болѣе точныхъ изслѣдованіяхъ мозгового кровеобращенія по методу Hürtle, Gärtner'a и Wagner'a и др.

Съ другой стороны A. Mosso убѣдился при своихъ изслѣдованіяхъ, что мозговой пульсъ при психической дѣятельности всегда повышается, тогда какъ пульсъ предплечья въ это же самое время понижается, что Mosso объясняетъ сокращеніемъ его сосудовъ. Что касается ду-

шевныхъ волненій, то по наблюденіямъ того же Mosso, они оказываютъ болѣе значительное вліяніе на сосуды мозга, нежели на сосуды конечностей.

Такимъ образомъ до позднѣйшаго времени, благодаря изслѣдованіямъ цѣлаго ряда авторовъ, можно было думать о пассивномъ отношеніи сосудовъ головного мозга къ сосудамъ другихъ частей тѣла, причемъ теорія противоположенія состоянія сосудовъ головного мозга и сосудовъ тѣла являлась можно сказать ходячей и излюбленной теоріей.

Эта теорія, такимъ образомъ въ основаніи своемъ имѣла предположеніе, что игра сосудовъ головного мозга находится въ полной зависимости отъ состоянія сосудовъ другихъ частей тѣла.

И дѣйствительно факты не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что въ зависимости отъ состоянія сосудовъ тѣла должно измѣняться и состояніе сосудовъ головы, но все же трудно допустить, чтобы такой важный органъ, какъ мозгъ, въ своемъ кровеобращеніи вполнѣ пассивно подчинялся состоянію сосудовъ другихъ частей тѣла и чтобы природа не обезпечила ему въ этомъ отношеніи извѣстной самостоятельности.

Въ этомъ отношеніи мы встрѣчаемъ совершенно правильное замѣчаніе у Fredericq'a и Nuel'a: „При множествѣ обстоятельствъ, въ которыхъ брюшные сосуды сжимаются, мозговые расширяются, какъ общее правило, условія, вызывающія анемію брюшныхъ органовъ и приливъ крови къ головному мозгу, повышаютъ общее кровяное давленіе.

Поэтому было сдѣлано предположеніе, что эта обратность отношеній между брюшнымъ и мозговымъ кровеобращеніемъ чисто пассивнаго характера. Мнѣніе это представляется маловѣроятнымъ, если подумать, насколько совершенно устроена сосудодвигательная регуляція въ органахъ, гораздо менѣе важныхъ, чѣмъ мозгъ.

Неужели же этотъ послѣдній долженъ быть лишенъ этой столь могущественной защиты? Множествомъ авторовъ (Wertheimer, de Bock и I. Verhoogen) было констатировано однако, что указанный приливъ крови къ мозгу не идетъ рука объ руку съ увеличеніемъ кровяного давленія, но что въ немъ замѣшаны и сосудодвигательныя явленія". [1]).

Дѣйствительно имѣется цѣлый рядъ фактовъ, которые говорятъ въ пользу того, что кромѣ пассивнаго отношенія сосудовъ мозга въ нихъ происходятъ и самостоятельныя или активныя измѣненія.

Уже самъ Mosso пришелъ въ концѣ концовъ къ заключенію, что не всегда одновременныя измѣненія объема мозга и конечностей

---

[1]) Fredericq и Nuel. Руководство по физіологіи Русск. пер. стр. 617.

зависятъ отъ перемѣщенія крови изъ однѣхъ частей въ другія. По его мнѣнію мозгъ, предплечья и ноги должны имѣть спеціальные нервные приборы, которые и регулируютъ въ нихъ кровеобращеніе.

Съ другой стороны изслѣдованія, произведенныя въ завѣдываемой нами лабораторіи (д-ра Тодорскій, Бейнаръ, Герверъ, Левченко, Лазурскій, Соболевскій и др.) не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что теорія противоположенія давленія сосудовъ головы и сосудовъ другихъ частей тѣла не выдерживаетъ строгой критики, такъ какъ на ряду съ обратнымъ отношеніемъ сосудовъ головы и тѣла встрѣчаются и параллельныя соотношенія, когда гиперемія головного мозга наступаетъ одновременно съ расширеніемъ сосудовъ тѣла. При этомъ должно имѣть въ виду, что измѣненія мозгового кровеобращенія, независимыя отъ общаго давленія крови, могутъ быть не только съ характеромъ съуженія, но и съ характеромъ расширенія. Такъ уже Cavazzani [1]) доказывалъ, что на сосуды мозга симпатическій нервъ производитъ не только сосудосжимающее, но и сосудорасширяющее вліяніе.

Съ другой стороны G. Burckhardt [2]) и въ особенности K. Mays [3]) признавалъ болѣе правильнымъ разсматривать притокъ крови къ мозгу при психической дѣятельности, какъ результатъ активнаго расширенія сосудовъ.

Равнымъ образомъ Hürthle, убѣдившись съ помощью своего метода (измѣреніе давленія въ центральномъ и периферическомъ концѣ сонной артеріи) во время dyspnoe въ расширеніи сосудовъ мозга при пониженіи общаго давленія вмѣстѣ съ относительнымъ уменьшеніемъ артеріальнаго давленія мозговыхъ сосудовъ, призналъ это расширеніе не за пассивное, какъ полагали иные авторы, а за активное.

Точно также активное расширеніе сосудовъ мозга при падучей было доказано въ завѣдыаемой нами лабораторіи д-ромъ Тодорскимъ [4]).

Правда д-ръ Боришпольскій, работая у насъ надъ тѣмъ же предметомъ, пришелъ къ другимъ выводамъ, но результаты нѣкоторыхъ изъ его опытовъ, повидимому также говорятъ въ пользу активнаго расширенія сосудовъ въ теченіе падучихъ приступовъ.

Съ другой стороны изслѣдованія въ нашей же лабораторіи (д-ръ Левченко [5]), надъ измѣненіемъ мозгового кровеобращенія во время искуственнаго сна показали возможность повышенія внутричерепного давленія

---

[1]) E. Cavazzani. Sur l'influence vasomotrice du sympatique cervical. Arch. italiennes de Biologie XIX. 1893 r. 1.

[2]) G. Burckhartd. Ueber Gehirnbewegungen. Bern. 1881.

[3]) K. Mays. Ueber die Bewegungen d. menschlichen Gehirns. Virch. Arch. 1882. Bd. 88.

[4]) Д-ръ Тодорскій. Врачъ 1891 № 25 и Мед. Обозр. 1894. т. XDI. № 10.

[5]) Д-ръ Левченко. Объ измѣненіи мозгового кровеобращенія во время сна, вызваннаго морфіемъ и хлоргидратомъ Дисс. Спб. 1899.

съ расширеніемъ мозговыхъ сосудовъ при паденіи общаго давленія, что не соотвѣтствуетъ вышеуказанной теоріи обратныхъ отношеній между сосудами периферіи тѣла и мозга.

На основаніи этихъ и другихъ данныхъ могли быть выставлены между прочимъ слѣдующія два важныя для насъ положенія:

Внутричерепное давленіе можетъ повышаться при одновременномъ паденіи артеріальнаго и веннаго давленія, вслѣдствіе расширенія мозговыхъ артерій, благодаря понижепію ихъ тонуса.

Артеріи мозга помимо пассивныхъ колебаній просвѣта, происходящихъ благодаря большему или меньшему артеріальному давленію, и присущихъ также всѣмъ другимъ артеріямъ, измѣняютъ свой просвѣтъ также и активно, сокращаясь или раслабляясь, вслѣдствіе вазомоторныхъ вліяній [1]).

Очень демонстративные въ этомъ отношеніи результаты были получены въ послѣднее время въ завѣдываемой мною лабораторіи д-ромъ Соболевскимъ [2]), работавшимъ надъ кровепусканіемъ и вліяніемъ этого кровепусканія на сосуды головного мозга. Оказалось, что въ извѣстномъ рядѣ опытовъ наряду съ паденіемъ общаго давленія крови подъ вліяніемъ кровепусканія происходитъ расширеніе сосудовъ мозга. Естественно, что расширеніе это никакъ не можетъ быть объяснено коллятеральнымъ приливомъ крови къ мозгу.

Въ другихъ опытахъ автора подъ вліяніемъ кровепусканія сосуды мозга съуживались одновременно съ съуженіемъ сосудовъ тѣла. Очевидно, что здѣсь нѣтъ и рѣчи объ обратномъ отношеніи сосудовъ головного мозга къ сосудамъ остальныхъ частей тѣла.

Еще ранѣе того д-ръ Бейнаръ [3]), занимаясь въ нашей лабораторіи вопросомъ о вліяніи алкоголя на мозговое кровеобращеніе, убѣдился, что гиперемія, а въ иныхъ случаяхъ анемія, развивающіяся въ 3-й фазѣ дѣйствія алкоголя во время повышеннаго или пониженнаго давленія крови представляются независимыми отъ общаго кровяного давленія и обусловливаются: первая т. е. гиперемія параличемъ или парезомъ вазомоторовъ, анемія же ихъ раздраженіемъ.

Точно также д-ръ Герверъ, работая въ нашей лабораторіи надъ вліяніемъ бромистыхъ препаратовъ на мозговое кровеобращеніе, приходитъ къ выводу, что измѣненія просвѣта мозговыхъ сосудовъ могутъ происходить независимо отъ измѣненій общаго давленія и обусловливаются измѣненіемъ функціи нервныхъ сосудистыхъ центровъ [4]).

---

[1]) См. д-ръ Левченко. Дисс. 1899 г.
[2]) Д-ръ Соболевскій. Дисс. Спб. 1901.
[3]) Д-ръ Бейнаръ. Дисс. Спб. См. также Труды клиники душевн. и нервн болѣзней вып. I 1898.
[4]) Д-ръ Герверъ. Неврологическій Вѣстникъ. 1899 г., вып. 2 стр. 180.

Съ другой стороны д-ръ Лазурскій [1]), работавшій въ нашей лабораторіи надъ вліяніемъ мышечныхъ движеній на черепно-мозговое кровеобращеніе, пришелъ къ выводу, что во время бѣга происходитъ активная гиперемія мозга и что возможна вообще одновременная гиперемія или расширеніе сосудовъ какъ въ мозгу, такъ и въ конечностяхъ, причемъ гиперемія мозга во время бѣга въ значительной мѣрѣ обусловливается повышенной дѣятельностью сердца, но при этомъ, въ расширеніи сосудовъ мозга играютъ извѣстную роль также и сосудорасширители.

Далѣе д-ръ Тодорскій [2]), изслѣдуя въ послѣднее время вопросъ объ отношеніи сосудовъ головного мозга при условіи продолжительнаго и сильнаго напора крови изъ другихъ областей тѣла при отравленіи животныхъ конволлярминомъ и сокомъ анчара, наблюдалъ съуженіе сосудовъ головного мозга въ то время, какъ центральное давленіе крови превышало вдвое и даже болѣе нормальное давленіе крови.

Въ виду этого авторъ совершенно справедливо признаетъ предположеніе о неустойчивости сосудовъ головного мозга при напорѣ къ нимъ крови изъ другихъ областей тѣла неимѣющимъ достаточныхъ основаній и недоказаннымъ.

Такимъ образомъ, если теорія обратныхъ отношеній не приложима ко всѣмъ случаямъ, то очевидно, что должны быть особые нервные проводники, регулирующіе мозговое кровеобращеніе. Однако ходъ этихъ проводниковъ до сихъ поръ еще далеко не можетъ считаться выясненнымъ. Tigerstedt напр. высказывается прямо, что въ настоящее время еще не рѣшенъ окончательно вопросъ о томъ, снабжены ли сосуды головного мозга особыми вазомоторами.

Точно также Roy склоненъ совершенно отрицать существованіе сосудодвигательныхъ волоконъ въ мозгу; по его мнѣнію химическіе продукты, обусловленные метаболическими процессами въ мозгу, могутъ непосредственно вызывать измѣненія просвѣта сосудовъ.

Несмотря на эти заявленія мы все же полагаемъ, что для отрицанія сосудодвигательныхъ волоконъ въ сосудахъ мозга нѣтъ достаточныхъ основаній.

Уже Biedl и Reimer при своихъ опытахъ пришли къ выводу, что для головного мозга имѣется самостоятельная сосудодвигательная система.

Между прочимъ имѣется цѣлый рядъ изслѣдованій, говорящихъ въ пользу того, что шейный симпатическій нервъ содержитъ сосудосжимающія волокна для сосудовъ головного мозга.

---

[1]) Д-ръ Лазурскій. Дисс. Спб. 1900 г.

[2]) Д-ръ Тодорскій. О вліяніи конволлямарина и сока анчара на кровеобращеніе въ головномъ мозгу. Дисс. 1900 г.

Уже многіе авторы, въ виду извѣстныхъ опытовъ Cl. Bernard'a, обращали вниманіе на роль шейнаго n. sympathici. Но при соотвѣтствующихъ изслѣдованіяхъ оказалось, что вліяніе его на сосуды piae и мозга своей стороны далеко не столь значительно, какъ можно было бы думать съ самаго начала. Nothnagel [1]) на основаніи цѣлаго ряда опытовъ убѣдился, что перерѣзка n. sympathici между 1 и 2 шейнымъ узломъ подобно тому, какъ и удаленіе g. cervic. sup., приводитъ къ расширенію сосудовъ мозговыхъ оболочекъ на своей сторонѣ. Но этотъ результатъ получался только въ небольшомъ числѣ опытовъ.

Равнымъ образомъ и опыты съ раздраженіемъ симпатическаго нерва давали въ отдѣльныхъ случаяхъ сокращеніе сосудовъ piae, въ другихъ же случаяхъ никакого сокращенія не получалось. Кромѣ того авторъ убѣдился въ рефлекторномъ съуженія сосудовъ piae подъ вліяніемъ раздраженія чувствительныхъ нервовъ.

Изъ вышеуказаннаго очевидно, что шейный стволъ симпатическаго нерва представляетъ собою далеко не единственный путь для сосудодвигательныхъ волоконъ мозга. Самъ Nothnagel на основаніи своихъ опытовъ дѣлаетъ слѣдующіе выводы: 1) одна часть сосудодвигательныхъ волоконъ для сосудовъ piae проходитъ въ стволѣ шейнаго sympathicus; 2) другая и вѣроятно большая часть проходитъ чрезъ верхній шейный узелъ; 3) сверхъ того имѣются пути для этихъ нервныхъ волоконъ и помимо шейнаго sympathicus'a; вѣроятно, что эти волокна проходятъ по другимъ мозговымъ нервамъ; 4) съуженіе мозговыхъ сосудовъ можетъ наступать рефлекторно при раздраженіи сѣдалищнаго нерва.

Съ тѣхъ поръ различные авторы изслѣдовали сосудодвигательное вліяніе n. sympathici по отношенію къ мозгу и его оболочкамъ, но результаты этихъ изслѣдованій не представлялись одинаковыми. Одни авторы, какъ Gärtner и Wagner [1]), Schultz [2]), Riegel и Iolly [3]), Cramer [4]) и Knoll [5]), получили отрицательныя данныя какъ при перерѣзкѣ, такъ и при раздраженіи симпатическаго нерва, тогда какъ другіе получали въ томъ или другомъ случаѣ положительные

---

[1]) Nothnagel. Die vasomotorische Nerven d. Gehirngefässe. Virch. Arch. Bd. 40.

[1]) Gärtner und Wagner. Ueber d. Hirnkreislauf. Wiener med. Wochenschr. 1887. № 19 и 20.

[2]) A. Schultz. Zur Lehre v. d. Blutbewegung im Innern d. Schädels. St. Petersb. med. Woch. Bd. XI. 1886, стр. 122.

[3]) Riegel und Iolly. Ueber die Veränderungen d. Piagefässe etc. Virch. Arch. Bd. 52.

[4]) Cramer. Exper. Untersuch. über d. Blutdruck im Gehirn. Diss. Dorpat. 1873.

[5]) Ph. Knoll. Ueber die Druckschwankungen in d. Cerebralpialflussigkeit etc. Sitzb. d. Kais. Acad. d. Wissenschrift. XCIII Bd. III Abth. 1886 стр. 252.

результаты. Сюда относятся изслѣдованія Ackermann'a [1]), наблюдавшаго при перерѣзкѣ шейнаго симпатическаго нерва усиленное кроветеченіе изъ diploe и большее налитіе сосудовъ на соотвѣтствующей сторонѣ. Krauspe [2]), получилъ положительные результаты по крайней мѣрѣ въ двухъ случаяхъ. Въ опытахъ Collenfels'a [3]) эффектъ въ видѣ съуженія сосудовъ съ послѣдовательнымъ ихъ разширеніемъ получился только при раздраженіи симпатическаго нерва, перерѣзка же нерва не давала результатовъ. Schulten [1]) также лишь при раздраженіи симпатическаго нерва получалъ паденіе внутричерепного давленія, объясняя его сокращеніемъ сосудовъ мозга, перерѣзка же нерва не дала ему никакихъ результатовъ. Iolly [2]) въ двухъ своихъ опытахъ получалъ положительный эффектъ какъ при перерѣзкѣ нерва въ видѣ пониженія давленія, такъ и въ видѣ повышенія его при раздраженіи нерва, но авторъ объясняетъ этотъ эффектъ побочными причинами, а именно: въ первомъ случаѣ расширеніемъ, а во второмъ съуженіемъ коллятеральныхъ сосудовъ головы. Въ опытахъ Fischer'a [3]) получились неодинаковые результаты, но онъ не считалъ удачными въ своей второй статьѣ тѣ опыты, въ которыхъ раздраженіе нерва вызывало пониженіе внутричерепного давленія, а перерѣзка его повышеніе. Наконецъ Hürthle [4]), введя болѣе точный методъ изслѣдованія мозгового кровеобращенія, представилъ неопровержимыя доказательства въ пользу вліянія симпатическаго нерва на сосуды мозга.

Онъ убѣдился, что раздраженіе шейнаго n. sympathici вызываетъ замедленіе теченія крови и увеличиваетъ сопротивленіе въ мелкихъ сосудахъ мозга; но перерѣзка этого нерва не измѣняетъ существеннымъ образомъ давленія въ circ. art. Willisii. Руководясь этимъ фактомъ, Hürtle признаетъ, что кромѣ шейнаго симпатическаго нерва къ мозгу подходятъ сосудосжимающія волокна и по другимъ путямъ. Того же мнѣнія, какъ мы видѣли, держатся и нѣкоторые другіе авторы (Nothnagel, Schulten).

Заслуживаютъ упоминанія также изслѣдованія Iomesco и Floresco, которые при операціяхъ надъ 15 эпилептиками могли изучить

---

[1]) Ackermann. Untersuch. ueber d. Einfluss d. Erstickung etc. Virch. Arch Bd. 15. 1858.

[2]) Krauspe. Ueber die reflectorische Beeinflussung d. Piaarterien. Virch. Arch. Bd. 59.

[3]) I. Colienfels. Ueber d. Einfluss d. Vasom. Nerven auf d. Kreislauf etcs Zeitschrift f. rat Med. Neue Folge. Bd. VII. 18. 55.

[1]) Schulten. Exper. Untersuch. über d. Circulationsverhältnisse d. Auge etc. Arch. f. Ophthalmologie Bd. XXX. 1884. Abth. IV.

[2]) Iolly. Untersuch. über d. Gehirndruck etc. Würzburg. 1871.

[3]) Fischer. Deutsche Arch. f. Klin. Med. 1877 и 1878.

[4]) Hürthle. Untersuchungen über die Innervation d. Hirngefässe Pflüger's Arch. 1889. Bd. 44.

функцію шейнаго n sympathici у человѣка, такъ какъ примѣнялось оперативное удаленіе симпатическаго узла, двусторонняя перерѣзка нерва и вскрытіе черепа, благодаря чему можно было наблюдать и черепное кровеобращеніе. При этомъ выяснилось кромѣ расширяющаго зрачекъ дѣйствія и сокращенія гладкой мускулатуры глаза сосудосжимающее дѣйствіе симпатическаго нерва, а при болѣе слабомъ раздраженіи токомъ даже сосудорасширяющее его вліяніе.

Между прочимъ д-ръ Тодорскій, работая надъ конволлярминомъ и сокомъ анчара, убѣдился, что перерѣзка n. vago-sympathici у животныхъ не производитъ существенныхъ измѣненій въ ходѣ мозгового кровеобращенія подъ вліяніемъ вышеуказанныхъ отравленій.

Въ нашей лабораторіи д-ръ Левченко производилъ въ однихъ опытахъ перерѣзку n. sympathici, въ другихъ же случаяхъ производилъ раздраженіе периферическаго и центральнаго его конца, дабы выяснить роль этого проводника на мозговое кровеобращеніе.

Изъ приводимыхъ имъ таблицъ можно видѣть, что перерѣзка n. vago-sympathici производитъ незначительное расширеніе черепныхъ сосудовъ; въ общемъ же авторъ не пришелъ къ опредѣленнымъ выводамъ о вліяніи n. sympathici на мозговое кровеобращеніе; до того незначительны были явленія.

Въ другихъ опытахъ, произведенныхъ въ нашей лабораторіи д-ромъ Герверомъ, перерѣзка n. vago-sympathici также не давала рѣзкихъ измѣненій въ отношеніи наступающихъ подъ вліяніемъ бромистаго калія нарушеній мозгового кровеобращенія.

Въ общемъ такіе же результаты получилъ и д-ръ Соболевскій при изслѣдованіи въ нашей лабораторіи вліянія кровепусканій на мозговое кровеобращеніе. Перерѣзка n. vago-sympathici и здѣсь не вносила существенныхъ перемѣнъ въ тѣ измѣненія мозгового кровеобращенія, которыя происходили при указанныхъ условіяхъ.

Все это разумѣется не оставляетъ сомнѣнія въ томъ, что кромѣ волоконъ шейнаго симпатическаго нерва къ головному мозгу должны подходить и другіе сосудодвигатели, какъ принимаютъ Nothnagel, Schulten, Hürtle и др., и притомъ сосудодвигатели, дѣйствующіе не только сосудосжимающимъ, но и сосудорасширяющимъ образомъ.

Мало того, что перерѣзка n. vago-sympathici не вліяетъ существеннымъ образомъ на способность къ активному съуженію мозговыхъ сосудовъ, оказывается, что и перерѣзка подъ продолговатымъ мозгомъ не устраняетъ активныхъ измѣненій со стороны сосудистой системы головного мозга.

Такъ д-ръ Тодорскій, желая выяснить значеніе главнаго сосудодвигательнаго центра въ отношеніи нарушеній мозгового кровеобращенія

обусловленныхъ конволлярминомъ, перерѣзывалъ шейную часть мозга на уровнѣ атланта и убѣдился, что эта перерѣзка не имѣетъ существеннаго значенія въ отношеніи упомянутыхъ измѣненій мозгового кровеобращенія.

Съ другой стороны работавшій въ нашей лабораторіи д-ръ Бейнаръ, введя въ кровь животнаго алкоголь, убѣдился, что съ перерѣзкой шейной части спинного мозга сосуды мозга начали подвергаться съуженію, въ то время какъ кровяное давленіе возрастало. На основаніи этихъ опытовъ приходится заключить, что перерѣзка спинного мозга отражается въ ту или другую сторону лишь на первоначальномъ поднятіи кровяного давленія, дальнѣйшій же ходъ мозгового кровеобращенія почти не измѣняется по сравненію съ опытами безъ перерѣзки.

Наконецъ д-ръ Соболевскій, работая въ нашей лабораторіи надъ вліяніемъ кровепусканій на мозговое кровеобращеніе, убѣдился, что перерѣзка шейной части спинного мозга также не измѣняетъ существеннымъ образомъ хода тѣхъ измѣненій со стороны мозгового кровеобращенія, которыми сопровождаются подобныя кровепусканія.

Такимъ образомъ исключеніе n. vago-sympatici и нисходящихъ путей сосудодвигательнаго центра не лишаетъ мозговые сосуды способности подвергаться тѣмъ или другимъ измѣненіямъ своего просвѣта.

Всѣ эти данныя не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что мозговые сосуды получаютъ сосудодвигательные волокна въ помощью особыхъ церебральныхъ проводниковъ, идущихъ отъ главнаго сосудодвигательнаго центра или отъ какихъ либо вторичныхъ вышерасположенныхъ центровъ.

Есть данныя, говорящія даже въ пользу того, что въ различныхъ частяхъ мозга колебанія въ просвѣтѣ сосудовъ могутъ идти не параллельно другъ другу. Такъ уже Heger наблюдалъ, что при хлороформенномъ наркозѣ кровь приливаетъ къ сѣтчаткѣ.

Онъ полагаетъ, что при естественномъ снѣ кровь приливаетъ болѣе къ центральнымъ частямъ мозга, тогда какъ сосуды мозговой коры съужены. По этому автору будто бы имѣется извѣстный антагонизмъ между сосудистой системой мозговой коры и центральныхъ узловъ.

Д-ръ Левченко, работавшій въ нашей лабораторіи, приходитъ къ тому же выводу. Онъ убѣдился, что при морфійномъ снѣ повышеніе внутричерепного давленія наступаетъ уже въ первый моментъ дѣйствія морфія и вскорѣ достигаетъ наивысшей степени, тогда какъ по его же опытамъ, произведеннымъ по методу Hürthle, въ этотъ именно періодъ времени имѣется съуженіе сосудовъ мозга при одновременномъ повышеніи общаго давленія крови.

Факты эти по его мнѣнію не могутъ быть объяснены иначе, какъ тѣмъ, что одновременно происходитъ какъ сокращеніе мелкихъ сосудовъ мозга, приводящее къ увеличенному сопротивленію въ мозговыхъ сосудахъ, такъ и пассивное расширеніе болѣе крупныхъ мозговыхъ сосудовъ основанія, вслѣдствіе повышеннаго артеріальнаго давленія причемъ, благодаря преобладанію болѣе крупныхъ артерій основанія, объемъ мозга можетъ оказаться даже увеличеннымъ. Въ этомъ увеличеніи объема могли играть роль и расширенныя вены основанія мозга.

Также и д-ръ Соболевскій, занимаясь въ нашей лабораторіи опытами съ кровепусканіями, высказываетъ предположеніе о возможности съуженія сосудовъ мозговыхъ полушарій при расширеніи сосудовъ мозговыхъ узловъ.

Вопросъ этотъ однако еще не можетъ считаться настолько выясненнымъ, чтобы не нуждаться въ новыхъ изслѣдованіяхъ съ одновременнымъ примѣненіемъ методовъ Hürthle, изслѣдованія внутричерепного давленія и метода Donders'a съ непосредственнымъ наблюденіемъ сосудовъ мозговой кори черезъ окно. Особенно много можетъ обѣщать выясненію отношенія мозгового кровеобращенія въ разныхъ частяхъ мозга фотографированіе чрезъ стеклянное окно въ черепѣ какъ это было достигнуто въ завѣдываемой нами лабораторіи (д-ръ Соболевскій).

Тѣмъ не менѣе, какъ общій результатъ всѣхъ вышеуказанныхъ изслѣдованій, можетъ быть сдѣланъ выводъ, что, хотя состояніе мозговыхъ сосудовъ подчиняется вліянію со стороны сосудистой системы и другихъ частей глаза при повышеніи общаго давленія подвергается коллятеральному приливу, но съ другой стороны оно представляетъ и чисто мѣстныя измѣненія въ зависимости отъ мозговой дѣятельности и потребности мозга въ притокѣ соотвѣтствующаго матеріала.

На случай сильнаго коллятреальнаго прилива крови въ черепную полость для защиты самого мозга отъ нарушенія его функціи повидимому имѣется въ черепной полости спеціальное приспособленіе въ видѣ прямого сообщенія артерій оболочекъ съ венами помимо самаго мозга, благодаря чему кровяной потокъ можетъ проноситься надъ мозгомъ и не нарушая спеціально мозгового кровеобращенія или кровеобращенія въ самой ткани мозга, которая вѣроятно уже не подвергается пассивнымъ приливамъ по крайней мѣрѣ въ такой степени, какъ сосуды мозговыхъ оболочекъ.

Въ нашей лабораторіи удалось даже доказать вліяніе сосудодвигательнаго центра, заложеннаго въ продолговатомъ мозгу, спеціально на мозговое кровеобращеніе (д-ръ Бруштейнъ). Такъ выяснилось, что при непосредственномъ раздраженіи сосудистаго центра въ продолговатомъ

мозгу одновременно съ сокращеніемъ сосудовъ тѣла и мозговые сосуды расширялись. Наоборотъ при паденіи кровяного давленія, обусловленнаго разрушеніемъ или перерѣзкой общаго сосудодвигательнаго центра, мозговые сосуды съуживались.

Эти данныя конечно не давали еще возможности судить о томъ— измѣнялось ли при этомъ мозговое кровеобращеніе пассивно или активно. Скорѣе можно думать, что путемъ непосредственнаго раздраженія центра при этомъ воспроизводился тотъ случай, когда, вслѣдствіе общаго повышенія кровянаго давленія, кровь вганивалась въ черепную полость коллятеральнымъ путемъ, т. е. чисто пассивно, что и соотвѣтствуетъ теоріи противоположенія общаго и мѣстнаго мозгового кровеобращенія. Но кромѣ того въ отдѣльныхъ опытахъ оказалось, что расширеніе мозговыхъ сосудовъ совпадало съ пониженіемъ общаго давленія. Съ другой стороны съуженіе мозговыхъ сосудовъ наблюдалось также въ отдѣльныхъ случаяхъ и при повышеніи общаго давленія крови. Эти результаты такимъ образомъ говорятъ съ рѣшительностью за самостоятельную иннервацію сосудовъ головного мозга со стороны сосудодвигательнаго центра, заложеннаго въ продолговатомъ мозгу.

Spinc [1]) въ послѣднее время, руководясь своими опытами съ впрыскиваніемъ экстракта изъ надпочечниковъ, поднимающаго, какъ извѣстно, кровяное давленіе, допускаетъ даже особый сосудосжимающій центръ для мозговыхъ сосудовъ въ ближайшихъ (проксимальныхъ) частяхъ спинного мозга. Въ его опытахъ перерѣзка верхней части шейнаго мозга приводила тотчасъ же къ сильному выпячиванію мозгового вещества изъ черепной раны, причемъ вмѣстѣ съ тѣмъ изъ отверстія изобильно вытекала черепноспинная жидкость. Мы не считаемъ однако эти опыты вполнѣ убѣдительными въ пользу признанія особаго сосудосжимающаго центра для мозговыхъ сосудовъ. Мы полагаемъ, что дѣйствіе разрѣза въ этихъ частяхъ мозга можетъ парализовать дѣйствіе главнаго сосудодвигательнаго центра и по отношенію къ сосудамъ головного мозга и тѣмъ вызвать вышеуказанныя явленія.

Во всякомъ случаѣ опыты, произведенные въ завѣдываемой нами лабораторіи (д-ръ Бруштейнъ), заставляютъ предполагать, что сосуды головного мозга иннервируются тѣмъ же общимъ сосудистымъ центромъ, который мы имѣемъ на уровнѣ продолговатаго мозга.

---

[1]) Spinc. Exp. Untersuchungen über d. Einfluss v. Ruckenmarksdurchstromung etc. Wien. klin. Woch. 1897, стр. 1047.

Иннервація венъ.

Что касается венъ, то иннервація ихъ представляется еще мало изученною, однако повидимому и здѣсь существуютъ нервныя вліянія. Это доказывается тѣмъ фактомъ, что уже простое поколачиваніе по венѣ на наружной сторонѣ руки вызываетъ нѣкоторое съуженіе раздражаемаго участка (Gubler). Равнымъ образомъ проф. Великій показалъ, что если наложить на вену двѣ лигатуры и затѣмъ ихъ снять, то участокъ между лигатурами оказывается временно расширеннымъ. Очевидно, что эта разница не можетъ быть понимаема иначе, какъ въ видѣ временнаго паралича того участка, который находился между лигатурами. Съ другой стороны извѣстно, что вблизи сердца большіе венные сосуды представляютъ пульсаціи, одновременныя съ біеніемъ сердца.

Со времени Schiff'a стало извѣстно попеременное съуженіе и расширеніе всѣхъ сосудовъ, не исключая и венъ, которыя также подвергаются медленнымъ сокращеніямъ.

У нѣкоторыхъ животныхъ имѣются совершенно ясныя пульсаціи периферическихъ венъ, напр. такъ называемое хвостовое прибавочное сердце угря. То же можно наблюдать и на крыльяхъ летучихъ мышей, даже по отдѣленіи ихъ отъ тѣла.

Всѣ эти факты не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что имѣется несомнѣнное вліяніе нервной системы на вены; при этомъ самостоятельное біеніе венъ указываетъ на существованіе особыхъ периферическихъ нервныхъ аппаратовъ, заложенныхъ въ стѣнкахъ венъ. Возможно, что эти периферическіе нервные аппараты поддерживаютъ извѣстный тонусъ венъ, который доказывается Goltz'емъ.

Давно доказано цѣлымъ рядомъ авторовъ (Goltz, Ranvier, Vulpian и др.), что вены также содержатъ сосудосжиматели. Напр. ушная вена кролика иннервируется шейнымъ sympathicus'омъ. Раздраженіемъ n. ischiadici можно вполнѣ сократить вены ноги, если перевязать бедренную артерію. Другія данныя говорятъ въ пользу того, что веносжиматели для ноги происходятъ изъ спинного мозга на уровнѣ 1—4 поясничнаго корешка. Самый высшій пунктъ n. sympathici, раздраженіе котораго вызывало сокращеніе венъ, соотвѣтствуетъ 3-му поясничному узлу, откуда веносжимающія волокна проходятъ чрезъ rami communicantes къ 6—7 поясничному нерву и къ 1—2 сакральному нерву. Затѣмъ, не смотря на вполнѣ ограниченное начало въ спинномъ мозгу веносжимателей, дальнѣйшій ихъ ходъ соотвѣтствуетъ ходу сжимателей артерій. Moll доказываетъ далѣе вліяніе n. splanchnici на состояніе венъ, что говоритъ также за центральныя вліянія

въ отношеніи венной иннерваціи. Опытъ его состоитъ въ томъ, что послѣ предварительнаго закрытія у лягушки аорты раздраженіемъ n. splanchnici вызывается съуженіе venae portae.

Съ другой стороны имѣются и клиническіе случаи, не оставляющіе сомнѣнія въ отношеніи периферическихъ и центральныхъ вліяній на просвѣтъ венъ. Не касаясь другихъ, имѣющихся въ этомъ отношеніи, данныхъ, мы можемъ сослаться здѣсь между прочимъ на случай, сообщенный М. И. Молчановымъ въ засѣданіи Московскаго Общества невропатологовъ и психіатровъ отъ 14 февраля 1897 года.

Больной около 15 августа 1896 года послѣ сильнаго охлажденія правой руки началъ чувствовать болѣзненность по пути праваго локтевого нерва, распростанившуюся въ теченіе трехъ недѣль на всю правую руку и лопатку. Недѣлю спустя появилось онѣмѣніе мизинца въ области n. hypothenaris. Спустя еще недѣлю появились расширенія венъ въ области кистевого сустава, въ системѣ v. basilaris dextrae и въ области пятой пястной кости. При этомъ ни отека, ни ціаноза руки не существовало. Три недѣли спустя послѣ начала заболѣванія появились клубки венъ около локтевого сустава. Приэтомъ венозныя расширенія и сами вены представлялись болѣзненными. Анэстезія распространилась на nn. ulnaris, cutanei medius и cutaneus int. Атрофія III и IV межкостныхъ мышцъ. Въ теченіе слѣдующей недѣли расширенія венъ появились и въ области n. cutanei interni, на предплечьи же и кисти появились затромбированные венные стволики. Позднѣе появились мелкія кровеизліянія на локтевой сторонѣ предплечья; на предплечьи же и кисти обнаружились многочисленныя тромбы и флеболиты. Въ общемъ болѣзненное состояніе должно быть понимаемо, какъ невритъ.

Сообщая этотъ случай и руководясь литературными данными и анализомъ своего наблюденія д-ръ Молчановъ приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) заболѣваніе периферическихъ нервовъ можетъ вызвать послѣдовательное заболѣваніе венъ; 2) быстрое наступленіе склеротическихъ измѣненій въ венахъ заставляетъ принять вліяніе нервовъ на питаніе венъ, которое зависитъ или отъ спеціальныхъ трофическихъ нервовъ (?), или отъ сосудодвигательныхъ; 3) въ стѣнкахъ венъ вѣроятно содержатся и чувствующія волокна; 4) вазомоторы для венъ вѣроятно идутъ въ общемъ стволѣ въ сосѣдствѣ съ нервами кожной чувствительности, отдѣльно отъ вазомоторовъ артерій [1]).

Хотя вышеприведенныя экспериментальныя и клиническія данныя

[1]) См. Обозрѣніе психіатріи 1897 г., стр. 384.

не составляютъ сомнѣнія въ отношеніи вліянія центральной и периферической нервной системы на состояніе венъ, тѣмъ не менѣе главнымъ двигателемъ крови по венамъ все же остаются чисто механическія условія (давленіе мышцъ, артерій, собственная тяжесть крови и пр.), входить въ разсмотрѣніе которыхъ не составляетъ задачи нашего труда.

Что касается капилляровъ, то относительно иннервації ихъ, пока еще не существуетъ чего либо вполнѣ строго установленнаго. Многіе авторы признаютъ, что капилляры представляютъ собою совершенно пассивные органы, которые при проганиваніи черезъ нихъ крови не обнаруживаютъ вообще никакого активнаго вліянія на состояніе своего просвѣта; другіе напротивъ того и капилляры подчиняютъ дѣятельности сосудодвигательной нервной системы.

Здѣсь заслуживаетъ вниманія наблюденіе Heger'a, подтвержденное и другими авторами, по которому раздраженіе азотнокислымъ серебромъ или никотиномъ внутренней стѣнки мелкихъ сосудовъ вызываетъ сосудодвигательныя рефлекторныя явленія. Эти данныя говорятъ въ пользу существованія мѣстныхъ центровъ, вліяющихъ на капиллярную систему, что въ свою очередь говоритъ и за подчиненіе капилляровъ центральнымъ вліяніямъ.

Иннервація и центры лимфообращенія.

Прежде, чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію другихъ отправленій организма, стоящихъ въ тѣснѣйшей связи съ сосудодвигательной системой, мы остановимся здѣсь еще на вопросѣ объ иннервації движенія лимфы.

Хотя по вопросу о вліяніи нервной системы на движеніе лимфы мы имѣемъ еще очень много темныхъ и совершенно невыясненныхъ сторонъ, тѣмъ не менѣе нѣкоторыя частности въ этомъ вопросѣ уже настолько освѣщены, что даютъ намъ достаточно полное представленіе относительно способа иннервації лимфатическихъ сосудовъ.

Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что движеніе лимфы и млечнаго сока происходитъ главнѣйшимъ образомъ въ силу чисто механическихъ условій. Въ числѣ этихъ механическихъ условій нужно указать прежде всего на существованіе разницы въ давленіи на различныхъ уровняхъ лимфатическихъ путей и въ венозной системѣ въ мѣстѣ изливанія въ нее грудного протока.

Въ общемъ среднее давленіе въ подключичной венѣ при мѣстѣ сліянія ея съ яремной веной значительно меньше давленія въ лимфатическихъ пространствахъ тканей, что само по себѣ способно вы-

звать и поддерживать токъ лимфы по сосудамъ въ центростремительномъ направленіи. Но кромѣ этого нужно еще имѣть въ виду, что лимфатическіе сосуды всюду снабжены клапанами, стѣнки же сосудовъ на значительномъ протяженіи окружены мышечными пучками. Поэтому сокращеніе мышцъ, сжимая лимфатическія пространства, проталкиваетъ содержимое ихъ, благодаря клапанамъ, всегда лишь въ центростремительномъ направленіи; и такъ какъ мы почти постоянно находимся въ движеніи или по крайней мѣрѣ напрягаемъ тѣ или другія мышечныя группы, исключая времени сна, то понятно, какое огромное значеніе пріобрѣтаетъ этотъ факторъ въ движеніи лимфы въ нашемъ тѣлѣ.

Третьимъ факторомъ, способствующимъ движенію лимфы по сосудамъ, является присасывающее вліяніе грудной клѣтки. Давленіе въ большихъ венахъ, будучи вообще незначительнымъ, во время вдыханія, какъ извѣстно, становится отрицательнымъ, благодаря чему содержимое грудного протока и изливается въ вену, возбуждая тѣмъ самымъ центростремительное движеніе лимфы и въ болѣе отдаленныхъ лимфатическихъ путяхъ. Обратное же поступленіе содержимаго венъ въ грудной протокъ во время поднятія веннаго давленія предупреждается присутствіемъ въ устьѣ грудного протока особаго клапана.

Наконецъ и состояніе кровеносной системы, т. е. большее или меньшее расширеніе волосниковъ и поднятіе въ нихъ давленія не можетъ не отражаться на давленіи лимфатическихъ пространствъ и сосудовъ, расположенныхъ въ районѣ этихъ проводниковъ или по сосѣдству съ ними и этимъ самымъ въ свою очередь дается толчекъ движенію лимфы; наконецъ и диффузія содержимаго кровеносныхъ сосудовъ въ лимфатическіе пути, поднимая въ нихъ давленіе, сама по себѣ уже способствуетъ движенію лимфы.

Значеніе подобныхъ вліяній сосудистой системы на движеніе лимфы можетъ быть доказано и непосредственными опытами. Такъ напр. перевязка нижней полой вены у здоровыхъ животныхъ обыкновенно не вызываетъ отечности въ заднихъ конечностяхъ, благодаря развитію побочнаго кровеобращенія; но достаточно на одной сторонѣ у такого животнаго перерѣзать сѣдалищный нервъ и тотчасъ же развивается въ соотвѣтствующей конечности отекъ (Ranvier). Явленіе это можетъ быть объяснено тѣмъ, что при расширенномъ состояніи сосудовъ конечности кровь изъ нихъ не успѣваетъ удаляться побочнымъ кровеобращеніемъ съ той же энергіей, какъ у животныхъ съ неперерѣзаннымъ сѣдалищнымъ нервомъ и слѣд. должна застаиваться. Вмѣстѣ съ тѣмъ давленіе въ волосникахъ и мелкихъ венахъ должно быть повышеннымъ, вслѣдствіе чего и можетъ

происходить большее просачиваніе жидкихъ частей крови въ лимфатическія щели. У голодающихъ лягушекъ, у которыхъ кровь богаче жидкими составными частями и бѣднѣе твердыми остатками, уже одна перерѣзка сѣдалищнаго нерва вызываетъ отекъ соотвѣтствующей лапки, который проходитъ послѣ того, какъ лягушка будетъ накормлена (Brücke).

