

Къ иннервациі глотательныхъ движеній.

Ө. Я. Китаева.

I.

Обзоръ литературы.

Первыя изслѣдованія по иннервациі глотательныхъ движеній относятся, повидимому, къ первой половинѣ прошлаго столѣтія. Въ это время появилось значительное количество работъ, излагающихъ изслѣдованія о вліяніи раздраженій и перерѣзокъ черепныхъ и другихъ нервовъ на различные органы; нѣкоторыя изъ этихъ работъ касаются и глотательнаго аппарата. Изъ числа наиболѣе обстоятельныхъ работъ въ этомъ направленіи для насъ оказались доступными двѣ, именно *Reid'a* и *Volkmann'a*.

Reid ¹⁾ изучалъ функціи *n. glossopharyngei*, *n. vagi* и *Reid. n. accessorii Willisii*. Раздраженія и перерѣзки первыхъ двухъ нервовъ дали слѣдующіе результаты, относящіеся къ органамъ глотанія.

Раздраженія периферическаго конца *n. glossopharyngei* у собакъ не давали никакихъ мышечныхъ сокращеній; отсюда авторъ заключаетъ, что этотъ нервъ содержитъ исключительно чувствительныя волокна. При раздраженіи центральнаго кон-

¹⁾ The Edinburgh medical and Surgical Journal. 1838—1839 г.

ца того же нерва нерѣдко появлялись глотательныя движенія. Послѣ двухсторонней перерѣзки нерва не было замѣчено никакихъ измѣненій въ глотательномъ актѣ: животныя глотали даваемую имъ пищу такъ же хорошо, какъ и до перерѣзки.

Относительно *n. vagi* нужно отмѣтить слѣдующіе результаты. Раздраженія периферическаго конца глоточной вѣтви *n. vagi* вызывали всегда рѣзкія сокращенія констрикторовъ глотки, а также *m. stylopharyngei* и мышцъ мягкаго нѣба. Раздраженія центр. конца этой вѣтви не вызывали никакого эффекта, только у нѣкоторыхъ собакъ они были нѣсколько болѣзненны. Перерѣзка глоточной вѣтви на обѣихъ сторонахъ въ большей или меньшей степени разстраивала глотательный актъ: животное могло глотать только съ помощью движеній мышцъ шеи.

Раздраженія периферическаго конца блуждающаго нерва, перерѣзаннаго на шеѣ, вызывали сокращенія всего пищевода. Перерѣзка на шеѣ обоихъ блуждающихъ нервовъ (у кроликовъ) обуславливала параличъ пищевода при глотаніяхъ; объ этомъ параличѣ авторъ судить на основаніи того, что, если послѣ перерѣзки нервовъ давать животному пищу и вскорѣ за этимъ убить его, то пищеводъ сверху до низу оказывался переполненнымъ пищей, которой почти не было въ желудкѣ.

Volkmann.

Volkmann ²⁾ раздражалъ у только-что убитыхъ животныхъ корешки различныхъ черепныхъ и спинно-мозговыхъ нервовъ и изучалъ двигательный эффектъ этихъ раздраженій. При этомъ оказалось, что только два нерва участвуютъ въ иннервации глотки и пищевода: *n. glossopharyngeus* и *n. vagus*.

При раздраженіи одного изъ двухъ корешковъ *n. glossopharyngei* авторъ наблюдалъ (у телятъ и кошекъ) сокращенія нѣкоторыхъ мышцъ глотки, именно *m. constrictoris med.* и *m. stylopharyngei*. Раздраженія корешковъ *n. vagi* (у со-

²⁾ Archiv für Anatomie, Physiologie und Wissenschaftliche Medicin. 1840.

бакъ, кошекъ и т. д.) вызывали сокращенія верхняго и нижняго констрикторовъ глотки, а также всего пищевода.

Что касается спинно-мозговыхъ нервовъ, то они никакого отношенія къ движеніямъ глотки или пищевода не имѣютъ.

Въ другой статьѣ ³⁾ *Volkmann* старается рѣшить нѣко- *Volkmann.* торые спорные вопросы относительно иннерваціи глотанія. Прежде всего, онъ не согласенъ съ тѣми изслѣдователями, которые считаютъ глотаніе актомъ исключительно рефлекторнымъ. По мнѣнію автора, въ огромномъ большинствѣ случаевъ глотанія зависятъ отъ воли. Такимъ образомъ, сокращенія глотки произвольны; остальная часть глотательнаго акта является уже непроизвольной. Спрашивается теперь, гдѣ же искать то раздраженіе, которое вызываетъ при глотаніи сокращеніе пищевода? Авторъ отвергаетъ предположеніе, что это сокращеніе вызывается проглоченной пищей, такъ какъ владываніе кусочковъ пищи въ пищеводъ не вызываетъ перистальтики послѣдняго. Очевидно, что искомое раздраженіе лежитъ въ сокращеніи глотки; послѣднее вызываетъ перистальтику пищевода вслѣдствіе ассоціаціи движеній, обусловленной структурой этихъ частей, подобно тому какъ при дыхательныхъ движеніяхъ, при родахъ и т. д. одно раздраженіе вызываетъ цѣлый рядъ движеній.

Наконецъ, авторъ рассматриваетъ вопросъ, какой нервъ завѣдуетъ перистальтикой пищевода. Раздраженіе *n. vagi* вызываетъ одновременное сокращеніе всего пищевода; далѣе, двухсторонняя перерѣзка этого нерва ниже гортани не прекращаетъ сокращеній шейной части пищевода при глотаніяхъ. На основаніи этихъ фактовъ необходимо признать, по мнѣнію автора, что *n. vagus* не играетъ никакой роли при разбираемой перистальтикѣ. Такъ какъ спинно-мозговые нервы не имѣютъ никакого отношенія къ движеніямъ пищевода, то

³⁾ Archiv für Anat., Physiol. und Wissensch. Medicin. 1841.

авторъ, путемъ исключенія, допускаетъ, что перистальтика зависитъ отъ симпатическаго нерва.

Wild.

Wild ⁴⁾ изучалъ перистальтическія движенія пищевода. Опыты производились главнымъ образомъ на собакахъ, подъ опійнымъ наркозомъ. Раздражая слизистую оболочку глотки, авторъ получалъ иногда только мѣстныя сокращенія отдѣльныхъ мышцъ ея, въ другихъ случаяхъ сокращалась вся глотка, безъ участія пищевода; большею частью однако раздраженія вызывали полныя глотанія съ сокращеніями пищевода. Движенія пищевода при глотаніяхъ перистальтическія, т. е. сокращенія, начавшіяся въ верхней части, безъ перерыва распространяются до самаго конца его. Однако перистальтическое движеніе шейной части пищевода можно остановить въ любой моментъ: стоитъ только крѣпко сжать пищеводъ между пальцами, или перевязать лигатурой, или перерѣзать поперекъ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ перистальтическая волна доходитъ до сжатого или перерѣзаннаго мѣста пищевода, но не продолжается дальше. Тотъ же самый результатъ получается и въ томъ случаѣ, если перерѣзать съ обѣихъ сторонъ нервныя вѣточки, идущія къ шейной части пищевода; при этомъ отдѣльные участки послѣдняго парализуются, и перистальтика доходитъ только до парализованнаго мѣста. При изученіи этихъ нервныхъ вѣточекъ по препаратамъ *Ludwig'a*, подъ руководствомъ котораго работалъ авторъ, оказалось, что онѣ происходятъ изъ соединенныхъ стволовъ *n. laryngei super.* и *n. recurrentis*. Напротивъ, двухсторонняя перерѣзка *n. vagi* на уровнѣ глотки не парализуетъ при глотаніяхъ шейной части пищевода, что вполнѣ понятно при существованіи только что упомянутыхъ вѣточекъ.

Изъ другихъ результатовъ опытовъ нужно отмѣтить еще, что раздраженіемъ шейной части пищевода автору только

⁴⁾ Wild. Zeitschrift für rationelle Medicin. Bd. V. 1846.

въ рѣдкихъ случаяхъ удавалось вызвать перистальтику, начинающуюся на мѣстѣ раздраженія; напротивъ, послѣдняя легко вызывается при раздраженіи грудной части пищевода, особенно ея нижнихъ отдѣловъ. Послѣ перерѣзки обоихъ *n. n. vagi* на шеѣ всякія движенія грудной части исчезаютъ.

На основаніи всѣхъ своихъ изслѣдованій авторъ отвергаетъ „ассоціаціонную“ теорію перистальтики, которую предложилъ *Volkmann* и сущность которой нами была уже изложена. Напротивъ, онъ присоединяется къ болѣе старой „рефлекторной“ гипотезѣ: глотательный актъ можетъ вызываться или произвольно, или рефлекторно, или автоматически; перистальтическія же движенія распространяются вслѣдствіе того, что вышележащія мѣста, при своемъ сокращеніи, рефлекторно вызываютъ сокращеніе нижележащихъ.

Работа *Chauveau* ⁵⁾ распадается на четыре части.

Chauveau.

Въ первой части авторъ описываетъ свои изслѣдованія относительно происхожденія двигательныхъ нервовъ глотки и пищевода. Опыты производились такимъ образомъ, что крупныя животныя (лошадь, осель, мулъ) обезкровливались; затѣмъ у нихъ обнажался продолговатый мозгъ и раздражались корешки различныхъ нервовъ. При этомъ оказалось, что раздраженія корешковъ блуждающихъ нервовъ вызывали сокращенія всѣхъ мышцъ глотки, всего пищевода и желудка; между тѣмъ корешки другихъ нервовъ (*n. hypoglossus*, *n. facialis*, *n. glossopharyngeus*, верхніе спинно-мозговые нервы) не давали при раздраженіи сокращеній указанныхъ органовъ; только раздраженія корешковъ *n. glossopharyngei* и спинно-мозговыхъ нервовъ вызывали сокращеніе верхняго сжимателя глотки. Кромѣ того, авторъ пробовалъ раздражать симпатическій нервъ на шеѣ, но не получилъ при этомъ сокращенія глотки или пищевода.

⁵⁾ Journal de la Physiologie. T. V. 1862.

Во второй части своей работы *Chauveau* излагаетъ изслѣдованія о распредѣленіи двигательныхъ нервовъ пищевода. Для этихъ изслѣдованій, кромѣ указанныхъ выше животныхъ, авторъ бралъ и другихъ: собакъ, кроликовъ, барановъ и пр., при чемъ опять-таки опыты ставились послѣ предварительнаго обезкровливанія. У всѣхъ изслѣдованныхъ животныхъ, за исключеніемъ кролика, двигателемъ для шейной части пищевода оказался нѣкъмъ раньше не описанный, особый нервъ, названный авторомъ *n. oesophageus superior*. Онъ начинается отъ *ramus pharyngeus n. vagi*; затѣмъ идетъ по боковой части пищевода, отдавая послѣднему многочисленныя вѣточки, и кончается около входа въ полость груди; кромѣ того, нервъ этотъ получаетъ небольшую подкрѣпляющую вѣточку отъ *ramus externus n. laryngei super.* Раздраженія *n. oesophagei* вызываютъ рѣзкія сокращенія всей шейной части пищевода; напротивъ, при раздраженіяхъ возвратнаго нерва или перифер. конца *n. vagi*, перерѣзаннаго на срединѣ шеи, шейная часть пищевода остается въ покоѣ. У кролика же послѣднюю снабжаютъ двигательными волокнами исключительно возвратные нервы.—Грудная часть пищевода у всѣхъ изслѣдованныхъ животныхъ иннервируются вѣточками, отходящими отъ ствола блуждающихъ нервовъ.

Третья часть—посвящена изслѣдованіямъ относительно вліянія перерѣзокъ двигательныхъ нервовъ на глотанія. Опыты ставились такимъ образомъ, что перерѣзались тѣ или другіе двигательные нервы пищевода; затѣмъ, животному тотчасъ же или черезъ нѣсколько дней давали глотать пищу и наблюдали (осмотромъ и ощупываніемъ) перистальтику пищевода. Перерѣзку *n. oesophagei super.* на обѣихъ сторонахъ автору удалось произвести только на лошадяхъ. Оказалось, что шейная часть пищевода при глотаніяхъ оставалась совершенно неподвижной; но это обстоятельство не отзывалось сколько-нибудь вредно на глотательномъ актѣ, и пища свободно достигала желудка. Далѣе, такъ какъ перерѣзать весь

n. recurrens очень трудно, то *Chauveau* перерѣзалъ оба *n. n. vagi* на срединѣ шеи и наблюдалъ, какія измѣненія внесетъ эта перерѣзка въ глотаніе.

Различныя животныя неодинаково реагировали на эту перерѣзку. Такъ, у кроликовъ перерѣзка вызывала при глотаніяхъ параличъ всего пищевода. У собакъ перерѣзка обуславливала параличъ нижней части пищевода, тогда какъ шейная часть сокращалась даже энергичнѣе, чѣмъ до перерѣзки. Наконецъ, у лошадей и у ословъ перерѣзка блуждающихъ нервовъ парализовала всегда грудную часть пищевода. Что касается шейной части, то она въ большинствѣ случаевъ парализовалась, какъ у кроликовъ; очень рѣдко въ ней обнаруживалась атаксія безъ паралича, причемъ во время глотанія она сокращалась спазматически; эта атаксія приносила больше вреда, чѣмъ полный параличъ. Такъ какъ двигательная иннервація у лошадей точно такая же, какъ и у собакъ, то поражение шейной части пищевода у лошадей при перерѣзкѣ блуждающихъ нервовъ зависитъ отъ неодинаковой чувствительной иннерваціи пищевода.

Результаты изслѣдованій чувствительныхъ нервовъ пищевода и описываются въ послѣдней, четвертой части работы. Раздражая центральный конецъ *n. vagi* на срединѣ шеи у лошадей, *Chauveau* получилъ тетаническое сокращеніе всей шейной части пищевода; если раздражать *n. vagus* ниже начала *n. recurrentis* или если раздражать *n. laryngeus sup.*, то такого сокращенія получить не удавалось, слѣдовательно, соотвѣтствующія чувствительныя волокна идутъ черезъ возвратные нервы. Кромѣ того, тетаническое сокращеніе пищевода получалось и послѣ перерѣзки другого блуждающаго нерва. У собакъ при раздраженіи центр. конца *n. vagi* автору не удалось получить подобнаго сокращенія пищевода.

Остается отмѣтить еще слѣдующіе факты, о которыхъ *Chauveau* упоминаетъ при описаніяхъ опытовъ. Именно при раздраженіи центр. конца *n. vagi*, авторомъ наблюдались

иногда у всѣхъ изслѣдуемыхъ животныхъ глотательныя движенія; послѣднія, кромѣ того, появлялись часто при раздраженіи *n. laryngei super.* у лошадей.

Въ изложенныхъ работахъ *Reid'a*, *Volkmann'a* и *Chauveau* достаточно подробно разработанъ вопросъ о двигательныхъ нервахъ глотки и пищевода. Напротивъ, чувствительныхъ нервовъ эти изслѣдованія почти не касаются. Правда *Reid*—при раздраженіи *n. glossopharyngei*—и *Chauveau*—при раздраженіи *n. vagi* и *n. laryngei super.*—наблюдали глотательныя движенія. Однако эти наблюденія носили случайный характеръ и не имѣли никакого значенія для дальнѣйшихъ изслѣдованій въ этомъ направленіи.

Rosenthal.

Толчкомъ къ разработкѣ вопроса о чувствительной иннервации глотанія послужило слѣдующее наблюденіе *Rosenthal'a* ⁶⁾. Изучая вліяніе *n. laryngei sup.* на дыхательныя движенія, этотъ изслѣдователь замѣтилъ, что при раздраженіи нерва часто появлялись сильныя движенія гортани. Однако эти движенія были поняты авторомъ невѣрно: онъ поставилъ ихъ въ связь съ дыханіемъ.

Bidder и

Blumberg.

Вѣрное объясненіе движеніямъ гортани дали *Bidder* ⁷⁾ и *Blumberg* ⁸⁾, которые доказали, что эти движенія зависятъ отъ глотаній. Кромѣ того, авторы нашли, что раздраженія нерва вызываютъ глотанія только при наркозѣ и что эти глотанія никогда не сопровождаются сокращеніями пищевода.

Waller и

Prevost.

Слѣдующая работа о глотаніи посвящена уже всецѣло чувствительной иннервации: это—работа *Waller* и *Prevost* ⁹⁾, ставившихъ опыты на собакахъ, кошкахъ, кроликахъ и свинкахъ. Результаты этихъ опытовъ сводятся къ слѣдующему.

⁶⁾ *Rosenthal.* Die Athembewegungen und ihre Beziehungen zum Nervus Vagus. Berlin. 1862.

⁷⁾ *Archiv für Anatomie und Physiologie.* 1865.

⁸⁾ *Blumberg.* Untersuchungen über die Hemmungsfunktion des N. laryngeus sup. Diss. Dorpat. 1865.

⁹⁾ *Archives de physiologie normale et patholog.* T. III. 1870.

Раздраженіе центральнаго конца *n. laryngei super.* у всѣхъ изслѣдуемыхъ животныхъ очень легко вызываетъ глотательныя движенія; часто достаточно уже обнаженія нерва или поднятія его на стеклянной палочкѣ, чтобы у ненаркотизированныхъ животныхъ появились глотанія. Напротивъ, наркозъ дѣйствуетъ на послѣднія угнетающимъ образомъ и можетъ совершенно уничтожить ихъ появленіе. Глотательныя движенія, вызванныя раздраженіемъ нерва, полныя, т. е. вслѣдъ за глотаніемъ обнаруживается сокращеніе пищевода. При продолжительныхъ раздраженіяхъ появляются глотательныя движенія, которыя носятъ характеръ ритмическихъ. Въ началѣ раздраженія глотанія слѣдуютъ другъ за другомъ часто и правильно, при чемъ частота ихъ увеличивается съ усиленіемъ раздраженія; но, мало по малу, возбудимость нерва уменьшается и необходимо подождать нѣсколько минутъ, чтобы глотанія обнаружались съ прежней правильностью и частотой. Перерѣзка обоихъ *n. n. laryngei sup.* не вліяетъ замѣтнымъ образомъ на глотательныя движенія.

Кромѣ *n. laryngei sup.*, авторы раздражали: *n. vagus*, *n. recurrens* и *n. glossopharyngeus*. Раздраженіе блуждающаго нерва, перерѣзаннаго выше мѣста происхожденія *n. laryngei sup.*, вызывало глотанія, такія же правильныя и ритмическія, какія получаютъ при раздраженіи *n. laryng. super.* Если же раздражать *n. vagus* на срединѣ шеи, то глотанія появляются настолько рѣдко и неправильно, что ихъ трудно поставить въ связь съ раздраженіемъ. Раздраженіе центральнаго конца *n. recurrentis* въ нѣкоторыхъ опытахъ (преимущественно у кроликовъ) давало ритмическія глотательныя движенія, но ритмика выражена менѣе рѣзко, чѣмъ при раздраженіи верхне-гортаннаго нерва. Вообще результаты раздраженія возвратнаго нерва не отличаются постоянствомъ. *N. glossopharyngeus* при раздраженіи центральнаго конца давалъ у кошекъ и собакъ во многихъ опытахъ, хотя и непостоянно,

довольно правильную глотательную ритмику; у кроликовъ же результаты получались всегда отрицательные.