Гораздо болѣе важный вопросъ для насъ заключается въ томъ, принимаютъ ли сами лимфатическіе сосуды активное участіе въ лимфообращеніи. Въ этомъ вопросѣ наши свѣдѣнія однако еще не отличаются достаточной полнотой. Heller на брыжейкѣ морской свинки наблюдалъ ритмическія сокращенія лимфатическихъ путей, которыя можно было бы признать за выраженіе активнаго участія самихъ лимфатическихъ путей въ движеніи по нимъ лимфы, если бы было точнымъ образомъ удостовѣрено, что эти движенія лимфатическихъ путей дѣйствительно активны, а не обусловливаются какими либо посторонними причинами, какъ напр. перисталтическими движеніями кишекъ, какъ допускаютъ нѣкоторые, что мнѣ лично кажется мало правдоподобнымъ.

Во всякомъ случаѣ этотъ вопросъ заслуживаетъ того, чтобы онъ подвергся новой и тщательной обработкѣ для окончательнаго выясненія активной роли лимфатическихъ путей въ проведеніи по нимъ лимфы. Что касается собственно до вопроса о вліяніи нервной системы на движеніе лимфы, то наши свѣдѣнія по этому вопросу также отличаются большою скудостью.

По изслѣдованіямъ В. В. Пашутина перерѣзка сѣдалищнаго нерва, вызывающая расширеніе сосудовъ задней конечности и послѣдующее поднятіе давленія въ волосникахъ и мелкихъ венахъ, производила лишь очень незначительное вліяніе на токъ лимфы, которое не можетъ быть и сравниваемо съ рѣзкимъ усиленіемъ лимфатическаго тока, получаемымъ напр. при перевязкѣ венъ. Съ другой стороны при раздраженіи периферическаго конца перерѣзаннаго сѣдалищнаго нерва, хотя и получалось усиленіе лимфатическаго тока, но это усиленіе вполнѣ объясняется вызываемыми при этомъ мышечными движеніями, такъ какъ пассивныя движенія конечности по существу вызывали не меньшее усиленіе лимфоотдѣленія.

Къ аналогичнымъ результатамъ пришелъ и Emminshaus [1]). Однако новѣйшія изслѣдованія, произведенныя L. Camus'омъ и E. Gley'емъ [2]) относительно иннерваціи грудного протока даютъ основаніе заключить, что лимфатическая система также обладаетъ своими съуживающими и расширяющими нервами, которые обнаруживаютъ свое вліяніе при посредствѣ периферическихъ нервныхъ аппаратовъ.

[1]) Emminshaus, Ludwig's Arbeiten 1872.
[2]) См. Arch. de physiologie norm. et path. 1895.

По опытамъ этихъ авторовъ грудной протокъ получаетъ и тѣ, и другія волокна изъ пограничнаго симпатическаго ствола. Равнымъ образомъ и cisterna chyli (млечный пріемникъ) получаютъ изъ n. splanchnicus какъ расширяющія, такъ и съуживающія волокна. Должно однако замѣтить, что раздраженіе ствола чревнаго нерва, равно какъ и раздраженіе грудной части симпатическаго нерва вызываетъ обыкновенно расширеніе грудного протока. Авторы убѣдились также, что и путемъ рефлекса съ чувствительныхъ нервовъ удается вызвать измѣненіе калибра грудного протока въ видѣ его расширенія, что даетъ право заключить о существованіи особыхъ центровъ въ спинномъ или продолговатомъ мозгу, быть можетъ общихъ съ сосудодвигательными. Надо впрочемъ замѣтить, что въ вопросѣ о рефлекторныхъ измѣненіяхъ въ размѣрахъ грудного протока слѣдуетъ припомнить также опыты Великаго, который показалъ, что при раздраженіи у кошки центральнаго конца n. depressoris получается замѣтное ускореніе истеченія содержимаго грудного протока.

Опытъ этотъ обыкновенно объясняли тѣмъ, что при раздраженіи центральнаго конца n. depressoris получается расширеніе сосудовъ преимущественно брюшной полости и вслѣдствіе того происходитъ большее просачиваніе жидкихъ составныхъ частей крови въ лимфатическіе сосуды. Однако въ виду вышеприведенныхъ опытовъ Camus'a и Gley'a правильнѣе допустить, что раздраженіе n. depressoris производитъ расширеніе протока и слѣд. пониженіе въ немъ давленія, что и должно вызывать замѣтное ускореніе въ теченіи его содержимаго.

Тотъ фактъ, что рефлекторнымъ путемъ вызывается обыкновенно лишь расширеніе протока, заставляетъ допустить, что либо число съуживателей значительно менѣе числа расширителей, либо съуживатели представляются менѣе возбудимыми по сравненію съ расширителями. Впрочемъ при асфиксіи преобладаетъ вліяніе съуживателей по крайней мѣрѣ въ началѣ.

Всѣ эти факты заслуживаютъ большого вниманія, такъ какъ не только ставятъ внѣ сомнѣнія фактъ вліянія нервной системы на лимфатическіе сосуды, но и указываютъ на самый механизмъ вліянія нервной системы на лимфообращеніе, въ которомъ очевидно нервный механизмъ играетъ одну изъ существенныхъ ролей.

Прибавимъ здѣсь, что и патологическіе факты не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что движеніе лимфы находится подъ вліяніемъ нервной системы, въ силу чего для нѣкоторыхъ изъ клиницистовъ открытіе особыхъ нервовъ для лимфатическихъ сосудовъ уже давно являлось лишь вопросомъ времени.

Въ послѣднее время этотъ вопросъ и съ анатомической стороны

подвергся довольно обстоятельной разработкѣ. Особенно заслуживаетъ въ этомъ отношеніи работа К. Кытманова [1]), которая представила интересныя данныя объ окончаніи нервовъ въ лимфатическихъ сосудахъ. Мы приведемъ здѣсь лишь главные выводы изъ этой работы, которые состоятъ въ слѣдующемъ:

1) Лимфатическіе сосуды богато снабжены нервами.

2) Нервные стволики состоятъ главнымъ образомъ изъ безмякотныхъ нервныхъ волоконъ и небольшого количества мякотныхъ.

3) Часть этихъ стволиковъ идетъ непосредственно отъ близлежащаго ствола симпатическаго нерва и снабжена мѣстами нервными клѣтками, сгруппированными въ узелки, часть же нервныхъ стволиковъ отходитъ отъ тѣхъ, которые сопровождаютъ vasa vasorum lymphaticorum.

4) Всѣ нервы лимфатическихъ сосудовъ по ихъ физіологическому значенію могутъ быть повидимому раздѣлены на a) чувствительные, b) двигательные и c) можетъ быть секреторные.

5) Въ толщѣ лимфатическихъ сосудовъ расположено нѣсколько сплетеній: a) основное или адвентиціальное, заложенное въ поверхностныхъ слояхъ t. adventitia, b) надмышечное, составляющее, собственно говоря, глубокую часть перваго, c) межмышечное и d) подэндотеліальное.

6) Отъ каждаго изъ этихъ сплетеній отходятъ нервныя нити, переходящія то въ чувствительныя, то въ двигательныя окончанія.

7) Чувствительныя окончанія заложены въ прослойкахъ соединительной ткани всѣхъ трехъ оболочекъ лимфатическихъ сосудовъ въ видѣ древовидныхъ или кустиковидныхъ образованій; двигательныя же являются въ видѣ свободныхъ нитей, лишь прилегающихъ къ мышечнымъ клѣткамъ.

8) Въ виду такого обилія нервовъ и нервныхъ окончаній въ стѣнкахъ лимфатическихъ сосудовъ, нервная система должна имѣть несомнѣнно большое вліяніе на лимфообразованіе, отдѣленіе и лимфопередвиженіе.

Полноты ради слѣдуетъ упомянуть, что у земноводныхъ, какъ лягушка, движеніе лимфы поддерживается существованіемъ особыхъ мышечныхъ лимфатическихъ сердецъ, производящихъ ритмическое біеніе. Это біеніе сердецъ находится также въ зависимости отъ центральной иннерваціи, что впервые было установлено изслѣдованіями Volkmann'a. Послѣдній обратилъ вниманіе на то обстоятельство, что разрушеніе опредѣленныхъ частей спинного мозга прекращаетъ біеніе лимфатическихъ сердецъ, а именно: передняя пара этихъ сердецъ продолжаетъ

[1]) Кытмановъ. Объ окончаніи нервовъ въ лимфатическихъ сосудахъ у млекопитающихъ. Дисс. Томскъ. 1901.

биться лишь до тѣхъ поръ, пока не разрушенъ спинной мозгъ на уровнѣ третьяго позвонка, задняя же пара прекращаетъ біеніе съ разрушеніемъ спинного мозга на уровнѣ седьмого позвонка [1]).

Съ тѣхъ поръ, какъ были произведены эти первыя важныя наблюденія надъ иннервацією лимфатическихъ сердецъ у лягушки, опубликованныя въ 1844 г. [2]), появился цѣлый рядъ позднѣйшихъ изслѣдованій, которыми была выяснена иннервація лимфатическихъ сердецъ лягушки съ достаточной полнотой.

Прежде всего было установлено, что кураре пріостанавливаетъ біеніе лимфатическихъ сердецъ; прекратившееся же вслѣдъ за разрушеніемъ спинного мозга біеніе лимфатическихъ сердецъ современемъ снова возстановляется (Eckhard, Goltz и др.). По Goltz'у это возстановленіе при разобщеніи сердецъ отъ спинного мозга происходитъ приблизительно въ срокъ около трехъ недѣль, когда перерѣзанные нервные проводники еще не возстановляются. Goltz нашелъ даже, что при соблюденіи извѣстныхъ условій можно вырѣзать изъ тѣла лимфатическое сердце лягушки и оно продолжаетъ еще биться.

Moore [3]) изслѣдовалъ условія, при которыхъ вырѣзанныя лимфатическія сердца, прекратившія свою дѣятельность, затѣмъ вновь начинаютъ сокращаться. Авторъ приходитъ къ выводу, что лимфатическія сердца находятся въ такомъ же отношеніи къ центральной нервной системѣ, какъ и кровяное сердце; онъ при этомъ не рѣшаетъ вопроса, является ли возобновленное движеніе міогеннымъ или же неврогеннымъ. Къ сожалѣнію остается неизвѣстнымъ, сохранялись ли при опытахъ автора нервныя клѣтки, найденныя Weldeyer'омъ въ окружности лимфатическихъ сердецъ, или же нѣтъ.

Во всякомъ случаѣ всѣ вышеприведенные факты не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что лимфатическія сердца обладаютъ самостоятельнымъ автоматически дѣйствующимъ нервнымъ механизмомъ, очевидно заложеннымъ въ тѣхъ нервныхъ узелкахъ, которые найдены были Waldeyer'омъ вблизи лимфатическихъ сердецъ. Послѣдній авторъ впрочемъ нашелъ, что движенія лимфатическихъ сердецъ послѣ перерѣзки соотвѣтствующихъ (копчиковыхъ) нервовъ или разрушенія спинного мозга отличаются такимъ непостоянствомъ, что будто бы не могутъ доказывать независимости этихъ движеній отъ спинного мозга, въ чемъ однако позволительно усомниться [4]). Несомнѣнно однако, что біенія

---

[1]) Впрочемъ Priestley признаетъ, что эта пара сердецъ прекращаетъ біеніе лишь съ разрушеніемъ спинного мозга на уровнѣ шестого позвонка.

[2]) См. Müller's Arch. 1844, стр. 419.

[3]) A. Moore. Are the contractions of the lymph. hearts etc. Amer. Journ. of Phys. V. 1901.

[4]) Считаемъ долгомъ замѣтить здѣсь, что къ подобнымъ же заключеніямъ пришелъ и Heidenhain на основаніи своихъ опытовъ.

сердецъ, разобщенныхъ отъ спинного мозга, представляются болѣе неправильными и ограниченными по сравненію съ біеніемъ сердецъ, остающихся въ связи со спиннымъ мозгомъ.

Этотъ фактъ самъ по себѣ указываетъ на то, что біеніе этихъ сердецъ находится подъ тонизирующей и регулирующей дѣятельностью центральной нервной системы. И въ самомъ дѣлѣ имѣется достаточное число фактовъ, которые ставятъ внѣ сомнѣнія регулирующую дѣятельность центровъ по отношенію къ біенію лимфатическихъ сердецъ.

Дѣло въ томъ, что по отношенію къ лимфатическимъ сердцамъ подобно тому, какъ и по отношенію къ кровеносному сердцу, можно признать существованіе двухъ проводниковъ, усиливающихъ и задерживающихъ біеніе лимфатическихъ сердецъ. Это ясно по крайней мѣрѣ изъ того обстоятельства, что раздраженіе прерывистымъ токомъ копчиковыхъ нервовъ, связывающихъ у лягушки заднія лимфатическія сердца со спиннымъ мозгомъ, вызываетъ по наблюденію Eckhard'a систолическую остановку біенія заднихъ лимфатическихъ сердецъ, между тѣмъ какъ возбужденіе тѣхъ же нервовъ сильнымъ постояннымъ токомъ останавливаетъ сердца въ діастолѣ. Точно также и раздражая спинномозговые центры, мы можемъ получить либо замедленіе сердецъ и остановку въ діастолѣ, либо тетаническое ихъ сокращеніе. Такъ, раздраженіе прерывистымъ токомъ спинного мозга на уровнѣ копчиковыхъ нервовъ обыкновенно вызываетъ замедленіе біенія лимфатическихъ сердецъ, которое при усиленіи тока можетъ перейти въ діастолическую остановку. Между тѣмъ примѣненіе болѣе сильнаго тока вызываетъ тетаническое сокращеніе сердецъ.

Болѣе изученной представляется задерживающая иннервація біенія лимфатическихъ сердецъ. Особенно важныя данныя въ этомъ отношеніи были сообщены Goltz'емъ. Онъ нашелъ, что біеніе лимфатическихъ сердецъ, подобно движеніямъ кровеноснаго сердца, можетъ быть рефлекторно задерживаемо въ діастолѣ съ помощью того же самаго механическаго раздраженія кишечника resp. удара, который останавливаетъ и движеніе кровеноснаго сердца. Точно также біеніе лимфатическихъ сердецъ можетъ быть подобнымъ же образомъ остановлено щипаніемъ предсердій кровеноснаго сердца, что указываетъ безъ сомнѣнія на существованіе извѣстнаго соотношенія между отправленіями кровеноснаго сердца и лимфатическихъ сердецъ при посредствѣ центральной нервной системы. Goltz убѣдился, что центростремительнымъ приводомъ, передающимъ вліяніе къ центрамъ, въ обоихъ случаяхъ служатъ волокна блуждающаго нерва; центръ же для этихъ отраженныхъ актовъ заложенъ на уровнѣ продолговатаго мозга.

По изслѣдованіямъ Сусловой, которая также съ тщательностью

разрабатывала вышеуказанный вопросъ, кромѣ вышепомянутыхъ волоконъ блуждающаго нерва задерживающіе центростремительные приводы содержатся также въ нервахъ, идущихъ отъ кишекъ чрезъ rami communicantes. По ея опытамъ разрушеніе всѣхъ заднихъ чувствующихъ спинныхъ корешковъ производитъ діастолическую остановку сердецъ; но какъ только вслѣдъ затѣмъ перерѣзываютъ rami communicantes на соотвѣтствующемъ уровнѣ, такъ ритмическое біеніе вновь возстановляется. Фактъ этотъ доказываетъ, что чрезъ указанные нервные приводы передается тоническое вліяніе на дѣятельность сердецъ. Раздраженіе поперечнаго разрѣза верхнихъ отдѣловъ спинного мозга по Сусловой также усиливаетъ сокращеніе лимфатическихъ сердецъ, между тѣмъ какъ раздраженіе зрительныхъ чертоговъ задерживаетъ эти біенія, какъ и другіе рефлексы.

Изъ этихъ опытовъ очевидно, что кромѣ задерживающихъ вліяній, которыя идутъ не только изъ продолговатаго мозга, но и изъ зрительныхъ чертоговъ, имѣются и тонизирующіе центры для движенія лимфатическихъ сердецъ, которыхъ топографія къ сожалѣнію еще не опредѣлена съ точностью. Но есть основаніе думать, что такой именно центръ заложенъ въ головномъ мозгу вѣроятнѣе всего на уровнѣ продолговатаго мозга.

Необходимо замѣтить, что образованіе лимфы, не представляетъ собою простого фильтрата крови, обусловленнаго разницей въ давленіи и осмотическими процессами, но зависитъ и отъ активнаго участія эндотелія капилляровъ, являясь въ формѣ секрета, отдѣленіе котораго находится даже въ извѣстной зависимости отъ нервной системы. Доказательство послѣдняго заключается съ одной стороны въ существованіи такъ называемыхъ невропаралитическихъ отековъ, съ другой стороны въ томъ фактѣ, что подъ вліяніемъ внушенія мнимой мушки въ гипнозѣ у нервныхъ лицъ могутъ появляться на кожѣ настоящіе серозные пузыри.

Далѣе, цѣлый рядъ экспериментальныхъ данныхъ доказываетъ съ несомнѣнностью вліяніе нервной системы на всасываніе лимфатическими путями. Такія наблюденія между прочимъ были сдѣланы Goltz'емъ. Двухъ лягушекъ онъ отравилъ кураре до полнаго паралича мышечныхъ движеній и прекращенія біенія лимфатическихъ сердецъ. Одной изъ этихъ лягушекъ авторъ разрушилъ какъ головной, такъ и спинной мозгъ и затѣмъ обѣихъ повѣсилъ за нижнюю челюсть. Затѣмъ въ спинные мѣшки той и другой лягушки авторъ вливалъ физіологическій растворъ хлористаго натра (0,75%) и затѣмъ обѣимъ лягушкамъ послѣ вскрытія грудной полости перерѣзывалъ аорту. При этомъ оказалось, что у лягушки съ сохраненной нервной

системой всасываніе раствора происходило энергично и сердце выгоняло чрезъ аорту большее количество этого раствора; между тѣмъ какъ у лягушки съ разрушенной нервной системой всасываніе не происходило и потому, хотя сердце продолжало биться, но оно оставалось пустымъ и раствора черезъ аорту не выдѣлялось.

Въ этомъ опытѣ вліяніе нервной системы на всасываніе представляется вполнѣ очевиднымъ; трудно однако рѣшить, насколько оно представляется непосредственнымъ и насколько зависитъ отъ вліянія разрушенія нервной системы на кровеобращеніе и на тонусъ кровеносныхъ сосудовъ. Дѣло въ томъ, что вмѣстѣ съ разрушеніемъ нервной системы происходитъ параличъ сосудовъ чревной области, вслѣдствіе чего кровь застаивается въ брюшной полости и въ области воротной вены; въ сердце же поступаетъ лишь незначительное количество крови, въ силу чего ослабленное кровеобращеніе должно отражаться и на всасываніи изъ лимфатическихъ мѣшковъ впрыснутаго раствора. Однако въ виду вышеизложенныхъ данныхъ относительно иннервації грудного протока нельзя отрицать, что разрушеніе нервной системы можетъ и непосредственнымъ путемъ обусловливать затрудненное всасываніе раствора, введеннаго въ лимфатическій мѣшокъ.

Другіе опыты надъ всасываніемъ, давшіе вполнѣ согласные съ вышеприведеннымъ результаты, произведены Vulpian'омъ и Тумасомъ (изъ лабораторіи проф. Тарханова) [1]). Послѣдній приготовлялъ для своихъ опытовъ нѣсколько лягушекъ такъ, чтобы заднія части ихъ лапокъ находились въ соединеніи съ туловищемъ при посредствѣ бедренной артеріи, вены и сѣдалищнаго нерва. Затѣмъ нѣкоторымъ изъ животныхъ онъ перерѣзывалъ еще и сѣдалищный нервъ; при этомъ оказывалось, что при введеніи всѣмъ животнымъ въ лимфатическіе мѣшки ступни одинаковыхъ порцій стрихнина оказывалось, что у животныхъ съ сохраненнымъ сѣдалищнымъ нервомъ припадки отравленія наступали въ 2—3 раза быстрѣе, нежели у животныхъ, у которыхъ сѣдалищный нервъ былъ перерѣзанъ. И этотъ опытъ можетъ быть удовлетворительно объясненъ вліяніемъ перерѣзки сѣдалищнаго нерва на тонусъ сосудовъ. Перерѣзка этого нерва приводитъ къ ослабленію сосуднаго тонуса вообще и ослабленію ритмическихъ сосудныхъ сокращеній въ частности и вмѣстѣ съ тѣмъ повышаетъ давленіе въ волосникахъ и мелкихъ венахъ, что и должно затруднять всасываніе введенныхъ въ лимфатическую систему продуктовъ.

---

[1]) См. Форстеръ. Учебникъ физіологіи. Примѣчанія проф. Тарханова, гдѣ содержатся и другія данныя, относящіяся до вопроса объ иннервації лимфатическихъ сердецъ.

Вліяніе нервной системы на сокращеніе селезенки.

Въ связи съ сосудодвигательными процессами стоитъ набуханіе и сократительность селезенки, набуханіе печени и выдѣленіе сахара мочею, мочеотдѣленіе, всасывающая дѣятельность кишечника и функція всѣхъ вообще железъ въ нашемъ организмѣ.

Относительно функціи селезенки, какъ извѣстно, наши свѣдѣнія отличаются еще значительной неполнотой. Несомнѣннымъ можно пока считать развитіе въ ней бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ, которые выносятся изъ нея главнымъ образомъ лимфатическими путями и такимъ образомъ переходятъ въ грудной протокъ и затѣмъ въ кровеносную систему. Поэтому сокращеніе селезенки каждый разъ сопровождается увеличеніемъ бѣлыхъ шариковъ въ лимфѣ грудного протока, разслабленіе же ея вызываетъ уменьшеніе числа бѣлыхъ шариковъ въ лимфѣ послѣдняго (Троцкій). Что касается сравнительнаго счисленія бѣлыхъ и красныхъ кровяныхъ тѣлецъ въ селезеночной артеріи и венѣ, то, хотя нѣкоторые авторы и находили относительно большее содержаніе бѣлыхъ тѣлецъ въ венѣ по сравненію съ содержаніемъ ихъ въ артеріи, но другіе авторы въ этомъ не могли убѣдиться съ такою положительностью и потому фактъ выдѣленія бѣлыхъ кровяныхъ шариковъ изъ селезенки черезъ вены представляется еще далеко не твердо установленнымъ.

Нѣкоторыя изъ экспериментальныхъ данныхъ говорятъ также въ пользу того, что и красныя кровяныя тѣльца развиваются въ селезенкѣ или по крайней мѣрѣ селезенка принимаетъ дѣятельное участіе въ образованіи гемоглобина красныхъ тѣлецъ (В. В. Пашутинъ и К. Н. Виноградовъ). Что селезенка представляетъ собою кроветворный органъ ясно между прочимъ и изъ наблюденій Bizzozero и Salvioli, которые находили ее набухшей послѣ большихъ потерь крови.

Возможно кромѣ того, что въ селезенкѣ происходятъ еще мало намъ извѣстныя превращенія красныхъ кровяныхъ тѣлецъ, что видно изъ факта, что въ этомъ органѣ встрѣчаются нерѣдко бѣлыя кровяныя тѣльца съ поглощенными въ нихъ красными тѣльцами. Вопросъ этотъ однако далеко еще не разъясненъ въ такой степени, чтобы можно *было выводить въ этомъ отношеніи болѣе или менѣе опредѣленныя* заключенія.

Нѣкоторые авторы, какъ Schiff, Herzen, Heidenhain и др., признаютъ извѣстное соотношеніе между функціей селезенки и дѣятельностью поджелудочной железы. Однако фактъ этотъ оспаривается другими изслѣдователями. Несомнѣнно лишь, что вслѣдъ за введеніемъ

пищи въ желудокъ селезенка увеличивается въ своихъ размѣрахъ, причемъ это увеличеніе достигаетъ своего maximum'а около 5 часовъ послѣ пищеваренія, послѣ чего селезенка, оставаясь нѣкоторое время набухшею, постепенно снова принимаетъ нормальные размѣры. На этомъ основаніи уже и ранѣе селезенку считали органомъ, способнымъ регулировать содержаніе крови въ пищеварительныхъ путяхъ.

Очевидно, что изученіе функціи селезенки представляетъ еще благодарное поле для будущихъ изслѣдованій. Но какова бы ни была функція селезенки, не подлежитъ сомнѣнію, что ея участіе въ экономіи организма можетъ быть компенсировано другими органами, напр. костнымъ мозгомъ и лимфатическими железами. Фактъ этотъ ясенъ изъ того обстоятельства, что селезенка можетъ быть цѣликомъ удалена изъ организма и тѣмъ не менѣе какъ животныя, такъ и человѣкъ выносятъ эту операцію благополучно.

Уже выше было упомянуто, что селезенка представляетъ собою сократительный органъ. Эта сократительность, играющая безъ сомнѣнія не маловажную роль въ функціи селезенки, достигается съ одной стороны, благодаря содержанію въ ней гладкихъ мышечныхъ волоконъ въ формѣ перекладинъ (трабекулъ), съ другой стороны благодаря обильному содержанію въ ней сосудовъ, способныхъ, какъ и въ другихъ частяхъ тѣла, съуживаться и расширяться.

Не говоря о фармакологическихъ средствахъ (какъ хининъ и стрихнинъ), вызывающихъ сокращеніе селезенки, послѣднее можетъ быть вызвано раздраженіемъ съ помощью фарадическаго тока. При этомъ оказывается, что, прикладывая электродъ къ той или другой части селезенки, удается вызвать даже мѣстное сокращеніе селезенки, сопровождающееся мѣстнымъ же ея поблѣднѣніемъ (Wagner u. Siebert [1]), Fick [2]), Thomsa, Müller и др.). Ясно, что въ сократительности селезенки большую роль играютъ ея сосуды. Но независимо отъ того въ селезенкѣ имѣются и собственные сократительные элементы.

Опытъ показываетъ, что эта сократительность селезенки находится подъ нервнымъ вліяніемъ. Это ясно изъ того обстоятельства, что, если перерѣзать селезеночные нервы, то происходитъ набуханіе селезенки, длящееся въ теченіе нѣсколькихъ дней (Jaschkowitsch [3]), Сѣченовъ [4]), Сабинскій [5]), Тархановъ) [6]).

[1]) K. Wagner u. Siebert. Ueber Contractilität der Milz. Jen. Annal. 1850 Bd. 1.
[2]) Fick. Zur Mechanik d. Blutbewegung in der Milz. Du Bois Raymonds. Arch. 1859.
[3]) Jaschkowitsch. Beitrage zur exper. Pathologie d. Milz. Virch. Arch. 1857. Bd. II.
[4]) Сѣченовъ. Физіологія нервной системы. 1866.
[5]) Сабинскій. Wien. Med. Woch. 1856.
[6]) Тархановъ. Мед. Сборн., изд. Кавк. Мед. Общ. 1873.

Уже Schiff [1]) показалъ опытами на кроликахъ и кошкахъ, что сокращеніе сосудовъ внутреннихъ органовъ и между прочимъ селезенки происходитъ отъ раздраженія токомъ plex. coeliacus и n. splanchnici majores. При этомъ съуженіе сосудовъ начинается въ ограниченныхъ мѣстахъ островками, постепенно расширяющимися. По прекращеніи раздраженія въ теченіе 10—12 минутъ все приходитъ въ норму. Раздраженіе токомъ gangl. coeliacum даетъ повидимому эффектъ болѣе ясный, нежели раздраженіе обоихъ чревныхъ нервовъ. При этомъ сокращеніе органа получается какъ бы двоякое: одно спеціально въ сосудахъ, другое въ ткани органа. Въ пользу этого говоритъ тотъ фактъ, что по прекращеніи раздраженія окраска органа возстановляется скорѣе, чѣмъ происходитъ возстановленіе прежней консистенціи и объема. Руководясь этими опытами, авторъ признаетъ, что къ селезенкѣ подходятъ не только сосудодвигательные, но и спеціально двигательные нервы.

Вообще можно признать установленнымъ, что въ сокращеніи селезенки принимаютъ участіе не одни сосудодвигательныя волокна, но и мышечные элементы селезеночной ткани. И. Р. Тархановъ [2]) въ доказательство участія въ сокращеніи селезенки спеціальныхъ ея мышцъ приводитъ слѣдующее: если перевязать селезеночную артерію, оставивъ нетронутымъ окружающее нервное сплетеніе, то селезенка, какъ и должно ожидать, не подвергается набуханію. Если же вмѣстѣ съ перевязкой артеріи перевязать и нервное сплетеніе, то селезенка набухаетъ, очевидно вслѣдствіе того, что кровь, содержащаяся въ селезеночной венѣ, устремляется въ селезенку. Этотъ фактъ можно объяснить потерей тонуса мышечныхъ пучковъ селезенки (Bochefontaine) и слѣд. онъ говоритъ въ пользу того, что въ составъ нервнаго сплетенія селезенки входятъ волокна, которыя иннервируютъ гладкія мышцы селезенки. Другой фактъ, говорящій въ пользу участія гладкихъ мышечныхъ волоконъ въ сокращеніи селезенки, добытъ изслѣдованіями Дроздова и Бочечкарова [3]). Они убѣдились, что при сокращеніи селезенки боковое давленіе крови въ селезеночной венѣ постепенно наростаетъ. Наоборотъ при постепенномъ и медленномъ разслабленіи селезенки, наступающемъ вслѣдъ за прекращеніемъ раздраженія, давленіе падаетъ немедленно и сразу до того уровня, на которомъ оно находилось и ранѣе при разслабленномъ состояніи селезенки. Такое несоотвѣтствіе внезапнаго и быстраго паденія давленія въ селезеночной венѣ при медленномъ и постепенномъ ея разслабленіи очевидно служитъ яснымъ доказательствомъ въ пользу того, что въ сокращеніи селезенки

[1]) Schiff. Leçons sur la physiologie de la digestion. 1867, т. II.
[2]) И. Р. Тархановъ. Доп. къ Форстеру. Учебн. Физіол. 1882, т. II.
[3]) Дроздовъ и Бочечаровъ Арх. Боткина 1879 стр. 417.

участвуютъ не одни сосуды, но и гладкія мышечныя волокна, заложенныя въ ея паренхимѣ.

Наконецъ еще болѣе ясное доказательство въ пользу того же положенія мы получаемъ въ томъ фактѣ, что, если перевязать всѣ сосуды, входящіе и выходящіе изъ селезенки, то при всемъ томъ этотъ органъ сохраняетъ еще способность сокращаться и набухать подъ вліяніемъ раздраженія и перерѣзки его нервовъ. хотя и въ болѣе слабой степени, чѣмъ обыкновенно. Очевидно, что въ этомъ случаѣ уже не можетъ быть и рѣчи о вліяніи сосудодвигателей на сократительность селезенки, а нужно признать существованіе особыхъ мышечныхъ волоконъ селезенки.

Въ пользу того же говорятъ и опыты, произведенные въ завѣдываемой мною лабораторіи д-ромъ Эриксономъ. Убѣдившись, что прекращеніе дыханія, какъ у кураризированныхъ, такъ и у не кураризированныхъ животныхъ вызываетъ рѣзкое сокращеніе селезенки, онъ замѣтилъ, что въ извѣстныхъ случаяхъ сокращеніе наблюдается независимо отъ общаго давленія и даже не отъ дѣйствія измѣнившагося состава крови въ самомъ органѣ. Такъ въ одномъ изъ опытовъ д-ра Эриксона у кураризированной собаки съ перевязанными селезеночными артеріями произошло сильное сокращеніе селезенки прежде, чѣмъ обнаружились какія либо измѣненія въ кровяномъ давленіи и несмотря на продолжавшееся искусственно едыханіе. Съ другой стороны тѣ же изслѣдованія показали, что какъ при асфиксіи, такъ и при эпилептоидномъ приступѣ перерѣзка селезеночныхъ нервовъ не устраняетъ вполнѣ сокращенія селезенки, а лишь существенно ослабляетъ его, изъ чего повидимому слѣдуетъ, что сокращеніе селезенки частью обусловливается и составомъ крови.

Этимъ вліяніемъ состава крови на сокращеніе селезенки безъ сомнѣнія объясняется и тотъ фактъ, что хининъ, какъ видно изъ опытовъ Mosler'a, даже и послѣ перерѣзки селезеночныхъ нервовъ вызываетъ сокращеніе селезенки.

Задушеніе, возбуждая сосудодвигательный центръ, вызываетъ вмѣстѣ съ тѣмъ и сокращеніе селезенки. Опыты Сѣченова съ впрыскиваніемъ крови задушенныхъ животныхъ показали кромѣ того существованіе мѣстныхъ вліяній крови задушенныхъ животныхъ на нервные аппараты селезенки. Изслѣдованія Іерусалимскаго на основаніи цѣлаго ряда опытовъ заставляютъ также признать мѣстное вліяніе хинина на нервные и мышечные элементы селезенки. Это сокращеніе получалось нѣсколько въ меньшей степени даже и въ томъ случаѣ, когда перерѣзывались pl. lienalis n. splanchnici или спинной мозгъ между 1 и 2, на уровнѣ 2-го и между 2—3 позвонками. При накладываніи же лига-

туры на сосуды селезенки никакого сокращенія уже не получалось. Кураре и продолжительный наркозъ напротивъ того вызываютъ разслабленіе селезенки и даже потерю ея сократительности (Булгакъ)[1]).

Далѣе интересныя изслѣдованія относительно селезенки были произведены Roy'емъ[2]) съ помощью особаго инструмента, названнаго онкометромъ или онкографомъ. При изслѣдованіяхъ Roy'а, производимыхъ надъ собаками и кошками, прежде всего выяснилось, что нормальный объемъ селезенки подвергается правильнымъ измѣненіямъ объема въ видѣ расширенія (діастола) и съуженія ея (систола), происходящихъ у собаки и кошки въ правильные промежутки времени приблизительно въ теченіе около минуты. У различныхъ животныхъ время этихъ колебаній различествуетъ, равнымъ образомъ интензивность колебаній измѣняется у одного и того же животнаго въ зависимости отъ различныхъ условій. Раздраженіе чувствительныхъ нервовъ, а равно и увеличеніе количества крови, напр. введеніемъ солевого раствора, а также кураре, обыкновенно увеличивали колебанія въ объемѣ селезенки.

Необходимо замѣтить, что ни перерѣзка nn. splanchnici, ни перерѣзка nn. vagi не уничтожаетъ ритмики селезенки и лишь временно измѣняетъ характеръ ея, откуда по Roy'у слѣдуетъ, что вышеуказанныя ритмическія колебанія въ размѣрахъ селезенки поддерживаются периферическимъ нервнымъ аппаратомъ.

Это мнѣніе впрочемъ опровергается изслѣдованіями A. Schäfer'a и B. Moore[3]), которыя убѣдились, что перерѣзка обоихъ блуждающихъ и обоихъ чревныхъ нервовъ не исключаетъ еще вліянія со стороны спинного мозга на селезенку.

Изслѣдованія послѣднихъ авторовъ, произведенныя съ помощью особаго чувствительнаго плетизмографа, спеціально приспособленнаго для селезенки, подтвердили указанія Roy'а относительно постоянныхъ ритмическихъ сокращеній селезенки, но они убѣдились, что кровеобращеніе въ селезенкѣ не стоитъ въ главной зависимости отъ ритмическихъ колебаній органа, какъ думалъ Roy, а подчиняется колебаніямъ въ артеріальной системѣ, обусловленнымъ дыхательными движеніями и сердечной дѣятельностью, что не могло быть замѣчено Roy'емъ, вслѣдствіе относительной грубости его метода. Кромѣ того противъ мнѣнія Roy'а говорятъ по взгляду авторовъ и тѣ случаи, когда ритмическія колебанія селезенки совершенно отсутствуютъ.

---

[1]) Эрготинъ, дѣйствующій на гладкую мускулатуру матки и кишекъ, будто бы не вліяетъ замѣтнымъ образомъ на величину селезенки.

[2]) Roy. The physiology and pathology of the spleen. The Journ. of Physiology. Vol. III. 1880. 82.

[3]) A. Schäffer and B. Moore. On the contractility and innervation of the spleen. Journ of Physiology., Vol. XX, № 1, стр. 1 – 50.

Между прочимъ эти авторы, убѣдившись въ существованіи ритмическихъ колебаній въ размѣрѣ органа, въ цѣломъ рядѣ опытовъ изучили вліяніе различныхъ условій на ритмику селезенки.

Уже въ виду того, что на селезеночныхъ кривыхъ отчетливо видны колебанія кровяного давленія, обусловленныя сердечными ударами и дыханіемъ, представляется очевиднымъ, что измѣненіе общаго давленія отражается на объемѣ селезенки. Хлороформъ дѣйствуетъ рѣзко ослабляющимъ образомъ на движеніе селезенки и даже совершенно ихъ прекращаетъ. При морфійномъ наркозѣ эти колебанія остаются нормальными, кураре же увеличиваетъ размахи селезеночнаго ритма. Результатъ дѣйствія кураре не измѣняется и въ томъ случаѣ, если перерѣзаны нервы и если даже перерѣзаны сосуды, и концы ихъ соединены стеклянными трубочками.

Экстрактъ надпочечниковъ при введеніи въ кровь вызываетъ рѣзкое сокращеніе селезенки, но въ послѣдующемъ періодѣ колебанія селезенки увеличиваются, что наблюдается даже на вырѣзанномъ органѣ съ искусственнымъ кровеобращеніемъ. Экстрактъ изъ сухого мозгового вещества увеличиваетъ ритмическія колебанія селезенки; при этомъ общее давленіе крови, хотя и падаетъ вначалѣ, но затѣмъ вскорѣ возвращается къ нормѣ. Одинаковый эффектъ наблюдается и послѣ перерѣзки нервовъ. Равнымъ образомъ и экстрактъ мозгового придатка увеличиваетъ ритмическія сокращенія селезенки вмѣстѣ съ значительнымъ повышеніемъ давленія крови. Экстракты изъ надчелюстной и околоушной железъ, а въ болѣе слабой степени и экстракты поджелудочной железы и печени вмѣстѣ съ паденіемъ кровяного давленія, которое вскорѣ возвращается къ нормѣ и даже превышаетъ норму, вызываютъ сначала сильное сокращеніе селезенки, послѣ чего селезенка нѣсколько набухаетъ, не достигая нормы, и затѣмъ опять сокращается. Позднѣе же, когда объемъ органа становится нормальнымъ, наблюдается усиленіе ритмическихъ сокращеній селезенки. При dyspnoe и асфиксіи происходитъ сокращеніе селезенки (Сабинскій), но вслѣдъ за перерѣзкой нервовъ обнаруживается пассивное расширеніе органа, какъ результатъ повышенія общаго давленія крови, причемъ и колебанія селезенки рѣзко усиливаются. Аналогично этому дѣйствуетъ введеніе въ селезеночную артерію крови отъ задушеннаго животнаго (Сѣченовъ), а также малокровіе, вызванное зажатіемъ аорты или селезеночныхъ артерій. Прижатіе селезеночной вены наоборотъ вызываетъ пассивное набуханіе органа и вмѣстѣ съ тѣмъ усиленіе ритмическихъ сокращеній, вслѣдствіе мѣстной асфиксіи. При этомъ надо замѣтить, что эффектъ мѣстной асфиксіи и анеміи не измѣняется отъ перерѣзки нервовъ, что указываетъ на то, что эти эффекты обусловливаются периферическими нервными аппаратами.

Что ритмическія сокращенія селезенки независимы отъ центральной нервной системы доказывается между прочимъ тѣмъ, что они продолжаются и послѣ того, какъ перерѣзаны всѣ подходящіе къ селезенкѣ нервы. Тѣмъ не менѣе для полной изоляціи органа отъ центральной нервной системы встрѣчается затрудненіе въ томъ отношеніи, что отдѣльныя нервныя вѣточки идутъ къ селезенкѣ въ adventitia сосудовъ. Для устраненія вліянія такихъ вѣточекъ Schäffer и Moore въ одномъ случаѣ подвели лигатуру подъ нервнососудистый пучекъ, идущій къ селезенкѣ и, изолировавъ артерію и вену отъ окружающихъ тканей, перерѣзали послѣднія и затѣмъ на извѣстномъ протяженіи отдѣлили адвентицію отъ сосудовъ; тѣмъ не менѣе при микроскопическомъ изслѣдованіи они убѣдились, что между артеріей и веной остался пощаженнымъ нервный стволикъ.

Авторы однако нашли возможнымъ разрѣшить задачу, доказавъ физіологическимъ путемъ отсутствіе связи селезенки съ центромъ. Они убѣдились, что раздраженіе лѣваго чревнаго нерва вызываетъ пассивное расширеніе селезенки, вслѣдствіе переполненія ея кровью, но лишь при томъ условіи, если всѣ подходящіе къ ней нервы перерѣзаны. Если же сохранилась хотя бы незначительная нервная вѣточка, то то же самое раздраженіе вызываетъ не увеличеніе, а наоборотъ сокращеніе селезенки. Убѣдившись такимъ способомъ въ полномъ разобщеніи селезенки отъ центральныхъ органовъ, авторы тѣмъ не менѣе наблюдали ритмическія колебанія селезенки. Наконецъ несомнѣнное доказательство независимости ритмическихъ сокращеній селезенки отъ центральной нервной системы можно видѣть въ томъ фактѣ, что и вырѣзанная селезенка при искусственномъ кровообращеніи продолжаетъ ритмически сокращаться и расширяться.

Вопросъ о ритмическихъ колебаніяхъ селезенки былъ подвергнутъ изслѣдованію также въ завѣдываемой мною лабораторіи [1]). Опыты производились на собакахъ среднихъ размѣровъ большею частью подъ наркозомъ и съ примѣненіемъ графическаго метода, для каковой цѣли селезенка in situ помѣщалась въ особую спеціально приспособленную коробку. Часть опытовъ была произведена и безъ примѣненія графическаго метода подъ контролемъ глаза. Животныя въ большинствѣ случаевъ кураризовались, а для устраненія вліянія сердца на селезенку впрыскивался сѣрнокислый атропинъ, дѣйствія котораго спеціально на селезенку не наблюдалось.

Въ общемъ результаты опытовъ сводятся къ слѣдующему:

Обыкновенно при хорошемъ общемъ давленіи крови у не истощен-

[1]) См. А. Эриксонъ. О вліяніи мозговой коры и подкорковыхъ узловъ на сокращеніе селезенки. Спб. 1900.

ныхъ животныхъ на кривой селезенки можно наблюдать троякаго рода волны: однѣ, представляющіяся очень высокими и широкими, обусловливаются специфическимъ ритмомъ селезенки, слѣдовательно обусловливаются сокращеніемъ внѣсосудистыхъ мышцъ селезенки. Вторичныя сидящія на нихъ волны принадлежатъ сокращенію сосудныхъ стѣнокъ и наконецъ изрѣдка наблюдаются еще пульсовыя волны, принадлежащія очевидно также сосудамъ. Кромѣ того наблюдаются небольшія дыхательныя волны, соотвѣтствующія по числу дыхательнымъ колебаніямъ крови. Измѣненія въ дыханія конечно нарушаютъ и селезеночный ритмъ болѣе или менѣе существеннымъ образомъ. Когда въ кровяномъ давленіи получаются волны Traube-Hering'a, то въ кривую селезеночнаго ритма вторгаются еще волны четвертаго порядка, по амплитудѣ своей занимающія мѣсто между специфическими волнами селезенки и дыхательными волнами.

Въ общемъ ритмъ селезенки само собою разумѣется слагается изъ двухъ взаимно-компенсирующихъ моментовъ—сосудодвигательнаго и специфическаго, которые въ свою очередь находятся подъ контролемъ центральной нервной системы. Что касается сосудодвигательнаго вліянія, то, хотя д-ръ Эриксонъ и придерживается взгляда, что въ этомъ отношеніи селезенка подвергается лишь сосудосжимающему вліянію, но въ его же работѣ содержится матеріалъ, доказывающій и сосудорасширяющее вліяніе нервной системы. Во всякомъ случаѣ нѣтъ основанія допускать, чтобы селезенка, какъ органъ, содержащій большое количество сосудовъ, подвергалась бы одному сосудосжимающему вліянію со стороны нервной системы и не проявляла бы наряду съ нимъ и сосудорасширяющаго вліянія общаго для всѣхъ вообще сосудистыхъ областей тѣла.

Нервы селезенки.

Переходя къ обсужденію вопроса о проводникахъ, связывающихъ селезенку съ центральной нервной системой, необходимо замѣтить, что уже Oehl [1]) нашелъ, что раздраженіе периферическихъ отрѣзковъ блуждающихъ нервовъ на уровнѣ шеи у собакъ, кошекъ и кроликовъ вызывало, вслѣдствіе сокращенія трабекулъ, зернистость на поверхности селезенки и выпячиваніе бугорками пульпозныхъ массъ, какъ при непосредственномъ раздраженіи селезенки. Кромѣ того путемъ вскрытія селезеночныхъ венъ авторъ убѣдился, что подъ вліяніемъ раздраженія периферическихъ концовъ блуждающихъ нервовъ венная кровь становилась и темнѣе, и гуще. Руководясь своими опытами, авторъ прихо-

[1]) E. Oehl. Zur Physiologie der Milz. Schmidt's Jahresb. 1869. Bd. 14.

дитъ къ выводу, что подъ вліяніемъ раздраженія периферическихъ концовъ блуждающихъ нервовъ, какъ и вообще при физіологическомъ переразлраженіи, происходитъ сокращеніе селезеночныхъ перекладинъ и сосудовъ, приводящее къ гранулезности органа.

Къ сожалѣнію въ опытахъ автора производилась перерѣзка и затѣмъ раздраженіе блуждающихъ нервовъ на шеѣ, что не могло не отражаться на дѣятельности легкихъ и сердца, а эти условія не могли не вліять на состояніе селезенки. Въ виду этого нельзя признавать убѣдительными и данныя, полученныя при его опытахъ, относительно вліянія блуждающаго нерва на селезенку.

И дѣйствительно, И. Р. Тархановъ въ своихъ позднѣйшихъ опытахъ убѣдился, что раздраженія периферическаго конца блуждающаго нерва или не оказывало вовсе вліянія на селезенку, или же вызывало лишь незначительное ея сокращеніе, тогда какъ раздраженіе центральнаго конца n. vagi вызывало вмѣстѣ съ повышеніемъ кровянаго давленія и сокращеніе селезенки на 1 — 2 стм., сопровожлающееся поблѣднѣніемъ и уплотненіемъ органа. Равнымъ образомъ и раздраженіе другихъ чувствительныхъ нервовъ, какъ напр. n. ischiadici, вызывало вмѣстѣ съ поднятіемъ давленія сокращеніе селезенки, хотя и въ меньшей степени, нежели раздраженіе центральнаго конца n. vagi.

Также и Roy при своихъ изслѣдованіяхъ нашелъ, что раздраженіе периферическихъ концовъ n. vagi приводило къ сокращенію селезенки, но послѣднее вѣроятнѣе всего обусловливалось вліяніемъ раздраженія на сердце.

По опытамъ Schäffer'a и Moore'a блуждающій нервъ не содержитъ селезеночныхъ нервовъ, такъ какъ они убѣдились вопреки Roy'ю и согласно съ результатами опытовъ Булгака, что раздраженіе периферическаго конца блуждающихъ нервовъ не вызываетъ никакихъ вообще измѣненій въ объемѣ селезенки. По взгляду авторовъ сокращеніе селезенки, полученное Roy'емъ, при раздраженіи периферическаго конца n. vagi, могло зависѣть или отъ остановки сердца, или могло быть рефлекторнымъ въ случаѣ распространенія раздраженія на центральный конецъ n. vagi. Точно также при изслѣдованіяхъ въ нашей лабораторіи цѣлымъ рядомъ опытовъ доказано, что перерѣзка обоихъ блуждающихъ нервовъ не отражается непосредственно на тонусѣ селезенки. Равнымъ образомъ измѣненія въ дѣятельности сердца не производятъ существеннаго вліянія на селезенку. Опыты съ раздраженіемъ периферическихъ концовъ перерѣзанныхъ на шеѣ блуждающихъ нервовъ не вызываютъ измѣненій въ селезенкѣ (д–ръ Эриксонъ). Все это убѣждаетъ насъ въ томъ, что въ блуждающихъ нервахъ не содержится ни сосудосжимающихъ, ни двигательныхъ волоконъ, согласно съ мнѣніемъ

Schäffer'a и Moore'a и вопреки Roy'ю. Между тѣмъ раздраженіе центральнаго отрѣзка блуждающаго нерва даже при искусственномъ дыханіи кураризированныхъ животныхъ вызываетъ съ постоянствомъ сокращеніе органа, очевидно, рефлекторнаго происхожденія.

Mosler [1]) убѣдился, что при перерѣзкѣ и раздраженіи электродами селезеночныхъ нервовъ собаки издаютъ крикъ, что указываетъ на содержаніе въ этихъ нервахъ чувствительныхъ нервныхъ волоконъ. Перерѣзка нервовъ приводила къ опуханію органа почти вдвое, причемъ даже черезъ 2 мѣсяца послѣ операціи это опуханіе еще обнаруживалось въ той же степени, какъ и тотчасъ послѣ операціи. Послѣ перевязки всего пучка нервовъ и сосудовъ была обнаружена съ теченіемъ времени рѣзкая атрофія органа.

Болѣе подробныя изслѣдованія, произведенныя д-ромъ Булгакомъ [2]) и И. Р. Тархановымъ, приводятъ къ тому заключенію, что селезенка обладаетъ какъ центростремительными, такъ и центробѣжными нервами, причемъ и тѣ, и другіе проходятъ въ n. splanchnicus major sin., откуда они вступаютъ въ gangl. semilunare и затѣмъ идутъ въ селезеночныхъ нервахъ [3]). Раздраженіе центральнаго конца центростремительныхъ нервовъ вызываетъ общее и рѣзкое съуженіе селезенки, тогда какъ раздраженіе какого либо изъ центробѣжныхъ селезеночныхъ нервовъ вызываетъ сокращеніе органа соотвѣтственно области распространенія этого нерва. Самое сокращеніе селезенки и въ томъ, и въ другомъ случаѣ выражается кромѣ уменьшенія ея объема еще и тѣмъ, что ткань ея становится блѣдной, зернистой и твердой.

Значеніе n.n. splanchnici въ сокращеніи селезенки было вполнѣ подтверждено Roy'емъ. Послѣдній при своихъ опытахъ наблюдалъ, что какъ раздраженіе лѣваго, такъ и раздраженіе праваго n. splanchnici вызываетъ рѣзкое сокращеніе селезенки. Факты эти были подтверждены затѣмъ и Schäfer'омъ и Moore'омъ, которые при своихъ опытахъ также съ постоянствомъ наблюдали значительное сокращеніе селезенки при раздраженіи того и другого чревнаго нерва въ томъ случаѣ, если подходящіе къ селезенкѣ нервы остаются неперерѣзанными. И эти авторы убѣдились, что даже сохраненія одной незначительной вѣточки, находимой подъ микроскопомъ, достаточно, чтобы получился тотъ же самый эффектъ. Если же перерѣзаны рѣшительно всѣ подходящіе къ селезенкѣ нервы, то раздраженіе n. splanchnici вызываетъ уже не сокращеніе, а напротивъ того значительное пассив-

[1]) Fr. Mosler. Die Pathologie u. Therapie der Leucaemie. Berlin. 1872.

[2]) И. Булгакъ. Объ участіи селезенки въ образованіи форменныхъ элементовъ крови. Дисс. Москва. 1872.

[3]) Замѣтимъ здѣсь, что чувствующіе нервы селезенки содержатся повидимому лишь въ ея брюшномъ покровѣ.

ное увеличеніе органа, которое объясняется въ этомъ случаѣ повышеніемъ общаго артеріальнаго давленія отъ съуженія сосудовъ брюшной полости.

Равнымъ образомъ раздраженіе каждой изъ нервныхъ вѣточекъ, подходящихъ къ селезенкѣ вмѣстѣ съ сосудами, вызываетъ рѣзкое ея сокращеніе.

Авторы произвели также значительное число опытовъ съ слабыми и рѣдкими раздраженіями (1—2 въ сек.) n.n. splanchnici, но съ отрицательнымъ результатомъ. Тѣмъ не менѣе въ одномъ случаѣ при слабомъ раздраженіи периферическаго конца лѣваго n. splanchnici надъ діафрагмой они получили увеличеніе объема селезенки, при чемъ значительно увеличилась и амплитуда ритмическихъ колебаній селезенки. Въ этомъ же опытѣ болѣе сильное раздраженіе нерва, какъ всегда, вызывало рѣзкое сокращеніе селезенки. Отсюда очевидно, что n. splanchnici посылаютъ къ селезенкѣ не только сосудосжиматели, но и сосудорасширители.

При изслѣдованіяхъ въ завѣдываемой мною лабораторіи (д-ръ Эриксонъ) раздраженіе полулуннаго узла и периферическихъ концовъ обоихъ чревныхъ нервовъ съ постоянствомъ сопровождалось общимъ сокращеніемъ селезенки, что вполнѣ согласно съ заявленіями другихъ авторовъ. При этомъ оказывалось, что большая или меньшая степень сокращенія селезенки обыкновенно приводила къ задержкѣ или даже полной пріостановкѣ ея ритмики. Съ другой стороны выяснилось, что перерѣзка нервовъ между полулуннымъ узломъ и селезенкой дастъ въ результатѣ значительное и стойкое расширеніе органа, перерѣзка же нервовъ выше узла вызываетъ болѣе слабое и повидимому менѣе стойкое расширеніе органа, откуда слѣдуетъ, что упомянутый узелъ вѣроятно завѣдываетъ сохраненіемъ нормальнаго мышечнаго тонуса селезенки. Между тѣмъ измѣненія селезеночнаго ритма, т. е. его ускореніе, замедленіе, усиленіе или ослабленіе, могутъ обусловливаться помимо мѣстныхъ вліяній и рефлекторными вліяніями со стороны центральной нервной системы.

Что касается чувствительныхъ нервныхъ волоконъ, то они помѣщаются не въ одной брюшинной капсулѣ, но и въ самой паренхимѣ органа, откуда они поднимаются къ спинному мозгу чрезъ связку и чревные нервы. Такимъ образомъ послѣдніе являются какъ двигательными, такъ и центростремительными проводниками для селезенки.

Послѣ перерѣзки селезеночныхъ нервовъ раздраженіе центральныхъ сосудодвигательныхъ органовъ приводитъ къ пассивному расширенію селезенки, вслѣдствіе прилива къ ней крови. Если только часть селезеночныхъ нервовъ прервана, тогда какъ другіе остаются сохра-

ненными, то дѣйствіе центральной нервной системы распространяется лишь на тѣ области селезенки, которыя отвѣчаютъ неповрежденнымъ нервамъ. Если ниже полулуннаго узла сохранится одинъ какой либо нервикъ, то вліяніе его всегда ограничивается небольшой областью его развѣтвленія, а не распространяется на весь органъ. Въ такомъ случаѣ центральное раздраженіе произведетъ лишь поблѣднѣніе и мелкозернистость лишь небольшого участка размѣромъ около двугривенника, всѣ же другія части органа будутъ представляться пассивно набухшими.

По изслѣдованіямъ д-ра Булгака (лабораторія И. Р. Тарханова) центробѣжные проводники, вызывающіе сокращеніе селезенки, выходятъ вмѣстѣ съ передними грудными корешками, начиная отъ 3 до 10 пары.

Выясненіе вопроса, какимъ собственно путемъ выходятъ волокна изъ спинного мозга въ область чревныхъ нервовъ, было достигнуто Schäffer'омъ и Moor'омъ на нѣсколькихъ удачныхъ опытахъ на собакѣ и на одномъ опытѣ на кошкѣ. Въ глубокомъ наркозѣ они обнажали спинной мозгъ на всемъ протяженіи его грудной и поясничной части. Затѣмъ всѣ нервные корешки съ обѣихъ сторонъ, начиная отъ 2-го post. cervic. до 15 post. cervic., перевязывались разноцвѣтными нитками и затѣмъ перерѣзывались возможно ближе къ твердой мозговой оболочкѣ; спинной же мозгъ совершенно удалялся изъ позвоночника. При этомъ оказалось, что раздраженіе всѣхъ нервныхъ корешковъ съ обѣихъ сторонъ, начиная отъ 3 post. cerv. до 14 post. cerv., сопровождается яснымъ сокращеніемъ селезенки, которое обнаруживается сильнѣе при раздраженіи лѣвыхъ корешковъ. Наиболѣе рѣзкій эффектъ получается при раздраженіи 6, 7 и 8, слабѣе при раздраженіи 5, 9 и 10, еще слабѣе при раздраженіи 3 и 4, а также 11—14 post. cerv. У одной собаки безъ вліянія оказались также 11 и 12 съ обѣихъ сторонъ и 12 съ правой стороны. Раздраженіе 2 и 15 post. cerv. у всѣхъ вообще животныхъ дало отрицательный результатъ.

Опыты въ нашей лабораторіи относительно вліянія корешковъ на сокращеніе селезенки въ общемъ согласны съ изслѣдованіями Schäffer'a и Moor'a.

Необходимо однако замѣтить, что селезеночныя волокна, проходящія въ nn. splanchnici, повидимому не идутъ непосредственно изъ спинного мозга, а прерываются на пути отъ спинного мозга до nn. splanchnici нервными узлами. Для доказательства этого Schäffer и Moor прибѣгали къ внутривенному впрыскиванію никотина. При этомъ оказалось, что если ввести 5 миллигр. никотина, то раздраженіе спинно-мозговыхъ корешковъ, какъ и самого спинного мозга, уже не вызываетъ сокращенія селезенки, тогда какъ раздраженіе n. splanchnici и селезеночныхъ нервовъ вызываетъ совершенно явственный эффектъ.

При дозѣ въ 20—30 миллигр. дѣйствіе n. splanchnici ослабляется значительно, возбудимость же селезеночнаго нерва понижается весьма слабо.

Такъ какъ никотинъ уничтожаетъ возбудимость клѣтокъ, не дѣйствуя на проводники, то эти опыты убѣждаютъ авторовъ въ томъ, что между корешками спинного мозга и n. splanchnicus заложены нервныя клѣтки, находящіяся очевидно въ узлахъ пограничнаго ствола. Авторы предполагаютъ также существованіе клѣточной станціи между nn. splanchnici и селезеночными нервами, хотя это и не вполнѣ доказано. Данныя эти въ общемъ вполнѣ согласны съ изслѣдованіями, произведенными въ нашей лабораторіи.

Не подлежитъ однако сомнѣнію существованіе периферическихъ ганглій внутри самой селезенки, въ пользу чего говоритъ уже существованіе самостоятельныхъ ритмическихъ сокращеній органа.

Нужно замѣтить, что кромѣ раздраженія центростремительныхъ селезеночныхъ нервовъ мы можемъ вызвать рефлекторное сокращеніе селезенки и иными путями. Мы видѣли, что уже И. Р. Тархановъ при раздраженіи центральнаго конца n. vagi получалъ сокращеніе селезенки.

Равнымъ образомъ и по изслѣдованіямъ Schäffer'a и Moor'a сокращеніе селезенки легко получается рефлекторнымъ путемъ, а именно— раздраженіемъ чувствительныхъ нервныхъ стволовъ и раздраженіемъ центральнаго конца n. vagi.

Точно также раздраженіе центральнаго конца блуждающаго и верхняго гортаннаго нерва вызываетъ крайне рѣзкое сокращеніе селезенки. Такъ какъ однако раздраженіе того и другого нерва вызываетъ остановку дыханія (при раздраженіи верхняго гортаннаго нерва въ фазѣ экспираціи, а при раздраженіи блуждающаго нерва — въ фазѣ инспираціи), то нѣкоторые авторы, какъ напр. д-ръ Булгакъ, приходятъ къ выводу, что сокращеніе селезенки въ этомъ случаѣ обусловливается вліяніемъ затрудненнаго газоваго обмѣна, которое и само по себѣ въ состояніи вызвать сокращеніе селезенки. Врядъ ли однако сущность вліянія въ этомъ случаѣ заключается только въ нарушеніи газообмѣна, такъ какъ и съ другихъ нервовъ не трудно вызвать рефлекторное сокращеніе селезенки.

При изслѣдованіяхъ въ завѣдываемой мною лабораторіи раздраженіе токомъ центральныхъ концовъ n. mediani, ischiadici, optici и olfactorii вызывало съ постоянствомъ сокращеніе селезенки одновременно съ поднятіемъ кровяного давленія (д-ръ Эриксонъ). Это сокращеніе очевидно рефлекторнаго характера получается одноко много слабѣе, чѣмъ при раздраженіи мозговыхъ центровъ (зрительныхъ бугровъ, продолговатаго и спинного мозга) и даже слабѣе, чѣмъ съ мозговой коры. Достойно вниманія, что удаленіе мозговыхъ полушарій не нарушаетъ замѣтнымъ образомъ рефлекторнаго сокращенія селезенки.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ при раздраженіи центральнаго конца сѣдалищнаго нерва и n. optici получалось и слабое увеличеніе селезенки. Хотя это набуханіе селезенки могло зависѣть и отъ паденія общаго кровяного давленія, но не исключено также предположеніе, что дѣло идетъ здѣсь о сосудорасширяющемъ эффектѣ.

Съ другой стороны, сокращеніе селезенки удается вызвать путемъ приложенія къ селезеночной области живота холодныхъ компрессовъ, а также электризаціей селезеночной области (С. П. Боткинъ). Очень вѣроятно, что и многія другія раздраженія могутъ вызывать рефлекторное сокращеніе селезенки.

Селезеночные рефректорные центры.

Если мы обратимся къ выясненію мѣстоположенія рефлекторныхъ центровъ для измѣненія объема селезенки, то необходимо прежде всего имѣть въ виду, что встрѣчающійся на пути селезеночныхъ нервовъ gangl. semilunare по изслѣдованіямъ Булгака ничуть не играетъ роли рефлекторнаго узла по отношенію къ сократительности селезенки, такъ какъ перерѣзка n. splanchnici sin. выше мѣста вхожденія селезеночныхъ нервовъ въ gangl. semilunare прекращаетъ совершенно всякую рефлекторную сократительность селезенки. Ясно такимъ образомъ, что рефлекторный центръ для сокращенія селезенки долженъ помѣщаться выше, въ центральной нервной системѣ. Если мы будемъ производить раздраженіе спинного мозга, то вмѣстѣ съ этимъ появляется и сокращеніе селезенки. Послѣднее однако не происходитъ, если предварительно перерѣзать чревные нервы. По изслѣдованіямъ Булгака рефлекторный центръ для сокращенія селезенки помѣщается въ шейной части спинного мозга на уровнѣ между 1 и 4 шейными позвонками, слѣдовательно подъ продолговатымъ мозгомъ, отдѣленіе котораго ничуть не препятствуетъ рефлекторному сокращенію селезенки.

Точно также на основаніи производимыхъ въ нашей лабораторіи опытовъ выяснилось, что спинной мозгъ по отдѣленіи отъ головного мозга удерживаетъ значительную долю вліянія центральной нервной системы на селезенку (д-ръ Эриксонъ).

Даже при раздраженіи спинного мозга слабымъ токомъ получается всегда общее и сильное сокращеніе селезенки. На основаніи вышеизложеннаго есть основаніе полагать, что уже въ спинномъ мозгу содержится первичный рефлекторный центръ для селезенки. Къ сожалѣнію наши свѣдѣнія въ этомъ отношеніи еще не настолько обширны, чтобы въ спинномъ мозгу обособить вліяніе на селезенку отъ сосудодвигательнаго спеціально двигательное.

Очень возможно, что открытый Булгакомъ рефлекторный центръ для сокращенія селезенки, на уровнѣ 1—4 шейнаго позвонка, какъ не совпадающій съ положеніемъ сосудодвигательнаго центра въ продолговатомъ мозгу, представляетъ собою именно рефлекторный центръ для сокращенія гладкихъ мышечныхъ волоконъ паренхимы селезенки, тогда какъ раздраженіе продолговатаго мозга приводитъ къ сокращенію селезенки по всей вѣроятности путемъ сокращенія сосудовъ.

Врядъ ли также есть основаніе сомнѣваться, что и сосудодвигательные центры спинного мозга оказываютъ вліянія на селезенку. Мы скорѣе склонны допустить, что въ спинномъ мозгу имѣется какъ специфически двигательный рефлекторный центръ для селезенки, такъ и сосудодвигательный центръ для селезенки. Послѣдній очевидно совпадаетъ съ сосудодвигательнымъ центромъ другихъ внутренностей, иннервируемыхъ n. splanchnico. При посредствѣ этого сосудодвигательнаго центра очевидно и происходятъ рефлексы съ чувствующихъ нервовъ, напр. съ n. ischiadicus. Равнымъ образомъ въ спинномъ мозгу, какъ надо думать, имѣются и сосудорасширяющіе центры для селезенки, въ пользу чего говоритъ то обстоятельство, что иногда удается наблюдать вслѣдъ за раздраженіемъ спинного мозга набухніе селезенки, какъ это наблюдалось напр. въ опытахъ д-ра Эриксона. Правда этотъ авторъ сводитъ наблюдаемыя имъ въ этомъ случаѣ явленія на паденіе общаго давленія крови, но съ этимъ трудно согласиться по крайней мѣрѣ для всѣхъ случаевъ.

Само собою разумѣется, что и вышележащіе сосудодвигательные центры не могутъ не вліять на селезенку. Не касаясь пока другихъ частей головного мозга, мы должны имѣть въ виду, что наиболѣе рѣзкое вліяніе на сокращеніе селезенки долженъ оказывать общій сосудодвигательный центръ продолговатаго мозга.

Не подлежитъ вообще сомнѣнію, что мѣстомъ, откуда легче всего получить крайне рѣзкое сокращеніе селезенки, является продолговатый мозгъ, т. е. область заложеннаго въ немъ сосудодвигательнаго центра. По опытамъ И. Р. Тарханова раздраженіе продолговатаго мозга всегда производитъ сильнѣйшее сокращеніе селезенки (на $2^1/_2$ стм.), причемъ органъ становится аспидносѣрымъ. Эффектъ этотъ однако могъ быть полученъ только при цѣлости чревныхъ нервовъ, въ которыхъ содержатся центробѣжные нервы для селезенки.

Съ другой стороны возбужденіе общаго сосудорасширяющаго центра продолговатаго мозга должно очевидно производить обратное вліяніе на селезенку, т. е. не сокращеніе органа, а его набуханіе.

Вліяніе периферическихъ нервовъ на отдѣленіе мочи.

Въ отдѣленіи мочи почками, какъ извѣстно, играютъ дѣятельную роль двѣ важнѣйшія части этого органа — мальпигіевы клубочки и эпителій почечныхъ канальцевъ. Дѣятельность первыхъ сводится на фильтрацію изъ крови воды, вмѣстѣ съ которой впрочемъ выдѣляются и нѣкоторыя изъ плотныхъ составныхъ частей мочи; дѣятельность же почечнаго эпителія имѣетъ цѣлью собственно выдѣленіе плотныхъ составныхъ частей мочи, вродѣ напр. мочевины, причемъ само собою разумѣется происходитъ и одновременное выдѣленіе воды, что впрочемъ не необходимо, такъ какъ можетъ быть отдѣленіе почечнаго эпителія, хотя бы въ сравнительно ограниченномъ количествѣ, и безъ выдѣленія мочи.

Что касается перваго процесса, то онъ находится въ прямой зависимости отъ кровяного давленія въ почечныхъ артеріяхъ; точнѣе говоря, отъ разницы между давленіемъ въ сосудахъ мальпигіевыхъ клубочковъ и давленіемъ жидкости въ мочевыхъ канальцахъ; тогда какъ второй процессъ находится лишь косвеннымъ образомъ въ зависимости отъ кровяного давленія въ почечныхъ артеріяхъ, такъ какъ доказано, что отдѣленіе почечнымъ эпителіемъ происходитъ даже и при отсутствіи бокового давленія въ почечныхъ артеріяхъ. Тѣмъ не менѣе нельзя сомнѣваться въ томъ, что и отдѣлительная роль почечнаго эпителія въ значительной мѣрѣ зависитъ отъ кровяного давленія въ почечныхъ артеріяхъ, такъ какъ большее количество протекающей крови въ области почечнаго эпителія естественнымъ образомъ способствуетъ и отдѣлительной его дѣятельности.

Хотя врядъ ли можетъ быть сомнѣніе въ томъ, что имѣется вліяніе нервной системы на отдѣленіе почечнаго эпителія, тѣмъ не менѣе до сихъ поръ по этому вопросу къ сожалѣнію мы не имѣемъ еще никакихъ твердыхъ точекъ опоры.

Въ этомъ отношеніи должно обратить вниманіе въ особенности на значеніе блуждающихъ нервовъ. Между прочимъ Baeri [1]) убѣдился, что перерѣзка n. vagi вызываетъ альбуминурію, которая увеличивается съ перерѣзкой другого n. vagi. При изслѣдованіи мочи изъ мочеточниковъ оказывается, что при односторонней перерѣзкѣ альбуминурія получается на соотвѣтствующей сторонѣ. Впрочемъ часть почечныхъ волоконъ n. vagi переходитъ и на другую сторону. Вліяніе n. vagi по автору частью сосудистое, главнымъ же образомъ трофическое. Будущимъ изслѣдованіямъ предстоитъ ближе разъяснить вопросъ о тро-

[1]) Baeri. Einfluss d. N. Vagus auf die Nieren. Wien. Med. Presse. № 22 1897.

фическомъ дѣйствіи n. vagi; теперь же мы займемся лишь вопросомъ о вліяніи нервной системы на фильтраціонную дѣятельность почекъ.

Послѣдняя, какъ показываетъ опытъ, находится въ исключительной зависимости отъ сосудодвигательныхъ эффектовъ въ области почки, которая, какъ мы видѣли, получаетъ большинство своихъ сосудодвигателей изъ спинного мозга главнымъ образомъ черезъ 12 и 13 спинные нервы (у собаки) и чрезъ n. splanchnicus; частью же эти сосудосжиматели выходятъ изъ спинного мозга вмѣстѣ съ первой грудной парой. Такъ какъ фильтраціонный процессъ зависитъ отъ разницы въ давленіи между сосудами мальпигіевыхъ клубочковъ и жидкостью мочевыхъ канальцевъ и такъ какъ съ другой стороны давленіе въ почечныхъ канальцахъ мы можемъ признать приблизительно одинаковымъ, то естественно, что фильтраціонный процессъ почки будетъ усиливаться каждый разъ, какъ только давленіе въ мелкихъ сосудахъ мальпигіевыхъ клубочковъ, вслѣдствіе тѣхъ или другихъ причинъ, выйдетъ за предѣлы нормальнаго. Поэтому увеличенное отдѣленіе мочи будетъ вызывать всѣ тѣ причины, которыя способствуютъ повышенію давленія въ мальпигіевыхъ клубочкахъ почки.

Эти причины въ свою очередь могутъ быть мѣстными и общими. Къ мѣстнымъ причинамъ относится расширеніе почечной артеріи, вслѣдствіе чего въ нее поступаетъ большее количество крови, а это въ свою очередь вызываетъ поднятіе бокового давленія въ волосникахъ и венахъ мальпигіевыхъ клубочковъ. Само собою разумѣется, что этотъ эффектъ расширенія почечной артеріи только тогда окажется дѣйствительнымъ, если онъ не будетъ компенсированъ расширеніемъ другихъ сосудовъ тѣла, результатомъ чего давленіе въ сосудахъ мальпигіевыхъ клубочковъ можетъ оказаться не только не повышеннымъ, но даже пониженнымъ. Къ общимъ причинамъ, обусловливающимъ поднятіе давленія въ мальпигіевыхъ клубочкахъ, должно отнести поднятіе общаго кровяного давленія, которое гонитъ кровь въ почку и тѣмъ самымъ увеличиваетъ кровяное давленіе въ ея мальпигіевыхъ клубочкахъ. Въ свою очередь общее повышеніе кровяного давленія, какъ мы знаемъ, можетъ обусловливаться двумя основными причинами: a) общимъ съуженіемъ мелкихъ сосудовъ тѣла и b) увеличеніемъ нагнетательной дѣятельности сердца, которая зависитъ, какъ извѣстно, отъ частоты и силы сердечныхъ сокращеній. Само собою разумѣется, что дѣйствіе этой причины только тогда оказывается дѣйствительнымъ, если оно не противодѣйствуется одновременнымъ сжатіемъ почечныхъ артерій.

Съ другой стороны ослабленіе фильтраціоннаго процесса должно происходить при совершенно обратныхъ условіяхъ, т. е. при пониженіи

бокового давленія въ мелкихъ сосудахъ мальпигіевыхъ клубочковъ, а это послѣднее въ свою очередь находится въ зависимости отъ мѣстныхъ и общихъ причинъ.

Къ мѣстнымъ причинамъ относится съуженіе почечной артеріи, обусловливающее поступленіе меньшаго количества крови въ нее, въ силу чего должно ослабѣвать давленіе въ волосникахъ и венахъ мальпигіевыхъ клубочковъ. Условіе это имѣетъ силу опять таки въ томъ случаѣ, если не имѣется одновременнаго общаго съуженія сосудовъ тѣла, которое, повышая общее давленіе крови, можетъ вызвать вмѣстѣ съ тѣмъ повышеніе давленія и въ сосудахъ мальпигіевыхъ клубочковъ.

Къ общимъ причинамъ относится пониженіе общаго бокового давленія въ сосудахъ тѣла, которое въ свою очередь можетъ зависѣть а) отъ расширенія большинства мелкихъ сосудовъ тѣла и б) отъ ослабленія и замедленія сердечной дѣятельности.

Знакомство съ этими условіями намъ облегчаетъ и выясненіе вліянія нервнаго механизма на почечное отдѣленіе.

Прежде всего отдѣленіе мочи усиливается крайне рѣзко, до настоящей поліуріи, вслѣдъ за перерѣзкой plex. renalis. Въ этомъ случаѣ, вслѣдствіе повышенія бокового давленія въ сосудахъ клубочковъ, наблюдали иногда даже выдѣленіе бѣлка и даже переходъ въ мочу кровяныхъ элементовъ (вслѣдствіе разрыва сосудовъ). Раздраженіе почечныхъ нервовъ наоборотъ приводитъ къ остановкѣ мочеотдѣленія.

Если произвести перерѣзку n. splanchnici, то одновременно съ расширеніемъ почечныхъ артерій расширяется сосѣдняя обширная область внутреннихъ органовъ, иннервируемая n. splanchnico, и потому поднятіе давленія собственно въ сосудахъ мальпигіевыхъ клубочковъ окажется уже не столь значительнымъ и потому въ этомъ случаѣ получится лишь умѣренное и менѣе продолжительное (въ теченіе лишь нѣсколькихъ часовъ) увеличеніе въ отдѣленіи мочи. Съ другой стороны раздраженіе чревныхъ нервовъ останавливаетъ мочеотдѣленіе, вслѣдствіе сжатія почечныхъ артерій и обусловленнаго этимъ пониженія давленія въ мелкихъ сосудахъ мальпигіевыхъ клубочковъ.

Раздраженіе периферическаго конца n. vagi также уменьшаетъ отдѣленіе мочи, но этотъ эффектъ прекращается вмѣстѣ съ впрыскиваніемъ атропина, парализующаго автоматическіе узлы сердца, въ силу чего можно думать, что вышеуказанный эффектъ объясняется вліяніемъ n. vagi на сердце.

Надо впрочемъ замѣтить, что по вопросу о вліяніи n. vagi на почки мнѣнія различныхъ авторовъ довольно противорѣчивы и нѣкоторые признаютъ въ немъ даже присутствіе сосудосжимателей для почекъ. Въ послѣднее время этотъ вопросъ былъ подвергнутъ тщатель-

ному изслѣдованію В.д-ромъ Недзвецкимъ [1]). Онъ раздражалъ n. vagus у собакъ не въ области шеи, какъ дѣлали многіе другіе авторы, а въ грудной полости у пищевода, открывая доступъ къ нему чрезъ резекцію реберъ. При этомъ животное кураризировалось. Общее давленіе крови опредѣлялось въ art. femoralis, а почечное давленіе онкометрическимъ путемъ. Опыты производились такимъ образомъ, что съ самаго начала раздражали n. vagus той и другой стороны, затѣмъ перерѣзывались n. splanchnici и для контроля относительно содержанія въ нихъ сосудосжимателей производилось ихъ раздраженіе; а затѣмъ въ концѣ опыта снова производилось раздраженіе n. vagi.

Всѣ опыты дали одинъ и тотъ же результатъ. Раздраженіе n. splanchnici всегда вызывало пониженіе онкометрической кривой, тогда какъ раздраженіе n. vagi ни въ одномъ случаѣ не дало подобнаго эффекта. Иногда впрочемъ въ опытахъ автора получалась при раздраженіи n. vagi наклонность онкометрической кривой къ поднятію, но по взгляду автора сомнительно, чтобы это явленіе могло быть приписано содержанію сосудорасширяющихъ волоконъ почекъ въ n. vagus, такъ какъ само явленіе представлялось непостояннымъ и незначительнымъ и можетъ быть объяснено тѣмъ, что вызванныя раздраженіемъ n. vagi сокращенія желудка и кишечника выганиваютъ содержащуюся въ нихъ кровь чрезъ печень въ v. cava inf., вслѣдствіе чего повышается давленіе и въ vena porta. Повышенное же давленіе въ v. cava затрудняетъ оттокъ крови изъ v. renalis, чѣмъ и объясняется повышеніе онкометрической кривой. Во всякомъ случаѣ опыты автора не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что n. vagus не содержитъ сосудосжимателей для почекъ, какъ допускали нѣкоторые авторы.

Вліяніе спинного и продолговатаго мозга на отдѣленіе мочи.

Что касается до центральныхъ вліяній на отдѣленіе почекъ, то вопросъ этотъ существенно затемняется, благодаря вліянію на почечное отдѣленіе общаго кровяного давленія.

Такъ извѣстно, что при перерѣзкѣ верхнихъ отдѣловъ спинного мозга (до 7 шейнаго позвонка по Eckhard'y) не только не вызывается увеличеннаго отдѣленія мочи, но даже отдѣленіе ея совершенно прекращается. Фактъ этотъ объясняется именно тѣмъ обстоятельствомъ, что вмѣстѣ съ расширеніемъ почечныхъ артерій происходитъ при вышеуказанной операціи расширеніе большинства мелкихъ артерій тѣла, благодаря чему

[1]) Centrbl. f. allg. Path. u. Path. Anat. 1895 n° 19.

общее давленіе въ сосудахъ тѣла падаетъ и вызываетъ паденіе бокового давленія также и въ сосудахъ мальпигіевыхъ клубочковъ.

Если послѣ предварительной перерѣзки спинного мозга мы будемъ производить раздраженіе периферическаго конца спинного мозга, то и въ этомъ случаѣ мы не только неполучимъ увеличеннаго отдѣленія мочи, а напротивъ того вызовемъ даже его остановку. Этотъ эффектъ должно объяснить тѣмъ, что, хотя общее давленіе крови въ сосудахъ тѣла и будетъ при этомъ повышено, но оно будетъ компенсировано одновременнымъ сильнымъ съуженіемъ почечныхъ артерій, для преодолѣнія котораго повышеніе общаго давленія крови оказывается недостаточнымъ. Въ справедливости этого убѣждаетъ насъ между прочимъ тотъ фактъ, что во время вышеуказаннаго раздраженія почечная ткань представляется сильно поблѣднѣвшею.

Если предварительно перерѣзать почечные нервы, и, вызвавъ этимъ у животнаго искусственную поліурію, перерѣзать затѣмъ шейную часть спинного мозга подъ продолговатымъ мозгомъ, то, вслѣдствіе этой второй операціи, поліурія исчезнетъ въ силу того, что перерѣзка шейной части спинного мозга вызываетъ расширеніе большинства мелкихъ артерій тѣла и вмѣстѣ съ тѣмъ пониженіе общаго кровяного давленія, которое будетъ совершенно компенсировать эффектъ перерѣзки почечныхъ сосудовъ.

Съ другой стороны если послѣ предварительной перерѣзки почечныхъ нервовъ мы будемъ раздражать верхній отдѣлъ спинного мозга, то этимъ самымъ мы тотчасъ же еще болѣе увеличимъ отдѣленіе мочи, благодаря тому, что вызовемъ общее повышеніе кровяного давленія, которое будетъ гнать кровь въ почки, въ то время какъ перерѣзка почечныхъ нервовъ устраняетъ всякую возможность вліянія состороны спинного мозга на просвѣтъ почечныхъ сосудовъ.

Не смотря на то, что опыты съ перерѣзкой спинного мозга не даютъ такого эффекта, какъ перерѣзка почечныхъ нервовъ, въ силу выясненныхъ ранѣе причинъ, тѣмъ не менѣе нѣтъ основанія сомнѣваться въ томъ, что сосудодвигательныя волокна почекъ, прерывающіяся въ центрахъ спинного мозга проходятъ по длинѣ послѣдняго, причемъ на уровнѣ продолговатаго мозга, какъ показываютъ намъ спеціальные опыты, заложенъ сосудодвигательный центръ почечныхъ артерій, составляющій очевидно часть общаго сосудодвигательнаго центра. Въ самомъ дѣлѣ поврежденіе въ видѣ укола въ области дна 4-го желудочка кпереди отъ ядеръ блуждающаго нерва тотчасъ же вызываетъ поліурію иногда съ появленіемъ бѣлка и крови такъ же, какъ и перерѣзка почечныхъ нервовъ. Этотъ эффектъ, объясняемый очевидно расширеніемъ почечныхъ сосудовъ, однако тотчасъ же уничтожается, какъ только произвести перерѣзку спинного мозга выше уровня 12 грудного нерва.

Съ другой стороны увеличенное количество мочи при такъ наз. сахарномъ уколѣ въ дно 4-го желудочка (Cl. Bernard) не можетъ быть объясняемо выдѣленіемъ почками сахара одновременно съ повышеніемъ ихъ отдѣленія, а должно быть поставлено въ связь съ совмѣстнымъ поврежденіемъ какъ центра печеночныхъ, такъ и центра почечныхъ сосудовъ, заложеннаго очевидно въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ центромъ печеночныхъ нервовъ. Въ пользу этого говоритъ между прочимъ тотъ фактъ, что при сахарномъ уколѣ раздраженіемъ n. splanchnici можно ослабить или даже совершенно устранить на время усиленное отдѣленіе мочи, не устраняя выдѣленія сахара.

Врядъ ли можно сомнѣваться въ томъ, что помимо главнаго сосудодвигательнаго центра въ продолговатомъ мозгу также и спинномозговые сосудодвигательные центры соотвѣтствующаго уровня спинного мозга оказываютъ извѣстное вліяніе на сосуды почекъ, а слѣдовательно и на почечное отдѣленіе, но значеніе этихъ центровъ нелегко выдѣлить уже въ силу того, что оно сильно затемняется дѣйствіемъ главнаго сосудодвигательнаго центра.

Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что почечное отдѣленіе можетъ измѣняться и рефлекторнымъ путемъ при посредствѣ дѣйствія на тѣ или другіе центростремительные проводники. Въ этомъ отношеніи наши свѣдѣнія еще далеко не отличаются должной полнотой. Однако извѣстно, что раздраженіе центральнаго конца n. vagi вызываетъ усиленное отдѣленіе мочи, что по всей вѣроятности объясняется угнетающимъ вліяніемъ этого раздраженія на центръ почечныхъ сосудосжимателей въ продолговатомъ мозгу. Съ другой стороны раздраженіе шейной части симпатическаго нерва уменьшаетъ отдѣленіе мочи. Въ этомъ случаѣ раздраженіе, какъ надо думать, передается черезъ спинной мозгъ на n. splanchnicus и почечные нервы. Равнымъ образомъ и раздраженіе кожныхъ чувствительныхъ нервовъ рефлекторнымъ образомъ вызываетъ уменьшеніе мочеотдѣленія, вслѣдствіе сжатія почечныхъ сосудовъ.

Кромѣ вышеуказанныхъ несомнѣнно развиваются въ нашемъ тѣлѣ и другія отраженныя вліянія, вызывающія усиленное отдѣленіе мочи. Въ этомъ отношеніи особенно тѣсное соотношеніе существуетъ между дѣятельностью кожи и почками. Каждый разъ, когда наша кожная поверхность представляется охладѣвшею и когда слѣдовательно кожные сосуды оказываются сжатыми, происходитъ увеличенное отдѣленіе мочи частью подъ вліяніемъ наростанія общаго давленія крови, но весьма вѣроятно также и подъ вліяніемъ одновременнаго рефлекторнаго расширенія почечныхъ сосудовъ. Съ другой стороны наполненіе кожныхъ сосудовъ влечетъ за собою уменьшеніе въ отдѣленіи мочи частью

отъ пониженія общаго давленія, частью же вѣроятно и отъ одновременнаго съуженія почечныхъ сосудовъ.

Зависимость отдѣленія мочи отъ дѣятельности сердца сводится на вліяніе общаго давленія крови и слѣдовательно не относится непосредственно къ выясненію роли нервнаго механизма мочеотдѣленія, а потому и не можетъ быть здѣсь разсматриваемо.

Отравленіе стрихниномъ, а равно и задушеніе животныхъ вызываетъ уменьшенное отдѣленіе мочи, вслѣдствіе сжатія почечныхъ сосудовъ. Вдыханіе окиси углерода вызываетъ поліурію, вѣроятно вслѣдствіе паралича сосудосжимающаго центра почекъ въ продолговатомъ мозгу. Повидимому вліяніемъ на этотъ центръ объясняется и дѣйствіе высокой температуры, задерживающее отдѣленіе мочи.