Попытка раздражать *n. trigeminus* кончилась неудачей вслѣдствіе трудностей препаровки; зато авторамъ удалось доказать участіе этого нерва въ глотательномъ актѣ другимъ способомъ. Сущность этого способа заключается въ слѣдующемъ. Разрѣзомъ по средней линіи, дѣляющимъ гортань, глотку и ротъ на двѣ половины, обнажалась слизистая оболочка этихъ органовъ. Послѣ этого точно опредѣлялись участки слизистой оболочки, раздраженіе которыхъ вызываетъ глотанія. Если затѣмъ перерѣзать тотъ или другой нервъ, то можно наблюдать, какія измѣненія въ чувствительности слизистой оболочки внесетъ каждая перерѣзка. Такимъ путемъ удалось обнаружить, что перерѣзка обоихъ *n. n. trigemini* (въ полости черепа) вызываетъ невозможность получить глотанія при раздраженіи мягкаго нѣба; между тѣмъ, раздраженія послѣдняго до перерѣзки очень легко давали глотанія.

Arloing.

Изслѣдованія *Arloing'a* ¹⁰⁾ касаются механизма глотанія жидкихъ и твердыхъ тѣлъ, а также измѣненій дыханія при глотаніяхъ. Авторъ ставилъ свои опыты на лошадахъ, при чемъ первый примѣнилъ графическій методъ для изученія глотательныхъ движеній. Сущность метода состояла въ томъ, что въ глотку и пищеводъ вводились эластическія ампулы, изъ которыхъ каждая соединялась съ записывающей капсулой.

Изъ результатовъ, полученныхъ *Arloing'омъ*, для насъ представляетъ интересъ только состояніе пищевода при частыхъ глотаніяхъ жидкости. Оказалось, что этотъ органъ не сокращается послѣ каждаго глотанія; перистальтическія сокращенія появляются только тогда, когда животное перестаетъ пить.

Mosso.

Въ 1876 году появилось изслѣдованіе *Mosso* ¹¹⁾ о движеніяхъ пищевода. Для насъ наибольшій интересъ представляетъ

¹⁰⁾ Comptes rendus de l'Académie des sciences. 1874 и 1875.

¹¹⁾ Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere. Bd. XI. 1876.

та часть изслѣдованія, въ которой повторяются опыты *Wild'a* по вопросу о вліяніи перерѣзокъ пищевода на перистальтику.

Mosso ставилъ свои опыты слѣдующимъ образомъ. Подъ эфирнымъ наркозомъ у животнаго (исключительно собаки) обнажались глотка и пищеводъ на шеѣ. Затѣмъ эти органы подвергались различнаго рода операціямъ, нарушающимъ ихъ цѣлость: вырѣзалась нижняя часть глотки; перевязывался и перерѣзался пищеводъ тотчасъ подъ глоткой или гдѣ-либо въ другомъ мѣстѣ; вырѣзались изъ пищевода различной длины цилиндры, при чемъ въ одномъ опытѣ былъ вырѣзанъ пищеводъ отъ гортани до дуги аорты. Для того, чтобы судить о перистальтикѣ грудного отдѣла, въ послѣдній вводился деревянный шарикъ съ привязанной къ нему ниткой.

Оказалось, что всѣ эти операціи не мѣшали появленію перистальтики въ грудной части пищевода: вызванныя какимъ нибудь способомъ глотанія заставляли шарикъ двигаться по направленію къ желудку.

Нужно отмѣтить еще двѣ подробности изъ этихъ опытовъ. Именно, когда шарикъ вводился въ пищеводъ, то, въ теченіе нѣкотораго времени (отъ нѣсколькихъ секундъ до 5 минутъ), появлялись сокращенія послѣдняго, которыя стремились прогнать шарикъ въ желудокъ; черезъ указанное время явленіе это исчезало. Далѣе, не всѣ глотанія сопровождались сокращеніемъ грудного отдѣла; при нѣкоторыхъ—шарикъ оставался неподвижнымъ.

На основаніи своихъ изслѣдованій *Mosso* отвергаетъ теоріи перистальтики пищевода, предложенныя *Volkmann'омъ* и *Wild'омъ*; онъ принимаетъ, что движеніе пищевода есть рефлекторный процессъ, который происходитъ отъ механическаго раздраженія глотки; послѣднее при помощи чувствительныхъ нервовъ распространяется на особый центръ въ продолговатомъ мозгу; изъ этого центра исходитъ рядъ раздраженій, которыя вызываютъ послѣдовательныя сокращенія различныхъ отдѣловъ пищевода.

Изъ остальной части изслѣдованія автора мы приведемъ только результаты, касающіеся двигательной иннервациі пищевада.

Повторяя опыты многихъ фیزیологовъ относительно периферической иннервациі этого органа, *Mosso* пришелъ къ заключенію, что единственнымъ двигателемъ здѣсь является блуждающій нервъ; всѣ другіе нервы (черепные, спинно-мозговые и симпатическіе) не вызываютъ при раздраженіяхъ сокращеній пищевада. Раздраженія *n. recurrentis*, производимыя у мѣста выхода этого нерва отъ *n. vagi*, давали автору всегда рѣзкія сокращенія верхней половины пищевада (отъ гортани до 1-го или 2-го ребра). Нужно сказать еще, что *Mosso* при изученіи двигательныхъ нервовъ примѣнялъ графическій методъ для записи движеній пищевада. Методъ, которымъ пользовался авторъ, заключался въ томъ, что въ пищевада вводился тонкій каучуковый пузырь, привязанный къ гуттаперчевой трубкѣ; другой конецъ послѣдней соединялся съ короткимъ колѣномъ U-образнаго манометра; вся эта система наполнялась водой. Поплавокъ изъ пробки, помѣщенный въ длинное колѣно манометра, записывалъ сокращенія пищевада.

Съ 1880 г. по 1883 г. былъ опубликованъ рядъ мелкихъ сообщеній *Kronecker*'а и его учениковъ, *Falk*'а и *Meltzer*'а, излагающихъ изслѣдованія этихъ авторовъ относительно глотанія. Результаты всѣхъ изслѣдованій почти цѣликомъ вошли въ большую обобщающую работу, напечатанную въ 1883 году *Kronecker*'омъ и *Meltzer*'омъ. Въ этой статьѣ не упомянуты только изслѣдованія о роли *n. glossopharyngei* при глотаніяхъ. Въ виду этого мы прежде остановимся на послѣднихъ изслѣдованіяхъ, а затѣмъ уже прямо перейдемъ къ упомянутой работѣ. Сообщение о *n. glossopharyngeus* сдѣлано *Kronecker*'омъ и *Meltzer*'омъ въ Берлинской академіи наукъ ¹²⁾.

¹²⁾ Monatsbericht der Königlich. Preussischen Academie der Wissenschaften zu Berlin. 1881.

Произвести изслѣдованіе названнаго нерва побудило авторовъ слѣдующее обстоятельство. Было найдено, что при частыхъ глотаніяхъ наблюдается подавленіе сокращеній пищевода и что это подавленіе вызывается начальнымъ глотательнымъ актомъ, т. е. сокращеніемъ глотки. Естественно было искать тѣ нервы, по которымъ могло бы проходить это подавленіе. Опыты въ этомъ направленіи, сдѣланные на собакахъ, оказались успѣшными: авторамъ удалось убѣдиться, что искомымъ нервомъ является *n. glossopharyngeus*. Раздраженія этого нерва дали слѣдующіе результаты.

Если раздражать общій стволъ *n. glossopharyngei*, то никакимъ способомъ не удастся вызвать глотаніе, т. е. при этомъ подавляется какъ начальный глотательный актъ, такъ и сокращенія пищевода. При раздраженіи глоточныхъ вѣтвей нерва тормозящее вліяніе обнаруживается только на сокращеніяхъ пищевода. Язычная вѣтвь, раздражаемая отдѣльно, по видимому, подавляетъ только начальный глотательный актъ. Авторы отмѣчаютъ, что глоточныя вѣтви *n. glossopharyngei* и *n. vagi* нерѣдко идутъ вмѣстѣ, такъ что не удается отдѣлить ихъ другъ отъ друга ни анатомически, ни физиологически.—Если перерѣзать *n. glossopharyngeus*, то въ пищеводѣ обнаруживается тоническая судорога, которая можетъ продолжаться болѣе одного дня.

Теперь, перейдемъ къ обобщающей работѣ *Kronecker*'а Kronecker и Meltzer и *Meltzer*'а ¹³⁾, при чемъ изложимъ только тѣ результаты ея, которые такъ или иначе касаются нашей темы.

Въ началѣ статьи авторы прежде всего стараются рѣшить вопросъ, черезъ какой промежутокъ времени проглоченныя массы достигаютъ желудка. Уже многіе факты представляли косвенное доказательство тому, что жидкія массы быстро проходятъ черезъ пищеводъ: напр., при глотаніи холод-

¹³⁾ Archiv für (Anatomie und) Physiologie. 1883. Suppl.—Band

ныхъ жидкостей, холодъ почти тотчасъ же ощущается въ области желудка; при проглатываніи прижигающихъ веществъ пищеводъ поражается не сплошь, а только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ и т. д.