Въ заключеніе слѣдуетъ упомянуть, что относительно почечнаго отдѣленія мы имѣемъ еще нѣкоторые невыясненные вопросы очень важнаго значенія. Не говоря о томъ, что мы еще недостаточно знакомы съ вопросами о разнообразныхъ нервныхъ вліяніяхъ на дѣятельность почечнаго эпителія, мы пока еще не знаемъ всей роли нервнаго механизма и относительно фильтраціоннаго процесса, совершающагося въ почкахъ. Особеннаго сожалѣнія въ этомъ отношеніи заслуживаетъ тотъ фактъ, что мы въ общемъ сравнительно мало знаемъ о расширителяхъ почечныхъ сосудовъ, которыхъ существованіе должно предполагать уже на основаніи аналогіи съ сосудодвигательными вліяніями въ другихъ областяхъ тѣла. Я могу лишь замѣтить, что отдѣльные клиническіе факты заставляютъ признать, что сосудорасширители почекъ, подобно сосудорасшителямъ другихъ областей тѣла выходятъ изъ спинного мозга вмѣстѣ съ задними корешками.

Вліяніе нервной системы на сахарообразовательную функцію печени.

Выше мы уже упоминали о сосудодвигательныхъ нервахъ печени. Извѣстно, что въ связи съ сосудодвигательными явленіями, происходящими въ печени, стоитъ образованіе сахара въ крови и выдѣленіе его мочею. Не имѣя въ виду входить въ разсужденія по вопросу объ образованіи сахара въ крови вообще при нормальныхъ и патологическихъ условіяхъ, мы остановимся лишь на томъ видѣ искусственнаго сахарнаго мочеизнуренія, которое можетъ быть поставлено въ прямую связь съ нарушенной дѣятельностью сосудодвигателей.

Какъ извѣстно, Claude Bernard впервые показалъ, что, если произвести животному уколъ на уровнѣ нижней части дна 4-го желудочка

въ серединѣ между началами слухового и блуждающаго нервовъ, то спустя короткое время (одинъ-два часа) вмѣстѣ съ увеличеннымъ выдѣленіемъ мочи въ послѣдней появляется въ обильномъ количествѣ сахаръ. Спустя нѣкоторое время количество мочи обыкновенно еще болѣе наростаетъ, а затѣмъ постепенно уменьшается и уже черезъ день или два исчезаетъ почти совершенно.

Eckhard выяснилъ, что область, оказывающая вліяніе на выдѣленіе сахара въ продолговатомъ мозгу въ точности совпадаетъ съ областью сосудодвигательнаго центра, какъ его опредѣлилъ Ф. В. Овсянниковъ на основаніи своихъ изслѣдованій. Ясно слѣдовательно, что въ этомъ случаѣ дѣло идетъ не о какомъ либо особомъ „сахарномъ“ центрѣ, а о томъ же сосудодвигательномъ центрѣ, съ которымъ мы уже познакомились выше.

Если произвести предварительно перерѣзку шейной части спинного мозга, то дѣйствіе сахарнаго укола уже не проявляется. Это зависитъ безъ-сомнѣнія отъ того, что мы перерѣзываемъ въ этомъ случаѣ тѣ проводники, которые спускаются отъ сосудодвигательнаго центра въ нисходящемъ направленіи.

При этомъ опыты показываютъ, что сахарное мочеизнуреніе наблюдается и при разрушеніи верхней части спинного мозга до выхода печеночныхъ нервовъ [1]). Такъ какъ однако не всѣ пути для сосудодвигателей печени проходятъ чрезъ спинной мозгъ до уровня печеночныхъ нервовъ, а нѣкоторые оставляютъ спинной мозгъ выше (на уровнѣ 3 — 4 сн. позвонка у кролика), подходя къ печени вмѣстѣ съ волокнами n. sympathici, то и сахарное мочеизнуреніе можетъ быть вызвано также разрушеніемъ перваго грудного, нижняго шейнаго и даже верхняго шейнаго, а равно и брюшныхъ узловъ симпатической нервной системы. Уже этотъ фактъ показываетъ съ ясностью, что выдѣленіе сахара мочею, появляющееся при вышеуказанныхъ условіяхъ, зависитъ отъ переполненія кровью печени, одной изъ функцій которой является превращеніе гликогена въ сахаръ. Это впрочемъ ясно уже и изъ слѣдующаго опыта Wickham'a Legg'a, повтореннаго затѣмъ von Wittich'омъ. Если предварительной перевязкой желчныхъ протоковъ вызвать исчезновеніе гликогена изъ печени, то сахарный уколъ въ продолговатомъ мозгу уже не вызываетъ появленія сахара въ мочѣ.

Какъ именно происходитъ образованіе сахара въ печени при вышеуказанныхъ условіяхъ, остается еще недостаточно выясненнымъ. Нѣко-

[1]) Слѣдуетъ впрочемъ замѣтить, что перерѣзка спинного мозга у кроликовъ вызываетъ появленіе сахара въ мочѣ далеко не съ тѣмъ постоянствомъ, какъ сахарный уколъ.

торые авторы со времени Cl. Bernard'a принимали, что образованіе сахара въ печени обязано дѣйствію неорганическаго діастатическаго фермента, открываемаго въ крови и въ печени послѣ смерти животныхъ; этотъ ферментъ такимъ образомъ могъ бы переводить гликогенъ въ мальтозу, а послѣдняя при посредствѣ глюкозы можетъ уже превращаться въ виноградный сахаръ. Другіе авторы находятъ однако, что діастатическій ферментъ не можетъ такъ быстро проникнуть въ печеночныя клѣтки, какъ мы это наблюдаемъ при образованіи сахара, и потому допускаютъ, что сами печеночныя клѣтки превращаютъ содержащійся въ нихъ гликогенъ въ сахаръ либо при посредствѣ діастаза, вырабатываемаго самими печеночными клѣтками, либо какимъ либо инымъ способомъ. Для рѣшенія этого вопроса между прочимъ Cavazzani, держащійся послѣдняго мнѣнія, опредѣлялъ при своихъ опытахъ діастатическое дѣйствіе крови, вытекающей изъ печени до раздраженія plexus coeliacus и во время этого раздраженія. При этомъ оказалось, что, несмотря на значительно увеличенное образованіе сахара въ вытекающей крови, не обнаруживалось повышенной способности ея къ превращенію крахмала въ сахаръ. Находя такимъ образомъ медленность дѣйствія самой крови на гликогенъ печени, тогда какъ образованіе сахара въ послѣдней при вышеуказанныхъ условіяхъ происходитъ быстро, авторъ высказывается за участіе самой протоплазмы печеночныхъ клѣтокъ въ образованіи сахара.

Какъ бы то ни было вліяніе нервной системы на появленіе сахара прежде всего состоитъ въ томъ, что подъ вліяніемъ расширенія сосудовъ печени, послѣдняя переполняется кровью, которая, скопляясь въ сосудахъ печени и проходя чрезъ послѣднюю съ большей медленностью, даетъ возможность бо́льшаго превращенія запаснаго гликогена печени въ сахаръ. Очевидно, что и застои въ печени иного происхожденія одинаковымъ образомъ влекутъ за собою образованіе сахара въ крови и выдѣленіе его мочею.

Опытъ показываетъ, что чѣмъ лучше вообще животное упитано и слѣдовательно чѣмъ болѣе въ его печени содержится запаснаго гликогена, тѣмъ болѣе выдѣляется сахара съ мочей при вышеуказанныхъ условіяхъ; напротивъ того у голодавшаго животнаго съ небольшимъ содержаніемъ гликогена въ печени сахарный уколъ въ дно 3-го желудочка вызываетъ лишь ничтожное выдѣленіе сахара съ мочею или даже и вовсе не вызываетъ эффекта. Ясно слѣдовательно, что, благодаря сосудодвигательной нервной системѣ, гликогенообразовательная функція печени находится подъ управленіемъ центральной нервной системы. Такъ какъ однако сосудистая система, какъ мы знаемъ, снабжена и самостоятельными автоматическими узлами, то нельзя сомнѣваться въ

томъ, что вышеуказанная функція можетъ поддерживаться и безъ вліянія центральной нервной системы. И дѣйствительно мы видѣли, что послѣ сахарнаго укола сахарное мочеизнуреніе является лишь временнымъ. Спустя одинъ-два дня у кролика оно уже исчезаетъ, очевидно благодаря тому, что сосуды печени за этотъ срокъ успѣваютъ возвратиться къ своему обычному тонусу.

Нѣкоторые авторы, какъ Eckhard, полагали, что вышеуказанныя явленія должны быть объяснены раздраженіемъ нервныхъ приводовъ, а не простымъ устраненіемъ нервныхъ вліяній. По опытамъ Eckhard'а оказывается, что механическое поврежденіе перваго груднаго узла вызываетъ сахарное мочеизнуреніе въ то время, какъ простое удаленіе этого узла или прерываніе связи между нимъ и спиннымъ мозгомъ или съ остальной частью симпатическаго грудного ствола не вызываетъ появленія сахара въ мочѣ. Однако изслѣдованія Ціона и Аладова показали, что появленіе сахара въ мочѣ всегда является слѣдствіемъ потери сосуднаго тонуса и что явленія одинаково развиваются какъ при разрушеніяхъ въ области дна 4-го желудочка, такъ и при удаленіи грудного узла или при перерѣзкѣ его приводовъ, а равно и при раздраженіи узла.

Очевидно, что въ развитіи сахарнаго мочеизнуренія нужно имѣть въ виду, какъ утрату сосуднаго тонуса подъ вліяніемъ разрушенія сосудосжимающаго центра и выходящихъ изъ него приводовъ, такъ и активное расширеніе сосудовъ подъ вліяніемъ раздраженія сосудорасширителей.

Интересно наблюденіе Eckhard'а, что перерѣзка n. splanchnici не только не сопровождается развитіемъ сахарнаго мочеизнуренія, а напротивъ того даже предупреждаетъ развитіе послѣдняго, если только произведена предъ сахарнымъ уколомъ. Другія наблюденія показываютъ, что уже въ періодѣ развившагося подъ вліяніемъ укола въ дно 4-го желудочка выдѣленія сахара послѣдній исчезаетъ изъ мочи вслѣдъ за перерѣзкой чревныхъ нервовъ.

Фактъ этотъ получаетъ объясненіе въ томъ обстоятельствѣ, что развивающаяся при этомъ огромная гиперемія брюшныхъ внутренностей въ особенности кишекъ отвлекаетъ отъ печени значительное количество крови.

Интересно, что появленіе сахара въ мочѣ можетъ быть вызвано, благодаря рефлексу на сосуды печени, при посредствѣ раздраженія тѣхъ или другихъ центростремительныхъ приводовъ. Такъ уже раздраженіе центральнаго конца блуждающаго нерва вызываетъ появленіе сахара въ мочѣ. При этомъ выяснилось, что эффектъ производятъ главнымъ образомъ легочныя вѣтви блуждающихъ нервовъ (Bernard). Также рефлек-

торно дѣйствуетъ въ смыслѣ повышеннаго образованія сахара вдыханіе раздражающихъ паровъ, съ перерѣзкой же n.n. vagorum это дѣйствіе раздражающихъ паровъ прекращается. Точно также появленіе сахара въ мочѣ наблюдали послѣ раздраженія центральнаго конца n. depressoris.

Далѣе, появленіе сахара въ мочѣ происходитъ вслѣдъ за перерѣзками и раздраженіемъ центральнаго конца n. ischiadici. Въ клиникахъ же наблюдаютъ иногда появленіе сахара при сильныхъ невралгіяхъ n. ischiadici и др. нервовъ. Равнымъ образомъ появленіе сахара въ мочѣ обусловливается дѣйствіемъ тѣхъ ядовъ, которые вызываютъ параличъ или, точнѣе говоря, расширеніе сосудовъ печени. Сюда относятся кураре, амилнитритъ, морфій, окись углерода, хлоралъ-гидратъ и др. Впрочемъ послѣднія два средства вызываютъ появленіе сахара въ мочѣ съ меньшимъ постоянствомъ.

По Eckhard'y появленіе сахара въ мочѣ при отравленіи морфіемъ, подобно тому какъ и появленіе сахара вслѣдъ за уколомъ въ дно 4-го желудочка, можетъ быть устранено предварительной перерѣзкой n. splanchnici. Ясно слѣдовательно, что механизмъ образованія сахара и въ томъ, и въ другомъ случаѣ одинъ и тотъ же. Однако возможно, что дѣйствіе тѣхъ или другихъ ядовъ на появленіе сахара въ мочѣ можетъ получить и иное объясненіе, что можетъ быть достигнуто лишь при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ.

Дѣло въ томъ, что происхожденіе сахара въ мочѣ можетъ происходить и помимо переполненія печени кровью. Такъ Schiff показалъ, что застой крови въ любой значительной по величинѣ территоріи тѣла можетъ обусловить появленіе сахара въ мочѣ. Въ этомъ случаѣ допускаютъ, что печеночный гликогенъ можетъ свободно превращаться въ сахаръ благодаря тому, что ферментъ передается печеночнымъ клѣткамъ изъ застоявшейся крови.

Надо впрочемъ имѣть въ виду, что появленіе сахара въ мочѣ можетъ получить и другое объясненіе. Прежде всего можно думать, что въ организмѣ вообще понижена способность окислять сахаръ. Съ другой стороны, такъ какъ при болѣзни, которую мы называемъ сахарнымъ мочеизнуреніемъ, иногда выдѣляется сахара въ мочѣ болѣе, чѣмъ его потребляется въ пищѣ и притомъ сахаръ въ мочѣ не прекращается даже и въ томъ случаѣ, когда пища, вводимая въ желудокъ, совершенно лишена углеводовъ, то можно допустить, что сахаръ можетъ развиваться при извѣстныхъ условіяхъ, какъ продуктъ распада бѣлковыхъ тѣлъ на азотистые и безазотистые продукты. В. В. Пашутинъ, придерживаясь этой точки зрѣнія, смотритъ на сахарное мочеизнуреніе, какъ на болѣзнь, въ основѣ которой лежитъ „сахарное перерожденіе тканей“. Доказательство такого происхожденія сахара можно видѣть въ томъ, что при сахарномъ моче-

изнуреніи обнаруживается рѣзко увеличенное количество мочевины вмѣстѣ съ громаднымъ количествомъ мочевого сахара, не смотря даже на отсутствіе углеводистой пищи. По этому взгляду мочевина и сахаръ являются одинаково продуктомъ распада бѣлковъ, но первая является азотистымъ продуктомъ распада, второй безазотистымъ. Въ этомъ отношеніи В. В. Пашутинъ проводитъ остроумную аналогію между сахарнымъ и жировымъ перерожденіемъ. Если при послѣднемъ жиръ не выдѣляется мочею, подобно сахару, то это объясняется лишь нерастворимостью его въ крови, вслѣдствіе чего онъ и остается въ тканяхъ въ видѣ зеренъ.

Итакъ очевидно, что діабетъ можетъ имѣть въ основѣ болѣе общія причины, чѣмъ измѣненіе функціи одной лишь печени подъ вліяніемъ нарушенія сосудодвигательной системы, какъ это мы видѣли выше.

Далѣе имѣются факты, которые заставляютъ признать, что нервная система помимо сосудодвигательнаго вліянія имѣетъ еще и непосредственное вліяніе на образованіе сахара въ печени.

Факты эти выяснены съ тѣхъ поръ, пока стали опредѣлять появленіе сахара не въ мочѣ только, какъ дѣлалось раньше, но въ оттекающей изъ печени крови или въ самой печени, о чемъ уже была рѣчь выше при разсматриваніи опытовъ Cavazzani. Этимъ путемъ между прочимъ Leven и Butte могли убѣдиться въ образованіи сахара въ печени при раздраженіи периферическаго конца блуждающаго нерва, причемъ въ оттекающей изъ печени крови количество сахара поднималось иногда даже въ 4 раза (Butte). Даже у голодающихъ животныхъ, у которыхъ нельзя предполагать существованіе сколько нибудь значительныхъ запасовъ гликогена, Leven могъ наблюдать образованіе сахара въ печени при раздраженіи блуждающаго нерва. Равнымъ образомъ раздраженіе plex. coeliaci вызывало увеличенное образованіе сахара въ печени. Фредерикъ и Нюэль предполагаютъ непосредственное вліяніе нервной системы на образованіе гликогена въ печени въ виду того, что образованіе гликогена періодами существенно измѣняется въ своемъ количествѣ, несмотря на то, что условія кровеобращенія въ печени не представляютъ въ то же время никакихъ существенныхъ измѣненій. Такъ напр. кролики по опытамъ Gürber'а почти въ три раза больше скопляютъ гликогена зимою, нежели лѣтомъ, не смотря на одинаковыя условія ихъ содержанія и кормленія лѣтомъ и зимою.

Съ другой стороны по опытамъ Butte'а извѣстно, что сука во время беременности содержитъ меньше гликогена противъ нормальнаго и въ то же время больше растворимаго углевода сахара.

И въ томъ, и въ другомъ случаѣ дѣло вѣроятно сводится къ какому либо спеціальному приспособленію организма, чѣмъ и обусловливаются вышеуказанныя колебанія въ количествѣ гликогена, содер-

жащагося въ крови. Во всякомъ случаѣ эти вліянія нервной системы на образованіе гликогена въ печени, какъ и на другіе созидательные процессы остаются еще совершенно темными и представляютъ собою предметъ будущихъ изслѣдованій.

Тѣмъ не менѣе нѣкоторыя изъ вышеприведенныхъ наблюденій повидимому не могутъ быть оспариваемы. Поэтому мы должны принять, что образованіе сахара въ печени находится подъ двойнымъ вліяніемъ со стороны нервной системы: 1) подъ косвеннымъ при посредствѣ сосудодвигателей и 2) подъ прямымъ при посредствѣ особыхъ нервныхъ волоконъ, которыя могутъ быть уподоблены отдѣлительнымъ нервамъ другихъ железъ. Очевидно, что должна быть двойственная роль и центровъ въ отношеніи сахарообразовательной функціи печени.

Дѣйствіе сахарообразовательнаго укола въ продолговатомъ мозгу.

До сихъ поръ, какъ мы уже говорили выше, дѣйствіе сахарообразовательнаго укола на днѣ 4-го желудочка сводили къ сосудодвигательному эффекту, т. е. къ временному параличу сосудосжимающаго центра или возбужденію сосудорасширяющаго центра. Однако только что вышеприведенные факты, сообщенные Leven'омъ и Butte'омъ, заставляютъ предполагать, что въ продолговатомъ мозгу долженъ быть и собственно сахарообразовательный центръ.

При допущеніи непосредственнаго вліянія нервной системы (т. е. безъ посредства сосудистыхъ измѣненій) на образованіе сахара въ печени естественно приходится принять участіе самой протоплазмы печеночныхъ клѣтокъ въ образованіи сахара, такъ какъ при предположеніи, что діастатическій ферментъ заимствуется изъ крови, оставалось бы совершенно непонятнымъ, какимъ образомъ въ этомъ случаѣ діастатическій ферментъ привлекается къ печеночнымъ клѣткамъ. Но съ другой стороны, если мы примемъ во вниманіе другой путь воздѣйствія на образованіе сахара въ печени, который выполняется при посредствѣ сосудистой системы и сопровождается обильнымъ притокомъ крови къ печени, то окажется, что нельзя отрицать и вліянія діастаза крови, сразу притекающаго къ печени въ большемъ количествѣ вмѣстѣ съ переполненіемъ ея кровью.

Мы поэтому держимся того взгляда, что при раздраженіи отдѣлительныхъ волоконъ печени образованіе сахара происходитъ почти исключительно на счетъ участія въ превращеніи гликогена въ сахаръ самихъ печеночныхъ клѣтокъ, тогда какъ при раздраженіи сосудорасширяющихъ волоконъ или при

параличѣ сосудосжимающихъ волоконъ печени кромѣ участія самихъ клѣтокъ на образованіе сахара должно быть признано также въ нѣкоторой мѣрѣ и вліяніе на образованіе сахара притекающаго въ избыткѣ діастатическаго фермента крови.

Во всякомъ случаѣ необходимо имѣть въ виду, что дѣйствіе такъ называемаго сахарнаго укола въ продолговатый мозгъ представляется на самомъ дѣлѣ сложнымъ и можетъ обусловливаться какъ вліяніемъ на сосудодвигательные центры продолговатаго мозга, такъ и на собственно сахарообразовательный центръ.

Какъ извѣстно, и у человѣка пораженія въ продолговатомъ мозгу приводятъ къ выдѣленію сахара мочею. Несомнѣнно также, что и вышележащіе центры остаются не безъ вліянія на сахарообразовательную функцію печени. Фактъ этотъ представляется очевиднымъ уже изъ того, что при нравственныхъ волненіяхъ количество сахара въ мочѣ у діабетиковъ почти всегда усиливается.

По взгляду Chauveau существуетъ два центра, дѣйствующихъ на сахарообразованіе въ печени. Одинъ, заложенный на уровнѣ продолговатаго мозга, представляется задерживающимъ; онъ дѣйствуетъ на печень при посредствѣ rami communicantes четырехъ первыхъ шейныхъ паръ; другой возбуждающій центръ, расположенный въ верхней шейной части и дѣйствующій на образованіе сахара при посредствѣ rami communicantes первыхъ спинныхъ паръ. Этимъ путемъ авторъ пытается объяснить усиленное образованіе сахара (гипергликемія) послѣ перерѣзки подъ продолговатымъ мозгомъ и уменьшеніе въ образованіи сахара (гипогликемія), наступающее при перерѣзкѣ спинного мозга ниже средины шейной области. Мы думаемъ однако, что и тотъ, и другой эффектъ перерѣзки объясняется сосудодвигательными явленіями. При перерѣзкѣ подъ продолговатымъ мозгомъ, вслѣдствіе общаго расширенія сосудовъ внутренностей, а слѣдовательно и печени, должно произойти обильное образованіе сахара въ печени,—тѣмъ болѣе, что собственно сахарообразовательный нервъ (n. vagus) при этомъ остается неперерѣзаннымъ, тогда какъ при перерѣзкѣ ниже средней части шейной области часть печеночныхъ сосудодвигательныхъ волоконъ остается пощаженною и слѣдовательно, можетъ въ нѣкоторой степени поддерживать тонъ печеночныхъ сосудовъ, тогда какъ, вслѣдствіе паралича области n. splanchnici, кровь должна отлить во внутренности, вслѣдствіе чего мы и должны получить уменьшенное образованіе сахара въ печени. При этомъ допущеніе особаго возбуждающаго сахарообразовательнаго центра въ шейной части спинного мозга является излишнимъ.

Такъ какъ сосудосжимающій центръ продолговатаго мозга имѣетъ

тоническое вліяніе на сосуды тѣла, то очевидно, что онъ можетъ быть разсматриваемъ и какъ задерживающій центръ для образованія сахара въ печени, въ то время какъ сосудорасширяющій центръ продолговатаго мозга можетъ быть разсматриваемъ, какъ центръ, возбуждающій образованіе сахара.

Въ заключеніе слѣдуетъ указать на тѣсную связь сахарообразовательной функціи печени съ поджелудочной железой, которая кромѣ выработки панкреатическаго сока, необходимаго для перевариванія пищевыхъ продуктовъ, вырабатываетъ еще мало извѣстныя намъ вещества, дѣйствующія на общее питаніе тѣла, всасывающіяся прямо въ кровь. Полное удаленіе поджелудочной железы, какъ извѣстно, приводитъ всегда къ усиленному образованію сахара въ печени и выведенію его мочею.

Мы не можемъ входить здѣсь въ разсмотрѣніе гипотезъ, высказанныхъ различными авторами (Lepine'омъ, Chauveau и др.) для объясненія этой связи между поджелудочной железой и печенью. Замѣтимъ лишь, что изъ всѣхъ гипотезъ повидимому бо̀льшую часть фактовъ обнимаетъ гипотеза Chauveau, который приписывалъ это вліяніе поджелудочной железы на образованіе сахара въ печени постоянной выработкѣ въ панкреатической железѣ особыхъ продуктовъ, вводимыхъ въ кровь путемъ внутренней секреціи и дѣйствующихъ тонизирующимъ образомъ на гипотетическіе задерживающіе сахарообразовательные центры.

Само собою разумѣется, что особаго задерживающаго сахарообразовательнаго центра нельзя признать, кромѣ общаго сосудистаго, который въ этомъ случаѣ не можетъ быть принимаемъ въ соображеніе. Тѣмъ не менѣе мы не можемъ высказаться ни за, ни противъ этой гипотезы, такъ какъ по нашему мнѣнію весь этотъ вопросъ еще недо̀статочно освѣщенъ съ физіологической стороны.

Необходимо имѣть въ виду, что на печени намъ стали ближе извѣстными, хотя далеко еще не въ достаточной степени, вліянія нервной системы на внутреннюю дѣятельность важнѣйшей для жизненныхъ процессовъ железы. Сходственныя вліянія нервной системы должно предполагать и на другія такъ наз. тайныя железы, имѣющія огромное значеніе въ общей экономіи организма, какъ напр. щитовидная, вилочковая, надпочечныя железы и пр. Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что дѣятельность этихъ железъ также находится подъ управленіемъ соотвѣтствующихъ центровъ; однако наши свѣдѣнія въ этомъ отношеніи еще настолько недостаточны, что мы не можемъ останавливаться здѣсь на этомъ предметѣ. Упомянемъ лишь, что щитовидная железа сокращается при раздраженіи шейнаго симпатическаго ствола, при перерѣзкѣ же шейнаго n. sympathicus у людей наблюдали иногда появленіе зоба. Кромѣ того заслуживаетъ вниманія фактъ, что при раненіяхъ продолговатаго мозга

въ области corp. restiforme обнаруживаются всѣ тѣ явленія, которыя наблюдаются при такъ наз. Базедовой болѣзни, сопровождающейся увеличеніемъ щитовидной железы [1]). Фактъ этотъ недавно былъ подтвержденъ работой д–ра Троицкаго [2]), въ которой приведена и вся литература, относящаяся до занимающаго насъ предмета.

Иннервація другихъ железъ, далеко еще неизученныхъ въ функціональномъ отношеніи, представляется настолько темною, что мы воздерживаемся здѣсь отъ какихъ либо подробностей. Тѣмъ не менѣе не можетъ подлежать сомнѣнію, что дѣятельность этихъ железъ также находится подъ вліяніемъ нервной системы, и мы быть можетъ не очень удалимся отъ истины, если замѣтимъ, что иннервація печени можетъ служить до нѣкоторой степени прообразомъ и иннерваціи только-что упомянутыхъ железъ.

Вліяніе нервной системы на всасывающую дѣятельность кишечника.

Въ заключеніе скажемъ еще нѣсколько словъ относительно вліянія нервной системы на всасывающую дѣятельность кишечника.

Въ основѣ послѣдней, какъ извѣстно, лежатъ главнымъ образомъ два физическихъ процесса: 1) диффузія и осмосъ, происходящіе чрезъ слизистую кишечную оболочку и стѣнки кровеносныхъ и лимфатическихъ волосниковъ и 2) фильтрація растворенныхъ въ кишечникѣ веществъ въ сосуды. Какъ ка тотъ, такъ и на другой процессъ, безъ сомнѣнія, должно оказывать извѣстное вліяніе состояніе кровеносныхъ и лимфатическихъ сосудовъ кишечника, иннервируемыхъ, какъ мы знаемъ, соотвѣтственными нервными приводами.

Есть основаніе полагать, что фильтрація въ кишечникѣ можетъ происходить даже и подъ отрицательнымъ давленіемъ, благодаря тому, что ворсинки при своемъ сокращеніи опоражниваютъ содержимое своихъ кровеносныхъ и лимфатическихъ сосудовъ, послѣ чего при разслабленіи ворсинокъ они впитываютъ въ себя содержимое кишки, такъ какъ возвратъ лимфатической жидкости въ ворсинки затрудненъ содержащимися въ лимфатическихъ сосудахъ клапанами. Не подлежитъ вообще сомнѣнію, что всасываніе въ кишечникѣ одними физическими законами объяснить нельзя, и мы должны признать, что клѣточные элементы кишечника принимаютъ активное участіе во всасываніи. Извѣстно напр., что неизмѣненныя бѣлковыя тѣла очень трудно фильтруются и не менѣе трудно

---

[1]) См. въ этомъ отношеніи работы Brown-Sequard'a (the Lancet. 1875). Filehne'a (Sitzb. d. phys med. Societät zu Erlangen 1875) Дурдуфи (Дисс. Москва 1887) Bienfait (Bult de l'Acad. r. d. med. de Belge. 1890. Lamed. moderne 1895) и др.

[2]) Д-ръ Троицкій. Дисс. Спб. 1900.

диффундируютъ, тѣмъ не менѣе они также всасываются кишечникомъ и даже не въ однѣхъ тонкихъ, но даже и въ толстыхъ кишкахъ происходитъ всасываніе бѣлковъ.

Что касается до всасыванія эмульгированныхъ жировъ, то оказывается, что дѣятельную роль въ этомъ процессѣ, какъ было доказано еще Ф. Н. Заварыкинымъ, играютъ лимфатическіе элементы, содержащіеся въ огромномъ количествѣ въ reticulum кишечныхъ ворсинокъ. Когда со стѣнками кишечника соприкасаются пищевыя смѣси, то изъ глубины reticulum устремляется къ поверхности кишки огромное количество лимфоидныхъ тѣлъ, которыя, проникая до эпителіальныхъ клѣтокъ, поглощаютъ жировыя капельки, и, напитавшись ими, снова затѣмъ удаляются въ центростремительномъ направленіи, поступая затѣмъ черезъ такъ наз. stomata въ центральные лимфатическіе сосуды ворсинокъ. Очень возможно, что первоначальный центробѣжный токъ этихъ лимфоидныхъ тѣлъ вызывается физическими законами, напр. эндосмотическимъ движеніемъ жидкости, поступленіе же ихъ въ лимфатическіе сосуды можетъ уже обусловливаться измѣненіями въ просвѣтѣ послѣднихъ. Возможно, что въ этомъ участвуютъ мышцы ворсинокъ, которыя, какъ доказано Spee и Heidenhain'омъ, активно расширяютъ центральный лимфатическій сосудъ ворсинокъ.

Всѣ эти данныя говорятъ за участіе нервной системы во всасывающей дѣятельности кишечника, такъ какъ и активная роль клѣточныхъ элементовъ кишечника, и сокращеніе ворсинокъ, и состояніе кровеносныхъ и лимфатическихъ сосудовъ должны стоять въ извѣстной зависимости отъ вліянія нервной системы.

Уже Moreau наблюдалъ, что вслѣдъ за перерѣзкой брыжеечныхъ нервовъ кишечникъ быстро наполняется жидкимъ содержимымъ.

По наблюденіямъ Budge вслѣдъ за удаленіемъ симпатическихъ узловъ брюшной полости наступаетъ у животныхъ неукротимый смертельный поносъ.

Объ изслѣдованіяхъ д-ра Попельскаго надъ чревнымъ сплетеніемъ было уже упомянуто въ другомъ мѣстѣ.

Равнымъ образомъ и по удаленіи gangl. stellatum Ouf и Collins (loco cit.) наблюдали разстройства пищеваренія, состоящія въ діарреѣ и усиленномъ гніеніи fäces. Эти явленіи представлялись сильнѣе выраженными послѣ удаленія самаго узла, нежели глубокихъ грудныхъ отдѣловъ симпатическаго нерва, причемъ обнаруживалась наклонность къ прогрессивному ухудшенію.

Очевидно, что въ вышеуказанныхъ случаяхъ всасывающая способность существенно нарушается и дѣло сводится даже къ обильному пропотѣванію жидкости въ кишечникъ изъ его сосудовъ.

Все это убѣждаетъ насъ въ томъ, что вліяніе нервной системы на всасывающую дѣятельность кишечника происходитъ главнѣйшимъ образомъ при посредствѣ брыжеечныхъ нервовъ и чревнаго сплетенія. Однако способъ дѣйствія этихъ нервовъ на всасываніе намъ остается еще мало извѣстнымъ и во всякомъ случаѣ мы не можемъ сказать, ограничивается ли это дѣйствіе одними сосудодвигательными вліяніями этихъ нервовъ, или же сверхъ того эти нервы оказываютъ вліяніе на всасывающую дѣятельность кишечника еще и иными способами, о которыхъ мы упоминали выше.

Изъ вышеприведеннаго очевидно, что ближайшими центрами, вліяющими на всасывающую дѣятельность кишечника, являются периферическіе узлы симпатической нервной системы.

Но, какъ и въ другихъ случаяхъ, эти узлы въ извѣстной мѣрѣ подчинены и центральнымъ вліяніямъ, что заставляетъ предполагать вліяніе со стороны центральной нервной системы на всасывающую дѣятельность кишечника. Что это вліяніе также не исчерпывается одними сосудодвигательными явленіями, доказывается между прочимъ наблюденіемъ Thanhoffer'a, который убѣдился, что движенія отростковъ эпителіальныхъ клѣтокъ слизистой оболочки тонкихъ кишекъ могутъ происходить и послѣ перерѣзки спинныхъ корешковъ, самого спинного мозга и продолговатаго мозга, но лишь въ томъ случаѣ, если эта операція была произведена задолго передъ изслѣдованіемъ. Очевидно, что, имѣя съ одной стороны мѣстные нервные центры, съ другой допуская центральныя вліянія, мы и можемъ объяснить себѣ тотъ фактъ, что съ устраненіемъ послѣднихъ мѣстные центры успѣваютъ возстановить нарушенную функцію лишь съ теченіемъ извѣстнаго времени.

Такъ какъ ближе о центрахъ, вліяющихъ на всасывающую дѣятельность кишечника, мы не знаемъ, то мы и оставимъ этотъ вопросъ безъ дальнѣйшаго разсмотрѣнія.

Половое влеченіе и эрекція половыхъ органовъ.

Явленіе, извѣстное въ мірѣ животнаго и человѣка подъ названіемъ полового влеченія, безспорно стоитъ въ соотношеніи съ развитіемъ и дѣятельностью половыхъ органовъ. Beaunis (Sensations internes 1896) высказывается въ этомъ отношеніи слѣдующимъ образомъ: «вполнѣ развитые дѣторадные органы и ихъ придатки служатъ источникомъ совершенно особыхъ ощущеній, до тѣхъ поръ не испытанныхъ, которыя вліяютъ на всю нервную систему и рѣзко измѣняютъ интеллектъ, чувства, привычки и характеръ».

Montaigne высказывается въ томъ смыслѣ, что нормальное половое влеченіе должно понимать, какъ стремленіе освободиться отъ избытка накопившихся продуктовъ въ половыхъ органахъ. По И. Р Тарханову половое влеченіе или такъ называемое libido sexualis обусловливается наполненіемъ сѣмянныхъ пузырьковъ. По его опытамъ удаленіе у лягушки-самца сердца, легкихъ и даже сѣмянныхъ железъ остается безъ вліянія на половой актъ, но достаточно удалить или даже разрѣзать сѣмянные пузырьки и половой актъ тотчасъ же прекращается. Съ другой стороны наполненіе сѣмянныхъ пузырьковъ индифферентной жилкостью, напр. молокомъ, вызывало половое влеченіе. Такимъ образомъ по взгляду И. Р. Тарханова чувственное раздраженіе, дающее основу для полового влеченія, исходитъ со стороны наполненныхъ сѣменныхъ пузырьковъ и при посредствѣ центростремительныхъ приводовъ достигаетъ спинного и головного мозга, опорожненіе же пузырьковъ лишаетъ животное того импульса, которое побуждаетъ его искать самку.

Однако есть полное основаніе полагать, что половое влеченіе, въ основѣ котораго лежатъ ощущенія отъ половыхъ органовъ и которое выражается инстинктивнымъ влеченіемъ къ противоположному полу, облекающимся у культурнаго человѣка въ соотвѣтствующія представленія, связанныя съ чувствомъ любви, представляется повидимому много болѣе сложнымъ. Извѣстно, что половое влеченіе возможно нѣкоторое время и послѣ кастраціи, а въ иныхъ случаяхъ оно проявляется много ранѣе полнаго развитія половыхъ органовъ. Есть наконецъ патологическія состоянія (satyriasis, nymphomania), при которыхъ половое влеченіе не прекращается даже и послѣ многократныхъ половыхъ актовъ.

Должно впрочемъ имѣть въ виду, что кастрація, произведенная въ раннемъ возрастѣ, не только навсегда уничтожаетъ половое влеченіе, но вмѣстѣ съ тѣмъ приводитъ къ рѣзкому измѣненію половыхъ особенностей организма и даже всего психическаго склада.

Такимъ образомъ первично половое влеченіе безспорно находится въ зависимости отъ развитія половыхъ органовъ и образованія половыхъ продуктовъ; но съ дальнѣйшимъ развитіемъ этихъ органовъ дифференцируются соотвѣтствующіе центры въ спинномъ и головномъ мозгу, а вмѣстѣ съ тѣмъ создаются болѣе общія условія въ организмѣ и между прочимъ психическія вліянія, которыя ставятъ половое влеченіе до извѣстной степени даже внѣ зависимости отъ выработки половыхъ продуктовъ. Поэтому нельзя не признавать правильнымъ въ извѣстной мѣрѣ взглядъ Steinach'a, признающаго половое влеченіе настолько общимъ для организма, какъ чувство голода и жажды.

По Valentin'у [1]) вліянія, приводящія къ возбужденію полового органа и зависящія отъ раздраженія послѣдняго, вызываютъ полную или частичную эрекцію. Равнымъ образомъ раздраженіе нервовъ penis'a можетъ вызвать эрекцію полового члена, примѣромъ чему служитъ половое возбужденіе, развивающееся ночью при наполненномъ мочевомъ пузырѣ. Наконецъ раздраженія, исходящія изъ центральной нервной системы и обусловленныя тѣми или другими чувственными вліяніями, дѣйствуютъ также на половое возбужденіе, обусловливая эрекцію полового органа.

Въ этомъ отношеніи нельзя не обратить вниманія на связь обонятельныхъ ощущеній съ половой функціей, которая въ особенно рѣзкой степени обнаруживается въ мірѣ животныхъ. Надо впрочемъ замѣтить, что и вкусовой органъ у многихъ животныхъ является могучимъ возбудителемъ полового чувства. Значеніе для возбужденія половаго возбужденія осязательныхъ ощущеній общеизвѣстно. Съ другой стороны немаловажное значеніе въ развитіи полового влеченія играетъ также зрѣніе и слуховой органъ.

Пѣніе птицъ обычно связывается съ половымъ влеченіемъ. Что пѣніе и музыка и въ мірѣ людей играютъ видную роль въ развитіи половаго влеченія, также общеизвѣстно. Наконецъ значеніе зрѣнія въ развитіи полового влеченія неоспоримо. Идеализированное половое влеченіе въ формѣ возвышенной любви у человѣка, какъ извѣстно, послужило важнѣйшимъ толчкомъ къ развитію живописи и скульптуры, достигшихъ въ современномъ обществѣ высокой степени совершенства. Вообще нужно имѣть въ виду, что вліянія, приводящія къ развитію полового влеченія, представляются крайне разносторонними.

Объ этомъ врядъ ли нужно даже особенно распространяться. По Féré „всѣ периферическія возбужденія, всѣ представленія, всѣ эмоціи, которыя дѣйствуютъ на тонусъ (tonalité) организма, способны дѣйствовать и на половое чувство“.

Не касаясь пока разсмотрѣнія высшихъ половыхъ центровъ, заложенныхъ въ головномъ мозгу, мы остановимся здѣсь лишь на рефлекторныхъ отправленіяхъ половыхъ органовъ, лежащихъ въ основѣ полового акта. Половой актъ со стороны мужскаго рода предполагаетъ эрекцію полового органа, заканчивающуюся изверженіемъ сѣмени.

Эрекція мужского члена обусловливается сильнымъ переполненіемъ кровеносныхъ сосудовъ, особенно пещеристыхъ пространствъ, благодаря чему его объемъ рѣзко увеличивается (въ 4—5 разъ); вмѣстѣ съ тѣмъ появляется замѣтное для глазъ покраснѣніе члена, вслѣдствіе

[1]) Valentin. Lehrbuch d. Physiologie, 1844, Bd. 2.

налитія его сосудовъ, и повышеніе его температуры, причемъ и давленіе въ его сосудахъ увеличивается до $^1/_6$ давленія въ art. carotis, отчего получается въ началѣ даже пульсація. Въ силу того же наполненія сосудовъ плотность члена значительно возростаетъ, онъ выпрямляется и при полной эрекціи образуетъ даже нѣкоторый изгибъ кверху, сообразно синусоидальному ходу влагалища.

Переполненіе пещеристыхъ тѣлъ по взгляду однихъ авторовъ, какъ Sapué, Cobelt, Mercier и др., зависитъ отъ венознаго застоя; тогда какъ Robin полагаетъ, что въ этомъ случаѣ дѣло идетъ объ артеріальной гипереміи, а Liegeoi признаетъ вліяніе того и другого момента. По взгляду Kölliker'a и Kohlrausch'a задержка въ отливѣ крови объясняется возбужденіемъ nn. erigentes, подъ вліяніемъ чего съ одной стороны разслабѣваетъ гладкая мускулатура кавернозныхъ тѣлъ, съ другой—полости послѣднихъ наполняются кровью. Одновременно съ этимъ расширеніе артеріальныхъ сосудовъ задерживаетъ оттокъ крови изъ венъ, чему способствуетъ также и сокращеніе m. bulbo-et ischio-cavernosi. По Sapué также и fascia penis является извѣстнымъ тормазомъ для оттока венозной крови изъ напряженнаго полового органа.

Собственно начальный стадій эрекціи состоитъ въ сильномъ налитіи артерій члена и приливѣ артеріальной крови. При полномъ же развитіи приходятъ въ дѣйствіе также слѣдующія три мышцы: 1) m. ischio-cavernosus; 2) m. transversus perinei profundus и 3) m. bulbo-cavernosus, способствующія застою венозной крови и слѣд. усиленію напряженія половаго члена. Первая мышца, будучи прикрѣплена къ сѣдалищной кости, охватываетъ въ видѣ петли своимъ сухожиліемъ корень члена и потому при сокращеніи сдавливаетъ его сверху и съ боковъ, чѣмъ задерживаетъ отливъ венозной крови. Надо впрочемъ замѣтить, что v. dorsalis penis, какъ проходящая по спинкѣ члена, не подвергается сдавливанію при сокращеніи этой мышцы. Вторая мышца проникается глубокими венами, выходящими изъ пещеристыхъ тѣлъ и вливающимися затѣмъ въ v. pudenda communis и plex. Santorini, благодаря чему при ея сокращеніи эти вены сильно сдавливаются. Третья мышца сжимаетъ bulbus urethrae, вызывая тѣмъ самымъ напряженіе пещеристаго тѣла мочеиспускательнаго канала.

Должно еще упомянуть, что при эрекціи мочеиспускательный каналъ закрывается со стороны мочевого пузыря, какъ благодаря сильному набуханію cap. gallinaginis, составляющему часть пещеристаго тѣла уретры, такъ и благодаря сокращенію sphincteris urethrae, находящагося въ непосредственной связи съ m. transv. perinei prof.

Къ этому надо добавить, что венозному застою при эрекціи со-

дѣйствуетъ между прочимъ то обстоятельство, что вены полового органа начинаются въ самихъ пещеристыхъ тѣлахъ и потому при напряженіи ихъ должны сдавливаться. Кромѣ того въ большихъ венахъ сплетенія Santorini проходятъ гладкія мышечныя волокна въ видѣ трабекулъ, которыя при сокращеніи волнообразно выпячиваются въ просвѣтъ венъ, чѣмъ также затрудняется оттокъ по нимъ крови.

Какъ активный приливъ артеріальной крови, происходящій при посредствѣ такъ называемыхъ n. erigentes, такъ и сокращеніе вышеуказанныхъ мышцъ при эрекціи происходитъ обыкновенно рефлекторнымъ путемъ при соотвѣтственномъ психическомъ возбужденіи и при раздраженіи чувствительныхъ областей, особенно же самого полового члена, передающемся чрезъ поясничную часть спинного мозга. Должно впрочемъ замѣтить, что вышеуказанныя мышцы подчинены также и волѣ, вслѣдствіе чего при начавшейся эрекціи ихъ сокращеніе усиливается волевыми импульсами, благодаря чему усиливается и эрекція. При этомъ произвольное сокращеніе этихъ мышцъ, а также и m. cremasteris, вызывая движеніе въ половомъ членѣ вмѣстѣ съ повышеніемъ венознаго застоя, сопровождается и нѣкоторымъ раздраженіемъ чувствительныхъ окончаній, возбуждающимъ эрекцію. Такимъ образомъ эрекція до извѣстной степени можетъ быть поддерживаема и произвольными усиліями. Но особенно легко эрекція вызывается представленіями о раздраженіи члена и о половомъ актѣ, и вообще сладострастными представленіями. Даже простаго обращенія вниманія на половые органы бываетъ иногда достаточно, чтобы начала развиваться эрекція.

Тепло и всѣ вообще раздражающія кожу средства, будучи примѣняемы на половые органы или въ сосѣдней съ ними области тѣла, всегда увеличиваютъ эрекцію; напротивъ того холодъ ее ослабляетъ и даже дѣлаетъ невозможной. Вообще все, что можетъ содѣйствовать приливу крови къ половымъ органамъ, вызываетъ эрекцію, наоборотъ все, что затрудняетъ или препятствуетъ приливу крови къ половымъ органамъ, затрудняетъ и эрекцію. Съ другой стороны нѣжныя осязательныя раздраженія извѣстныхъ областей тѣла, напр губъ, грудей и живота, рефлекторно возбуждаютъ эрекцію; сильныя болевыя раздраженія напротивъ того ее подавляютъ.

Эрекція у самокъ и женщинъ, будучи въ общемъ выражена менѣе рѣзко, чѣмъ у мужчинъ, развивается при тѣхъ же условіяхъ и также представляетъ въ значительной мѣрѣ актъ рефлекторный; она выражается здѣсь напряженіемъ пещеристыхъ тѣлъ клитора, выдающагося при напряженіи во влагалище и напряженіемъ bulbi vestibuli при общемъ приливѣ крови къ половымъ органамъ, приводящемъ къ выдѣленію железъ влагалища, увлажняющихъ послѣднее.

Необходимо замѣтить, что во влагалищѣ женскаго полового органа обнаруживаются еще особыя движенія, проявляющіяся у нѣкоторыхъ животныхъ (напр. грызуны) въ большей или меньшей мѣрѣ въ теченіе всей вообще половой жизни, у другихъ же животныхъ преимущественно въ періодъ течки и всегда усиливающіяся во время эрекціи и во время самого полового акта.

Что касается характера этихъ движеній, развивающихся во влагалищѣ женскаго органа, то изслѣдованія, произведенныя Kehrer'омъ [1]), Ястребовымъ, мною съ Н. А. Мисловскимъ и д-ромъ Плохинскимъ (изъ нашей лабораторіи), не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что въ немъ обнаруживаются самостоятельныя сокращенія, которыя образуются по Kehrer'у изъ соединенія двухъ первичныхъ движеній: изъ сокращеній, происходящихъ по длинѣ органа, приводящихъ къ его укороченію, и сокращеній, производящихъ его съуженіе.

Если оба эти движенія захватываютъ одинъ поясъ за другимъ, то, смотря по направленію, получается перисталтическое и антиперисталтическое движеніе. Первое будетъ обнаруживаться въ томъ случаѣ, если направленіе движенія идетъ отъ свода къ входу во влагалище, второе въ томъ случаѣ, если движеніе распространяется въ обратную сторону.

При ограниченіи движеній влагалища опредѣленнымъ мѣстомъ происходитъ мѣстное съуженіе органа или стриктура; при общемъ же сокращеніи органа получается форма сокращенія въ видѣ столбняка, что наблюдали и мы. Кромѣ того для обозначенія движеній влагалища Kehrer пользуется еще названіемъ ритмическихъ сокращеній. По автору вслѣдъ за раздраженіемъ, дѣйствующимъ напр. при вскрытіи брюшной полости, въ спокойныхъ до того времени половыхъ органахъ, наступаетъ энергически пробѣгающее сокращеніе, причемъ вмѣстѣ съ тѣмъ обнаруживается рядъ сокращеній, періодически повторяющихся во влагалищѣ, менѣе же правильно въ яицепроводахъ и въ беременной маткѣ.

Эти сокращенія по автору обнаруживаются лишь при цѣлости rr. sacrales pl. hypogastrici и при томъ пока половые органы не обезкровлены.

Раздраженія, вызывающія только что указанныя сокращенія, могутъ быть весьма разнообразными; въ извѣстныхъ случаяхъ половыя части представляются столь невозбудимыми, что онѣ противостоятъ всѣмъ вліяніямъ, связаннымъ съ ихъ открытіемъ, оставаясь покойными, тогда какъ въ другихъ случаяхъ, несмотря на самыя заботливыя старанія предупредить возможность постороннихъ воздѣйствій,

[1]) Kehrer. Ueber die Zusammenziehung d. weiblichen Genitalcanals. Giessen. 1864.

уже простое вскрытіе органовъ приводитъ къ рѣзкимъ судорожнымъ сокращеніямъ.

Въ нормальномъ состояніи у кроликовъ влагалище постоянно обнаруживаетъ самостоятельныя ритмическія сокращенія во всѣхъ фазахъ половой жизни животнаго. Эти сокращенія по Ястребову [1]) представляются перисталтическими и антиперисталтическими; тогда какъ мѣстныя съуженія въ видѣ стриктуръ въ нормальномъ состояніи будто бы не наблюдаются. Равнымъ образомъ и столбнякъ въ смыслѣ Kehrer'a не наблюдается, а наблюдаются лишь перисталтическія сокращенія съ такимъ характеромъ, что первый отдѣлъ органа, съ котораго начинается сокращеніе, еще не успѣваетъ разслабѣть къ тому времени, когда сокращеніе распространяется уже на другія части органа.

Сокращенія органа легко вызываются механическими, химическими или термическими раздраженіями влагалища или пузыря, менѣе постоянно раздраженіями матки и яйцепроводовъ.

Наши наблюденія въ этомъ отношеніи въ общемъ согласуются съ указаніями проф. Ястребова. Мы убѣдились кромѣ того въ томъ, что характеръ сокращеній влагалища у различныхъ видовъ животныхъ представляется неодинаковымъ. Такъ у кроликовъ эти сокращенія представляются въ видѣ одиночныхъ волнъ съ болѣе короткой линіей подъема или линіей опусканія, тогда какъ у собакъ по крайней мѣрѣ во время течки сокращенія на кривыхъ представляются въ видѣ двухъ или трехъ волнъ, сидящихъ на одномъ общемъ подъемѣ. Внѣ періода течки у собакъ упомянутыя сокращенія вообще выражены крайне слабо и нерѣдко почти совершенно отсутствуютъ, что доказываетъ ближайшее отношеніе этихъ сокращеній къ половому возбужденію живстныхъ, столь сильному у собакъ въ періодъ течки.

Вообще мы убѣдились, что во время течки сокращенія влагалища представляются болѣе энергичными по сравненію съ другимъ періодомъ и вмѣстѣ съ тѣмъ самый органъ оказывается значительно болѣе возбудимымъ, благодаря чему уже ничтожныя внѣшнія вліянія приводятъ къ крайне энергичнымъ сокращеніямъ влагалища. Равнымъ образомъ и центральныя вліянія въ этотъ періодъ времени оказываютъ значительно болѣе рѣзкій эффектъ, нежели въ другіе періоды [2]).

Такъ какъ самостоятельныя ритмическія сокращенія влагалища продолжаются не только послѣ перерѣзокъ спинного мозга на различныхъ уровняхъ, но и послѣ разрушенія поясничной части спинного

---

[1]) Ястребовъ. Ueber die Contraction d. Vagina bei Kaninchen. Arch. f. Anatomie u. Phys. Abth.

[2]) См. В. Бехтеревъ и Н. Мисловскій. О мозговыхъ центрахъ движенія влагалища у животныхъ. Мед. Обозр. 1891. № 25.

мозга и даже послѣ перерѣзки всѣхъ симпатическихъ нервовъ, подходящихъ къ нему, то представляется очевиднымъ, что они обусловливаются дѣйствіемъ мѣстнаго механизма. Проф. Ястребовъ вопреки Kehrer'у убѣдился, что, даже изолированное отъ окружающихъ частей влагалище обнаруживаетъ еще ритмическія сокращенія и даже, если разрѣзать влагалище на двѣ части, то они обнаруживаются еще въ верхней его половинѣ. Этотъ фактъ очевидно говоритъ въ пользу того, что въ движеніяхъ влагалища играютъ роль автоматическіе центры, заложенные въ самихъ стѣнкахъ влагалища и именно въ передней стѣнкѣ верхней его половины.

Въ нашихъ опытахъ перевязка въ области верхняго отдѣла влагалища при устьѣ маточной шейки совершенно прекращала сокращенія влагалища, которыя послѣ того уже не могли быть вызываемы никакими раздраженіями ни со стороны центральныхъ областей, ни со стороны периферическихъ чувствующихъ нервовъ. Фактъ этотъ очевидно говоритъ въ пользу того, что въ верхнемъ отдѣлѣ влагалища именно и лежатъ автоматическіе узлы, управляющіе движеніями влагалища.

Въ пользу того, что въ самомъ влагалищѣ заложены центры, управляющіе его движеніями, говоритъ между прочимъ и тотъ фактъ, что при электрическихъ раздраженіяхъ оно реагируетъ не какъ мышца, а какъ органъ, снабженный нервными центрами, такъ какъ при всякомъ электрическомъ ударѣ наступаютъ одно или два сокращенія болѣе энергичныхъ, нежели обыкновенныя нормальныя сокращенія; если же влагалище ввести въ цѣпь тока на болѣе продолжительное время, то во время всего періода раздраженія оно производитъ сильныя и частыя сокращенія съ правильнымъ ритмомъ, по прекращеніи же раздраженія обнаруживаются сокращенія болѣе слабыя, переходящія въ нормальныя.

Половой актъ.

Что касается самого полового акта или такъ назыв. совокупленія, то оно, состоя во введеніи напряженнаго мужского полового органа во влагалище самки или женщины и треніи его головки, крайней плоти и другихъ частей его наружной поверхности о стѣнки влагалища, обусловленномъ движеніями тазовой части туловища, всегда сопровождается, какъ и всякое вообще механическое раздраженіе половыхъ органовъ, пріятными половыми ощущеніями и потому выполненіе полового акта обезпечивается соотвѣтствующими волевыми тѣлодвиженіями. Тѣмъ не менѣе извѣстную роль въ этой части акта повиди-

мому играютъ и рефлекторныя вліянія, вызываемыя раздраженіемъ половыхъ органовъ и приводящія къ повторнымъ и энергичнымъ движеніямъ таза.

Благодаря происходящему при половомъ сношеніи механическому тренію половыхъ органовъ, приливъ крови къ нимъ рѣзко увеличивается, чувствительность половыхъ органовъ возрастаетъ и вмѣстѣ съ тѣмъ усиливается съ той и другой стороны и эрекція, что еще болѣе увеличиваетъ силу тренія половыхъ органовъ, напряженіе которыхъ въ концѣ концовъ достигаетъ наивысшаго своего развитія, сопровождаясь сладострастными ощущеніями. Въ этотъ моментъ половой актъ обыкновенно заканчивается изверженіемъ сѣмени со стороны мужчины, которое всегда сопровождается наиболѣе пріятными сладострастными ощущеніями. Изверженіе сѣмени предполагаетъ предварительное его накопленіе и продвиганіе изъ яичекъ въ сѣменные пузырьки, которое происходитъ почти безпрерывно при постепенномъ образованіи сѣмени и благодаря перисталтикѣ сѣменныхъ протоковъ и движенію мерцательнаго эпителія; въ сѣменныхъ же пузырькахъ сѣмя смѣшивается съ продуктами ихъ выдѣленія.

Самое изверженіе сѣмени происходитъ, благодаря сильно развивающейся перисталтикѣ сѣменныхъ протоковъ и мышечныхъ стѣнъ сѣменныхъ пузырьковъ. Эта перисталтика и сокращеніе стѣнъ сѣменныхъ пузырьковъ происходитъ также рефлекторнымъ путемъ чрезъ сѣмяизвергающій центръ, заложенный въ поясничномъ утолщеніи спинного мозга, благодаря сильному раздраженію чувствительныхъ волоконъ полового органа, особенно glans penis. Когда сѣмя наконецъ поступаетъ въ мочеиспускательный каналъ, то оно механическимъ путемъ раздражаетъ уретру, растягивая послѣднюю, что вызываетъ въ свою очередь ритмическое сокращеніе m. bulbo-cavernosi. Такъ какъ при этомъ входъ въ мочевой пузырь оказывается закрытымъ, благодаря набуханію cap. gallinaginis, то результатомъ вышеуказанныхъ ритмическихъ сокращеній m. bulbo-cavernosi происходитъ энергическое выбрасываніе сѣмени, смѣшаннаго съ отдѣленіемъ предстательной железы и Cooper'овыхъ железъ, изъ полости уретры во влагалище къ рыльцу матки.

Одновременно при этомъ изверженіи сокращаются рефлекторнымъ путемъ m. ischio-cavernosus и transv. perinei profundus, благодаря чему эрекція члена при изверженіи сѣмени достигаетъ наибольшей силы, но на самое изверженіе сѣмени сокращеніе этихъ мышцъ не оказываетъ вліянія.

Во время выбрасыванія сѣмени половое возбужденіе всегда достигаетъ наивысшаго развитія, сопровождаясь пріятными половыми ощуще-

ніями, общимъ рефлекторнымъ напряженіемъ мускулатуры тѣла и психическимъ возбужденіемъ, причемъ и напряженіе члена возрастаетъ до maximum'а, что тотчасъ же сообщается женщинѣ, у которой соотвѣтственно моменту изверженія сѣмени у мужчинъ на высотѣ полового возбужденія вмѣстѣ съ наивысшимъ приливомъ крови къ половымъ органамъ и соотвѣтственнымъ наростаніемъ сладострастнаго чувства развиваются также рефлекторнымъ путемъ своеобразныя явленія въ половыхъ органахъ, а именно: подъ вліяніемъ раздраженія чувствительныхъ нервовъ влагалища появляется усиленное выдѣленіе Bartolin'овыхъ и другихъ железъ влагалища и вмѣстѣ съ тѣмъ появляются рефлекторныя перисталтическія сокращенія Фаллопіевыхъ трубъ и матки въ направленіи къ ея portio vaginalis, благодаря которымъ изъ полости матки выдавливается во влагалище часть ея слизистаго содержимаго. Затѣмъ развиваются ритмическія сокращенія sphincteris cunni, аналогично сокращенію m. bulbo-cavernosi у мужчинъ, и одновременно съ нимъ происходящія сокращенія m. ischio-cavernosi и m. transv. perinei profundi.

Слѣдуетъ еще упомянуть, что, благодаря сильнымъ сокращеніямъ маточныхъ мышцъ и круглыхъ связокъ, тѣло матки нѣсколько выпрямляется и вмѣстѣ съ тѣмъ опускается глубже во влагалище, приближаясь такимъ образомъ къ мѣсту изверженія сѣмени. Такъ какъ вмѣстѣ съ сокращеніями матки выдѣляется все большее и большее количество слизи, то ея полость съуживается, къ концу же полового акта матка, придя въ покойное разслабленное состояніе, расширяетъ свою полость, раскрываетъ рыльце и какъ бы всасываетъ въ себя сѣмя, выброшенное изъ мужского полового органа къ отверстію ея шейки [1]).

Въ это же время яичникъ, благодаря приливу крови, увеличивается въ объемѣ, причемъ яйцепроводъ приближается и даже прикасается къ яичнику, не только вслѣдствіе увеличенія размѣровъ послѣдняго и общаго прилива крови къ яйцепроводу, но и вслѣдствіе сжатія гладкихъ волоконъ широкихъ связокъ и самого яйцепровода. Послѣ полового акта, какъ послѣдовательная его реакція, наступаетъ общее изнеможеніе организма и пониженіе сосуднаго тонуса.

Нужно впрочемъ замѣтить, что и безъ всасыванія матки сѣмя, благодаря двигательной способности сѣменныхъ нитей или живчиковъ проникаетъ въ полость матки и производитъ оплодотвореніе яйца.

Доказано, что сѣменные пузырьки имѣютъ функцію не простыхъ

---

[1]) Открытіе рыльца матки могло быть наблюдаемо непосредственно у женщины съ выпаденіемъ матки во время полового возбужденія, вызваннаго механическимъ раздраженіемъ ея шейки.

только резервуаровъ сѣмени, но и другую болѣе важную, которая уподобляется функціи предстательной железы. И въ самомъ дѣлѣ существуетъ тѣсное функціональное соотношеніе между первыми и предстательной железой, такъ какъ послѣ удаленія послѣдней увеличиваются сѣменные пузырьки и наоборотъ удаленіе сѣменныхъ пузырьковъ приводитъ къ гипертрофіи предстательной железы.

Съ другой стороны роль сѣменныхъ пузырьковъ видна изъ того обстоятельства, что при удаленіи одного изъ яичекъ у молодыхъ животныхъ оба пузырька достигаютъ нормальнаго развитія и лишь съ удаленіемъ обоихъ яичекъ они атрофируются вмѣстѣ съ предстательной желѣзой.

Во время полового возбужденія и особенно во время самаго изверженія сѣмени какъ предстательная, такъ и cooper'овы железы отдѣляютъ особую свѣтловатую жидкость, которая при изверженіи сѣмени смѣшивается съ послѣднимъ. Благодаря этому, сѣмя получаетъ возможность сохранять жизнь въ теченіе весьма продолжительнаго времени приблизительно въ 7—10 разъ долѣе, нежели въ простомъ физіологическомъ растворѣ. Кромѣ того по нѣкоторымъ авторамъ (Leuckart) щелочная реакція этого отдѣленія нейтрализуетъ кислую реакцію отдѣленія влагалища. Наконецъ это отдѣленіе, содержащее до 29° бѣлковъ, можетъ играть роль пробки, закупоривающей рыльце матки послѣ принятія имъ сѣмени.

Во всякомъ случаѣ роль этихъ придаточныхъ железъ настолько важна въ половомъ актѣ и оплодотвореніи, что удаленіе ихъ, не нарушая полового возбужденія и самаго акта совокупленія въ его существенныхъ частяхъ приводитъ къ потерѣ способности оплодотворенія.

Изъ предыдущаго ясно, что половой актъ по природѣ своей представляется въ высшей степени сложнымъ, причемъ въ немъ участвуетъ какъ рефлексъ, такъ и волевые импульсы. Рефлекторными являются собственно двѣ части этого акта: развитіе эрекціи и изверженіе сѣмени или аналогичныя этому явленія у женщинъ — напряженіе клитора, движенія матки и отдѣленіе железъ влагалища. Въ первой части этого акта воля остается не безъ нѣкотораго, хотя и относительно незначительнаго, вліянія на сокращеніе мышцъ, способствующихъ венозному застою въ половомъ органѣ, тогда какъ выбрасываніе сѣмени, какъ и отдѣленіе железъ вообще, находятся безусловно внѣ волевыхъ импульсовъ.

Въ заключеніе необходимо замѣтить, что вмѣстѣ съ половымъ актомъ развиваются и общія явленія, связанныя съ половымъ возбужденіемъ. По справедливому замѣчанію Anjel'a (Arch. f. Psych. VIII H. 2) при совокупленіи въ возбужденіе приходитъ не только центръ эрекціи, но и вся вообще сосудодвигательная система. Это подтверждается появляю-

щимся при совокупленіи напряженіемъ органовъ, наполненіемъ соединительной оболочки глаза, выпячиваніемъ глазныхъ яблокъ, расширеніемъ зрачковъ и сердцебіеніемъ. Сладострастное ощущеніе у мужчинъ обусловливается главнымъ образомъ выхожденіемъ семени черезъ ductus ejaculatorius, оно возростаетъ ко времени наступленія выдѣленія сѣмени, достигая наивысшаго напряженія въ моментъ его выбрасыванія. У женщинъ оно появляется и наростаетъ медленнѣе и позднѣе и продолжается еще и послѣ изверженія мужского сѣмени.

Вслѣдъ за совокупленіемъ эрекція и libido sexualis б. или м. быстро исчезаетъ, послѣ чего наступаетъ общее психическое и физическое разслабленіе, очевидно вслѣдствіе общей сосудной реакціи.

Иннервація и периферическіе центры половыхъ органовъ.

Центростремительными проводниками для ближайшихъ центровъ мужскихъ половыхъ органовъ являются чувствующіе нервы полового органа и сосѣднихъ областей: центробѣжными же проводниками являются сосудорасширяющіе нервы для art. prof. penis изъ plex sacralis (такъ наз. n. erigentes Eckhard'a), проходящіе въ 1—3 парѣ крестцовыхъ нервовъ, и двигательныя волокна для m. ischio-cavernosus, для transv. perinei prof. и для m. bulbo-cavernosus, проходящіе въ 3—4 парѣ крестцовыхъ нервовъ (собака). При этомъ надо замѣтить, что первыя двѣ мышцы могутъ сокращаться также и подъ вліяніемъ волевыхъ импульсовъ.

Ekhard [1]) первый открылъ особые нервы нижней части крестцоваго сплетенія, приводящіе въ возбужденіе половой органъ. Такъ какъ при раздраженіи этихъ нервовъ кровь, вытекающая изъ надрѣза пещеристыхъ тѣлъ, становится болѣе алой и въ то же время количество вытекающей крови увеличивается, то онъ предположительно высказался въ пользу активнаго расширенія при этомъ сосудовъ. По Loven'у [2]) при раздраженіи вышеуказанныхъ нервовъ артеріи полового органа расширяются, при чемъ одновременно съ тѣмъ и вены его набухаютъ, вслѣдствіе сдавленія мышцей Houston'a. Съ другой стороны раздраженіе срамного нерва въ опытахъ Loven'a вызывало съуженіе сосудовъ полового органа, перерѣзка же этого нерва вызывала расширеніе сосудовъ, сопровождаемое набуханіемъ полового органа. Кромѣ того по ходу нервовъ авторъ открылъ цѣлый рядъ нервныхъ узловъ, играющихъ роль въ иннерваціи сосудовъ полового органа.

[1]) Eckhard. Arb. aus der Phys. Inst. zu Leipzig. 1863.
[2]) Loven. Arb. aus der Phys. Inst. zu Leipzig. 1863.

Затѣмъ д-ръ Никольскій [1]) выдѣлилъ въ n. erigens Eckhard'a два нерва: одинъ представляетъ собою вѣтвь симпатическаго нерва и выходитъ изъ 1-го крестцоваго отверстія и другой, болѣе толстый и не имѣющій связи съ симпатической системой, выходитъ изъ второго крестцоваго отверстія. При раздраженіи перваго нерва происходитъ разслабленіе члена, тогда какъ раздраженіе второго вызываетъ его возбужденіе.

Далѣе въ занимающемъ насъ вопросѣ заслуживаетъ вниманія работа François Franck'a [2], въ которой для измѣренія объема полового органа примѣнялся методъ A. Mosso, причемъ половой органъ вставлялся въ полый цилиндръ и такимъ образомъ измѣрялись колебанія его объема. Вмѣстѣ съ тѣмъ авторомъ изслѣдовалось давленіе въ тыльной артеріи и венѣ. На основаніи своихъ опытовъ авторъ убѣдился, что раздраженіе нисходящихъ волоконъ n. mesenterici, признаваемыхъ чувствительными и двигательными волокнами прямой кишки и мочевого пузыря, какъ и раздраженіе внутренняго срамного нерва, вызываетъ съуженіе сосудовъ полового органа. Въ обоихъ нервахъ впрочемъ имѣются и сосудорасширяющія волокна, но ихъ эффектъ подавляется сосудосжимающимъ эффектомъ. Съ другой стороны n. erigentes при раздраженіи даютъ всегда расширеніе сосудовъ и повидимому вовсе не содержатъ сосудосжимающихъ волоконъ.

Нужно впрочемъ замѣтить, что n. erigentes, какъ показываютъ изслѣдованія многихъ физіологовъ и въ чемъ мы могли уже ранѣе убѣдиться, служатъ не исключительно только для расширенія сосудовъ полового члена, но также и для сокращенія m. detrusoris vesicae, а равно и для разслабленія круговыхъ мышцъ прямой кишки. Эти же нервы являются и двигательными нервами предстательной железы.

По новѣйшимъ изслѣдованіямъ I. N. Langley и H. K. Anderson'a [3]), произведеннымъ надъ собаками, кошками и кроликами, n. erigentes берутъ начала изъ II и IV крестцовыхъ нервовъ. Они убѣдились также, что, исключая внутренніе половые органы, иннервируемые одними поясничными нервами, иннервація внѣшнихъ половыхъ органовъ происходитъ при посредствѣ поясничныхъ и крестцовыхъ нервовъ, которые дѣйствуютъ неодинаково на половые органы.

Раздраженіе поясничныхъ нервовъ у самцовъ вызываетъ рѣзкое сокращеніе артерій полового органа, окружающей кожи и мошонки и въ то же время значительное сокращеніе гладкихъ мышцъ полового

---

[1]) Никольскій. Arch. f. Phys. 1879.

[2]) François Franck. Recherches sur l'innervation vasomotrice du penis. Journ. de Phys. 1895.

[3]) I. N. Langley and H. K. Anderson. Journ. of Phys. XVII, vol. XVIII и XIX.

члена, въ силу чего происходитъ сокращеніе органа: вмѣстѣ съ тѣмъ сокращается также tunica dartos мошонки и гладкіе мышцы крайней плоти. У самокъ получается эффектъ того же характера, хотя и менѣе рѣзкій. Вышеуказаннымъ вліяніемъ обладаетъ иногда уже корень XIII грудного нерва, чаще же такимъ дѣйствіемъ обладаютъ III и IV поясничные, въ другихъ же случаяхъ IV и V поясничные корешки. На дальнѣйшемъ пути волокна поясничныхъ нервовъ, покидая сочувственный нервъ, идутъ или въ n. pudendus (большая часть), или въ plexus pelvicus, откуда переходятъ въ подчревный нервъ.

Надо впрочемъ имѣть въ виду, что отдѣльныя животныя представляютъ въ этомъ отношеніи нѣкоторыя индивидуальныя отклоненія, не говоря о видовыхъ различіяхъ.

Что касается крестцовыхъ нервовъ, то раздраженіе I, II и отчасти III, а въ другихъ случаяхъ II, III и отчасти I вызываетъ сокращеніе поперечнополосатыхъ мышцъ половыхъ органовъ, а также расширеніе сосудовъ penis'a и vulvae. Сверхъ того тѣ же нервы вызываютъ задержку или угнетеніе гладкихъ мышцъ половыхъ органовъ, т. е. penis'a и vulvae и задержку m. retractoris penis'a. У кроликовъ раздраженіе крестцовыхъ нервовъ вызываетъ также задержку гладкихъ мышцъ области genito-analis

Слѣдуетъ еще упомянуть, что по изслѣдованіямъ вышеуказанныхъ авторовъ большинство упомянутахъ нервныхъ волоконъ, идущихъ къ наружнымъ половымъ органамъ, вступаетъ въ связь съ клѣтками, содержашимися въ крестцовыхъ узлахъ симпатическаго нерва, волокна же, идущія изъ plex. sacralis, прерываются въ клѣткахъ, расположенныхъ вблизи периферическаго органа.

Въ общемъ вышеуказанныя изслѣдованія Eckhard'a, Никольскаго, François Franck'a и др. были подтверждены также и при изслѣдованіяхъ въ завѣдываемой мною лабораторіи, производимыхъ д-ромъ Пуссепомъ.

Все вышеизложенное, вмѣстѣ взятое, указываетъ на извѣстную роль периферическихъ узловъ въ половой функціи.

Въ послѣднее время Müller [1]) на основаніи опытовъ надъ собаками съ перерѣзкой нижней части спинного мозга приходитъ къ выводу, что въ этомъ случаѣ происходятъ тѣ же разстройства въ мочеотдѣленіи и отдѣленіи кала, какъ и у человѣка. При удаленіи conus'a, крестцовой и поясничной части спинного мозга происходитъ также и напряженіе полового органа, откуда слѣдуетъ, что ближайшій центръ

---

[1]) L. K. Müller. Klin. und exper. Studien über die Innervation d. Blase, d. Mastdarms u. d. Genitalapparates. D. Zeitschr. f. Nerv. XXI, 1901.

эрекціи лежитъ внѣ спинного мозга. Очевидно, что какъ эрекція полового органа, такъ и удаленіе мочи и кала происходитъ при посредствѣ рефлекса чрезъ симпатическіе узлы. Что касается поперечно-полосатыхъ мышцъ (compressor urethrae, sphincter ani ext. и m. ischio- и bulbo-cavernosus), то онѣ иннервируются спиннымъ мозгомъ, сокращаясь какъ произвольно, такъ и рефлекторно при выдѣленіи мочи и кала и при выбрасываніи сѣмени.

Точно также и на основаніи клиническихъ наблюденій L. K. Müller приходитъ къ выводу, что ближайшіе центры для эрекціи, для толстыхъ кишекъ и мочевого пузыря лежатъ не въ нижней части спинного мозга, а на периферіи. При всѣхъ разрушеніяхъ спинного мозга, какимъ бы образомъ они ни были произведены, развивается прежде всего задержка foecium, ischuria paradoxa, а позднѣе и непроизвольное отдѣленіе мочи; при этомъ даже и при заболѣваніи conus'a и epiconus'a эрекція еще можетъ происходить.

Что касается движеній влагалища, то очевидно они также подчинены вліянію мѣстнаго нервнаго механизма. Доказательствомъ послѣдняго служитъ между прочимъ то обстоятельство, что при перевязкѣ въ области верхняго отдѣла влагалища при самомъ устьѣ маточной шейки въ нашихъ опытахъ обыкновенно вполнѣ прекращалось сокращеніе влагалища, которое въ этомъ случаѣ не могло быть вызываемо уже никакими раздраженіями ни со стороны центральныхъ областей, ни со стороны периферическихъ чувствующихъ нервовъ. Въ пользу существованія мѣстнаго нервнаго механизма, управляющаго движеніемъ влагалища, говоритъ также тотъ фактъ, что когда путемъ раздраженія высшихъ мозговыхъ центровъ вызывался рѣзкій возбуждающій эффектъ, то обыкновенно вслѣдъ за нимъ наблюдалось временное угнетеніе движеній влагалища и наоборотъ въ тѣхъ случаяхъ, когда раздраженіемъ вызывался рѣзкій угнетающій эффектъ, вслѣдъ за его прекращеніемъ наблюдались рѣзкія сокращенія влагалища. Явленіе это въ общемъ носило такой характеръ, какъ будто бы за время возбужденія органа наростали и суммировались угнетающія вліянія и наоборотъ за время угнетенія органа накоплялись возбуждающія вліянія.

Все это можетъ быть легче всего объяснимо именно съ помощью мѣстнаго нервнаго механизма, при посредствѣ котораго и передаются на движенія влагалища вліянія вышележащихъ центровъ. Существованіемъ мѣстныхъ центровъ движеній влагалища объясняются и рефлекторныя вліянія на эти движенія со стороны раздраженій, дѣйствующихъ непосредственно на влагалище.

Въ этомъ отношеніи уже Kehrer обратилъ вниманіе на тотъ фактъ, что въ извѣстномъ рядѣ случаевъ при вскрытіи влагалища

нѣтъ никакой возможности устранить внѣшнія вліянія (притокъ воздуха, охлажденіе, смѣщеніе и пр.), приводящія къ энергичнымъ сокращеніямъ матки и влагалища.

Что касается периферическихъ приводовъ, при посредствѣ которыхъ импульсы передаются изъ центральныхъ областей къ центрамъ влагалища, то въ этомъ отношеніи изслѣдованія еще не могутъ считаться законченными. Кромѣ указаній, сдѣланныхъ Kehrer'омъ, здѣсь заслуживаютъ вниманія изслѣдованія I. N. Langley'я [1]), который убѣдился, что сокращеніе, а иногда и разслабленіе влагалища происходитъ при раздраженіи части симпатическаго нерва, начиная отъ 2 поясничнаго до 4 крестцоваго узла включительно.

При этихъ раздраженіяхъ обнаруживается также поблѣднѣніе, а въ другихъ случаяхъ покраснѣніе органа. Связь со спиннымъ мозгомъ периферическихъ узловъ происходитъ при посредствѣ r. communicantes крестцовыхъ нервовъ. Возможно, что часть симпатическихъ волоконъ идетъ и въ n. hypogastricus. При раздраженіи крестцовыхъ корешковъ въ спинномозговомъ каналѣ также получается то сокращеніе и поблѣднѣніе, то разслабленіе и покраснѣніе влагалища. Первый эффектъ получается при раздраженіи I и II крестцовыхъ корешковъ, тогда какъ эффектъ второго рода получается при раздраженіи III и IV крестцовыхъ нервовъ [2]).

Наши опыты также приводятъ къ выводу, что вліяніе со стороны спинного мозга на влагалище передается главнымъ образомъ при посредствѣ крестцовыхъ нервовъ. Особенно раздраженіемъ II и III крестцоваго нерва удается вызывать энергичныя сокращенія влагалища. Затѣмъ кромѣ крестцовыхъ нервовъ на движенія влагалища оказываетъ возбуждающее вліяніе, также и n. splanchnicus. При раздраженіи периферическаго конца n. splanchnici мы получали при своихъ опытахъ сокращенія влагалища, хотя и не столь постоянныя и энергичныя, какъ при раздраженіи крестцовыхъ нервовъ.

Спинномозговые центры половыхъ органовъ.

Всѣ экспериментальныя данныя не оставляютъ сомнѣнія въ томъ значеніи, которое имѣетъ спинной мозгъ въ актѣ эрекціи. Въ этомъ отношеніи еще Segalas, наблюдавшій случай перелома спинного мозга съ послѣдующей эрекціей, произвелъ рядъ опытовъ надъ животными.

---

[1]) I. N. Langley. The innervation of the pelvic viscera. Journ. of physiology. 1890. № 17.

[2]) Иннервація влагалища въ этомъ отношеніи по автору совершенно аналогична иннервації penis'a.

Обезглавливая морскихъ свинокъ, онъ вводилъ имъ штилетъ въ позвоночный каналъ и такимъ образомъ вызывалъ не только напряженіе полового органа, но даже изверженіе сѣмени. Опыты эти однако должны быть признаны довольно грубыми.

Brachet, производя полную перерѣзку спинного мозга, убѣдился, что периферическое раздраженіе при этомъ все еще вызывало сѣмяизверженіе. Онъ полагалъ, что подобный опытъ долженъ былъ доказывать, что сѣмяизверженіе зависитъ не отъ спинного мозга, а отъ симпатической нервной системы, между тѣмъ какъ результаты его опытовъ могутъ быть понимаемы также съ точки зрѣнія спинномозгового рефлекса.

Наконецъ работами Budge [1]) было доказано существованіе особаго centrum genito-spinale въ крестцовой части спинного мозга.

Перерѣзывая собакѣ спинной мозгъ въ грудномъ отдѣлѣ, Goltz получалъ переднее и заднее животное, представляющее независимыя рефлекторныя функціи. Слегка поглаживая у такого животнаго penis или praeputium, онъ наблюдалъ эрекцію, которая прекращалась вмѣстѣ съ болевымъ раздраженіемъ.

Freusberg вслѣдъ за перерѣзкой сп. мозга у собаки надъ поясничнымъ утолщеніемъ также могъ убѣдиться, что раздраженіе крайней плоти вызываетъ эрекцію члена, которая прекращалась вмѣстѣ съ болевымъ раздраженіемъ. Вообще рѣзкія раздраженія производятъ тормозящее вліяніе на эрекцію. Но особенно сильное тормозящее вліяніе производятъ периферическія раздраженія, передающіяся черезъ vagus. Само собою разумѣется, что и психическія вліянія могутъ оказывать рѣзкое тормозящее вліяніе на эрекцію полового органа, но объ этомъ рѣчь будетъ въ другомъ мѣстѣ.

Спинномозговой эрекціонный центръ, какъ показалъ Goltz [2]), помѣщается у собакъ въ поясничной части спинного мозга, съ разрушеніемъ которой эрекція исчезаетъ совершенно. Этотъ центръ находится въ связи съ центрами головного мозга, изъ котораго исходятъ между прочимъ тормозящія вліянія. Поэтому послѣ перерѣзки спинного мозга въ шейной или грудной части раздраженіемъ поясничнаго центра удается вызвать болѣе полную эрекцію, нежели обыкновенно, и вообще эрекція въ этомъ случаѣ наступала легче.

По Hermann'у [3]) ближайшій центръ эрекціи лежитъ также въ поясничной части спинного мозга. Того же мнѣнія держится и Für-

---

[1]) Budge. Virch. Arch. 15. Bd. 1858. Zeitschr. f. rat. Med. 3 Reihe, 21 Bd. и 23 Bd.

[2]) Goltz. Pflüger's Arch. Bd. VIII. 1873.

[3]) Hermann. Lehrb. d. Physiologie. Berl. 1896.

bringer. причемъ центръ эрекціи по этому автору находится въ подчиненіи сосудорасширяющему центру продолговатаго мозга.

По Dejerine'у [1]) эрекція и эякуляція находятся подъ вліяніемъ спинномозговыхъ центровъ, помѣщающихся въ крестцовой части спинного мозга надъ центрами сфинктера пузыря и anus'a.

Далѣе слѣдуетъ упомянуть объ изслѣдованіи Spina [2]) надъ самцами морскими свинками, которые за 24 часа передъ тѣмъ были обособлены отъ самокъ. Отдѣливъ у этихъ животныхъ поясничный отдѣлъ спинного мозга отъ грудного, авторъ имѣлъ возможность наблюдать рядъ движеній, напоминающихъ движенія полового акта, причемъ вмѣстѣ съ тѣмъ наблюдалось возбужденіе полового члена, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже и сѣмяизверженіе, послѣ котораго эрекція медленно ослабѣвала. Если въ поясничное утолщеніе по его отдѣленіи вводили зондъ, то немедленно наступала эякуляція безъ эрекціи. Чѣмъ ближе къ головному мозгу дѣлался разрѣзъ, тѣмъ менѣе удавался этотъ опытъ; эрекція и эякуляція запаздывали все болѣе и болѣе, затѣмъ наступала лишь одна эрекція, а эякуляція отсутствовала или же послѣдняя наступала лишь послѣ механическаго раздраженія penis'a. Наибольшему нарушенію вышеуказанный эффектъ подвергался при поврежденіи шейной части спинного мозга и продолговатаго мозга.

Для объясненія этихъ явленій Spina допускаетъ, что въ поясничномъ отдѣлѣ спинного мозга содержится сравнительно лишь незначительное количество сосудосжимающихъ волоконъ, задерживающихъ эрекцію, тогда какъ въ вышележащихъ частяхъ спинного мозга ихъ содержится много больше. Поэтому отдѣленіе вышележащихъ отдѣловъ спинного мозга оставляетъ большее количество сосудосжимающихъ нервовъ ниже разрѣза, чѣмъ и объясняется въ этихъ случаяхъ меньшее возбужденіе полового органа. Возможно впрочемъ и иное объясненіе этихъ фактовъ. Трудно напримѣръ исключить въ опытахъ автора задерживающее вліяніе высокихъ перерѣзокъ на рефлекторную дѣятельность нисшихъ центровъ.

Выше мы упомянули, что при отдѣленіи спинного мозга отъ продолговатаго и при послѣдовательномъ введеніи зонда въ полость позвоночника происходило сѣмяизверженіе, но безъ настоящаго возбужденія полового органа. Этотъ фактъ авторъ ставитъ въ зависимость отъ различія времени возбужденія центровъ сѣмяизверженія и центровъ эрекціи, съ чѣмъ нельзя не согласиться.

Для выясненія болѣе точнымъ образомъ положенія поясничнаго центра эрекціи въ завѣдываемой мною лабораторіи произведены были

[1]) Dejerine. Semiologie du Syst. nerveux. Paris. 1901.
[2]) Spina. Wiener Medic. Blätter 1897. № 10, 11 и 12.

спеціальныя изслѣдованія надъ собаками (д–ръ Пуссепъ). Для вышеуказанной цѣли примѣнялся съ одной стороны анатомическій, съ другой физіологическій методъ съ помощью раздраженія токомъ. Въ первомъ случаѣ производилось удаленіе полового органа и наблюдались послѣдовательныя измѣненія въ спинномъ мозгу, во второмъ случаѣ дѣло сводилось къ тому, чтобы послѣдовательными срѣзами спинного мозга и раздраженіемъ ихъ поверхности выяснить мѣстоположеніе полового центра.

Если раздражать спинной мозгъ въ поясничной, грудной или шейной области то, какъ извѣстно, получается эрекція полового органа. Если мы будемъ производить послѣдовательные срѣзы спинного мозга толщиною въ 1—2 милл. сверху внизъ и испытывать раздраженіе срѣза, то оказывается, что на уровнѣ началъ 1 крестцоваго корешка эрекціи уже не происходитъ. Этотъ уровень такимъ образомъ будетъ соотвѣтствовать нижней границѣ полового центра.

Для опредѣленія верхней границы срѣзы дѣлались въ направленіи снизу вверхъ, раздраженіе же производилось въ грудной области спинного мозга. Очевидно, что пока остается хотя бы часть полового центра, раздраженіе грудной области еще даетъ возбужденіе полового органа, съ удаленіемъ же всего центра даже сильное раздраженіе грудной области не вызываетъ эрекціи. Этимъ путемъ верхняя граница полового центра опредѣляется между IV и V поясничными корешками.

Въ указанномъ отношеніи заслуживаютъ вниманія также опыты съ выясненіемъ локализаціи спинномозговыхъ центровъ по методу перерожденія и атрофіи. Для этой цѣли въ отдѣльныхъ опытахъ производилось удаленіе полового члена. Затѣмъ по истеченіи нѣкотораго времени животныя убивались и спинные ихъ мозги подвергались обработкѣ съ помощью Marchi-Буша и по Nissl'y. На основаніи такого рода изслѣдованій можно убѣдиться, что для полового члена рефлекторныя дуги занимаютъ уровень седьмого поясничнаго сегмента и перваго и второго крестцоваго сегмента. Вмѣстѣ съ тѣмъ и нервныя клѣтки въ вышеуказанномъ участкѣ спинного мозга подвергались дегенеративнымъ измѣненіямъ.