Для того, чтобы рѣшить данный вопросъ, были поставлены прямые опыты на человѣкѣ, причемъ объектомъ изслѣдованія былъ одинъ изъ авторовъ (*Meltzer*). При этомъ, черезъ ротъ вводились два полыхъ желудочныхъ зонда, на слѣпой конецъ которыхъ были предварительно привязаны тонкіе каучуковые баллоны. Одинъ зондъ—болѣе длинный и съ дѣленіями на сантиметры—вводился въ пищеводъ; другой—помѣщался въ глоткѣ. Оба зонда затѣмъ соединялись съ Мареескими барабанчиками, рычаги которыхъ могли записывать свои движенія на закопченномъ цилиндрѣ кимографіона. Между каждымъ желудочнымъ зондомъ и капсулой вставлялась Т—образная трубка, черезъ которую можно было, смотря по надобности, увеличивать или уменьшать давленіе въ баллонѣ. Кромѣ записи двухъ рычаговъ, на кривой еще отмѣчались секунды отмѣтчикомъ времени.

При каждомъ глотаніи жидкости сначала сжимался баллонъ, находящійся въ глоткѣ и, соотвѣтственно этому, рычагъ записывалъ кривую (верхнюю); затѣмъ появлялось сокращеніе пищевода, что также записывалось соотвѣтствующимъ рычагомъ (нижняя кривая). При разсматриваніи нижней кривой замѣтны двѣ отмѣтки. Вторая изъ нихъ, болѣе длинная, очевидно, обуславливается перистальтикой. Первая отмѣтка, болѣе короткая, по мнѣнію авторовъ, вызывается не чѣмъ инымъ, какъ быстрымъ прохожденіемъ („впрыскиваніемъ“) проглоченной жидкости, почему она и названа „*Spritzmarke*“. Это доказывается уже тѣмъ, что высота отмѣтки растеть съ увеличеніемъ количества глотаемаго; наоборотъ, при „пустыхъ“ глоткахъ отмѣтки этой нѣтъ совсѣмъ. Она начинается почти одновременно съ верхней глоточной кривой, неза-

висимо отъ того, на какой высотѣ пищевода находился баллонъ. Во всякомъ случаѣ, промежутокъ между началомъ „глоточной кривой и началомъ „*Spritzmarke*“ не превышаетъ нигдѣ 0,1 секунды. Разсматривая глоточную кривую, можно убѣдиться, что въ большинствѣ случаевъ она дѣлится на двѣ части: первая часть—съ острой верхушкой, которая тотчасъ же падаетъ на большую или меньшую глубину; затѣмъ слѣдуетъ вторая часть въ формѣ постепенно поднимающагося возвышенія. Очевидно, что первая часть кривой вызывается быстро слѣдующей проглатываемой массой; вторая часть соответствуетъ сокращенію констрикторовъ. Такимъ образомъ, на основаніи анализа кривыхъ, авторы приходятъ къ заключенію, что проглоченныя жидкости „впрыскиваются“ до желудка не позднѣе 0,1 секунды послѣ начала глотка и еще задолго до перистальтики.

Для того, чтобы окончательно убѣдиться, что проглоченная жидкость дѣйствительно проходитъ очень быстро черезъ пищеводъ, авторы поставили слѣдующій опытъ. Кусочекъ синей лакмусовой бумаги привязывался къ длинной нитѣ и вставлялся въ полый желудочный зондъ такъ, чтобы бумажка находилась какъ разъ противъ окошекъ зонда; въ случаѣ необходимости бумажку легко можно было извлечь за нитку. Приготовленный такимъ образомъ зондъ вводился въ нижнюю часть пищевода, при чемъ заранѣе было опредѣлено, что перистальтическая волна достигаетъ этой глубины черезъ 6 секундъ. Если затѣмъ сдѣлать глотокъ разведенной уксусной кислоты и не позднѣе, чѣмъ черезъ $1\frac{1}{2}$ секунды, вытащить лакмусовую бумажку, то послѣдняя всегда оказывалась окрашившейся.

На основаніи всѣхъ этихъ фактовъ авторы процессъ глотанія жидкихъ массъ представляютъ себѣ такимъ образомъ. Въ началѣ глотанія происходитъ сильное сокращеніе мышцъ верхней половины глотки, при чемъ главную роль здѣсь играютъ *m. m. thylohyoidei*. Этимъ сокращеніемъ глотаемая масса

„впрыскиваются“ черезъ нижнюю половину глотки и черезъ весь пищеводъ настолько быстро, что не позднѣе 0,1 секунды достигаютъ самыхъ нижнихъ отдѣловъ пищевода. Слѣдующія затѣмъ сокращенія констрикторовъ и перистальтика пищевода являются только запасными силами для удаленія остатковъ пищи, которые могли бы задержаться на стѣнкахъ глотки или пищевода.

При дальнѣйшемъ изученіи сокращеній пищевода, авторы пользовались исключительно пищеводнымъ баллономъ, не регистрируя глотки. За начало глотанія принималась „*Spritzmarke*“, при чемъ ошибка не превышала 0,1 секунды. Кривыя сокращеній пищевода изучались въ двухъ отношеніяхъ: во первыхъ, измѣрялась длина кривыхъ, т. е. продолжительность сокращеній; во вторыхъ, изслѣдовались промежутки между началомъ глотанія и началомъ сокращенія пищевода, т. е. скорость распространенія сокращеній въ различныхъ отдѣлахъ пищевода. Съ этой цѣлью баллонъ постепенно, начиная сверху, передвигался съ мѣста на мѣсто, всякій разъ—на 2 сантиметра ниже; послѣ каждаго передвиженія вызывалось глотаніе. Такимъ путемъ было получено большое число кривыхъ сокращеній пищевода. Послѣ тщательнаго измѣренія этихъ кривыхъ оказалось, что пищеводъ можно раздѣлить на три отрѣзка: 1) шейный (длиной въ 6 сант.), въ которомъ продолжительность сокращеній 2—2,5 секунды, а скорость появленія ихъ послѣ начала глотанія равна 1,2 секунды; 2) верхній грудной (длиной въ 10 сант.) съ продолжительностью сокращеній въ 6—7 сек. и со скоростью распространенія ихъ въ 3 сек.; 3) нижній грудной, въ которомъ сокращенія продолжаются 9—10 сек., а появляются черезъ 6 сек. послѣ начала глотка. Слѣдовательно внутри каждаго отрѣзка обѣ величины или остаются постоянными, или возрастаютъ очень мало; напротивъ, при переходѣ изъ одного участка въ другой—нижній, величины эти возрастаютъ значительно и вдругъ. Измѣненія продолжительности сокращеній объясняются строе-

ніемъ пищевода человѣка: верхняя часть его состоитъ изъ поперечно-полосатыхъ мышцъ; нижняя — изъ гладкихъ; въ средней части имѣются смѣшанныя мышцы. Что касается измѣненій скорости распространенія сокращеній, то эти измѣненія авторы ставятъ въ зависимость отъ нервныхъ центровъ.

Разсматривая свои кривыя пищевода, авторы отмѣчаютъ, что на нихъ отражаются кромѣ глотательныхъ еще и другія движенія, и прежде всего сердцебиенія и дыханія. Кромѣ того, въ началѣ опыта, особенно послѣ длиннаго промежутка между опытами, тотчасъ по введеніи баллона обнаруживались сокращенія пищевода, которыя наступали черезъ каждыя 10—15 секундъ; явленіе это исчезало минутъ черезъ 10 послѣ введенія баллона.

До сихъ поръ все время шла рѣчь объ одиночныхъ глотаніяхъ. Спрашивается теперь, какія явленія произойдутъ въ томъ случаѣ, если два или нѣсколько глотковъ быстро слѣдуютъ другъ за другомъ. Изслѣдованія, произведенныя въ этомъ направленіи, дали слѣдующіе, интересные для насъ результаты.

1. Если баллонъ находился въ первомъ отрѣзкѣ пищевода и вызывались два или нѣсколько глотаній съ промежутками, меньшими, чѣмъ 1, 2 сек., то отмѣтка сокращенія появлялась только за послѣднимъ глоткомъ. Если баллонъ находился въ среднемъ отдѣлѣ пищевода, то промежутки между глотками можно было увеличить до 3-хъ секундъ, чтобы кривыя сокращенія появлялись только вслѣдъ за послѣднимъ глоткомъ; при регистраціи третьяго отдѣла то же самое получается, если удлинять промежутки до 5—6 сек. Такимъ образомъ, при каждомъ глотаніи имѣеть мѣсто и подавленіе.

II. Промежутки между послѣднимъ глоткомъ и сокраще-
ніемъ пищевода тѣмъ длиннѣе, чѣмъ больше было глотаній.

III. Если второй глотокъ появится въ то время, когда сокращеніе пищевода, соотвѣтствующее первому глотку, уже началось, то это сокращеніе не подавляется, а развѣ только

немного укорачивается; сокращеніе, соответствующее второму глотку, появляется въ то время, какъ если бы второй глотокъ послѣдовалъ по окончаніи перваго сокращенія пищевода.