Раздраженіе центральнаго конца сѣдалищнаго нерва, какъ показали изслѣдованія въ нашей лабораторіи (д-ръ Пуссепъ), производитъ замѣтное вліяніе на эрекцію полового органа; послѣднее соотвѣтствуетъ рефлекторному возбужденію половыхъ органовъ, которое наблюдается напр. при различныхъ раздражающихъ вліяніяхъ, дѣйствующихъ на кожную поверхность нижнихъ конечностей, особенно же вблизи половыхъ органовъ.

При этомъ выяснилось, что возбуждающее вліяніе оказываютъ

собственно слабыя и умѣренныя раздраженія периферическихъ нервовъ, тогда какъ болѣе сильныя раздраженія, приводящія къ боли, или не обнаруживаютъ никакого вліянія на половой органъ, или производятъ даже угнетающее вліяніе. Антагонистомъ полового сосудорасширяющаго центра въ поясничномъ утолщеніи является очевидно сосудосжимающій центръ того же утолщенія, а потому всѣ раздраженія, которыя приводятъ въ возбужденіе сосудосжимающій центръ, какъ напр. болевыя, должны дѣйствовать угнетающимъ образомъ и на половую функцію.

Такъ, по опытамъ д-ра Пуссепа, производимымъ въ нашей лабораторіи, оказывается, что ни раздраженіе спинного, ни раздраженіе головного мозга въ соотвѣтствующихъ областяхъ не вызываетъ возбужденія полового органа, если вмѣстѣ съ тѣмъ вызывается болевое раздраженіе. Поэтому, если производится хотя бы незначительное болевое раздраженіе одновременно съ раздраженіемъ мозговыхъ центровъ, то для вызыванія эрекціи требуются уже гораздо болѣе сильные токи. Равнымъ образомъ наступившая эрекція прекращается вмѣстѣ съ болевымъ раздраженіемъ. Этимъ угнетающимъ вліяніемъ боли между прочимъ Goltz и объяснялъ сравнительную трудность вызыванія эрекціи у нормальнаго животнаго и относительную легкость ея полученія у животнаго съ перерѣзаннымъ спиннымъ мозгомъ надъ поясничнымъ утолщеніемъ.

Съ удаленіемъ поясничной области спинного мозга, какъ показали опыты въ нашей лабораторіи, всякій рефлексъ на половую эрекцію уже прекращается совершенно.

Что касается акта сѣмяизверженія, то онъ зависитъ отъ центра, описаннаго Budge [1]) у кролика на уровнѣ 4 поясничнаго позвонка. Этотъ рефлекторный центръ легче всего возбуждается раздраженіемъ glans penis, причемъ дѣйствіе его выражается, какъ мы уже говорили, выбрасываніемъ сѣмени изъ пузырьковъ въ перепончатую часть мочеиспускательнаго канала; самое сѣмяизверженіе происходитъ такимъ образомъ рефлекторно съ чувствительныхъ волоконъ полового члена, благодаря сокращенію m. bulbo-cavernosi, иннервируемаго корешками III и IV крестцовыхъ нервовъ.

Центростремительными приводами его служатъ чувствительные нервы полового органа (n. dorsalis penis), центробѣжные же проводники содержатся у кролика въ IV и V парѣ поясничныхъ нервовъ, откуда они направляются къ sympathicus и затѣмъ достигаютъ сѣменныхъ протоковъ. Nn. perinei, управляющіе m. bulbo-cavernoso, играющимъ особую роль при выбрасываніи сѣмени изъ мочеиспускательнаго

---

[1]) Budge. Untersuch über d. Nervensyst. 1841.

канала, выходятъ по Budge изъ спинного мозга вмѣстѣ съ III и IV крестцовыми нервами и затѣмъ проходятъ также чрезъ sympathicus.

Нужно имѣть въ виду, что сладострастныя представленіи и при отсутствіи полового акта могутъ вызывать не только эрекцію органа, но и изверженіе сѣмени, которое, какъ извѣстно, наблюдается нерѣдко при ночныхъ поллюціяхъ. Съ другой стороны выдѣленіе сѣмени, какъ мы видѣли, можетъ въ извѣстныхъ случаяхъ происходить и безъ возбужденія полового органа, откуда слѣдуетъ, что эти центры и въ функціональномъ отношеніи представляются до нѣкоторой степени раздѣльными. Доказательствомъ раздѣльности функціи упомянутыхъ центровъ между прочимъ служитъ тотъ фактъ, что кастрація не прекращаетъ совершенно полового возбужденія, которое по крайней мѣрѣ нѣкоторое время можетъ развиваться въ нормальной степени, не сопровождаясь изверженіемъ сѣмени. Должно однако замѣтить, что раздраженіемъ центральнаго отрѣзка периферическихъ нервовъ до сихъ поръ не удавалось вызывать одно сѣмяизверженіе, которое вѣроятно въ этихъ случаяхъ безъ эрекціи и не происходитъ.

Если мы обратимся къ клиническимъ наблюденіямъ, то они стоятъ въ полномъ согласіи съ вышеприведенными физіологическими изслѣдованіями. Такъ, извѣстно, что разрушеніе conus medullaris у человѣка приводитъ къ потерѣ половой эрекціи, при чемъ въ отдѣльныхъ случаяхъ при пораженіи conus medullaris наблюдалось отсутствіе сѣмяизверженія при сохраненіи половой эрекціи [1]). Точно также Dufour [2]) на основаніи экспериментальныхъ и клиническихъ данныхъ приходитъ къ выводу, что при пораженіи conus medullaris возможно сохраненіе половой эрекціи при нарушеніи и даже утратѣ способности сѣмяизверженія. Эти случаи вмѣстѣ съ случаями выдѣленія сѣмени безъ эрекціи говорятъ, аналогично опытамъ на животныхъ, за самостоятельное существованіе центровъ сѣмяизверженія отъ центровъ эрекціи въ нижнихъ отдѣлахъ спинного мозга.

Съ другой стороны имѣются случаи усиленной половой эрекціи при поврежденіяхъ спинного мозга надъ поясничнымъ утолщеніемъ, обусловливающейся очевидно раздраженіемъ центральныхъ проводниковъ для n. erigentes. Особенно интересенъ въ этомъ отношеніи случай M. Hall'a [3]), въ которомъ при переломѣ позвоночника въ шейномъ отдѣлѣ, послѣдствіемъ чего была полная потеря чувствительности и параличъ всѣхъ

---

[1]) См. въ этомъ отношеніи случай Козлова, цитированый въ моей работѣ. Неврол. Вѣстникъ. 1893, вып. 3.

[2]) Dufour. Contribution à l'étude des lésions des nerfs de la queue de cheval et du cone terminal. Paris. 1896.

[3]) M. Hall. Abhandlungen über das Nervensystem. Marburg. 1840.

конечностей, введеніе катетера въ мочеиспускательный каналъ для выпусканія мочи вызывало каждый разъ эрекцію полового органа.

Во время бывшей русско-турецкой войны я видѣлъ случай пулеваго раненія позвоночника въ нижней части грудной области, повлекшаго за собой полный параличъ съ нечувствительностью обѣихъ нижнихъ конечностей и нижней части туловища при которомъ наблюдалась въ тоже время упорная эрекція полового члена.

Аналогичные этимъ случаи наблюдались и другими авторами, а потому не можетъ подлежать сомнѣнію, что и клиническія наблюденія вполнѣ подтверждаютъ данныя эксперимента относительно локализаціи спинномозгового центра эрекціи, причемъ всѣ имѣющіяся данныя говорятъ за локализацію этого центра въ нижнемъ отдѣлѣ спинного мозга; центръ же выбрасыванія сѣмени, согласно клиническимъ наблюденіямъ помѣщается у человѣка соотвѣтственно V поясничному и I—III крестцовымъ сегментамъ [1]).

Слѣдуетъ имѣть въ виду также существованіе спинномозгового центра влагалища, чрезъ который между прочимъ происходятъ рефлекторныя вліянія на движенія влагалища при посредствѣ спинномозговыхъ центростремительныхъ нервовъ.

Необходимо замѣтить, что вліяніе периферическихъ раздраженій на движенія влагалища въ большинствѣ случаевъ оказывается возбуждающимъ. Такъ, раздраженіе центральнаго конца n. ischiadici вызываетъ увеличеніе объема сокращеній влагалища при замедленіи его ритма; но этотъ эффектъ наблюдается лишь до тѣхъ поръ, пока остается неповрежденной крестцово-поясничная часть спинного мозга, съ разрушеніемъ которой это вліяніе совершенно прекращается. Между тѣмъ перерѣзка спинного мозга выше поясничнаго утолщенія даетъ еще возможность вызывать энергичныя сокращенія влагалища при раздраженіи n. ischiadici.

Мы убѣдились однако, что крайне рѣзкія болевыя раздраженія, которыя связаны напр. со вскрытіемъ черепа, дѣйствуютъ угнетающимъ образомъ на сокращенія влагалища.

Вышеуказанныя данныя не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что въ крестцово-поясничной части спинного мозга содержится рефлекторный центръ для сокращеній влагалища подобно тому, какъ здѣсь содержится и центръ для возбужденія penis'a. По Körner'у этотъ центръ влагалища заложенъ у кроликовъ на уровнѣ I—II поясничнаго позвонка.

---

[1]) См. Müller. Weitere Beiträge z. Pathologie und pathol. Anatomie d. unteren Rückenmarksabschnittes. Deutsch Zeitschr. f. Nerv. Bd. 19. Hft. 5—6.

Дѣйствительно, раздраженіе вышеуказанной части спинного мозга вызываетъ всегда болѣе частыя и крайне энергичныя сокращенія влагалища; эти сокращенія легко вызвать раздраженіемъ крестцово-поясничной части даже и въ томъ случаѣ, если предварительно произвести разрѣзъ спинного мозга надъ поясничнымъ утолщеніемъ. Такимъ образомъ въ отношеніи спинномозгового центра для движеній влагалища имѣется болѣе или менѣе полная аналогія съ тѣмъ, что мы знаемъ относительно спинномозгового центра penis'a.

Половой центръ продолговатаго мозга.

Не должно упускать изъ виду, что половой центръ спинного мозга въ свою очередь находится въ прямой зависимости отъ сосудорасширяющаго центра въ продолговатомъ мозгу, при посредствѣ котораго дѣйствуютъ многія внѣшнія раздраженія на половое возбужденіе (напр. поцѣлуи и т. п.) [1]).

Уже изслѣдованія Budge, Eckhard'a и др. указали на существованіе центра, возбуждающаго эрекцію въ продолговатомъ мозгу.

Опыты, поставленные въ завѣдываемой мною лабораторіи (д-ръ Пуссепъ) для выясненія значенія продолговатаго мозга въ отношеніи половой функціи показали, что продолговатый мозгъ на эрекцію полового органа проявляетъ двоякаго рода вліяніе— возбуждающее и угнетающее. Послѣднее вліяніе обнаруживается въ области сосудодвигательнаго центра. Что же касается возбуждающаго вліянія, то оно обнаруживалось съ одной опредѣленной области, расположенной у верхняго угла писчаго пера по сосѣдству съ ядрами блуждающихъ нервовъ.

Несомнѣнно однако, что къ ядрамъ блуждающихъ нервовъ этотъ центръ не имѣетъ никакого отношенія, такъ какъ перерѣзка блуждающихъ нервовъ, какъ и слѣдовало ожидать, не вліяетъ на эффектъ эрекціи, получаемый раздраженіемъ продолговатаго мозга.

Слѣдуетъ замѣтить, что раздраженіемъ той же области, а равно и съ областей, лежащихъ ближе къ средней линіи, удается получить и сѣмяизверженіе.

Такимъ образомъ и въ продолговатомъ мозгу, какъ и въ поясничномъ, мы имѣемъ два тѣсно связанныхъ другъ съ другомъ половыхъ центра—центръ для эрекціи и центръ для сѣмяизверженія.

---

[1]) Такъ какъ сосудорасширяющій центръ продолговатаго мозга возбуждается при усиленіи венозности крови, то этимъ легко объясняется развитіе эрекціи у повѣшенныхъ.

Д-ръ Пуссепъ въ завѣдываемой мною лабораторіи убѣдился, что раздраженіе центральнаго конца n. vagi вызываетъ угнетающее вліяніе на половую эрекцію мужскаго органа, тогда какъ раздраженіе периферическаго конца того же нерва не производило никакого вліянія въ этомъ отношеніи. Очевидно, что вышеуказанный эффектъ можетъ происходить лишь при посредствѣ задерживающаго центра продолговатаго мозга.

Что касается до вліянія продолговатаго мозга на влагалище, то въ этомъ отношеніи необходимо прежде всего замѣтить, что, если вслѣдъ за перерѣзкой грудной области спинного мозга раздражать верхній конецъ послѣдняго, то у кроличихъ получаются тотчасъ же паузы между сокращеніями влагалища, что говоритъ за существованіе задерживающаго центра въ вышележащихъ частяхъ мозга.

Если съ другой стороны послѣ предварительной перерѣзки спинного мозга надъ поясничнымъ утолщеніемъ мы станемъ раздражать продолговатый мозгъ, то въ результатѣ получается продолжительная пауза безъ усиленія тонуса влагалища и безъ усиленія или учащенія сокращенія, иначе говоря, угнетающій эффектъ.

Далѣе въ опытахъ проф. Ястребова послѣ перерѣзки продолговатаго мозга кратковременное раздраженіе электрическимъ токомъ мѣста разрѣза вызывало удлиненіе паузы, послѣ чего слѣдовало усиленное сокращеніе, за которымъ слѣдовала вновь удлиненная пауза и вслѣдъ затѣмъ обнаруживались уже нормальныя сокращенія. Очевидно, что и здѣсь въ извѣстной мѣрѣ обнаруживался задерживающій эффектъ, въ чемъ мы убѣдились и при своихъ опытахъ.

Все это говоритъ за существованіе въ продолговатомъ мозгу задерживающаго центра для движеній влагалища, передающаго свое вліяніе на органъ, какъ показали наши изслѣдованія, при посредствѣ блуждающихъ нервовъ.

Надо впрочемъ замѣтить, что раздраженіе продолговатаго мозга какъ въ опытахъ проф. Ястребова (продолжительное раздраженіе), такъ и въ нашихъ опытахъ вызывало цѣлый рядъ быстро слѣдующихъ и сильныхъ сокращеній влагалища, удерживая въ то же время извѣстный его тонусъ; по прекращеніи же раздраженія наступало разслабленіе влагалища, послѣ чего наступали уже нормальныя сокращенія. Эти наблюденія очевидно говорятъ за то, что возбуждающій эффектъ зависитъ въ данномъ случаѣ отъ раздраженія заложеннаго здѣсь центра, а потому по аналогіи съ мужскимъ половымъ центромъ надо думать, что въ продолговатомъ мозгу содержится вмѣстѣ съ центромъ задерживающимъ, также и центръ, возбуждающій движенія влагалища.

Что касается передачи вліяній задерживающаго центра продолго-

ватого мозга на движенія влагалища, то, руководясь своими опытами, мы приходимъ къ выводу, что эта передача происходитъ при посредствѣ n. vagus.

По крайней мѣрѣ во всѣхъ нашихъ опытахъ раздраженіе периферическаго конца блуждающаго нерва приводило къ разслабленію влагалища и замедленію его сокращеній. Если напр. раздраженіе этого нерва производить въ тотъ моментъ, когда развивается сокращеніе влагалища, то оно почти тотчасъ же начинаетъ ослабѣвать и затѣмъ прекращается совершенно.

Иннервація и спинномозговые центры предстательной железы и другихъ придаточныхъ половыхъ органовъ.

Что касается предстательной железы, то, хотя анатомическими изслѣдованіями I. Müller'a [1]), Бормана [2]), Reinert'a [3]), Klein'a [4]), Пржевальскаго [5]), Тимофеева [6]) и Георгіевскаго [7]) о предстательномъ сплетеніи и его узлахъ разработанъ уже въ достаточной полнотѣ, наши свѣдѣнія объ ея иннерваціи еще недавно отличались значительной неполнотой. Лишь въ позднѣйшее время появились изслѣдованія, проливающія нѣкоторый свѣтъ на этотъ темный вопросъ.

Сколько намъ извѣстно, впервые Eckhard въ 1858 г. при опытахъ съ n. erigentes наблюдалъ также усиленное отдѣленіе сока предстательной железы. Авторъ былъ склоненъ признавать, что въ этомъ случаѣ дѣло идетъ не о спеціально секреторныхъ нервахъ, а о мышечныхъ нервахъ, которые, сокращая железу, выдавливаютъ ея сокъ. Тѣмъ не менѣе существованіе секреторныхъ нервовъ железы въ настоящее время можетъ считаться установленнымъ какъ съ анатомической (Тимофеевъ), такъ и съ физіологической стороны. Между изслѣдованіями послѣдняго рода отмѣтимъ прежде всего наблюденія русскихъ авторовъ Н. А. Мислав-скаго и В. Л. Бормана [8]).

Для выясненія функціональной дѣятельности железы необходимо имѣть въ виду, что кромѣ железистаго аппарата она содержитъ въ

---

[1]) Müller. Ueber die organ. Nerven d. erectilen männl. Geschlechtsorganen etc. Berlin. 1836.

[2]) В. Борманъ. Къ вопросу объ иннерваціи предстательной железы и пр. Казань. 1898, стр. 14.

[3]) Reinert. Zeitschr. f. rat. Med. 1869. Вд. XXXIV, стр. 197—198.

[4]) Klein. Stricker's Handbuch d. Lehre v. d. Geweeben. Leipzig. 1871.

[5]) Пржевальскій. Къ вопросу о нервныхъ окончаніяхъ предстательной железы. Харьковъ, 1896.

[6]) Д-ръ Тимофеевъ. Дисс. Казань, 1896.

[7]) Георгіевскій. Матеріалы къ топографіи нервныхъ узловъ предстательной железы и проч. Юрьевъ, 1903.

[8]) См. Сообщеніе въ Казанскомъ Общ. невропатологовъ и психіатровъ 8 февр. 1898. Centr. f. Phys. 1898.

себѣ мышечный аппаратъ. Назначеніе послѣдняго выдавливать секретъ железы, отдѣляемый железистой тканью. Надо кромѣ того замѣтить, что выдѣленіе этой железы подвержено большимъ колебаніямъ; у животныхъ оно колеблется въ зависимости отъ консистенціи и объема железы. Когда железа мягка и значительной величины, то и секретъ ея выдѣляется въ изобиліи; въ противномъ случаѣ секрета или очень мало, или даже и вовсе нельзя получить. Возрастъ животнаго и состояніе полового аппарата при этомъ имѣетъ огромное вліяніе. Отдѣлительнымъ нервомъ железы является собственно n. hypogastricus, раздраженіе котораго вызываетъ настоящее отдѣленіе сока, подобное отдѣленію другихъ железъ, напр., слюнныхъ. Обыкновенно выдѣленіе сока происходитъ подъ давленіемъ 16—17 mm.

Что касается n. erigentes, то по Н. А. Мислявскому и Борману они являются лишь двигательными нервами железы, такъ какъ раздраженіе ихъ само по себѣ не даетъ никакого эффекта, но послѣ раздраженія n. hypogastrici раздраженіе n. erigentes выгоняетъ сокъ путемъ дѣйствія на мышечный аппаратъ железы. Рефлексъ съ яичекъ на отдѣленіе железы по Борману происходитъ чрезъ симпатическіе нервы, спинной мозгъ и nn. erigentes. Впрочемъ не одинъ n. erigens заѣдываетъ двигательнымъ аппаратомъ железы, такъ какъ въ n. hypogastricus по Борману содержатся какъ чувствительные и секреторные, такъ и двигательные проводники для предстательной железы. При этомъ Борманъ убѣдился, что рефлекторныя дуги для обоего рода нервовъ—nn. erigentes и nn. hypogastrici—различны и не имѣютъ другъ съ другомъ связи. Съ другой стороны Н. А. Мислявскій убѣдился, что раздраженіемъ центральнаго отрѣзка n. hypogastrici при цѣлости другихъ нервовъ вызывается отдѣленіе сока поджелудочной железы. При этомъ оказалось, что для n. hypogastricus кромѣ рефлекторнаго пути, проходящаго чрезъ нижній отдѣлъ спинного мозга, имѣется еще ближайшій рефлекторный центръ въ gangl. mesent. inf.

Что касается рефлекса съ яичка на предстательную железу, то авторъ могъ доказать, что онъ идетъ по симпатическимъ нервамъ чрезъ спинной мозгъ и n. erigens, производя такимъ образомъ выдѣленіе сока железы, послѣ того какъ въ ней онъ скопился подъ вліяніемъ возбужденія, идущаго по n. hypogastricus.

Въ виду крайней недостаточности свѣдѣній по иннерваціи предстательной железы въ завѣдываемой мною лабораторіи были поставлены спеціальные опыты для разъясненія этого темнаго вопроса. Эти опыты, произведенные д-ромъ Пуссеномъ [1]) были произведены на курарезирован-

[1]) Л. Пуссепъ. Иннервація предстательной железы. Общ. русск. врачей. Ноябрь. 1902. Больн. Газ. Боткина. 1902.

ныхъ собакахъ въ возрастѣ преимущественно между 2—4 годами, такъ какъ у молодыхъ животныхъ отдѣленіе сока совершается вообще плохо, у животныхъ же свыше 5—6 лѣтъ уже обнаруживается атрофія железы и сокъ отдѣляется также съ трудомъ.

Самая постановка опытовъ заключалась въ слѣдующемъ: послѣ привязыванія животнаго производился разрѣзъ по крайней плоти, чтобы обнажить половой органъ; затѣмъ послѣ отсепаровки внутренняго листка крайней плоти производился разрѣзъ по средней линіи живота, начиная отъ лоннаго сочлененія кверху на нѣсколько сантиметровъ. Благодаря отдѣленію мышцъ, прикрѣпленныхъ къ костямъ, края раны расширялись и чрезъ нее извлекался мочевой пузырь съ окружающей клѣтчаткой. Когда послѣдняя отдѣлялась, то легко обнаруживалась шейка мочевого пузыря и предстательная железа. Вслѣдъ затѣмъ перевязывались уретра ниже пузыря, сѣменные протоки и затѣмъ послѣ разрѣза пузыря моча изъ него выпускалась, а чрезъ разрѣзъ въ шейку пузыря проводилась спеціально приготовленная канюля и укрѣплялась такъ, что отверстіе мочеточниковъ оставалось выше мѣста прикрѣпленія канюли. При этомъ шовъ проводился между слоями пузыря, чѣмъ предохранялись отъ травматизаціи нервы, идущіе въ поверхностныхъ областяхъ пузыря. Канюля въ свою очередь связывалась съ тонкою изогнутою трубкой, изъ которой вытекающій сокъ могъ измѣряться количествомъ капель. Затѣмъ для выведенія мочи производилось другое отверстіе въ пузырѣ, въ которое вставлялась другая канюля. Этимъ путемъ устранялась всякая возможность посторонней примѣси къ соку предстательной железы, чего не гарантировалъ методъ Ekhard'a, и вмѣстѣ съ тѣмъ щадились всѣ нервы, такъ какъ не производилось перерѣзки мочеиспускательнаго канала, какъ въ опытахъ Н. А. Мислявскаго и Бормана. Раздраженіе нервовъ производилось обыкновенно Du Bois Reymond'овскимъ саннымъ аппаратомъ, причемъ они достигались чрезъ ту же рану, чрезъ которую вводилась и канюля.

Результаты опытовъ сводились къ слѣдующему: какъ n. hypogastricus, такъ и n. erigens при раздраженіи давали усиленное отдѣленіе сока предстательной железы, но раздраженіе n. erigentis вызывало въ общемъ меньшее количество отдѣляемаго, хотя все же эффектъ обнаруживался вполнѣ явственно. Такъ, до опыта въ среднемъ выдѣлялась одна капля въ 8 мин., съ раздраженіемъ же n. hypogastrici одной стороны получалось отъ 10 до 14 капель въ тѣ же 8 минутъ. Увеличеніе числа капель наблюдалось уже тотчасъ же послѣ начала раздраженія и затѣмъ оно прогрессивно наростало въ теченіе нѣкотораго времени, а затѣмъ число капель постепенно достигало нормы и

даже падало ниже. Если въ этотъ періодъ ослабленія дѣятельности железы примѣнялось раздраженіе n. hypogastrici, то снова рѣзко усиливалось истеченіе сока предстательной железы. Повторное раздраженіе n. hypogastrici вызывало обычно каждый разъ ускореніе выдѣленія сока, съ теченіемъ же времени обнаруживалось замѣтное истощеніе железы. Затѣмъ послѣ нѣкотораго отдыха раздраженіе нерва снова давало отдѣленіе железы.

Что касается n. erigentes, то раздраженіе ихъ всегда сопровождалось одновременнымъ сокращеніемъ мышцъ, окружающихъ железу. Но несомнѣнно, что эти нервы не исключительно мышечные, но частью и секреторные, такъ какъ если приноровить къ канюлѣ манометръ, какъ дѣлалъ Н. А. Мирославскій, то, хотя вслѣдъ за произведеннымъ раздраженіемъ столбъ отдѣляемаго сока опускался, но онъ никогда не опускался до уровня, на которомъ держался до раздраженія, а всегда оказывался нѣсколько выше этого уровня. Ясно, что n. erigens есть въ одно и то же время и мышечный, и секреторный нервъ, но въ отношеніи секреторной дѣятельности онъ представлялся значительно слабѣе n. hypogastrici.

Кромѣ того опыты показали, что и n. pudendus int., посылающій вѣточку къ предстательной железѣ, даетъ при раздраженіи отдѣленіе железы, хотя въ общемъ и небольшое по сравненію съ обоими предыдущими нервами. Сокъ при этомъ получался повидимому гуще, но не съ такимъ постоянствомъ, чтобы можно было дѣлать на основаніи этого какіе либо опредѣленные выводы.

Изъ вышеизложеннаго очевидно, что иннервація предстательной железы происходитъ двоякимъ образомъ: 1) чрезъ симпатическую систему (n. hypogastricus) и 2) чрезъ спинной мозгъ (n. erigens и n. pudend. int.).

Что касается до вліянія спинного мозга на отдѣленіе железы, то изъ опытовъ, произведенныхъ въ нашей лабораторіи, выяснилось, что уже перерѣзка спинного мозга выше поясничнаго утолщенія приводитъ къ усиленію отдѣленія железы. Иногда послѣ перерѣзки спинного мозга сокъ отдѣлялся почти безпрерывной струей (около 20 капель въ 1 мин.). Такъ дѣло продолжалось 1—2 минуты, послѣ чего отдѣленіе постепенно уменьшалось и падало даже ниже нормы. Эти наблюденія давали право предполагать, что дѣло идетъ въ этомъ случаѣ о возбужденіи путемъ разрѣза церебральныхъ проводниковъ спинного мозга, предназначенныхъ для предстательной железы. Дѣйствительно, если раздражать въ этомъ случаѣ периферическій отрѣзокъ спинного мозга, то вмѣстѣ съ сокращеніемъ мышцъ задней половины тѣла обыкновенно наблюдалось усиленіе отдѣленія сока предстательной железы, а при кураризированіи животнаго появлялось усиленіе отдѣленія и безъ всякаго сокращенія мышцъ.

Для выясненія мѣстоположенія центра для предстательной железы въ спинномъ мозгу производилось раздраженіе съ одной стороны на послѣдовательно производимыхъ въ нисходящемъ направленіи разрѣзахъ периферическаго отрѣзка спинного мозга, въ другихъ опытахъ послѣ предварительной перерѣзки въ нижней области спинного мозга производилось раздраженіе послѣдовательно производимыхъ разрѣзовъ центральнаго отрѣзка спинного мозга въ восходящемъ направленіи. Первымъ способомъ опредѣлялась нижняя граница центра, которая обозначалась на томъ уровнѣ, на которомъ раздраженіе переставало уже вызывать отдѣленіе сока, тогда какъ вторымъ способомъ опредѣлялась верхняя граница центра, которая опять таки должна была совпадать съ тѣмъ уровнемъ, на которомъ раздраженіе уже оставалось безъ вліянія на железу. Этимъ путемъ оказалось возможнымъ выяснить, что дѣятельная часть спинного мозга или спинномозговой центръ предстательной железы помѣщается на протяженіи отъ мѣста выхода 6 поясничнаго нерва до верхняго уровня мозгового конуса, слѣдовательно до мѣста выхода 2-го крестцоваго нерва; слѣдовательно дѣятельными должны быть признаны 7 поясничный и 1 и 2 крестцовые корешки, что совпадаетъ и съ физіологическими данными, относящимися до происхожденія n. erigentes изъ спинного мозга, согласно указаніямъ Fr. Franck'a [1]), Langley'a и Anderson'a [2]) и др.

Само собою разумѣется, что вышеуказанный центръ спинного мозга является рефлекторнымъ, вслѣдствіе чего напр. раздраженіе центральнаго отрѣзка сѣдалищнаго и блуждающаго нервовъ вызываетъ усиленіе сокоотдѣленія предстательной железы. Впрочемъ раздраженіе другихъ чувствительныхъ нервовъ обыкновенно приводитъ къ задержкѣ сокоотдѣленія такъ же, какъ и всякій уколъ кожи; болѣе же сильное болевое раздраженіе приводитъ къ такой задержкѣ сокоотдѣленія, что послѣ него не удавалось вызывать сокоотдѣленіе даже и прямымъ раздраженіемъ нервовъ железы.

Иннервація внутренныхъ половыхъ органовъ и движеній матки.

Что касается иннервації vasa deferentia и vesiculae seminalis, представляющихъ внутренніе половые органы мужчинъ, то изслѣдованія I. N. Langley'a и H. K. Anderson'a показали, что нервы, управляющіе движеніемъ этихъ органовъ, выходятъ изъ тѣхъ же корешковъ, какъ и нервы, идущіе къ маткѣ, влагалищу и фаллопіевымъ

[1]) См. Fr. Franck. Arch. de phys. 1895.
[2]) Langley and Anderson. Journ. of phys. 1895.

трубамъ, т. е. у кроликовъ изъ II, III, IV и V поясничныхъ и у кошекъ либо изъ II, III и IV, либо изъ III, IV и V поясничныхъ корешковъ. Эти же авторы отмѣчаютъ разницу въ отношеніи иннерваціи вышеуказанныхъ органовъ между кроликами и кошками съ одной стороны и собаками съ другой. У послѣднихъ при раздраженіи упомянутыхъ корешковъ почти вовсе не наблюдается сокращенія продольныхъ волоконъ вышеуказанныхъ органовъ, тогда какъ у кролика и кошки это сокращеніе выражено рѣзко. Слѣдуетъ также замѣтить, что у собаки существуетъ m. cremaster, тогда какъ у кролика и кошки его нѣтъ.

Относительно периферическихъ узловъ и спинномозгового центра для разсматриваемыхъ органовъ, а равно и другихъ соотношеній этого центра съ вышележащими областями мозга слѣдуетъ имѣть въ виду приблизительно тѣ же соотношенія, какъ и по отношенію къ движенію матки, представляющей женскіе внутренніе половые органы, о которыхъ мы и поведемъ нашу рѣчь.

Матка съ ея придатками, соотвѣтствующая ves. seminalis и vas defferens мужскихъ органовъ, представляетъ собою органъ, снабженный автоматическими центрами. Этотъ органъ находится въ болѣе дѣятельномъ состояніи у тѣхъ животныхъ, у которыхъ онъ чаще продѣлываетъ различныя фазы своего развитія, вслѣдствіе половыхъ отправленій. Поэтому напр. у кроликовъ, плодящихся по многу разъ въ годъ, матка является крайне возбудимымъ и болѣе дѣятельнымъ органомъ, тогда какъ у собакъ, родящихъ два раза въ годъ, возбудимость ея уже много меньше, но она все же представляетъ и здѣсь наиболѣе благопріятныя условія въ отношеніи возбудимости въ послѣродовомъ періодѣ.

Какъ извѣстно, узлы, заложенные вблизи шейки матки, доказаны и анатомически (Frankenhäuser, Ястребовъ). Дембо нашелъ, что одинъ такой центръ лежитъ въ верхней части передней стѣнки влагалища кроликовъ, у которыхъ послѣднее производитъ самостоятельныя ритмическія сокращенія, которыя не исчезаютъ даже и послѣ разобщенія матки отъ центральной нервной системы.

Д-ръ Писемскій (изъ лабораторіи проф. Рейна)[1]) на основаніи своихъ анатомическихъ изысканій пришелъ къ выводу, что какъ у женщинъ, такъ и животныхъ не существуетъ шеечнаго узла въ смыслѣ I. Walter'a, R. Lee и Frankenhäuser'a. Онъ убѣдился, что по обѣимъ сторонамъ маточной шейки на мѣстѣ, гдѣ наблюдался вышеуказанными авторами упомянутый узелъ, находится двустороннее нервное

[1]) Д-ръ Писемскій. Sur l'anatomie; du plexus fondamentalde l'uterus. Congresso internationale di Ginecologia ed Ostetrica IV sess Roma. 15—21 Sept. 1902 Отд. Отт. Его же. Къ вопросу объ иннерваціи матки. Кіевъ. Дисс. 1904.

сплетеніе (plexus), богатое разсѣянными узлами (Tiedemann, Moreau, Ястребовъ, Рейнъ). Это сплетеніе составляется изъ волоконъ II, III и IV пары сокральныхъ нервовъ (система цереброспиральная) и вѣтвей plex. hypogastricus и симпатическаго нерва (система симпатическая[1]). Вышеописанный шеечный узелъ согласно съ проф. Рейномъ авторъ называетъ основнымъ нервнымъ маточнымъ узломъ (pl. fundam. uteri), который, какъ показали изслѣдованія того же автора не измѣняется въ своей величинѣ какъ во время беременности, такъ и при отсутствіи ея.

На основаніи своихъ опытовъ я могъ убѣдиться, что перетяжка половыхъ органовъ при нижнемъ концѣ маточной шейки у кроликовъ ослабляетъ или даже совершенно прекращаетъ движенія матки, тогда какъ перетяжки, наложенныя выше, вызываютъ лишь прекращеніе или ослабленіе движеній въ верхнихъ отдѣлахъ матки.

Существованіемъ периферическихъ узловъ въ маткѣ объясняется между прочимъ и тотъ фактъ, что при электрическомъ раздраженіи не беременной покоющейся матки, разобщенной со спиннымъ мозгомъ, удается вызвать не только мѣстное сокращеніе мышечныхъ волоконъ матки, но и возбудить общія движенія всей матки.

Уже Inow-Beck[2]) указалъ на независимость маточныхъ сокращеній отъ цереброспинальной нервной системы. Онъ основываетъ свой взглядъ на томъ, что маточныя сокращенія могли происходить и даже изгоняли плодъ въ то время, когда нижній отдѣлъ спинного мозга былъ совершенно разрушенъ. Авторъ впрочемъ не исключаетъ вліянія спинного и головного мозга на движенія матки.

Самостоятельность сокращеній матки доказывается лучше всего опытомъ Calliburces'a[3]), который, вырѣзавъ у животнаго во время родовъ матку, подвѣсилъ ее за фаллопіевы трубы въ теплую ванну и могъ наблюдать еще столь сильныя сокращенія матки, что они способны были выгонять плодъ. Этотъ опытъ безусловно доказываетъ особое значеніе, которое имѣютъ периферическіе нервные узлы на движенія органа.

Spiegelberg[4]) нашолъ, что для выполненія физіологическихъ отправленій матка не нуждается въ возбужденіи центровъ, такъ какъ органъ этотъ имѣетъ центры въ своихъ стѣнкахъ. Точно также и

---

[1]) По Писемскому на мѣстѣ перекрещиванія нервныхъ пучковъ и иногда на ихъ продолженіи въ этомъ сплетеніи находятся многочисленныя скопленія нервныхъ клѣтокъ. Многіе изъ этихъ узловъ видимы даже простымъ глазомъ, другіе, составленные изъ нѣсколькихъ клѣтокъ, открываются подъ микроскопомъ. Эти узлы съ нервными пучками образуютъ общее симпатическое тазовое сплетеніе, (plexus), которое въ зависимости отъ мѣстоположенія можетъ быть называемо маточнымъ, пузырнымъ, уретральнымъ, влагалищнымъ и ректальнымъ узлами).

[2]) Inow-Beck. Zur Anatomie, Physiologie und Pathologie des Uterus. Schmidts Jahrb. 1852. Bd. 73.

[3]) Comptes rendus de l'academie des sciences XLVII. 1858.

[4]) Spiegelberg. Monatschr. f Geburtskunde. Bd. XXIV. 1864.

Рейманъ [1]) признаетъ независимость маточныхъ сокращеній, управляющихся узлами, заложенными въ самой маткѣ и распредѣленными по всему органу.

Frammel [2]), впервые примѣнившій графическій методъ изслѣдованія къ сокращеніямъ матки, убѣдился, что ритмическія сокращенія послѣдней происходятъ во всѣхъ періодахъ развитія и что пониженіе температуры ослабляетъ ея сокращенія, тогда какъ повышеніе температуры ихъ ускоряетъ, а болѣе значительныя лихорадочныя повышенія совсѣмъ ихъ останавливаютъ. При этомъ подобно другимъ авторамъ онъ убѣдился, что сокращенія происходили отъ центровъ, лежащихъ въ самой маткѣ, такъ какъ разрушеніе спинного мозга не препятствовало дальнѣйшимъ движеніямъ матки.

Несмотря на вышеуказанныя изслѣдованія въ литературѣ раздавались и отрицательныя голоса въ отношеніи существованія самостоятельныхъ сокращеній матки. Въ числѣ другихъ авторовъ здѣсь должно упомянуть о Hauch'ѣ, который отрицаетъ и существованіе периферическихъ узловъ въ маткѣ, и возможность самостоятельныхъ сокращеній матки.

Röhrig [3]) признаетъ, что сокращенія матки, вызываемыя у небеременныхъ кураризированныхъ кроличихъ при асфиктическомъ состояніи крови, при сдавленіи аорты, а также при введеніи въ кровь эрготина, пикротоксина и стрихнина, будто бы исчезаютъ послѣ разрушенія нижнихъ отдѣловъ спинного мозга. Röhrig поэтому является противникомъ ученія о независимости сокращеній матки. По этому автору центры движенія матки заложены въ поясничной части спинного мозга и потому съ разрушеніемъ этой области движенія матки прекращаются совершенно и не могутъ быть вызваны вновь ни при какихъ вообще условіяхъ. Участіе центровъ, заложенныхъ въ вышележащихъ отдѣлахъ спинного мозга, а равно и участіе головного мозга въ движеніи матки, авторъ также склоненъ отрицать.

Надо впрочемъ замѣтить, что наблюденія Röhrig'а объ исчезаніи асфиктическихъ сокращеній матки, а равно и сокращеній, вызванныхъ введеніемъ въ кровь животнаго ядовъ, вслѣдъ за разрушеніемъ поясничной части спинного мозга, не стоятъ въ согласіи съ наблюденіями другихъ авторовъ.

Весьма обстоятельныя и точныя изслѣдованія Г. Е. Рейна [4])

---

[1]) Рейманъ. Нѣкоторыя изслѣд. нервн. и др. возбужденій мат. сокращеній. Кіевъ. 1869.

[2]) Frammel. Ueber die Bewegungen des Uterus. Zeitschr. f. Gebürtshülfe und Gynäcologie 1882.

[3]) Röhrig. Exper. Untersuchungen über die Physiologie d. Uterusbewegungen. Virch. Arch. 1879.

[4]) Проф. Рейнъ. Труды Общества Русскихъ врачей въ Спб. 1883.

съ вырѣзанными матками, въ которыхъ производилось искусственное кровеобращеніе, показали, что самостоятельныя сокращенія матки несомнѣнно существуютъ, но они стоятъ въ прямой зависимости съ извѣстными эпохами жизни и что въ этомъ отношеніи матка представляетъ извѣстное различіе отъ дѣятельности сердца.

Д-ръ Якубъ [1]) находитъ, что матка кроликовъ, находящаяся въ связи съ организмомъ, обнаруживаетъ способность автоматически сокращаться ритмическимъ образомъ и что эти сокращенія наблюдаются во всѣ періоды половой жизни, но послѣ родовъ матка обнаруживаетъ наиболѣе сильныя сокращенія, тогда какъ самыя слабыя сокращенія обнаруживаютъ дѣвственныя матки. Авторъ также убѣдился, что вырѣзанныя матки и даже отдѣльные куски вырѣзанной матки обнаруживаютъ ритмическія сокращенія. Центръ, усиливающій маточныя сокращенія, находится въ поясничной части спинного мозга, тогда какъ въ продолговатомъ мозгу по автору помѣщается центръ, задерживающій маточныя сокращенія.

Далѣе цѣлый рядъ опытовъ надъ различными животными (кролики, собаки, кошки, коровы, телята и овцы) былъ произведенъ д-ромъ Дембо [2]) въ лабораторіи Vulpian'a и частью Stricker'a съ цѣлью выясненія многихъ литературныхъ разногласій по существеннымъ вопросамъ, касающимся иннерваціи матки.

Дембо производилъ свои изслѣдованія надъ маткой въ ея естественныхъ условіяхъ и при удаленіи ея съ верхней частью влагалища изъ тѣла. При этомъ, какъ мы уже упоминали, онъ убѣдился, что раздраженіе верхняго отдѣла передней части влагалища вызывало сильное сокращеніе влагалища и роговъ матки, непосредственное же раздраженіе роговъ матки давало лишь слабое сокращеніе. Отсюда авторъ заключаетъ, что въ верхней части передняго отдѣла влагалища заложенъ центръ движенія матки и что, благодаря этому центру, движенія матки могутъ быть вполнѣ независимыми отъ центральной нервной системы.

Самостоятельныя сокращенія матки по автору всегда вызываются тѣми или другими внѣшними раздраженіями; ритмическихъ же сокращеній матки авторъ не наблюдалъ.

Въ общемъ главнѣйшіе выводы его работы, заключаются въ слѣдующемъ: „1) Сокращенія матки могутъ быть вполнѣ независимы отъ цереброспинальной нервной системы благодаря аппарату,

---

[1]) Якубъ. Къ вопросу о ритмическихъ сокращеніяхъ матки и вліяніи на нихъ центральной нервной системы. Москва. 1885.

[2]) Дембо. Къ вопросу о независимости сокращеній матки отъ цереброспинальной нервной системы. Дисс. 1888. Спб.

заложенному не въ самой маткѣ, а во влагалищѣ. 2) Главную группу этихъ центровъ слѣдуетъ искать въ верхней части передней стѣнки влагалища и ближе къ его перитонеальному слою. 3) Такъ называемыя авторами „произвольныя сокращенія матки“ не суть произвольныя, а вызванныя тѣмъ или другимъ раздраженіемъ—механическимъ, химическимъ или физическимъ. 4) Изъ всѣхъ возрастовъ и періодовъ жизни животнаго дѣвственная матка вѣрнѣе всѣхъ реагируетъ на электрическое раздраженіе, а пуэрперальная матка очень плохо реагируетъ на это раздраженіе“.

Существованіе центра, открытаго Дембо, повидимому подтверждалось указаніями Kurz'a [1]), наблюдавшаго у больной съ хроническимъ метритомъ, что каждый разъ прикосновеніе къ передней части верхняго отдѣла влагалища вызывало сокращенія матки. Между тѣмъ д-ръ Кокшаровъ [2]) оспариваетъ существованіе этого центра и утверждаетъ, что электрическимъ или механическимъ раздраженіемъ любой части матки и влагалища можно вызывать общія сокращенія какъ матки, такъ и влагалища.

Особаго вниманія въ занимающемъ насъ вопросѣ заслуживаетъ работа д-ра Курдиновскаго [3]) съ изолированной маткой при посредствѣ жидкости Lock'a.

Авторъ, пользуясь графическимъ изслѣдованіемъ и непосредственнымъ наблюденіемъ, убѣдился, что матка, изолированная отъ остальнаго организма, при примѣненіи къ ней жидкости Lock'a оказывается способной жить цѣлыми сутками и сокращаться какъ автоматически, такъ и подъ вліяніемъ различныхъ раздраженій. Такая матка представляетъ удобный объектъ для выясненія многихъ спорныхъ вопросовъ, касающихся физіологіи этого органа, такъ какъ изолированная матка, какъ разъединенная отъ связей съ центральной нервной системой, представляетъ отношенія болѣе простыя по сравненію съ маткой in vivo. Всѣхъ опытовъ было поставлено авторомъ 86, причемъ въ нѣкоторыхъ изъ нихъ матка жила и изучалась въ теченіи болѣе двухъ сутокъ. Отдѣльные опыты ставились такъ, что одинъ день матка наблюдалась in vivo, а на другой день—изолированная изъ тѣла того же самаго животнаго.

Вопросъ объ автоматическихъ сокращеніяхъ матки рѣшается этими опытами въ томъ смыслѣ, что матка во всѣ періоды ея половой жизни несомнѣнно способна съ самостоятельнымъ, независимымъ

---

[1]) Kurz. Centr. f. Gynäkologie. 1883. № 43.
[2]) Кокшаровъ. Centr. f. Gynäkologie. 1889. № 46.
[3]) Д-ръ Курдиновскій. Физіологическіе и формакологическіе опыты на изолированной маткѣ. Дисс. Спб. 1903.

отъ какихъ бы то ни было раздраженій, автоматическимъ сокращеніямъ. Среди сокращеній различныхъ отдѣловъ матки, обращаютъ на себя вниманіе совершенно самостоятельныя активныя сокращенія широкихъ связокъ [1]). Матка оказалась также весьма возбудимой къ механическимъ и термическимъ раздраженіямъ и реагировала на нихъ усиленными сокращеніями тетаническаго характера, смѣняющимися иногда настоящимъ тетанусомъ. Холодъ и тепло одинаково энергично возбуждаютъ сокращенія матки; источникомъ раздраженія являются при этомъ не столько абсолютныя величины температуры, сколько относительныя ея колебанія въ ту, или другую сторону. Возбудимость изолированной матки къ электрическимъ раздраженіямъ сравнительно невелика. Матка, изолированная изъ организма въ концѣ беременности, несомнѣнно способна къ родовому акту. При наблюденіи его, особенное вниманіе обращаютъ на себя самостоятельныя и весьма цѣлесообразныя, въ смыслѣ родоваго механизма, сокращенія широкихъ связокъ [2]).

Опыты съ адреналиномъ показали, что ядъ этотъ уже въ самыхъ слабыхъ концентраціяхъ дѣйствуетъ какъ на матку цѣлаго животнаго, такъ и на изолированную энергичнѣе тѣхъ средствъ, которыя считаются специфическими для нея. При этомъ адреналинъ весьма энергично съуживаетъ сосуды изолированной матки. Между тѣмъ наркотическіе яды жирнаго ряда (хлоралъ-гидратъ и алкоголь) относительно мало вліяютъ на сокращенія изолированной матки; лишь въ сравнительно крѣпкихъ концетраціяхъ, эти яды парализуютъ ея сократительную дѣятельность и даютъ картину наркоза, аналогичную наркозу на цѣломъ животномъ.

Необходимо замѣтить, что д-ромъ Курдиновскимъ [3]) брался у кроликовъ органъ вмѣстѣ съ влагалищемъ, который авторъ называетъ почему то маткой-влагалищемъ. Такимъ образомъ въ опытахъ д-ра Курдиновскаго дѣло идетъ собственно не объ изолированіи одной матки какъ было напр. въ опытахъ проф. Рейна, а о совмѣстномъ изолированіи матки и влагалища, что не одно и тоже.

---

[1]) Въ связи съ этимъ наблюденіемъ должно быть отмѣчено открытіе Писемскимъ особаго нервнаго сплетенія въ клѣтчаткѣ широкой связи. (Писемскій. Дисс. Кіевъ 1904. стр. 113).

[2]) Опыты автора показали также, что нѣкоторыя фармакологическія средства, какъ напр. гидрастининъ, дѣйствуетъ на матку помимо центральной нервной системы, т. е. на самый нервно-мышечный аппаратъ ея, придавая ея сокращеніямъ тетаническій характеръ; при этомъ оказалось, что сокращенія, вызываемыя гидрастининомъ, нисколько не зависятъ отъ съуженія сосудовъ; сосудосъуживающее же дѣйствіе этого средства на животныхъ съ маткой in vivo достигается не периферическимъ, а центральнымъ путемъ. Равнымъ образомъ и сфацелиновая кислота дѣйствуетъ на матку аналогично гидрастинину; она также не вліяетъ на сосуды изолированнаго органа.

[3]) Д-ръ Курдиновскій. Объ изолированіи живой матки Р. Врачъ № 53. 1903. Его же, физіолог. и фармакол. опыты по изолированной маткѣ Дисс. Спб. 1903.

Въ заключеніе слѣдуетъ упомянуть, что существованіе ритмическихъ сокращеній матки наблюдалось и на людяхъ (Heinricius, Acconi) [1]), причемъ Acconi, производившій свои изслѣдованія надъ маткой животныхъ и человѣка, приходитъ къ заключенію, что правильность ритмическихъ сокращеній матки наблюдается только тогда, когда она находится въ связи съ организмомъ, иначе—ритмика становится не регулярною и неправильною.

Итакъ вопросъ о существованіи самостоятельныхъ, т. е. независимыхъ отъ центральной нервной системы, маточныхъ сокращеній на основаніи вышеуказанныхъ изслѣдованій не можетъ подлежать никакому сомнѣнію, хотя этимъ самымъ, ничуть не исключаются и центральныя вліянія на ритмику и сокращенія матки.

Надо впрочемъ замѣтить, что ритмическая дѣятельность матки, какъ и возбудимость этихъ движеній, стоитъ въ связи съ физіологическимъ состояніемъ половыхъ органовъ и въ зависимости отъ разныхъ условій половой жизни у различныхъ животныхъ колеблется въ извѣстныхъ границахъ. У нѣкоторыхъ животныхъ, живущихъ почти постоянно половою жизнью, матка которыхъ такимъ образомъ находится почти непрерывно въ дѣятельномъ состояніи, ритмика и возбудимость матки въ большинствѣ случаевъ хорошо выражена, тогда какъ у собакъ, возбудимость матки внѣ періодовъ течки выражена очень слабо и часто совершенно отсутствуетъ. То же самое справедливо и для кошекъ.

Вообще дѣятельное или бездѣятельное состояніе половыхъ органовъ играетъ существенную роль какъ въ отношеніи ритмики, такъ и въ отношеніи возбудимости маточныхъ сокращеній. Такъ напр. дѣвственныя матки вообще обнаруживаютъ слабую возбудимость и отсутствіе ритмики. Весьма вѣроятно, что и періодъ обратнаго развитія матки въ старческомъ возрастѣ сопровождается ослабленіемъ возбудимости маточныхъ сокращеній и прекращеніемъ ея ритмики.

Изслѣдованія д-ра Якуба [2]), производившаго свои опыты на кроликахъ, показали, что матка, оставаясь въ связи съ остальными органами тѣла, обнаруживаетъ правильныя ритмическія сокращенія во всѣхъ стадіяхъ развитія половой жизни; но сила сокращенія въ различные періоды представляется неодинаковою. Приэтомъ самыя сильныя сокращенія наблюдаются въ маткѣ послѣ родовъ, самыя слабыя у дѣвственной матки. Вырѣзанная матка также обнаруживаетъ сокращенія, кото-

---

[1]) Heinricius. Centr. f. Gynakol. 1889. № 39. Acconi. Arch. italien. de Biologie. XVI, стр. 208.

[2]) Якубъ. Къ вопросу о ритмическихъ сокращеніяхъ матки и вліяніи на нихъ центральной нервной системы. Москва 1885.

рыя могутъ наблюдаться даже и тогда, когда для опыта берется только одинъ кусокъ матки.

Само собою разумѣется, что и различные періоды половой дѣятельности матки не остаются безъ вліянія на возбудимость и ритмику ея сокращеній. Такъ напр. періодъ окончанія послѣродовой инволюціи матки, какъ показали изслѣдованія въ нашей лабораторіи, сопровождается ослабленіемъ возбудимости ея движеній; повидимому однако этотъ періодъ у кроликовъ, почти постоянно живущихъ половою жизнью, представляется кратковременнымъ по сравненію напр. съ собаками, у которыхъ половая жизнь происходитъ два раза въ годъ. Съ другой стороны на ритмику матки оказываютъ вліянія и разнообразныя периферическія раздраженія, изъ которыхъ одни могутъ возбуждать ритмику матки, тогда какъ другія ее угнетаютъ.

Равнымъ образомъ и центральныя вліянія, какъ выяснилось изслѣдованіями въ нашей лабораторіи, приводятъ то къ усиленію и учащенію, то къ ослабленію и замедленію нормальныхъ сокращеній матки, очевидно дѣйствуя при посредствѣ периферическаго нервнаго прибора. Послѣдній фактъ между прочимъ доказывается тѣмъ, что достаточно одноразоваго раздраженія центра (въ корѣ или въ thalamus), чтобы появился цѣлый рядъ слѣдующихъ другъ за другомъ ритмическихъ сокращеній матки. Само собою разумѣется, что подобный эффектъ зависитъ въ значительной мѣрѣ отъ состоянія, возбудимости периферическихъ нервныхъ приборовъ, что въ свою очередь обусловливается дѣятельнымъ или недѣятельнымъ состояніемъ половыхъ органовъ. Возможно впрочемъ, что въ этомъ отношеніи извѣстную роль играетъ и индивидуальность, такъ какъ даже среди кроликовъ попадаются такія самки, матка которыхъ представляется крайне слабовозбудимой или даже и вовсе невозбудимой.

Нѣкоторые полагали, что маточныя сокращенія стоятъ между прочимъ въ зависимости отъ измѣненій кровеобращенія. Но опыты Kehrer'a показали, что перевязка брюшной аорты и нижней полой вены не вызываетъ ритмическихъ сокращеній матки. Лишь послѣ асфиктической смерти происходятъ ритмическія маточныя сокращенія.

Связи нервныхъ узловъ матки съ центральной нервной системой.

Весьма существеннымъ вопросомъ является выясненіе путей, при посредствѣ которыхъ матка стоитъ въ связи съ центральной нервной системой и съ помощью которыхъ передается вліяніе послѣдней на матку.

Haeddeus [1]) на основаніи опытовъ, произведенныхъ надъ беременными животными, приходитъ къ выводу, что движенія матки зависятъ отъ симпатической нервной системы и отъ головного мозга. Поясничная же часть спинного мозга при этомъ будто бы не играетъ особенной роли.

Frankenhäuser [2]) убѣдился, что, если вырѣзать g. mesentericum и pl. aorticus, то раздраженіе спинного мозга уже не даетъ маточныхъ сокращеній; крестцовые же нервы суть нервы задерживающіе, такъ что раздраженіе ихъ будто бы приводитъ даже къ остановкѣ маточныхъ сокращеній.

Периферическій центръ маточныхъ сокращеній заложенъ по этому автору въ gangl. mesent. sup. При этомъ въ plex. uterinus по автору содержатся двигательные нервы, тогда какъ крестцовые содержатъ чувствительные нервы.

Spiegelberg [3]) признаетъ, что периферическими путями для матки являются лишь крестцовые и симпатическіе нервы.

Hauch [4]), отрицавшій независимость маточныхъ сокращеній и признававшій подобно нѣкоторымъ другимъ авторамъ центромъ движенія матки мозжечекъ и продолговатый мозгъ, а также разные уровни спинного мозга, особенно же поясничную и крестцовую его часть, находилъ, что вліянія изъ центровъ къ маткѣ передаются по крестцовымъ нервамъ и по r. communicans поясничной части симпатическаго нерва.

По Kehrer'у периферическіе проводники для движеній матки лежатъ въ rami sacrales n. hypogastr. post., такъ какъ перерѣзка ихъ будто бы прекращаетъ ритмическія движенія матки, хотя онъ же отмѣчаетъ, что у беременной матки послѣ ихъ перерѣзки обнаруживается еще нѣсколько маточныхъ сокращеній прежде, чѣмъ наступитъ покой, а у небеременной сокращенія эти являются даже спустя нѣкоторое время, послѣ чего устанавливается покойное положеніе матки; перерѣзка же pl. hypog. magn., nn. spermat. inf., n. uterini ant., а равно и раздраженіе pl. hypog. magn. не измѣняютъ характера маточныхъ сокращеній.

По Körner'у периферическіе двигательные проводники заложены съ одной стороны въ крестцовыхъ нервахъ, дающихъ при раздраженіи вопреки Frankenhäuser'у ритмику матки, съ другой въ plex. aorti-

---

[1]) Haeddeus. Die Contractionen der Gebärmutter in physiologischer Beziehung. Diss. Würzburg. 1852.

[2]) Frankenhäuser. Die Bewegung der Gebärmutter. Jenaische Zeitsch. f. Nat. 1864. Его же Die Nerven d. Gebärmutter. Jena 1867.

[3]) Spiegelberg. Zeitschr. f. rat. Med. 1858.

[4]) Hauch. Ueber d. Einfluss d. Rückenmarks und d. Gehirns auf die Bewegung d. Uterus. Halle. Inaug. Diss. 1879.

cus, раздраженіе котораго также вызываетъ сокращенія матки, тогда какъ вслѣдъ за перерѣзкой крестцовыхъ нервовъ этотъ эффектъ уже не наблюдается.

Если у животнаго перерѣзать и крестцовые, и симпатическіе нервы, то будтобы уже не удается получить сокращеній матки раздраженіемъ спинного мозга.

Крестцовые корешки, вызывающіе сокращеніе матки, какъ убѣдился авторъ, выходятъ изъ спинного мозга на уровнѣ 3—4 поясничнаго позвонка, симпатическія же волокна выходятъ на уровнѣ 10 грудного позвонка, почему при перерѣзкахъ выше этого уровня раздраженіе центральнаго конца спинного мозга не вызываетъ уже сокращеній матки.

Въ работахъ др-а Шершевскаго [1]) и вышедшей въ томъ же году работѣ д-ра Ціона [2]) доказывается, что чувствительные нервы матки заложены въ крестцовыхъ нервахъ, двигательныя же волокна содержатся въ симпатическомъ нервѣ, такъ какъ раздраженіе периферическаго конца plex. uterinae вызываетъ сокращеніе матки.

Очень интересные результаты получены надъ периферическими нервами матки Basch'емъ и Hoffmann'омъ [3]). Они нашли, что nn. hypogastrici являются двигательными нервами для поперечныхъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ, при чемъ раздраженіе ихъ периферическаго конца вызываетъ опусканіе шейки и раскрытіе ея отверстія. Nn. erigentes наоборотъ служатъ двигательными волокнами для продольныхъ мышцъ матки, вслѣдствіе чего раздраженіе ихъ периферическаго конца вызываетъ поднятіе шейки вверхъ и закрытіе ея отверстія.

При посредствѣ этихъ нервовъ передается и рефлексъ съ n. ischiadicus. Сосуды матки получаютъ нервы тѣмъ же путемъ, какъ и мышцы, причемъ nn. hypogastrici содержатъ сосудосжиматели, а nn. erigentes сосудорасширители. Сокращеніе и расширеніе сосудовъ матки можно получить и рефлекторнымъ путемъ напр. съ ischiadicus.

Надо впрочемъ замѣтить, что, хотя относительно иннервації матки и принималось большинствомъ авторовъ, что мышечныя ея волокна иннервируются чрезъ nn. erigentes (кольцевые) и чрезъ nn. hypogastrici (продольные), но позднѣйшія изслѣдованія Langley'a и Anderson'a говорятъ въ пользу того, что матка иннервируется лишь поясничными нервами.

По изслѣдованіямъ этихъ авторовъ [4]), корешки для фаллопіевыхъ

---

[1]) Шершевскій. Къ вопросу объ иннервації матки. Спб. Дисс. 1873.

[2]) Ціонъ. Ueber die Innervation d. Gebärmutter. Pflüger's Arch. Bd. VIII. 1873.

[3]) Basch und Hoffmann. Untersuch. über die Innervation d. Uterus und seine Gefässe. Wien. Med. Jahrb. 1877.

[4]) Langley and Anderson. Journ. of. Physiol. Vol. XVIII и XIX. 1895—1896.

трубъ, матки и влагалища происходятъ изъ одного и того же источника, а именно изъ II, III, IV и V поясничныхъ корешковъ у кролика, а у кошекъ либо изъ II, III и IV, либо изъ III, IV и V поясничныхъ. Въ этихъ корешкахъ заложены какъ двигательныя нервныя волокна для мышечныхъ слоевъ матки, такъ и сосудосжиматели для мелкихъ сосудовъ. Одностороннее раздраженіе иногда вызываетъ сокращеніе и поблѣднѣніе матки не только на соотвѣтствующей, но и на противоположной сторонѣ. Тѣмъ не менѣе перекрестное вліяніе въ общемъ очень слабо выражено. Крестцовые нервы по этимъ авторамъ не содержатъ вовсе волоконъ для вышеуказанныхъ органовъ.

На периферіи нервныя волокна, иннервирующія внутренніе половые органы, частью оканчиваются въ gangl. mesenterica inf., главнымъ же образомъ въ периферическихъ нервныхъ узлахъ.

Упомянемъ здѣсь же, что по нѣкоторымъ авторамъ въ иннерваціи матки участвуетъ и n. vagus. Такъ еще Kilian полагалъ, что главнымъ возбудителемъ маточныхъ сокращеній является n. vagus. Но Spiegelberg убѣдился, что vagus не имѣетъ никакого отношенія къ маткѣ. Онъ пришелъ къ выводу, что наблюдаемыя Kilian'омъ маточныя сокращенія при раздраженіи n. vagi въ дѣйствительности были самостоятельными сокращеніями, обусловленными нарушеніемъ кровеобращенія.

Obernier также убѣдился, что раздраженіе блуждающаго нерва даетъ эффектъ въ видѣ сокращеній матки, но не всегда. Между тѣмъ нарушеніе кровеобращенія въ дѣйствительности не имѣетъ особаго вліянія на сокращенія матки.

Изъ предыдущаго очевидно, что вопросъ объ участіи крестцовыхъ нервовъ и n. vagi въ сокращеніяхъ матки остается еще недостаточно выясненнымъ, въ виду чего является необходимость въ новыхъ изслѣдованіяхъ по занимающему насъ вопросу. Съ указанной цѣлью были произведены въ завѣдываемой мною лабораторіи изслѣдованія надъ кроликами (д-ръ Плохинскій), причемъ выяснилось, что раздраженіе pl. hypogastricus съ постоянствомъ вызываетъ сокращенія матки. Равнымъ образомъ сокращенія матки удавалось вызывать рефлекторно путемъ раздраженія центральнаго конца n. ischiadici и также центральнаго конца n. vagi послѣ перерѣзки его на уровнѣ шеи, тогда какъ раздраженіе периферическаго конца n. vagi оставалось совершенно безъ эффекта.

Центры спинного и продолговатаго мозга для сокращеній матки.

Что касается до центральныхъ областей, вліяющихъ на сокращенія матки, то первыя указанія на вліяніе спинного мозга по отноше-

нію къ маткѣ принадлежатъ повидимому Brachet; но его опыты по несовершенству методовъ изслѣдованія мало заслуживаютъ довѣрія, вслѣдствіе чего уже Longet подвергъ ихъ рѣзской критикѣ. Затѣмъ Budge на уровнѣ 4-го поясничнаго позвонка описалъ centrum genito-spinale, раздраженіе котораго тотчасъ же вызвало сокращенія матки. По Budge возбужденія отъ этого центра должны проходить по rami communicantes чрезъ поясничный n. sympathicus. Въ пользу локализаціи центра для маточныхъ сокращеній въ поясничномъ отдѣлѣ спинного мозга говорятъ и извѣстные опыты Goltz'a съ перерѣзкой спинного мозга въ грудной области.

Körner опредѣляетъ положеніе центра для родовъ resp. центра для сокращеній матки у собакъ на уровнѣ 1—2 поясничныхъ позвонковъ надъ центрами для мочевого пузыря, прямой кишки и половыхъ органовъ.

По изслѣдованіямъ д-ра Якуба центръ матки заложенъ въ поясничной части спинного мозга, тогда какъ въ продолговатомъ мозгу содержится задерживающій центръ для движеній матки.

По Obernier, хотя и можно вызвать сокращенія матки съ мозжечка и продолговатаго мозга, но главные центры заложены въ поясничной и крестцовой части спинного мозга и въ симпатическихъ узлахъ тазовой полости.

Наконецъ по Keiffer'у центръ для рефлекторныхъ сокращеній матки у собаки помѣщается на уровнѣ 3—4 поясничнаго позвонка; причемъ n. sympathicus и vagus по автору также имѣютъ значеніе по отношенію къ движеніямъ матки.

Какъ извѣстно, матка весьма чувствительна къ рефлекторнымъ сокращеніямъ, которыя возбуждаются съ различныхъ частей поверхности тѣла. Кромѣ того извѣстно, что сокращенія матки особенно легко вызываются термическими, химическими и электрическими раздраженіями яичниковъ.

По Röhrig'у рефлекторныя сокращенія матки легче вызываются при раздраженіи центральныхъ отрѣзковъ сѣдалищнаго и бедренаго нервовъ, нежели напр. при раздраженіи нервовъ верхней конечности и передней части туловища. Наиболѣе же энергичныя сокращенія вызываются раздраженіемъ центральныхъ отдѣловъ яичниковыхъ нервовъ.

По Шершевскому и Цѣону передача рефлекса на движеніе матки происходитъ въ поясничной части спинного мозга, откуда и идутъ чувствительные и двигательные нервы матки.

Авторы вмѣстѣ съ тѣмъ полагаютъ, что рефлекторное возбужденіе матки съ другихъ периферическихъ нервовъ, исключая крестцовыхъ, есть сосудодвигательный актъ. На основаніи своихъ опытовъ они

пришли къ выводу, что рефлекторныя сокращенія матки возможны и безъ участія тѣхъ или другихъ областей головного мозга, передача же раздраженія съ чувствительныхъ нервовъ на двигательные происходитъ несомнѣнно черезъ поясничную часть спинного мозга, непосредственное раздраженіе которой даетъ тотчасъ же усиленіе маточныхъ сокращеній, изъ чего слѣдуетъ, что здѣсь именно и заложенъ центръ для сокращеній матки.

Basch и Hoffmann наблюдали рефлекторныя сокращенія матки также и при раздраженіи n. ischiadici, что наблюдалось и при опытахъ, производимыхъ въ нашей лабораторіи. Даже отдаленныя нервныя области при раздраженіи вызываютъ сокращенія матки. Такъ по наблюденіямъ Skanzoni раздраженіе грудныхъ сосковъ у женщины вызываетъ уже сокращеніе матки. У беременныхъ въ послѣднемъ періодѣ женщинъ простымъ механическимъ раздраженіемъ сосковъ вызываются, какъ мнѣ извѣстно, даже потуги. Точно также Schlesinger наблюдалъ рефлекторныя сокращенія матки при раздраженіи центральнаго отдѣла plexus brachialis.

Имѣются указанія, что послѣ перерѣзки спинного мозга въ нижней грудной области раздраженіе центральнаго конца n. ischiadici не вызываетъ уже никакихъ движеній матки, изъ чего слѣдуетъ, что вышеуказанныя раздраженія дѣйствуютъ не черезъ поясничный, а черезъ вышележащій рефлекторный центръ. Но съ другой стороны послѣ перерѣзки спинного мозга въ грудной области центръ для сокращенія матки у кроликовъ всегда легко возбуждается при соотвѣтствующихъ раздраженіяхъ матки.

Подобные же эффекты при аналогичныхъ условіяхъ вызываются и у другихъ животныхъ. Даже у женщинъ, по крайней мѣрѣ рожавшихъ, движенія матки могутъ быть возбуждаемы съ помощью раздраженія внутренней поверхности матки. Очевидно, что центростремительные приводы для этихъ движеній содержатся въ самомъ plexus uterinus.

Нѣкоторые авторы, какъ Spiegelberg, признавали въ спинномъ мозгу существованіе также и задерживающаго центра. Но правильнѣе повидимому говорить въ этомъ случаѣ о задерживающемъ вліяніи, а не объ особомъ задерживающемъ центрѣ.

Въ пользу того, что и вышележащія части мозга не остаются безъ вліянія на сокращенія матки, говорятъ между прочимъ слѣдующія факты:

Рейманъ убѣдился, что раздраженіе спинного мозга на всемъ протяженіи даетъ маточныя сокращенія, но эти сокращенія лучше всего получаются при раздраженіи между 1 и 2 шейными позвонками, при чемъ возбужденіе передается прямо отъ шейной части спинного мозга къ маткѣ.

Körner [1]) на основаніи цѣлаго ряда опытовъ съ перерѣзками спинного мозга на разныхъ высотахъ и съ электрическимъ его раздраженіемъ пришелъ къ выводу, что всѣ вообще точки спинного мозга даютъ сокращеніе матки и притомъ тѣмъ легче, чѣмъ ближе мѣсто раздраженія лежитъ къ поясничной части спинного мозга.

Röhrig [2]) полагалъ, что центромъ маточныхъ сокращеній является спинной мозгъ на уровнѣ около 10 грудного позвонка, периферическими же нервами являются крестцовые и симпатическіе нервы, въ которыхъ заложены не только двигательныя, но и чувствительныя волокна. Вышеуказанная локализація центровъ маточныхъ сокращеній однако не признается ни однимъ изъ послѣдующихъ авторовъ.

Schlesinger [3]), убѣдился, что электрическое раздраженіе центральныхъ концовъ спинномозговыхъ нервовъ, какъ и самаго спинного мозга вызываетъ энергичныя сокращенія матки, тогда какъ послѣ перерѣзки подъ продолговатымъ мозгомъ этотъ рефлексъ будто бы прекращается совершенно, изъ чего авторъ заключаетъ, что вышеуказанный рефлексъ передается выше мѣста перерѣзки, т. е. черезъ продолговатый или головной мозгъ.

Изъ вышеприведенныхъ работъ мы видѣли, однако, что о полномъ прекращеніи рефлекса послѣ перерѣзки подъ продолговатымъ мозгомъ не можетъ быть и рѣчи, такъ какъ въ этомъ случаѣ прекращаются лишь рефлексы съ центральныхъ отрѣзковъ спинномозговыхъ нервовъ, а не съ самой матки.

Несомнѣнна также и роль продолговатаго мозга въ отношеніи маточныхъ сокращеній. По крайней мѣрѣ въ пользу этого говоритъ рядъ другихъ работъ.

Еще Budge [4]) при раздраженіи мозжечка и продолговатаго мозга наблюдалъ движенія матки, вслѣдствіе чего въ этихъ частяхъ нервной системы Budge признавалъ существованіе особаго центра для сокращеній матки, отъ котораго проводники идутъ въ нисходящемъ направленіи по спинному мозгу.

По Frankenhäuser'у [5]) центръ маточныхъ сокращеній помѣщается въ мозжечкѣ и въ продолговатомъ и спинномъ мозгу на разныхъ уровняхъ.

По Haeddeus'у центромъ маточныхъ сокращеній является головной resp. продолговатый мозгъ, откуда импульсы идутъ къ маткѣ

---

[1]) Körner. Anat. und phys. Untersuch. über die Bewegungen des Gebärmutter. Studien des Physiol. Inst. zu Breslau. III. Hft. Leipzig. 1865.

[2]) Röhrig. Exper. Unters. über die Phys. d. Uterusbewegung. Virch. Arch. LXXVI.

[3]) J. Schlesinger. Wiener Med. Jahrbücher 1872. Hft. 1.

[4]) Budge. Untersuchungen über das Nervensystem. 1841.

[5]) Frankenhäuser. Jenaische Zeitschr. f. Med. u. Naturwissenschaft. 1864.

по спинному мозгу и чрезъ симпатическую систему передаются къ самому органу.

Kilian [1]) на основаніи ряда опытовъ также приходитъ къ выводу, что центръ маточныхъ сокращеній заложенъ въ продолговатомъ мозгу, отъ котораго пути къ органу идутъ чрезъ спинной мозгъ, симпатическій и блуждающій нервы.

По Körner'у съ продолговатаго мозга, мозжечка, Вароліева моста и даже съ вышележащихъ частей мозга можно вызвать сокращенія матки и притомъ эти сокращенія получаются тѣмъ легче, чѣмъ ближе къ прололговатому мозгу производится раздраженіе. Авторъ однако не рѣшаетъ окончательно вопроса о локализаціи этого центра въ головномъ мозгу.

Oser и Schlesinger [2]) путемъ спеціальныхъ опытовъ убѣдились, что наступающія при остановкѣ дыханія сокращенія матки происходятъ не вслѣдствіе измѣненнаго кровеобращенія въ маткѣ, а подъ вліяніемъ дѣйствія венозной крови на продолговатый мозгъ, гдѣ и заложенъ центръ для сокращеній матки. При быстрыхъ потеряхъ крови маточныя сокращенія вѣроятно также зависятъ отъ анеміи продолговатаго мозга.

Obernier получалъ сокращенія матки съ мозжечка и продолговатаго мозга, хотя этой авторъ и признаетъ, что главные центры движенія матки заложены въ спинномъ мозгу.

Мы уже упоминали выше, что и Hauch получалъ движенія матки съ мозжечка, продолговатаго мозга и съ различныхъ отдѣловъ спинного мозга.

Всѣ только что приведенныя данныя не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что кромѣ поясничнаго центра для сокращеній матки мы имѣемъ еще особый центръ для сокращеній матки въ продолговатомъ мозгу, при посредствѣ котораго передается цѣлый рядъ рефлекторныхъ вліяній на матку.

Значеніе нервной системы въ актѣ родовъ.

Послѣ того, какъ мы ознакомились съ периферическими и ближайшими центрами для сокращеній матки, необходимо выяснить зависимость акта родовъ отъ периферической и центральной иннервации.

---

[1]) Kilian. Die Contractionen der Gebärmutter in phys. Beziehung. Inaug. Diss. 1851.

[2]) Oser u. Schlesinger. Exper. Unters. über Uterusbewegungen. Wien. Med. Jahrb. 1872.

Подъ вліяніемъ развитія и роста яйца полость матки, какъ извѣстно, растягивается, ея ткань получаетъ приростъ какъ въ мышечныхъ волокнахъ, такъ и въ сосудахъ, къ концу же беременности начинаетъ изглаживаться и шейка матки, ткань которой также идетъ на увеличеніе маточной полости. Не смотря на это значительное растяженіе полости беременной матки, она остается въ покоѣ различное время у различныхъ животныхъ. У женщинъ продолжительность беременности равняется 10 овуляціоннымъ періодамъ или около 280 дней (9 мѣсяцевъ), у овцы около 150, у собаки около 50, у кролика около 30 дней. Такъ какъ остается неизвѣстнымъ, вышло ли яйцо изъ яичника въ періодъ менструаціи, предшествующей оплодотворяющему половому акту, или напротивъ того во время непосредственно слѣдующей за нимъ менструаціи, то мы обыкновенно и не знаемъ точнаго срока беременности въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ.

Съ наступленіемъ акта родовъ подъ вліяніемъ раздраженія заложенныхъ въ ткани матки нервныхъ узловъ и чувствительныхъ приводовъ начинаются такъ наз. потуги или перисталтическія сокращенія матки, протекающія отъ трубъ къ устью матки приблизительно въ теченіи 20 — 30 секундъ. Результатомъ этихъ потугъ является прежде всего раскрытіе рыльца матки. Къ этимъ сокращеніямъ матки современемъ, когда плодъ начинаетъ переходить во влагалище, присоединяется еще давленіе со стороны брюшного пресса, участіе котораго въ актѣ родовъ совершенно напоминаетъ собою участіе пресса въ актѣ испражненія. Однако здѣсь рефлекторный характеръ сокращенія выступаетъ гораздо яснѣе; при этомъ рефлекторное возбужденіе вызывается или давленіемъ плода на влагалище, или сокращеніями самой матки. Къ концу родовъ потуги, раздѣляемыя свободными промежутками, постепенно учащаются.

Слѣдуетъ замѣтить, что приступъ родовыхъ потугъ первоначально начинается слабо, но затѣмъ, быстро усиливаясь, достигаетъ своего maximum'a, послѣ котораго снова постепенно ослабѣваетъ и наконецъ смѣняется покоемъ.

Давленіе на плодъ при каждой потугѣ достигаетъ приблизительно 154 кило. Слѣдуетъ впрочемъ замѣтить, что внутриматочное давленіе представляется наибольшимъ до разрыва пузыря, затѣмъ оно нѣсколько уменьшается, къ концу же родовъ снова поднимается.

Вслѣдъ за выходомъ плода изъ матки наступаетъ сильное сокращеніе матки вокругъ оставшагося въ полости послѣда, благодаря чему предупреждается сильное маточное кроветеченіе и вмѣстѣ съ тѣмъ кровь изъ послѣда вганивается въ плодъ, послѣ чего нѣсколькими послѣдующими потужными движеніями изгоняется и послѣдъ вмѣстѣ съ

яйцевыми оболочками и decidua. Вслѣдъ затѣмъ матка приходитъ въ сильное тоническое сокращеніе; мышечные элементы ея постепенно уменьшаются, вслѣдствіе жирового перерожденія, оболочка же вновь возрождается и такимъ образомъ органъ постепенно приходитъ въ свое нормальное состояніе.

Вышеописанный механизмъ родовъ, какъ доказывается точными изслѣдованіями, находится подъ вліяніемъ нервнаго аппарата, состоящаго частью изъ автоматическихъ центровъ, заложенныхъ на периферіи въ ткани шейки матки, частью изъ центральныхъ вліяній. Значеніе самостоятельныхъ центровъ, заложенныхъ въ паренхимѣ матки, по отношенію къ ея физіологическимъ отправленіямъ доказывается тѣмъ фактомъ, что, какъ показалъ Goltz, въ маткѣ послѣ удаленія всей нижней половины спинного мозга могутъ происходить всѣ процессы, связанные съ дѣятельностью матки, т. е. зачатіе, беременность и роды.

Проф. Рейнъ [1]) въ цѣломъ рядѣ опытовъ надъ кроликами поставилъ внѣ сомнѣнія фактъ, что матка можетъ выполнять свои физіологическія отправленія безъ участія центральной нервной системы, благодаря тому, что въ самой маткѣ или вблизи ея имѣются автоматическіе нервные аппараты. Онъ убѣдился, что даже вслѣдъ за перерѣзкой всѣхъ соединительныхъ симпатическихъ волоконъ возможно зачатіе, беременность и роды. По крайней мѣрѣ перерѣзка у одного и того же животнаго и крестцовыхъ, и симпатическихъ нервовъ не препятствовала животному зачать, провести беременность и родить во время.

Также и д-ръ Кабирскій [2]) убѣдился, что послѣ разрушенія поясничной части спинного мозга собака совершила актъ родовъ вполнѣ нормальнымъ образомъ.

Съ другой стороны сокращенія матки, какъ мы видѣли, легко вызываются при механическомъ раздраженіи самой матки, не говоря о другихъ областяхъ.

Даже родовой актъ не трудно возбудить, по крайней мѣрѣ у кроликовъ, съ помощью раздраженія матки. Равнымъ образомъ и у женщинъ, особенно рожавшихъ, происходятъ нерѣдко энергичныя сокращенія матки подъ вліяніемъ раздраженія внутренней стѣнки матки и при механическомъ раздраженіи ея тѣла (массированіе послѣ родовъ).

Не смотря на вышеуказанные факты, не подлежитъ сомнѣнію, что на родовой актъ оказываетъ вліяніе и спинномозговой центръ. Изъ тѣхъ же опытовъ проф. Рейна выяснилось, что напр. перерѣзка однихъ симпатическихъ волоконъ, подходящихъ къ маткѣ, ускоряетъ какъ наступленіе родовъ, такъ и теченіе ихъ, перерѣзка же однихъ крестцовыхъ

[1]) Рейнъ. Pflüger's Arch. 1880. Bd. XXIII.
[2]) Кабирскій. Versuche über spinale Gefässreflexe. Pflüger's Arch. Bd. XXIV.

нервовъ давала совершенно противоположный результатъ. Съ другой стороны значеніе центральной иннервації для родового акта доказывается тѣмъ, что раздраженіе поясничной и крестцовой части спинного мозга обыкновенно сопровождается сильными сокращеніями матки (Spiegelberg, Schiff).

Какъ мы видѣли, центръ для сокращеній матки, resp. родовой центръ, помѣщается на уровнѣ верхнихъ поясничныхъ позвонковъ, слѣдовательно выше центровъ для опорожненія мочи, кала и для половыхъ отправленій въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ центромъ влагалища.

Поэтому перерѣзки выше этого уровня нисколько не отражаются на сокращеніяхъ матки [1]). И дѣйствительно въ опытахъ Goltz'a и Gergens'a, послѣ перерѣзки у суки спинного мозга на уровнѣ перваго поясничнаго позвонка течка, оплодотвореніе, зачатіе, беременность и роды совершались обыкновеннымъ порядкомъ. При этомъ не только развитіе плода, но и развитіе молочныхъ железъ наступало столь же правильно, какъ и у здоровой суки. Послѣдній фактъ указываетъ на существованіе функціональнаго соотношенія между половыми органами и грудными железами, устанавливаемаго по всей вѣроятности при посредствѣ симпатическихъ волоконъ и вѣроятно также чрезъ спинной мозгъ.

Заслуживаетъ вниманія въ этомъ опытѣ между прочимъ и то обстоятельство, что всѣ материнскіе инстинкты у животнаго не подверглись нарушенію, что доказываетъ возможность передачи вліяній со стороны половыхъ органовъ на чувственную сферу головного мозга при посредствѣ симпатическихъ нервовъ.

Мы видѣли впрочемъ, что присутствіе периферическихъ узловъ матки обезпечиваетъ актъ родовъ даже и въ томъ случаѣ, когда матка совершенно разобщена отъ спиннаго мозга. Имѣются и клиническіе факты, не оставляющіе сомнѣнія въ томъ, что у женщинъ, страдавшихъ полнымъ параличемъ нижней половины тѣла, вслѣдствіе разрушенія нижнихъ отдѣловъ спинного мозга, не только происходило зачатіе, но и беременность, и роды протекали вполнѣ нормальнымъ образомъ.

Такимъ образомъ очевидно, что первичными или основными родовыми центрами являются периферическіе узлы, которые уже сами по себѣ обезпечиваютъ зачатіе, беременность и роды. Поясничный центръ спинного мозга въ этомъ отношеніи играетъ роль лишь вспомогательнаго родового центра, имѣющаго безъ сомнѣнія немаловажное значеніе въ актѣ родовъ. Что же касается центра, заложеннаго въ про-

[1]) Надо думать, что и у тѣхъ животныхъ, у которыхъ наравнѣ съ маткой въ актѣ родовъ участвуетъ влагалище, оба центра, т. е. центры для сокращеній матки и влагалища, находятся въ болѣе тѣсномъ функціональномъ соотношеніи другъ съ другомъ, нежели у другихъ животныхъ.

долговатомъ мозгу, то его роль въ актѣ родовъ повидимому ограничивается лишь рефлекторной функціей.

Къ сожалѣнію мы пока еще не знаемъ, чѣмъ собственно обусловливается наступленіе родового акта. Почему матка, такъ долго остававшаяся въ относительномъ покоѣ, съ наступленіемъ извѣстнаго момента приходитъ въ столь дѣятельное состояніе, что въ короткое время изгоняетъ плодъ? По поводу этого высказывалось нѣсколько гипотезъ и все же должно признать, что до настоящаго времени мы еще не имѣемъ въ указанномъ отношеніи вполнѣ удовлетворительнаго объясненія. Повидимому ближе всѣхъ стоитъ къ истинѣ рефлекторная теорія.

Вопросъ, почему именно матка до извѣстнаго времени беременности остается покойною, на мой взглядъ легко объясняется тѣмъ фактомъ, что автоматическіе центры, приводящіе матку въ движеніе, заложены вблизи ея шейки; благодаря этому только съ достиженіемъ того періода, когда на увеличеніе полости матки пойдетъ и шейка послѣдней и когда заключенный въ маткѣ развитой плодъ начинаетъ производить давленіе на вышеуказанные автоматическіе центры, появляются сокращенія матки, которыя становятся постепенно все болѣе и болѣе энергичными въ силу того, что съ каждымъ новымъ сокращеніемъ шейка матки подвергается все болѣе и болѣе сильному давленію и такимъ образомъ механическое вліяніе на вышеуказанные узлы постепенно усиливается, вызывая время отъ времени энергичныя маточныя сокращенія.

Эти же раздраженія, благодаря поднятію чувствительности матки къ послѣднему періоду беременности, играютъ извѣстную роль вѣроятно также и при первоначальномъ наступленіи акта родовъ, причемъ во время послѣдняго приходятъ въ дѣятельное состояніе не только периферическіе узлы, но путемъ рефлекса также и спинномозговые центры, а частью и вышележащіе центры. На высотѣ раздраженія чувствительныхъ нервовъ матки при ея сокращеніяхъ во время акта родовъ рефлекторно возбуждаются также и вспомогательныя мышцы брюшного пресса, которыя своимъ сокращеніемъ не мало способствуютъ изгнанію плода.

То обстоятельство, что и въ случаяхъ внѣматочной беременности въ моментъ родовъ обнаруживаются маточныя сокращенія, объясняется именно рефлекторными импульсами, дѣйствующими чрезъ автоматическіе узлы и спинномозговой центръ. Такимъ образомъ должно признать, что какъ въ самомъ актѣ родовъ, такъ и въ его наступленіи играютъ роль не только автоматическіе периферическіе нервные узлы, но и спинномозговые центры.