Все описанные въ статьѣ опыты сдѣланы на человѣкѣ. Авторы поставили нѣсколько опытовъ по тому же самому методу изслѣдованія на собакахъ, при чемъ глотанія вызывались вливаніемъ воды за корень языка. Результаты этихъ опытовъ слѣдующіе. Продолжительность сокращенія, повидимому, во всѣхъ частяхъ пищевода одинаково коротка: около 1—2 секундъ; это и понятно, такъ какъ у собакъ весь пищеводъ состоитъ изъ поперечно-полосатыхъ мышцъ. Промежутки между началомъ глотка и сокращеніемъ шейной части пищевода очень коротки, вслѣдствіе чего эта часть представляется неудобной для изученія частыхъ глотаній; кромѣ того, отмѣтки сокращеній здѣсь крайне не ясны въ зависимости отъ напряженія шеи. Напротивъ, отмѣтки сокращеній грудной части всегда ясны; промежутки между началомъ глотка и сокращеніемъ достигаютъ здѣсь 3—4 сек. Поэтому авторы часто имѣли возможность констатировать здѣсь основное явленіе торможенія, т. е. показать, что за нѣсколькими глотками слѣдуетъ только одно сокращеніе пищевода.

Васильевъ.

Васильевъ¹⁴⁾, работавшій подъ руководствомъ Kronesker'a, задался цѣлью изслѣдовать, съ какихъ мѣстъ слизистой оболочки глотки и сосѣднихъ полостей можно получить при раздраженіи глотательный рефлексъ. Съ этой цѣлью, авторъ послѣ трахеотоміи разрѣзалъ у кроликовъ по средней линіи *membrana hyothyreoidea* и надгортанникъ; черезъ образовавшееся отверстіе вводилъ небольшую губочку, привязанную къ зонду, и касался ею различныхъ мѣстъ слизистой оболочки. Оказалось, что при дотрагиваніи до мягкаго неба (между миндалинами и твердымъ небомъ) всегда и очень легко

¹⁴⁾ Zeitschrift für Biologie. Bd. VI. 1888.

вызывается полный глотательный актъ; при раздраженіи другихъ мѣстъ слизистой оболочки также можно получить глотанія, но далеко не такъ постоянно. При смазываніи мягкаго неба растворами кокаина раздраженіе этой области уже не вызываетъ глотаній, при чемъ нечувствительность продолжается минутъ 15. Слизистую оболочку мягкаго неба снабжаетъ чувствительными волокнами *n. trigeminus*; поэтому представлялось интереснымъ изслѣдовать, какъ отразится на рефлексѣ съ мягкаго неба двухсторонняя перерѣзка этого нерва. Такъ какъ перерѣзка тройничныхъ нервовъ не удалась автору, то онъ замѣнилъ эту операцію перерѣзкой продолговатаго мозга выше дыхательнаго центра. Оказалось, что при этомъ раздраженія мягкаго неба не вызывали уже глотательнаго рефлекса, между тѣмъ какъ раздраженія *n. laryngei super.* давали глотанія, а влитая въ ротъ вода проглатывалась. Кромѣ этихъ изслѣдованій, авторъ произвелъ еще нѣсколько опытовъ (также на кроликахъ) съ раздраженіями и перерѣзками *n. laryngei super.* и *n. glossopharyngei*. Раздраженія перваго всегда очень легко вызывали глотанія. При раздраженіи *n. glossopharyngei* глотаній не удалось получить ни разу; зато, авторъ вполне присоединяется къ указанію *Kronecker*'а и *Meltzer*'а, что *n. glossopharyngeus* способенъ при раздраженіи подавлять глотанія. Двухсторонняя перерѣзка и того, и другого нерва не вліяла на глотательный актъ.

Kronecker и *Lüscher* ¹⁵⁾ изслѣдовали, какое участіе принимаетъ *n. recurrens* въ иннерваціи пищевода и глотательнаго акта. Опыты ставились главнымъ образомъ на кроликахъ, отчасти на собакахъ. *Kronecker u. Lüscher.*

Предварительная препаровка показала, что и у кроликовъ, и у собакъ *n. recurrens* даетъ пищеводу три вѣточки,

¹⁵⁾ Archives italiennes de Biologie. T. XXVI. 1896; Zeitschrift für Biologie. Bd. XXXV. 1897.

изъ которыхъ верхняя снабжаетъ верхнюю половину, средняя—нижнюю половину шейной части пищевода, нижняя же вѣточка развѣтвляется въ верхней части грудного пищевода; однако области развѣтвленія отдѣльных вѣточекъ отграничены не рѣзко, и каждая изъ послѣднихъ иннервируетъ отчасти и сосѣдніе участки.

Раздраженія периферическаго конца этихъ вѣточекъ вызвали сокращенія соотвѣствующихъ отдѣловъ пищевода.

Раздраженіе центральнаго конца *n. recurrentis* у кроликовъ давало почти всегда глотательныя движенія, сопровождавшіяся сокращеніями пищевода; двухсторонняя перерѣзка нерва обуславливала параличъ шейной части пищевода при глотаніяхъ.

Что касается раздраженій центр. конца указаннаго нерва у собакъ, то они иногда давали глотательныя движенія, которыя однако не сопровождались сокращеніями пищевода. Авторы замѣчаютъ при этомъ, что животныя быстро утомлялись и медленно реагировали даже на первыя раздраженія.

Трапезниковъ

Трапезниковъ¹⁶⁾ изучалъ, главнымъ образомъ, центральную иннервацию глотанія, но попутно онъ сдѣлалъ нѣсколько изслѣдованій и относительно периферической иннервации этого акта. Для опытовъ служили исключительно собаки; сокращенія глотки и пищевода записывались по тому же методу, которымъ пользовались при своихъ опытахъ и мы. Авторъ изслѣдовалъ два нерва, дающіе при раздраженіи глотанія, именно *n. laryngeus super.* и *n. glossopharyngeus*. Результаты этихъ изслѣдованій сводятся къ слѣдующему. 1) Если раздражать центральный конецъ *n. laryngei super.*, то получаютъ глотательныя движенія, ничѣмъ существенно не отличающіяся отъ таковыхъ же при проглатываніи воды; движенія эти полныя, т. е. распространяются и на пищеводъ. 2) Если раздра-

¹⁶⁾ Трапезниковъ. О центральной иннервации глотанія. Дисс. Спб. 1897.

жать нервъ каждыя 3—4 мин. подъ рядъ много разъ, то глотательныя движенія становятся все менѣе сильными и, наконецъ, наступаетъ моментъ, когда при данной силѣ тока глотаній не получается; если усилить токъ, то глотанія получаютъ снова. 3) Перерѣзка одного или обоихъ верхнегортанныхъ нервовъ не вліяетъ замѣтнымъ образомъ на глотанія. 4) Если раздражать центральный конецъ *n. glossopharyngei*, то получаютъ глотательныя движенія. 5) При раздраженіи периферическаго конца того же нерва не получается никакого эффекта ни на глоткѣ, ни на пищеводѣ. 6) Глотанія, вызванныя или введеніемъ воды въ ротъ, или раздраженіемъ центрального конца *n. laryngei super.*, не задерживаются, если одновременно раздражать центральный конецъ *n. glossopharyngei*; напротивъ, глотанія при одновременномъ раздраженіи этихъ нервовъ совершаются даже болѣе энергично, чѣмъ при раздраженіи cadaго изъ нихъ.

Espézel ¹⁷⁾ производилъ свои изслѣдованія, касающіяся иннерваціи пищевода, на кроликахъ и собакахъ. Движенія пищевода регистрировались по методу *Kronecker'a* и *Meltzer'a* съ замѣной воздушной передачи воздушно-водяной. Всѣ опыты произведены на кураризированныхъ животныхъ. Прежде чѣмъ начать опыты, авторъ изслѣдовалъ происхожденіе *n. pharyngei infer.* и нашелъ, что этотъ нервъ начинается исключительно отъ верхняго шейнаго симпатическаго узла. Раздраженія отдѣльныхъ нервовъ дали слѣдующіе результаты.

Раздраженіе периферическаго конца *n. vagi* у кроликовъ и *n. pharyngei infer.* у собакъ вызывало всегда сокращеніе пищевода; раздраженіе перифер. конца *n. pharyngei sup.* не оказывало на пищеводъ какого-либо дѣйствія.

Раздраженіе центр. конца *n. laryngei sup.* и *n. glossopharyngei* всегда давало серію глотательныхъ движеній. При

¹⁷⁾ Journal de Physiologie et de Pathologie générale. T. III. 1901.

совмѣстномъ раздраженіи этихъ нервовъ получается такой же результатъ; иногда глотанія дѣлаются болѣе частыми, чѣмъ при раздраженіи одного *n. laryngei superior*. Никакого подавленія глотаній *n. glossopharyngeus* не вызываетъ.

Наконецъ, раздраженія центральнаго конца *n. vagi*, *n. pharyngei infer.* и *n. ischiadici* не вызывали въ пищеводѣ никакихъ движеній.

Schreiber.

Schreiber ¹⁸⁾ провѣрялъ изслѣдованія *Kronecker*'а и его учениковъ относительно глотанія. Опыты производились на людяхъ, при чемъ методика въ общемъ была та же, какой пользовались *Kronecker* и *Meltzer*. Прежде всего, *Schreiber* останавливается на теоріи этихъ изслѣдователей, что проглоченныя жидкости очень быстро, не позднѣе 0,1 секунды вырываются до желудка. Въ пользу этой теоріи, какъ извѣстно, *Kronecker* и *Meltzer* приводятъ тотъ фактъ, что на кривыхъ пищевода при глотаніяхъ имѣются особыя отмѣтки (т. н. „*Spritzmarken*“), которыя совпадаютъ съ начальнымъ глотательнымъ актомъ и даже въ самыхъ нижнихъ отдѣлахъ пищевода появляются не позднѣе 0,1 секунды послѣ начала глотанія; отмѣтки эти увеличиваются съ увеличеніемъ глотаемой жидкости и отсутствуютъ при „пустыхъ“ глоткахъ; по мнѣнію *Kronecker*'а и *Meltzer*'а данныя отмѣтки и вызываются проглоченной жидкостью.

Schreiber получилъ большое число кривыхъ, на которыхъ дѣйствительно имѣлись разбираемыя отмѣтки. При тщательномъ изученіи кривыхъ, онъ пришелъ къ убѣжденію, что отмѣтки эти не зависятъ отъ проглоченной жидкости. Приведемъ нѣкоторые изъ доказательствъ автора въ пользу своего мнѣнія. Прежде всего, отмѣтки почти всегда имѣлись на кривыхъ при „пустыхъ“ глоткахъ; съ другой стороны, ихъ

¹⁸⁾ Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. Bd. 46. 1901.

иногда не было при проглатываніи жидкости. Кромѣ того, авторъ вводилъ въ пищеводъ на ряду съ обычнымъ баллономъ, еще гуттаперчевую трубку съ кондомомъ, который находился на 5—6 сант. выше регистрирующаго баллона; верхній кондомъ наполнялся большимъ количествомъ воды до полного уничтоженія просвѣта пищевода. Не смотря на это, при глотаніи жидкостей на пищеводной кривой появлялась разбираемая отмѣтка. Наконецъ, введя въ пищеводъ регистрирующій баллонъ на опредѣленную глубину (напр. 20 сант.) авторъ заставлялъ глотать привязанный къ нитѣ кусокъ пищи, при чемъ послѣдній не могъ быть проглоченъ дальше 15 сант. и, слѣдовательно, ни въ какомъ случаѣ не могъ коснуться баллона. При глотаніи куска эта т. н. „*Spritzmarke*“ всетаки появлялась.

На основаніи всѣхъ своихъ изслѣдованій *Schreiber* полагаетъ, что упомянутая отмѣтка совершенно не зависитъ отъ проглоченной жидкости и что послѣдняя вообще не вызываетъ никакихъ особыхъ отмѣтокъ на глотательныхъ кривыхъ. Поэтому, отвергая названіе „*Spritzmarke*“, авторъ предлагаетъ называть ее просто „глотательной“ отмѣткой („*Schluckmarke*“). Для того, чтобы выяснитъ происхожденіе этой послѣдней, *Schreiber* поставилъ цѣлый рядъ опытовъ; при этомъ, кромѣ глоточнаго и пищеводнаго баллоновъ, онъ приспособилъ еще третій, помѣщенный снаружи подъ угломъ нижней челюсти и записывающій сокращенія *m. m. thylohyoidei*, движенія гортани и т. д. Изъ сравненія кривыхъ, записанныхъ третьимъ баллономъ, съ кривыми глотки и пищевода можно было опредѣлить временныя отношенія между различными частями всѣхъ трехъ кривыхъ. Такимъ путемъ авторъ пришелъ къ слѣдующему объясненію глоточной кривой: начальная часть кривой зависитъ отъ сокращенія *m. m. thylohyoidei* и *m. m. hyoglossi*; далѣе, слѣдующая часть кривой вызвана сокращеніями мышцъ, обуславливающими движенія гортани. Наконецъ, остальная часть находится въ зависимости отъ сокращеній

констрикторовъ. Всѣ эти сокращенія вызываютъ подъемъ кривой; слѣдующій за подъемомъ спускъ обусловливается ослабленіемъ всѣхъ мышцъ глотки. Что касается „глотательной“ отмѣтки, то она совпадаетъ какъ-разъ съ движеніями гортани.

Сокращенія *m. m. thylohyoidei* (и *m. m. hyoglossi*) вызываютъ повышеніе давленія въ замкнутой со всѣхъ сторонъ полости глотки. Это повышенное давленіе можетъ передаваться на пищеводъ только въ то время, когда открывается входъ въ послѣдній, т. е. во время поднятія, а главное продвиганія впередъ гортани. Авторъ и объясняетъ „глотательную“ отмѣтку внезапнымъ повышеніемъ давленія въ пищеводѣ, которое передалось изъ полости глотки.

Итакъ, принимая во вниманіе всѣ свои изслѣдованія *Schreiber* думаетъ, что „глотательная“ отмѣтка не можетъ служить доказательствомъ разбираемой теоріи о глотаніи жидкостей.

Другимъ доказательствомъ этой теоріи являлись опыты *Kronecker*'а и *Meltzer*'а съ лакмусовой бумагой (см. стр. 15). По поводу этихъ опытовъ *Schreiber* замѣчаетъ, что они могутъ доказывать только то, что проглоченная жидкость достигаетъ нижней части пищевода не позднѣе 0,5 секунды. Повторяя тщательнымъ образомъ эти опыты, авторъ убѣдился, что, при проглатываніи кислоты, лакмусовая бумага оказывается покраснѣвшей только по истеченіи одной секунды. Такимъ образомъ и опыты съ лакмусовой бумагой не могутъ доказывать, что жидкости „впрыскиваются“ до желудка не позднѣе 0,1 секунды.

Слѣдующая часть работы *Schreiber*'а посвящена провѣркѣ результатовъ, къ которымъ пришли *Kronecker* и *Meltzer* при изученіи кривыхъ перистальтического сокращенія пищевода. Выводы автора по этому вопросу существенно отличаются отъ выводовъ упомянутыхъ изслѣдователей. Продолжительность сокращеній различныхъ мѣстъ пищевода на

кривыхъ автора возрастала по направленію книзу, но это возрастаніе совершалось постепенно, а не отрѣзками, какъ это нашли *Kronecker* и *Meltzer*. Подобно послѣднимъ, авторъ объясняетъ измѣненіе продолжительности сокращеній строеніемъ мышечной оболочки, при чемъ переходъ поперечно-полосатыхъ мышцъ въ гладкія происходитъ не вдругъ, а постепенно.

Что касается скорости распространенія перистальтической волны, то *Schreiber* не могъ убѣдиться въ указанной *Kronecker*'омъ и *Meltzer*'омъ закономерности, съ какой измѣняется эта скорость по направленію книзу. Наконецъ, авторъ указываетъ, что на его кривыхъ грудной части пищевода всегда имѣлись двѣ волны, изъ которыхъ первая совпадала по времени съ кривой сокращенія шейной части, вторая же слѣдовала тотчасъ за первой: только вторую можно объяснить сокращеніемъ этой части; первая же волна является слѣдствіемъ повышеннаго давленія въ грудной части пищевода, обусловленнаго сокращеніемъ шейнаго отдѣла.

Kahn ¹⁹⁾ изучалъ чувствительную иннервацию глотательнаго акта на кроликахъ, собакахъ, кошкахъ и обезьянахъ. Сущность работы состоитъ въ слѣдующемъ. Авторъ, прежде всего, находилъ у каждаго животнаго тѣ мѣста слизистой оболочки глотки, при раздраженіи которыхъ получается глотательный рефлексъ. Далѣе, перерѣзая тотъ или другой чувствительный нервъ (*n. trigeminus*, *n. glossopharyngeus*, *n. laryngeus sup.* и *infer.*), авторъ наблюдалъ, какія измѣненія въ чувствительности найденныхъ участковъ внесетъ каждая изъ перерѣзокъ; такимъ образомъ точно можно было опредѣлить области развѣтвленія чувствительныхъ нервовъ, которые вызываютъ рефлекторно глотанія.

Kahn.

¹⁹⁾ Archiv für (Anatomie und) Physiologie. 1903.

Кромѣ изслѣдованія чувствительности слизистой оболочки, *Kahn* изучалъ глотанія, вызванныя раздраженіемъ центрального конца тѣхъ же нервовъ. Къ изложенію этой, наиболѣе интересной для насъ части работы мы и приступимъ. Что касается записи глотаній, то авторъ пользовался слѣдующимъ методомъ. Къ гуттаперчевой пластинкѣ Мареевской капсулы прикрѣплялась нитка, конецъ которой былъ снабженъ острымъ крючкомъ. Послѣдній вкалывался въ верхній край щитовиднаго хряща. Поднятія гортани при глотаніяхъ вызывали разрѣженіе воздуха въ капсулѣ и, при помощи гуттаперчевой трубки, передавались на другую, записывающую капсулу и отмѣчались на кимографіонѣ. Всѣ опыты производились по возможности безъ наркоза; послѣдній въ небольшомъ количествѣ примѣнялся только при очень болѣзненныхъ препаратовкахъ. Результаты раздраженій отдѣльныхъ нервовъ сводятся къ слѣдующему.

Продолжительныя раздраженія 2-й вѣтви тройничнаго нерва у кролика всегда вызывали рядъ глотательныхъ движеній, при чемъ промежутокъ отъ начала раздраженія до появленія глотка никогда не превышалъ 1-й секунды. У собакъ и кошекъ при раздраженіи тройничнаго нерва авторъ не получилъ опредѣленныхъ результатовъ. Однако участіе нерва у этихъ животныхъ при глотаніи было констатировано перерѣзками этого нерва и изслѣдованіями чувствительности извѣстныхъ мѣстъ слизистой оболочки до и послѣ перерѣзокъ.