Менструація resp. течка и роль нервной системы въ ея развитіи.

Въ связи съ дѣятельностью матки и родовымъ актомъ слѣдуетъ разсмотрѣть мѣсячное очищеніе. Къ сожалѣнію свѣдѣнія наши о нервныхъ вліяніяхъ въ этомъ отношеніи гораздо болѣе скудны, нежели свѣдѣнія объ иннерваціи родового акта.

Какъ извѣстно, мѣсячныя очищенія происходятъ у женщины большею частью по истеченіи 28 дней и могутъ быть вполнѣ уподоблены течкѣ животныхъ. У плотоядныхъ животныхъ, лошадей и коровъ, какъ извѣстно, течка также сопровождается кровянистымъ выдѣленіемъ, а у обезьянъ стараго свѣта бываетъ настоящее менструальное кроветеченіе (Neubert).

Сама менструація состоитъ, какъ извѣстно, въ томъ, что къ маткѣ происходитъ сильный приливъ крови, въ силу чего она увеличивается въ объемѣ, а ея слизистая оболочка утолщается, наливается сосудами, разрыхляется и даже принимаетъ какъ бы рѣшетчатый видъ, вслѣдствіе расширенія устій гипертрофированныхъ железъ. При этомъ въ клѣткахъ железъ обнаруживаются явленія жирового перерожденія. Въ силу этого эпителіальная оболочка отдѣляется иногда даже въ видѣ перепонки и вмѣстѣ съ этимъ волосные сосуды разрываются, благодаря чему и происходитъ кровотеченіе, продолжающееся въ общемъ отъ 3 до 5 дней, рѣдко долѣе, и выдѣляющее въ среднемъ отъ 100 до 200 грм. крови, смѣшанной со слизью. Надо впрочемъ замѣтить, что менструальное отдѣленіе въ началѣ не имѣетъ кровянистаго характера, а лишь серозный. Равнымъ образомъ и въ концѣ менструальнаго періода происходитъ уже простое слизистое отдѣленіе.

Приливъ крови во время мѣсячнаго очищенія происходитъ впрочемъ не только къ маткѣ, но и къ яйцепроводамъ и къ влагалищу, вслѣдствіе чего этотъ процессъ сопровождается обыкновенно и половымъ возбужденіемъ.

Должно имѣть въ виду, что мѣсячное очищеніе сопровождается цѣлымъ рядомъ мѣстныхъ и общихъ ощущеній. Въ періодъ его женщина испытываетъ чувство тяжести въ тазовой полости, иногда боли

внизу живота и въ поясничной области; вмѣстѣ съ этимъ появляются судорожныя сокращенія въ маткѣ, груди нагрубаютъ и увеличиваются въ объемѣ, пульсъ становится чаще и полнѣе, дыханіе учащается; у предрасположенныхъ лицъ развивается головная боль, потъ нерѣдко обладаетъ специфическимъ запахомъ, выдѣленіе мочи учащается, хотя общее количество ея уменьшено. Наконецъ ко всему присоединяется еще нервная и психическая раздражительность и чувство общей слабости.

Менструальный актъ находится въ б. или м. тѣсномъ соотношеніи съ другимъ актомъ—выдѣленіемъ яйца или овуляціей, происходящимъ въ яичникѣ. Сущность этого процесса заключается въ томъ, что въ набухшемъ отъ сильнаго наполненія кровью яичникѣ лопается наиболѣе зрѣлый фолликулъ, выстоящій надъ его поверхностью, причемъ происходитъ разрывъ какъ его собственной оболочки, такъ и оболочки яичника. Такъ какъ одновременно съ тѣмъ, благодаря обильному кровенаполненію, воронка яйцепровода приближается къ яичнику, то яйцо, вышедшее изъ лопнувшаго фолликула, получаетъ возможность проникнуть въ нее. Этому способствуютъ направленныя въ сторону матки движенія мерцательнаго эпителія, благодаря которымъ жидкость, омывающая яичникъ, входитъ въ воронку яйцепровода и направляется далѣе по трубѣ въ матку, увлекая съ собою и яйцо.

Собственно связь между тѣмъ и другимъ процессомъ въ цѣляхъ организма основывается повидимому на томъ обстоятельствѣ, что подготовленная предъ началомъ менструальнаго процесса слизистая оболочка матки представляетъ собою вполнѣ благопріятную почву для воспринятія и развитія на ней оплодотвореннаго яйца. Въ томъ же случаѣ, если яйцо, вышедшее изъ фолликула яичника, остается не оплодотвореннымъ и слѣдовательно погибаетъ въ половомъ каналѣ, слизистая оболочка матки подвергается распаду, причемъ, благодаря обнаженію волосныхъ сосудовъ, появляется менструальное кроветеченіе.

Такимъ образомъ наступившій распадъ слизистой оболочки и появленіе менструаціи указываетъ на то, что оплодотворенія не произошло, отсутствіе же менструаціи указываетъ, что разрыхленная слизистая оболочка получила дальнѣйшую организацію при развитіи на ней оплодотвореннаго яйца.

Надо однако замѣтить, что хотя мѣсячное очищеніе и овуляпія, и находятся другъ съ другомъ въ тѣснѣйшемъ соотношеніи, благодаря общему приливу крови къ половымъ органамъ, слѣдовательно, какъ къ яичникамъ, такъ и къ маткѣ и даже къ влагалищу, но оба эти про-

цесса ничуть не представляются нераздѣльными. Существуютъ примѣры, когда менструація происходитъ безъ овуляціи (напр. послѣ оперативнаго удаленія обоихъ яичниковъ) и съ другой стороны овуляція можетъ происходить при отсутствіи менструаціи.

Обращаясь къ вопросу о причинѣ менструаціи и объ участіи въ развитіи ея нервной системы, необходимо замѣтить, что въ этомъ отношеніи имѣется цѣлый рядъ различныхъ теорій. Не касаясь многочисленныхъ взглядовъ, высказанныхъ древними авторами, мы остановимся здѣсь лишь на новѣйшихъ теоріяхъ менструаціи.

Одной изъ распространенныхъ теорій можетъ считаться такъ называемая овуляціонная теорія, которая ставитъ менструацію въ прямую зависимость отъ овуляціи. Эта теорія въ сущности ведетъ свое начало съ открытія человѣческаго яйца Беромъ [1]) и съ тѣхъ поръ поддерживалась цѣлымъ рядомъ авторовъ, какъ Gendrin'омъ [2]), Raciborsky'мъ [3]), Pouchet [4]), Brierre de Boismont'омъ [5]), Bischoff'омъ [6]) и др., но собственно создателемъ овуляціонной теоріи, какъ научно обоснованной гипотезы, является Negrier [7]), который анатомическимъ путемъ доказалъ періодичность лопанія фолликулъ, что будто бы и стоитъ въ связи съ развитіемъ менструаціи.

Въ пользу овуляціонной теоріи менструаціи по Negrier говоритъ между прочимъ тотъ фактъ, что у женщинъ съ врожденнымъ или оперативнымъ отсутствіемъ яичниковъ менструаціи не бываетъ. По Negrier яички выходятъ изъ яичника не во время coitus'a, какъ полагали ранѣе, а самостоятельно чрезъ правильные промежутки времени, сопровождаясь менструаціей. При беременности и кормленіи грудью, какъ и въ климактерическомъ періодѣ, овуляція не происходитъ, вслѣдствіе чего нѣтъ и менструаціи. Впрочемъ, какъ мы уже упоминали, овуляція можетъ происходить и безъ менструаціи, на что указалъ самъ Negrier.

Что касается внутренней связи обоихъ явленій, то большинство авторовъ держалось того взгляда, что созрѣвшее яйцо, какъ инородное тѣло, дѣйствуетъ раздражающимъ образомъ на ткань яичника, вызывая кровенаполненіе половыхъ органовъ, что и приводитъ къ лопанію

---

[1]) V. Baër. De ovi mammalium et hominis genesi. Epistola ad Acad. Imper. Petropolit. Lipsiae. 1827.

[2]) Gendrin. Traité philosoph. de médicine pratique. Paris. 1839. T. II.

[3]) Raciborsky. De puberté et de l'age critique chez la femme. 1844.

[4]) Pouchet. Theorie positive de l'ovulation spontannée et de la fécondation. Paris. 1849.

[5]) Brierre de Boismont. De la menstruation considerée dans ses rapports physiologiques et pathologiques. Paris. 1842.

[6]) Bischoff. Beweis der vom der Begattung unabhängigen periodischen Reifung und Loslosung der Eier d. Säugethiere u. d. Menschen. Hessen. 1844.

[7]) Negrier. Recherches anat. et phys. sur les ovaires de l'éspèce humaine. Paris. 1840.

зрѣлаго фолликула. Въ этомъ отношеніи процессъ менструаціи напоминаетъ собою налитіе и вскрытіе нарыва (Robin).

Съ другой стороны Pflüger[1]) призналъ въ этомъ актѣ важную роль рефлекса. По его взгляду созрѣваніе яйца приводитъ въ возбужденіе соотвѣтствующіе центры, которое, достигая извѣстной интензивности, приводитъ къ кровенаполненію тазовыхъ органовъ, вслѣдствіе чего и происходитъ лопаніе фолликула и менструація, случающіяся періодически.

Въ пользу овуляціонной теоріи приводили и результаты измѣреній яичниковъ и фактическія данныя, подтверждающія вскрытіе фолликуловъ во время менструаціи, хотя вопросъ о времени вскрытія фолликуловъ возбуждалъ немаловажныя разнорѣчія между авторами.

Надо также замѣтить, что не согласовались съ вышесказанной теоріей какъ случаи, гдѣ овуляціи протекала безъ менструаціи, такъ и тѣ случаи, гдѣ менструація протекала безъ овуляціи. Послѣдній фактъ Pflüger разсматривалъ, какъ результатъ другихъ вліяній, напр. coitus'a, душевнаго волненія и т. п. Съ другой стороны недостаточное развитіе фолликула или нарушеніе самаго нервнаго механизма могутъ быть причиной овуляціи безъ менструаціи, но это есть ничто иное, какъ исключеніе изъ общаго правила.

Противъ этой теоріи выставляли прежде всего тотъ фактъ, что существованіе овуляціи безъ менструаціи и наоборотъ менструаціи безъ овуляціи наблюдается чаще, чѣмъ обыкновенно думаютъ; что овуляціонный процессъ начинается нерѣдко ранѣе epocha pubertatis, что доказываетъ и частое появленіе беременности ранѣе появленія менструацій; что его наблюдаютъ и въ климактерическомъ періодѣ (гдѣ также возможно забеременѣніе) и даже у беременныхъ, когда не имѣется менструацій, и что лопаніе фолликуловъ происходитъ даже не періодически, а по мѣрѣ ихъ созрѣванія съ большими или меньшими промежутками, нерѣдко менструація наблюдается даже у кастрированныхъ женщинъ; наконецъ указывалось, что фолликулы у взрослой женщины много меньше, нежели у дѣвушекъ, и что они по своей почти микроскопической величинѣ врядъ ли могутъ служить источникомъ рефлекторнаго прилива къ тазовымъ органамъ (Славянскій[2]), Williams[3]) и многіе другіе).

Противъ нѣкоторыхъ изъ этихъ возраженій выставлялись различ-

---

[1]) Pflüger. Ueber die Bedeutung und Ursache der Menstruation. Berlin. 1865.

[2]) Славянскій. Recherches sur la regression des follicules de Graaf chez la femme. Arch. de phys. norm. et path. 1874.

Его-же. Къ вопросу о ростѣ и созрѣваніи граафовыхъ пузырьковъ во время беременности. Мед. Обозр. 1877.

[3]) Williams. Proc. of the Royal Society. London. 1875.

ныя предположенія, напр. возможность существованія у кастрированныхъ женщинъ третьяго сохранившагося яичника или неполнаго удаленія яичниковъ, продолженія у нихъ менструаціи, какъ привычной функціи и т. п. Другими высказывалось предположеніе, что отсутствіе менструаціи при кастраціяхъ объясняется прекращеніемъ внутренней, важной для организма, секреціи яичниковъ.

Тѣмъ не менѣе возраженій противъ овуляціонной теоріи такъ много и они такъ существенны, что, несмотря на свою заманчивость, теорія эта не можетъ быть признана вполнѣ удовлетворительной, — тѣмъ болѣе, что даже такіе факты, какъ наблюдающееся болѣе, чѣмъ въ 60% прекращеніе менструаціи послѣ кастраціи, которые казалось бы говорили въ пользу овуляціонной теоріи, объясняются проще всего тѣмъ, что при кастраціи послѣдовательно развивается атрофія слизистой оболочки матки.

Тѣмъ не менѣе связь менструаціи, если не съ овуляціей, то съ отправленіемъ яичниковъ и до сихъ поръ поддерживается многими изъ авторовъ.

Leopold [1]) напр., объясняя менструальную конгестію суммированіемъ мелкихъ раздраженій со стороны растущихъ фолликуловъ, полагаетъ, что въ яичникѣ не всегда существуетъ вполнѣ созрѣвшій фолликулъ, вслѣдствіе чего лопанія послѣдняго можетъ и не быть, въ то время какъ менструація имѣется.

Другіе авторы [2]) не безъ основанія обращаютъ вниманіе на то, что отсутствіе менструаціи при овуляціи еще не доказываетъ полнаго отсутствія прилива къ половымъ органамъ во время овуляціи. Нерѣдко менструальное кровотеченіе замѣняется fluor albus, причемъ имѣются на лицо всѣ менструальныя измѣненія слизистой матки.

Наконецъ по взгляду нѣкоторыхъ [3]) менструація объясняется ростомъ фолликула, а не его лопаніемъ, а такъ какъ ростъ отдѣльныхъ фолликулъ происходитъ послѣдовательно одинъ за другимъ, то менструація можетъ и не совпадать съ овуляціей.

Въ пользу зависимости менструаціи отъ раздраженія яичниковъ приводились и экспериментальныя данныя. Strassmann [4]) напр., впрыскивая въ яичникъ жидкость, наблюдалъ усиленіе секреціи влагалища и матки. Cohnstein [5]) въ отдѣльныхъ случаяхъ путемъ методическаго

---

[1]) Leopold. Unters. über Menstruation und Ovulation. Arch. f. Gynäkologie. 1883. Bd. XXI.

[2]) Феоктистовъ. Einige Worte über die Ursache und den Zweck des Menstrualprocesses. Arch. f. Gynäkologie. 1885. Bd. XXVII.

[3]) Veit. Physiologie d. weibl. Sexualorgane. Müller's Handbuch d. Geburtshülfe. Bd. 1. 1888.

[4]) Strassmann. Beiträge z. Lehre v. d. Ovulation etc. Arch. f. Gyn. Bd. LII.

[5]) Cohnstein. Beitrag. z. Lehre v. d. Ovulation etc. D. med. Woch. 1890.

и повторнаго давленія на яичники получалъ въ отдѣльныхъ случаяхъ, хотя и не съ постоянствомъ, ускореніе появленія менструацій.

Если рефлекторное участіе нервной системы предполагалось уже въ воззрѣніяхъ, связывавшихъ менструацію съ раздраженіемъ яичниковъ, то другими авторами привлекалось участіе нервной системы и къ воззрѣніямъ на менструацію, какъ на явленіе, независимое ни отъ овуляціи, ни отъ раздраженія яичниковъ.

Sigismund [1]), признавая независимость менструаціи отъ овуляціи и отъ раздраженія яичниковъ, высказался въ пользу того, что менструація является конечнымъ явленіемъ въ циклѣ тѣхъ измѣненій, которыя происходятъ въ слизистой матки, подвергающейся разростанію вмѣстѣ съ лопаніемъ фолликула и выходомъ яйца въ матку. По взгляду этого автора вслѣдъ за набуханіемъ слизистой матки при переходѣ яйца въ матку въ случаѣ, если послѣднее оплодотворяется, decidua menstrualis переходитъ въ decidua gravidarum, при неоплодотвореніи же яйца оно гибнетъ и вмѣстѣ съ тѣмъ происходятъ регрессивныя измѣненія слизистой матки, выражающіяся жировымъ перерожденіемъ, благодаря чему оболочка подвергается некрозу и наступаетъ менструальное кровотеченіе. Въ этомъ случаѣ послѣднее является какъ бы абортомъ неоплодотвореннаго яйца.

Эта теорія Sigismund'а, поддержанная Löwenhardt'омъ [2]), раздѣлялась затѣмъ цѣлымъ рядомъ авторовъ, производившихъ изслѣдованія слизистой оболочки матки во время менструальнаго періода. Но и противъ этой теоріи имѣется немало возраженій, въ подробности которыхъ намъ нѣтъ надобности здѣсь входить.

Другая теорія менструація, выдвинутая недавно, можетъ быть названа механической. Послѣдняя принадлежитъ A. Johnstone'у [3]), который ставитъ менструацію, наблюдаемую у двуногихъ — человѣка и обезьянъ — въ зависимость отъ положенія матки, разсматривая въ то же время слизистую матки, какъ лимфоидную ткань, а менструацію, какъ токъ лимфы, предназначенный для смыванія перезрѣлой и уже негодной для организма ткани. Мы бы не останавливались на этой теоріи, противъ которой можетъ быть сдѣлано не мало существенныхъ возраженій, если бы авторъ не привлекалъ для нея участіе особаго нерва, проходящаго за широкими связками и входящаго въ уголъ трубы съ маткой и служащаго какъ бы нервомъ, управляющимъ менструаціей.

---

[1]) Sigismund. Ideen über das wesen der Menstruation. Berl. Klin. Woch. 1871. № 52.

[2]) Löwenhardt. Die Berechnung der Schwangerschaftsdauer. Arch. f. Gynäk. 1872. Bd. III.

[3]) Johnstone. См. Revue de Gynäkol. et de Chirurgie abdomin. T. VI. № 6.

Нѣкоторые изъ авторовъ объясняютъ даже самую менструацію механическимъ путемъ. Такъ по Jacobi [1]) матка всегда имѣетъ матеріалъ для питанія плода, заготовляемый въ венахъ и капиллярахъ окружающей ткани. Во время менструаціи эти околоматочные сосуды подвергаются развитію и росту, образуя лакуны, какъ при беременности, и вмѣстѣ съ тѣмъ разростается слизистая матки. Вслѣдствіе послѣдняго, верхніе слои соприкасаются и, сдавливая другъ друга, ослабляютъ этимъ путемъ жизненную энергію и приводятъ къ послѣдовательному некрозу и кровотеченію, вмѣстѣ съ которымъ взаимное давленіе снова ослабѣваетъ, слизистая регенерируетъ и кровотеченіе прекращается.

Такихъ же приблизительно взглядовъ держится и Giles. По взгляду послѣдняго въ женскомъ организмѣ имѣются собственно двѣ фазы: обыкновенная питательная (анаболическая) и продуктивная (катаболическая), предназначенная для принятія и питанія оплодотвореннаго яйца, причемъ менструація является завершеніемъ этой продуктивной фазы въ томъ случаѣ, если оплодотворенное яйцо не вступило въ матку.

Какъ эта, такъ и предыдущая гипотеза лишена однако серьезныхъ фактическихъ основаній и врядъ ли нынѣ есть надобность подвергать ихъ научной критикѣ.

Keiffer [2]) подобно нѣкоторымъ другимъ авторамъ разсматриваетъ менструацію, какъ секрецію, а самую матку, какъ сложную железу, въ которой мышцы находятся въ тѣсной связи съ сосудами, облегающими между прочимъ железы на подобіе металлическихъ сѣтокъ, одѣвающихъ бутылки съ виномъ.

Свертываніе менструальной крови будто бы зависитъ частью отъ слущиванія эпителія и выдѣленія фибриногена, что напоминаетъ собою альбуминурію почекъ [3]). Тѣ разстройства, которыя обусловливаются нарушеніемъ менструальнаго процесса, называются Keiffer'омъ менорреміей (menorrhaemia). Эти разстройства могутъ быть съ одной стороны вазомоторными, нервными, съ другой -- нарушеніями обмѣна.

Jayle разсматриваетъ даже внутреннюю секрецію яичниковъ, какъ антитоксинъ, нейтрализующій токсины, являющіеся результатомъ внутренней секреціи матки.

---

[1]) Jacobi. The Amer. Journ. of obstetrics. Bd. XVIII. 1885.

[2]) Keiffer. Recherches sur la physiologie de l'uterus. 1896. Bruxelles. См. также его Rech. sur l'anatomie et la physiologie de l'appareil vasculaire de l'uterus. Annales de la Société ostétricale de France. 1897

[3]) Keiffer. Essai de physiologie sexuelle générale. Comptes rendus de la Société de Biologie. Seance 9 janvier 1897.

Поэтому удаленіе яичниковъ приводитъ къ цѣлому ряду разстройствъ, вслѣдствіе обращенія въ крови менструальнаго яда,—разстройствъ, устраняемыхъ по крайней мѣрѣ частью впрыскиваніемъ оваріина

По мнѣнію проф. Федорова [1]), придерживающагося также взгляда на роль матки и яичниковъ, какъ на секреторные органы, такія общія явленія, какъ поднятіе кровяного давленія передъ мѣсячными и паденіе его во время послѣднихъ, указываетъ на вліяніе въ этомъ случаѣ съ одной стороны внутренней секреціи яичниковъ, съ другой слизистой матки, которая также разсматривается имъ, какъ железа.

По поводу всѣхъ этихъ теорій надо однако замѣтить, что спеціальныя изслѣдованія, производимыя различными авторами, не вполнѣ согласны относительно дѣйствія т. наз. оваріина, а нѣкоторые изъ авторовъ даже и вовсе не подтверждаютъ взглядовъ о вліяніи вытяжки менструальной крови и яичниковой вытяжки на организмъ.

По Новикову [2]) менструація не должна стоять въ связи съ воспроизведеніемъ яйца и съ выведеніемъ его, она можетъ быть связана только съ кормленіемъ и беременностью. Авторъ обращаетъ вниманіе, что въ обѣихъ этихъ функціяхъ организмъ выводитъ часть питательнаго матеріала неиспользованнымъ. Если беременность и кормленіе отсутствуютъ, появляется менструація и наоборотъ.

„Такимъ образомъ эти три функціи какъ бы замѣщаютъ другъ друга. Слѣдовательно въ менструаціи организмъ женщины имѣетъ извѣстную потребность. Вслѣдствіе существованія беременности и кормленія, организмъ женщины постоянно долженъ извѣстную часть усвояемаго имъ питательнаго матеріала выводить неиспользованнымъ и, благодаря существованію менструаціи, эта особенность женскаго организма никогда не подавляется“.

Итакъ по взгляду автора для женщины, организмъ которой приспособленъ для удовлетворенія организованнаго паразитизма въ ребенкѣ, долженъ быть признанъ излишнимъ такой матеріалъ, который годенъ для питанія и, какъ излишній, онъ выдѣляется съ менструаціей. Причина послѣдней лежитъ во всякомъ случаѣ не въ яичникахъ и не въ самой маткѣ, такъ какъ менструація можетъ быть и безъ того, и безъ другого; между тѣмъ она стоитъ въ связи съ общими явленіями, которыми сопровождается актъ менструаціи. Но ни предменструальное

---

[1]) Проф. Федоровъ. Къ вопросу о маточно-яичниковой функціи въ связи съ менструальными и климактерическими явленіями въ женскомъ организмѣ. Журн. акуш. и женск. бол. 1897. Іюнь.

[2]) Новиковъ. Критическій очеркъ современныхъ теорій менструаціи. Москва. 1903.

повышеніе t° тѣла, ни такое же повышеніе обмѣна и увеличеніе количества красныхъ шариковъ и гемоглобина очевидно не можетъ быть причиной менструаціи; тѣмъ не менѣе послѣдняя находится въ зависимости отъ состоянія питанія и стоитъ въ связи съ обмѣномъ. Авторъ однако не отрицаетъ и значенія матки для менструаціи; но роль матки въ этомъ случаѣ уподобляется будто бы тому, какъ напр. легкія относятся къ дыханію.

„Не въ легкихъ образуется углекислота и дыханіе существуетъ не потому, что существуютъ легкія. Самый механизмъ дыханія ставится въ зависимость отъ существованія дыхательнаго нервнаго центра, дѣйствіе котораго обусловливается накопленіемъ углекислоты въ организмѣ. Ритмъ дыханія измѣняется и въ зависимости отъ образованія углекислоты, и въ зависимости отъ состоянія легкихъ. Если предположить возможность такого же центра и для менструаціи, дѣйствіе котораго зависитъ отъ состоянія обмѣна въ женскомъ организмѣ, то подобная схема болѣе другихъ способна объяснить и менструальныя явленія: предменструальный періодъ съ его особенностями обмѣна, измѣненіями матки и дизменорройными явленіями, непосредственно слѣдующій періодъ за нимъ менструальный и слѣдующую за нимъ паузу, во время которой организмъ подготовляется для новаго цикла. Явленія же, соотвѣтствующія менструаціи, идутъ въ организмѣ безпрерывно, какъ образованіе мочевины, углекислоты и т. д., а циклъ съ приведенными тремя періодами приложимъ только къ дѣятельности матки» [1]).

Секреторно-сосудистая теорія менетруаціи.

Мы не отрицаемъ значенія общихъ явленій на развитіе менструаціи и вліянія на нее такихъ моментовъ, какъ повышенный обмѣнъ и увеличенное количество красныхъ шариковъ и гемоглобина; въ особенности же мы не можемъ не присоединиться къ мнѣнію, что женскій организмъ вообще разсчитанъ такъ, что въ извѣстномъ возрастѣ онъ долженъ быть готовымъ поддерживать значительныя потери бѣлка и углеводовъ на поддержку питанія паразитирующаго на ея счетъ новаго младенческаго существа.

Въ экономіи организма должно существовать взаимоотношеніе общихъ процессовъ съ мѣстными и особенно такими, какъ менструація, выражающимися большими потерями крови, бѣлковъ и пр.

[1]) А. Новиковъ loco cit. Стр. 147.

Доказано, что кровь женщины бѣднѣе форменными элементами именно въ томъ возрастѣ, когда женщина менструируетъ и во время беременности. Въ другіе же возрасты этого не наблюдается. Равнымъ образомъ въ крови женщины въ указанные періоды представляется меньше и гемоглобина, и жира [1]).

Отсюда очевидно, что съ менструаціей удаляется изъ организма часть питательнаго матеріала, причемъ, какъ естественное послѣдствіе этого, происходитъ пониженіе температуры, ослабленіе пульса, пониженіе кровяного давленія, обмѣна и пр.; съ другой стороны интерменструальный періодъ сопровождается постепеннымъ наростаніемъ того и другого. Но изъ этого же очевидно, что по сравненію съ мужчинами въ организмѣ женщины не имѣется избытка крови, гемоглобина и жира, который самъ по себѣ обезпечивалъ бы ей излишнія потери бѣлка, гемоглобина и углеводовъ въ менструальный періодъ и въ періодъ кормленія, откуда слѣдуетъ, что, если и могутъ быть принимаемы во вниманіе при объясненіи менструаціи общія явленія, происходящія въ организмѣ женщины, то все же непосредственная ближайшая причина менструаціи должна лежать въ половыхъ органахъ. Послѣдніе именно, какъ у мужчины, такъ и у женщины разсчитаны такъ, что они въ извѣстномъ возрастѣ проявляютъ избыточную функцію, выражаясь напр. у мужчинъ избыточной секреціей половыхъ железъ. Очевидно, что и у женщинъ должна также проявляться къ извѣстному возрасту избыточная функція половыхъ органовъ и развитіе ихъ секреціи, особенно же яичниковъ.

Благодаря вышеуказаннымъ условіямъ, у мужчинъ въ извѣстномъ возрастѣ развивается рефлекторный приливъ крови не только къ сѣменнымъ железамъ, но и къ половымъ органамъ вообще, и время отъ времени происходитъ возбужденіе половыхъ органовъ и поллюціи независимо отъ тѣхъ случаевъ, когда возбужденіе развивается и поддерживается иными физическими и психическими причинами. Здѣсь болѣе, чѣмъ очевидно, что избыточная дѣятельность половыхъ железъ, развивающаяся вмѣстѣ съ возрастомъ, приводитъ къ рефлекторному приливу крови къ половымъ органамъ, вызывая эрекцію полового органа, сопровождающуюся нерѣдко даже выбрасываніемъ сѣмени. Если кастрація не прекращаетъ совершенно эрекціи полового члена у мужчинъ, то это объясняется тѣмъ, что послѣдній обезпечивается приливомъ крови и помимо рефлекса съ половыхъ железъ. Но очевидно, что въ этомъ случаѣ объ эрекціяхъ, обусловленныхъ избыточной работой половыхъ

[1]) По Welker'у отношеніе гемоглобина мужчинъ и женщинъ выражается, какъ 50 : 47, по Cadet, какъ 52 : 49.

железъ, какъ это мы наблюдаемъ напр. при поллюціяхъ у нормальныхъ мужчинъ, уже не можетъ быть и рѣчи.

У женщинъ къ извѣстному возрасту также проявляется избыточная дѣятельность половыхъ органовъ и въ частности яичниковъ. И здѣсь подобно тому, какъ сѣменныя железы у мужчинъ, половые органы вообще и въ частности яичники проявляютъ усиленную функціональную дѣятельность въ смыслѣ избыточной секреціи, что само по себѣ обусловливаетъ усиленный приливъ крови къ пол вымъ органамъ, приводящій въ свою очередь къ увеличенію размѣровъ и напряженію яичниковъ, къ усиленному развитію и лопанію въ нихъ фолликулъ, къ разрыхленію слизистой матки и т. п. Извѣстно, что яичники, обыкновенно не прощупываемые внѣ періода менструаціи, становятся ясно прощупываемыми во время послѣдней и представляются болѣе плотными и нерѣдко даже болѣзненными. Извѣстно также, что при яичниковыхъ грыжахъ, увеличеніе яичниковъ въ періодъ менструаціи легко констатируется на глазъ, какъ свидѣтельствуютъ наблюденія Oldham'a и M. Lavallée. Вышеуказанная усиленная дѣятельность половыхъ органовъ вообще и яичниковъ въ частности, обусловленная ихъ развитіемъ, и служитъ причиной постепенно наростающаго прилива ко всѣмъ частямъ половыхъ органовъ, т. е. къ яичникамъ, маткѣ, ея трубамъ и влагалищу, —прилива, приводящаго къ развитію и овуляціи, и менструаціи.

Въ этомъ отношеніи состояніе только что указанныхъ частей половыхъ органовъ женщины напоминаетъ эрекцію полового органа мужчины, приводящую къ поллюціи, и развивающуюся время отъ времени при полномъ развитіи половыхъ органовъ и при усиленной функціональной дѣятельности сѣменныхъ железъ.

Надо замѣтить, что матка во время менструаціи несомнѣнно представляетъ собою явленія эрекціи, главнымъ образомъ вслѣдствіе усиленнаго кровенаполненія органа, что было указано еще Rouget. Какъ извѣстно, тѣло матки въ этотъ періодъ увеличивается на $^1/_4$ и даже на $^1/_3$ своего объема и ея уголъ съ шейкой выпрямляется, послѣдняя замѣтно опускается, отверстіе же ея нѣсколько раскрывается. Объ измѣненіяхъ ея слизистой оболочки, выражающихся усиленной гипереміей, предменструальнымъ разростаніемъ эпителія, отекомъ и разрыхленіемъ послѣдняго и послѣдовательной дегенераціей, просачиваніемъ крови и мѣстами даже небольшимъ отслоеніемъ слизистой, была уже рѣчь выше.

Существованіе подобныхъ же измѣненій въ маточныхъ трубахъ было также доказано цѣлымъ рядомъ авторовъ. Точно также не можетъ быть сомнѣнія и относительно измѣненій слизистой влагалища, хотя и далеко не столь значительныхъ, какъ слизистой матки и трубъ.

Эта общая эрекція половыхъ частей, какъ надо думать, обусловливается рефлекторнымъ вліяніемъ со стороны усиленно функціонирующихъ яичниковъ на поясничный и ближайшій эрекціонный центръ.

Но было бы неправильно думать, что дѣло этимъ исчерпывается. Есть по крайней мѣрѣ много основаній полагать, что сама матка не играетъ только пассивной роли органа, на которомъ отражается рефлексъ съ яичниковъ; что она сама по себѣ, какъ органъ, достигшій извѣстнаго развитія и производящій также внутреннюю секрецію, служитъ источникомъ прилива къ ней крови, который время отъ времени разрѣшается менструальнымъ кровотеченіемъ. Рефлексъ, обусловливающій кровенаполненіе органа, въ этомъ случаѣ по всей вѣроятности поддерживается даже мѣстными сосудодвигательными центрами.

Во всякомъ случаѣ нѣкоторая независимость сосудорасширяющаго рефлекса въ маткѣ отъ функціональной дѣятельности яичниковъ и обусловливаетъ то, что въ извѣстномъ рядѣ случаевъ полной кастраціи менструація тѣмъ не менѣе продолжается. Такимъ образомъ, не отрицая общихъ условій, характеризующихъ женскій организмъ вообще, мы стоимъ за рефлекторное происхожденіе менструаціи, представляющей собою сосудорасширяющій рефлексъ, подобно эрекціи мужского полового органа, и обусловленной частью вѣроятно мѣстными симпатическими центрами, частью же центрами спинного мозга.

Выше мы видѣли, что уже Jonstone выдвигалъ нервную теорію менструаціи. Но и ранѣе Jonstone'а нервную теорію выдвигалъ L. Tait [1]). Точно также и позднѣе нѣкоторые авторы, какъ Robinson [2]), Ch. Martin [3]) и Collins [4]), высказывались въ пользу вліянія симпатической нервной системы, причемъ главную роль приписывали маточнымъ симпатическимъ гангліямъ, находящимся въ связи съ сакральными нервами.

Goadman признаетъ, что процессы въ половой сферѣ вызываютъ рефлексъ въ формѣ сжатія сосудовъ и повышенія давленія, за которымъ слѣдуетъ разслабленіе сосудовъ; благодаря этому рефлексу, и происходятъ измѣненія слизистой матки, приводящія къ менструаціи.

Pompe von Meerdevoort держится подобнаго же взгляда. Руководясь данными изслѣдованія слизистой матки во время menstrua, онъ приходитъ къ выводу, что дѣло идетъ здѣсь о паралитическомъ

---

[1]) d. Tait. Med. times and gazette. 1884, стр. 619.

[2]) Robinson. Automatic menstrual ganglya. New-Jork. med. Journ. 1891. T. LIII.

[3]) Ch. Martin. The nerve theory of menstruation. The Brit. Gyn. Journ 1893.

[4]) Collins. Nervous impulses controlling menstruation. Amer. Gyn. and obs. Journ. 1895.

расширеніи сосудовъ, откуда застой крови, серозное пропитываніе слизистой, выходъ крови изъ сосудовъ и т. п. Это расширеніе сосудовъ должно быть понимаемо, какъ послѣдовательная реакція на рядъ возбужденій, исходящихъ изъ яичниковъ.

Нѣкоторыми указывалось даже на существованіе двухъ различныхъ нервовъ, изъ которыхъ одни трофическіе, роль которыхъ сводится къ возрожденію слизистой матки, другіе сосудодвигательные, играющіе роль въ отношеніи менструальнаго кровотеченія, центръ же для этихъ нервовъ долженъ будто бы помѣщаться въ поясничной части спинного мозга (Ch. Martin).

Мы съ своей стороны не думаемъ, чтобы было основаніе говорить о существованіи особыхъ трофическихъ нервовъ въ вышеуказанномъ смыслѣ, и полагаемъ, что весь процессъ менструаціи, какъ и овуляціи, можетъ быть вполнѣ объясненъ съ точки зрѣнія постепенно нарастающаго сосудорасширяющаго рефлекса и рефлекса на отдѣлительные нервы железъ, въ которомъ особо важную, хотя и не исключительную роль, играютъ яичники.

Что касается развитія менструальнаго процесса, то очевидно одна изъ существенныхъ его сторонъ заключается въ рефлекторномъ приливѣ къ половымъ органамъ, который происходитъ при посредствѣ уже извѣстныхъ намъ n. erigentes, импульсомъ же для развитія этого рефлекса очевидно является усиленная секреція яичниковъ, и вѣроятно также самой матки. Въ дальнѣйшемъ эта усиленная секреція поддерживается еще увеличеніемъ размѣровъ яичниковъ, вслѣдствіе увеличеннаго кровенаполненія, что въ свою очередь приводитъ къ усиленному развитію и лопанію фолликулъ. Надо думать, что и перерожденіе элементовъ набухшей и разрыхленной слизистой матки стоитъ также въ связи съ ея кровенаполненіемъ, хотя этотъ предметъ еще нуждается въ дальнѣйшихъ научныхъ изысканіяхъ.

Рефлекторнымъ спинномозговымъ центромъ для менструаціи является нижняя область спинного мозга на уровнѣ выхода n. erigentes. Поэтому перерѣзка спинного мозга выше поясничной области не нарушаетъ ни менструаціи, ни овуляціи. Доказательствомъ этого можетъ служить собака Goltz'a, которой была произведена перерѣзка грудной области еще въ то время, когда она была щенкомъ. Не смотря на то, современемъ у ней обнаружилась течка обыкновеннымъ порядкомъ со всѣми ея физическими и психическими проявленіями.

Точно также и для женщинъ извѣстны случаи совершенно правильнаго менструированія, овуляціи и зачатія при болѣзненныхъ процессахъ, разобщающихъ поясничную часть спинного мозга съ вышележащими областями. Играютъ ли въ развитіи менструаціи извѣстную роль и симпатическіе узлы требуетъ еще доказательствъ.

Не подлежитъ сомнѣнію, что на менструацію съ овуляціей оказываютъ вліяніе и тѣ или иныя рефлекторныя вліянія. Въ пользу этого по крайней мѣрѣ говоритъ тотъ фактъ, что различные болѣзненные процессы въ половыхъ органахъ несомнѣнно оказываютъ извѣстное вліяніе на развитіе и теченіе менструальнаго періода. Беременность же, какъ извѣстно, сопровождается задержкой овуляціи и менструаціи.

Необходимо далѣе имѣть въ виду, что существуетъ извѣстное соотношеніе между менструаціей и напр. такимъ органомъ, какъ грудныя железы, которыя нагрубаютъ каждый разъ вмѣстѣ съ развитіемъ менструаціи и при усиленной функціи которыхъ (при кормленіи грудью) менструація большею частью совершенно прекращается.

Очень вѣроятно, что эта связь устанавливается при посредствѣ симпатической нервной системы, въ пользу чего говоритъ между прочимъ вышеуказанный опытъ Goltz'a надъ сукой, у которой послѣ перерѣзки спинного мозга въ грудной области обнаруживалась течка съ послѣдующей беременностью, сопровождавшейся нагрубаніемъ и увеличеніемъ молочныхъ железъ.

Нужно однако имѣть въ виду, что вопросъ этотъ еще нуждается въ спеціальныхъ изслѣдованіяхъ.

Не подлежитъ сомнѣнію, что процессы менструаціи находятся до извѣстной степени и подъ вліяніемъ психическихъ моментовъ, resp. центровъ головного мозга; но здѣсь не мѣсто распространяться по этому вопросу.

Вліяніе нервной системы на актъ зачатія и развитіе плода.

Съ половымъ актомъ и актомъ менструаціи и овуляціи органически связывается актъ зачатія и развитіе плода въ полости матки. Эти процессы, какъ свидѣтельствуютъ нѣкоторые факты, также находятся въ извѣстной зависимости отъ центральной нервной системы и между прочимъ даже отъ вліяній со стороны головного мозга.

Не можетъ подлежать никакому сомнѣнію, что какъ до зачатія, такъ даже и во время зачатія яйцо, благодаря тѣмъ или другимъ нервнымъ вліяніямъ, рѣзко дѣйствующимъ на кровеобращеніе тѣла, можетъ подвергаться опредѣленнымъ измѣненіямъ въ питаніи, которыя въ свою очередь могутъ такъ или иначе отражаться на будущемъ развитіи плода и дать въ потомствѣ тѣ или другія отклоненія.

Съ другой стороны и вліянія со стороны отца или матери не только тѣ, которыя коренятся въ ихъ природѣ, но между прочимъ и временныя, дѣйствующія во время самаго зачатія, напр., зачатіе

подъ вліяніемъ страха, въ пьяномъ видѣ и пр., какъ доказывается существующими наблюденіями, могутъ отражаться на продуктѣ зачатія resp. будущемъ плодѣ.

Однако наиболѣе существенныя и постоянныя вліянія безъ сомнѣнія зависятъ отъ тѣхъ или другихъ условій питанія яйца въ самомъ женскомъ организмѣ и развитія сѣменныхъ нитей въ мужскомъ организмѣ. Что же касается временныхъ условій, вліяющихъ во время зачатія какъ со стороны матери, такъ и со стороны отца, то они могутъ объясняться вліяніемъ тѣхъ или другихъ нервныхъ воздѣйствій на элементы будущаго плода.

Часто говорятъ о воздѣйствіи матери на плодъ въ періодѣ беременности. Клиническія наблюденія не оставляютъ сомнѣнія въ томъ, что нравственныя и иныя нервныя потрясенія въ томъ или другомъ смыслѣ вліяютъ на плодъ, отражаясь на его развитіи.

Такъ какъ однако не существуетъ прямой нервной связи между организмомъ матери и плодомъ, то большинство физіологовъ заподозрѣваютъ правильность этихъ наблюденій. Однако такой способъ отношенія къ дѣлу врядъ ли можетъ быть названъ строго научнымъ, такъ какъ въ литературу занесены наблюденія, сдѣланныя людьми, не заслуживающими какого либо недовѣрія. Если тотъ или другой фактъ сейчасъ трудно или невозможно объяснить, отсюда еще не слѣдуетъ, что мы должны отрицать его существованіе, подчиняя такимъ образомъ самую природу безсилію своей мысли.

Во всякомъ случаѣ если прямой связи нервной системы матери съ плодомъ и не существуетъ, то остаются еще косвенныя вліянія при посредствѣ сосудодвигательной системы. А мы знаемъ, что эти вліянія настолько значительны, что напр. испугъ можетъ привести къ выкидышу и преждевременнымъ родамъ или даже къ смерти самого плода. Поэтому врядъ ли можно подвергать сомнѣнію возможность нервнаго вліянія со стороны матери на ея плодъ при посредствѣ сосудодвигательныхъ измѣненій, оказывающихъ, какъ мы знаемъ, далеко не несущественное вліяніе на питаніе всего организма, а слѣдовательно могущихъ вліять и на питаніе развивающагося въ немъ плода.

Тѣмъ не менѣе нельзя не признать, что въ разсматриваемой области мы имѣемъ еще обширное поле для будущихъ изслѣдованій, которыя нынѣ лишь едва намѣчаются, имѣющіеся же факты въ этой области по своей малочисленности еще не даютъ достаточнаго матеріала для прочнаго обоснованія научныхъ построеній.