N. glossopharyngeus, при раздраженіи, довольно легко вызывалъ глотанія какъ одиночныя, такъ и ритмическія. Для того, чтобы получить положительные результаты, нужно было найти подходящую, не слишкомъ большую силу тока, такъ какъ болѣе сильныя раздраженія крайне болѣзненны и вызываютъ движенія животнаго, маскирующія глотанія. При раздраженіяхъ *n. glossopharyngei* оказалось, что первыя раздраженія вызываютъ рѣдкія глотанія, появляющіяся не скоро послѣ начала раздраженія; послѣ частаго повторенія раздраже-

ній глотанія начинаютъ появляться гораздо скорѣе и дѣлаются болѣе частыми.

Раздраженія *n. laryngei super.* очень легко давали у всѣхъ изслѣдованныхъ животныхъ глотанія, даже при самыхъ незначительныхъ силахъ тока; скрытый періодъ раздраженія всегда былъ невеликъ (не болѣе 1-й секунды). При продолжительномъ раздраженіи, черезъ короткое время начиналась частая глотательная ритмика, при чемъ авторъ отмѣчаетъ, что у кроликовъ частота глотаній мало по малу убываетъ.

Что касается *n. laryngei inferioris*, то раздраженіе его центр. конца у кролика давало всегда глотанія; при продолжительномъ раздраженіи получалась цѣлая серія глотаній. Тѣ же результаты получились и у обезьянъ. Раздраженіе *n. recurrentis* у собакъ и кошекъ не дало автору опредѣленныхъ результатовъ: „*Reizung des Laryngeus infer.... ergab allerdings hier und da einen Schlingact, indessen bin ich hier vor Stromschleifen nicht sicher gewesen*“. Зато у кошки часто получалось рефлекторное сокращеніе пищевода безъ начального глотательнаго акта.

Въ заключеніе *Kahn*, на основаніи всѣхъ своихъ опытовъ, останавливается на вліяніи силы и частоты раздраженія, а также наркоза (*Chloral, Bromäthyl, Aether, Chloroform*) на глотательную ритмику, вызванную раздраженіемъ *n. laryng. super.* Въ общемъ вліяніе это сводится къ слѣдующему: Если возрастаютъ сила тока и частота раздраженій, то уменьшается скрытый періодъ рефлекса, а также увеличивается частота отдѣльныхъ глотаній, и наоборотъ. При наркозѣ возрастаетъ скрытый періодъ рефлекса и уменьшается частота глотаній.

Meltzer ²⁰⁾, въ своемъ сообщеніи, старается найти объясненіе противорѣчію между результатами опытовъ *Wild* а и *Meltzer*

²⁰⁾ Zentralblatt für Physiologie. Bd. XIX. 1903.

Mosso. Онъ приходитъ къ заключенію, что это противорѣчіе нужно объяснить большей или меньшей степенью наркоза: при глубокомъ наркозѣ перистальтическія движенія при глотаніи не распространяются ниже перерѣзаннаго мѣста (опыты *Wild'a*); при неполномъ наркозѣ перерѣзка не мѣшаетъ переходу перистальтики на нижележащія мѣста пищевода (опыты *Mosso*). Изъ этого слѣдуетъ, что въ бодромъ состояніи перистальтика зависитъ отъ одного рефлекса, съ однимъ только центрипетальнымъ импульсомъ, тогда какъ при наркозѣ перистальтическое движеніе зависитъ отъ цѣпи мѣстныхъ рефлексовъ.

Для того, чтобы видѣть проявленіе этихъ мѣстныхъ рефлексовъ, нужно вызвать перистальтику пищевода, безъ начального глотательнаго акта. Съ этой цѣлью *Meltzer* вводилъ въ пищеводъ кроликовъ трубку и черезъ нее впрыскивалъ индифферентныя жидкости. Каждое такое впрыскиваніе вызывало волну сокращенія, которая ничѣмъ не отличалась отъ обычной перистальтической и подобно послѣдней кончалась сокращеніемъ входа въ желудокъ. Послѣ двухсторонней перерѣзки *n. vagi* этой волны не наблюдалось. Если на какомъ-нибудь мѣстѣ пищевода наложить лигатуру, то упомянутая волна доходила только до послѣдней, но не распространялась дальше. Разбираемый рефлексъ крайне стоекъ противъ общаго наркоза; онъ исчезаетъ только при глубокомъ наркозѣ и появляется тотчасъ же, какъ только послѣдній начинаетъ проходить.

Изъ всего этого слѣдуетъ, что перистальтика пищевода зависитъ отъ двухъ рефлекторныхъ механизмовъ. Первый механизмъ обладаетъ только однимъ центрипетальнымъ импульсомъ; цѣлость периферическаго глотательнаго пути для его проявленія не необходима; напротивъ, онъ очень чувствителенъ къ наркозу; авторъ обозначаетъ его, какъ рефлекторный механизмъ высшаго порядка. Другой рефлекторный механизмъ—низшаго порядка—состоитъ изъ цѣпи рефлексовъ, изъ

которыхъ каждый снабженъ центрипетальными волокнами; этотъ механизмъ основывается на цѣлости периферическаго пути и стоекъ противъ наркоза.

Вторая работа ²¹⁾ *Kahn*'а распадается на 2 части.

Kahn

Въ первой—излагаются изслѣдованія о двигательной иннерваціи пищевода у собакъ, кошекъ и обезьянъ. Изложимъ сначала результаты опытовъ на собакахъ.

Убѣдившись на предварительныхъ препаровкахъ, что *n. pharyngeus inferior* (по терминологіи автора *n. oesophageus*) начинается двумя корешками—отъ *n. pharyngeus sup.* и отъ симпатическаго узла, авторъ переходитъ къ результатамъ раздраженій отдѣльныхъ двигательныхъ нервовъ. Раздражая *n. pharyngeus sup.* у собакъ, выше отхожденія корешка для *n. pharyngeus infer.*, можно получить сокращеніе какъ глотки, такъ и всей шейной части пищевода. Раздраженіе этого корешка вызывало сокращеніе шейной части пищевода безъ участія глотки. Раздраженіе симпатическаго корешка давало слабыя сокращенія только верхней части шейнаго пищевода, причемъ, вслѣдствіе короткости корешка, авторъ не увѣренъ, что петли тока при раздраженіи не задѣвали сосѣднихъ нервовъ. Кромѣ того, раздраженія симпатическаго нерва на шеѣ ни разу не давали сокращеній пищевода. Въ виду всего этого, авторъ ставитъ участіе симпатическихъ волоконъ въ двигательной иннерваціи пищевода подъ знакомъ вопроса. Что касается раздраженія самого ствола *n. pharyngei infer.*, то оно вызываетъ сокращеніе всей шейной части до грудного отверстія. Далѣе, авторъ нашелъ, что шейную часть пищевода иннервируетъ особая вѣточка, отходящая справа отъ грудной части *n. vagi*, слѣва отъ *n. recurrentis*; вѣточка эта идетъ медіально отъ ствола возвратнаго нерва и подъ гортанью соединяется съ послѣднимъ. Раздраженіе ствола *n. recurrentis* на

²¹⁾ Archiv für (Anatomie und) Physiologie. 1906.

правой сторонѣ никогда не вызываетъ сокращенія пищевода, на лѣвой сторонѣ—рѣдко. Напротивъ, при раздраженіи вышеуказанной вѣточки получается рѣзкое сокращеніе нижней $\frac{1}{3}$ (рѣже $\frac{1}{2}$) шейнаго пищевода. Такимъ образомъ, шейный пищеводъ у собаки иннервируется двумя вѣтвями *n. vagi*. Вслѣдствіе этого перерѣзка *n. vagi* на срединѣ шеи не парализуется шейной части пищевода при глотаніяхъ; точно также при перерѣзѣ глоточныхъ вѣтвей *n. vagi* пищеводъ парализуется не вполне. Грудная часть пищевода получаетъ двигательныя волокна черезъ *rami oesophagei n. vagi*.

Результаты изслѣдованій на кошкахъ отличаются отъ только что описанныхъ въ слѣдующемъ. Глотка и шейный пищеводъ получаютъ двигательныя волокна отъ одного нерва—*ram. pharyngeus n. vagi*; эта вѣть начинается однимъ корешкомъ отъ *n. vagus*, другимъ отъ *n. laryngeus super.*, затѣмъ даетъ многочисленныя вѣточки глоткѣ и кончается въ верхней части пищевода; при этомъ авторъ обращаетъ особое вниманіе на то обстоятельство, что нельзя обнаружить никакого соединенія этого нерва съ симпатическимъ узломъ. Раздраженіе нерва, равно какъ и корешковъ вызываетъ сокращеніе глотки и шейной части пищевода. Раздраженіе *n. recurrentis* у кошки даетъ сокращеніе почти всей шейной части. У обезьянъ имѣется *n. pharyngeus sup.*, иннервирующий исключительно глотку. Далѣе, верхнюю часть шейнаго пищевода снабжаетъ двигателями вѣточка *n. laryngei super.* Наконецъ, *n. recurrentis* вызываетъ при раздраженіи рѣзкія сокращенія всей шейной части пищевода.

Вторая половина статьи *Kahn'a* посвящена результатамъ изученія перистальтики пищевода. Съ цѣлью изслѣдованія послѣдней въ пищеводъ собакъ вводилась олива съ привязанной ниткой; другой конецъ послѣдней соединялся съ тѣмъ или другимъ приборомъ, позволяющимъ записывать движенія оливы въ зависимости отъ перистальтики пищевода. Если

помѣстить оливу въ шейную часть послѣдняго, то оказывается, что олива лежитъ здѣсь спокойно, пока самопроизвольный глотательный актъ не вызоветъ перистальтики пищевода и движенія оливы. Только потягивая сильно и продолжительно за нитку, изрѣдка можно вызвать перистальтическое движеніе, начинающееся въ шейной части пищевода, безъ начального глотательнаго акта. Напротивъ, если помѣстить оливу въ грудную часть пищевода, то вскорѣ послѣ этого появляются перистальтическія сокращенія, заставляющія оливу двигаться по направленію къ желудку; эти сокращенія, кромѣ того, можно вызывать самымъ легкимъ потягиваніемъ за нитку. При этомъ никогда не замѣтно ни начального глотательнаго акта, ни движенія шейной части пищевода: перистальтика всегда начинается съ того мѣста, гдѣ лежитъ олива.—Итакъ, пищеводъ обладаетъ фізіологической возбудимостью, при чемъ послѣдняя незначительна въ шейной части и, наоборотъ, велика въ грудномъ отдѣлѣ.

Далѣе, авторъ изслѣдовалъ скорость перистальтики пищевода и нашелъ, что она измѣняется крайне неправильно въ различныхъ отдѣлахъ; кромѣ того, удастся подмѣтить, что она рѣзко уменьшается въ двухъ мѣстахъ: въ срединѣ шейной части и при переходѣ послѣдней въ грудную.

Наконецъ, *Kahn* описываетъ опыты, имѣющіе своей цѣлью показать вліяніе раздраженій *n. glossopharyngei* на перистальтику пищевода. Если помѣстить оливу въ послѣдній и вызвать какимъ-нибудь способомъ глотаніе, то олива начинаетъ двигаться къ желудку. Раздражая *n. glossopharyngeus*, можно въ любой моментъ остановить оливу, при чемъ остановка продолжается все время раздраженія; вскорѣ по прекращеніи послѣдняго олива начинаетъ двигаться снова. Для раздраженія нерва нужно брать слабые токи, такъ какъ болѣе сильныя раздраженія не оказываютъ подавляющаго дѣйствія.

Meltzer и
Auer.

Meltzer и Auer ²²⁾ сообщаютъ объ одномъ очень мало или совсѣмъ неизвѣстномъ рефлексѣ съ блуждающаго нерва. Именно, если раздражать у собакъ центральный конецъ этого нерва на шеѣ, то можно получить тетаническое сокращеніе всего пищевода, которое наступаетъ вскорѣ послѣ начала раздраженія и кончается почти всегда тотчасъ по прекращеніи послѣдняго. При извѣстной степени наркоза слабыя раздраженія даютъ только сокращенія шейной части; грудная же часть реагируетъ исключительно на сильное раздраженіе и часто сокращается немного позднѣе шейной. При болѣе глубокомъ наркозѣ даже сильное раздраженіе заставляеть сокращаться только шейную часть, не вызывая сокращеній грудной.

Въ виду этого, соответствующій рефлекторный центръ долженъ состоять изъ двухъ отдѣленій: первое, заведующее шейной частью, болѣе легко раздражается и сильнѣе сопротивляется наркозу, чѣмъ второе отдѣленіе центра, которое заведуетъ грудной частью пищевода.

Cannon.

Cannon ²³⁾ изслѣдовалъ измѣненія перистальтики пищевода послѣ двухсторонней перерѣзки блуждающихъ нервовъ на шеѣ. Опыты (на кошкахъ) ставились такимъ образомъ, что перерѣзался одинъ изъ блуждающихъ нервовъ, а черезъ два дня слѣдовала перерѣзка другого. Послѣ второй перерѣзки время отъ времени (въ теченіе нѣсколькихъ недѣль) животному давалась пища, содержащая примѣсь азотно-кислаго висмута; во время этихъ глотаній пищеводъ животнаго подвергался изслѣдованію Рентгеновскими лучами. Результаты изслѣдованій слѣдующіе. Непосредственно послѣ двухсторонней ваготоміи и въ теченіе слѣдующихъ 24-хъ часовъ наступалъ полный параличъ всего пищевода. Этотъ параличъ въ послѣдующее время оставался только въ шейной и въ верх-

²²⁾ Zentralblatt für Physiologie. Bd. XX. 1906.

²³⁾ The american Journal of Physiologie. 1907. Vol. XIX.

ней половинѣ грудной части пищевода; напротивъ, въ нижней половинѣ грудного отдѣла появлялись перистальтическія движенія. Какъ разъ въ этой послѣдней части распредѣляются гладкія мышцы, тогда какъ мускулатура остального пищевода поперечно-полосатая. Только что упомянутыя перистальтическія движенія нужно считать автоматическими.

Авторъ провѣрилъ свои результаты еще на обезьянѣ и кроликѣ. У обезьяны результаты опытовъ и распредѣленіе мышцъ пищевода оказались совершенно такими же, какъ у кошки. Напротивъ, у кролика послѣ двухсторонней ваготоміи наблюдался стойкій параличъ грудной части пищевода; изслѣдованіе показало, что пищеводъ кролика состоялъ почти исключительно изъ поперечно-полосатыхъ мышцъ.

Мы изложили важнѣйшія работы, касающіяся такъ или иначе вопроса о чувствительной и двигательной иннерваціи глотательныхъ движеній.

Просматривая эти работы, можно убѣдиться, что многіе результаты, полученные разными авторами, противорѣчатъ другъ другу. Достаточно указать, напр. на изслѣдованія о роли *n. glossopharyngei* при глотаніяхъ, объ участіи симпатическихъ волоконъ въ двигательной иннерваціи шейной части пищевода и т. д.

При существованіи такихъ противорѣчій, каждое новое изслѣдованіе въ данной области является далеко не лишнимъ. Это обстоятельство и дало поводъ многоуважаемому профессору *Н. А. Миславскому* предложить намъ заняться экспериментальной разработкой указаннаго вопроса.

II.

Собственные изслѣдованія.

А. Къ анатоміи нервовъ глотки и пищевода.

Нервы глотки и пищевода. Прежде чѣмъ приступить къ опытамъ, мы занялись препаровками на трупахъ собакъ съ цѣлью познакомиться съ анатомическимъ положеніемъ нервовъ, имѣющихъ отношеніе къ глоткѣ и пищеводу. Различными авторами описаны слѣдующіе нервы, при раздраженіи центральнаго конца которыхъ получается то или другое дѣйствіе на эти органы: 1) 2-я вѣтвь *n. trigemini*; 2) *n. laryngeus super.*; 3) *n. recurrens*; 4) *n. vagus* (на срединѣ шеи); 5) *n. glossopharyngeus*. Двигательными нервами изучаемыхъ органовъ являются, главнымъ образомъ, вѣтви блуждающихъ нервовъ. Вѣтви эти слѣдующія: *n. pharyngeus superior* иннервируетъ констрикторы глотки (иннервация всѣхъ остальныхъ мышцъ глотки мы не изслѣдовали); *n. pharyngeus infer.*, а также *n. recurrens* иннервируютъ шейную часть пищевода; наконецъ, *rami oesophagei* снабжаютъ двигательными волокнами грудную часть. Кромѣ блуждающихъ нервовъ, въ качествѣ двигателя для шейной части пищевода нѣкоторыми авторами описывается шейный симпатическій нервъ, волокна котораго проходятъ въ *n. pharyngeus inferior*.

Мы и изучали на препаровкахъ анатомію всѣхъ этихъ нервовъ, за исключеніемъ *n. trigemini*. Изъ упомянутыхъ

нервовъ необходимо остановиться на анатоміи двухъ, именно — *n. pharyngei infer.* и *n. recurrentis*, такъ какъ только эти нервы описываются различными авторами неодинаково.

Разногласія относительно *n. pharyngei infer.* касаются, *N. pharyngeus inferior.* главнымъ образомъ, начала его. *Chauveau*⁶, открывшій этотъ нервъ, указываетъ, что онъ отходитъ отъ *n. pharyngeus superior.*, направляется затѣмъ къ пищеводу и идетъ по боковой стѣнкѣ послѣдняго до грудного отверстія, отдавая этому органу многочисленныя вѣточки; кромѣ того, *n. pharyngeus infer.* получаетъ поддерживающую вѣточку отъ *ramus externus n. laryngei super.* По *Ellenberger*'у и *Baum*'у²⁴) нервъ начинается двумя корешками, изъ которыхъ одинъ отходитъ отъ *n. vagus* вмѣстѣ съ *n. pharyngeus sup.*, а другой — отъ *plexus nodosus*; сверхъ того, къ нему присоединяются волокна отъ верхняго шейнаго симпатическаго узла. Послѣ соединенія корешковъ нервъ идетъ на боковую поверхность нижняго стжимателя глотки, откуда и переходитъ на пищеводъ. *Espezel*¹⁷ нашелъ, что *n. pharyngeus infer.* начинается исключительно отъ верхняго шейнаго симпатическаго узла; отсюда нервъ направляется къ задне-боковой стѣнкѣ глотки, при чемъ отдаетъ вѣточки къ нижнему констриктору, и затѣмъ переходитъ на пищеводъ. Наконецъ, *Kahn*²¹ убѣдился, что *n. pharyngeus infer.* образуется отъ соединенія двухъ корешковъ, изъ которыхъ одинъ отходитъ отъ *n. pharyngeus super.*, другой — отъ симпатическаго узла.

При своихъ препаровкахъ мы нашли, что нижній глоточный нервъ начинается двумя корешками: однимъ — болѣе тонкимъ и длиннымъ отъ *n. pharyngeus sup.*, другимъ — болѣе толстымъ и короткимъ — отъ симпатическаго узла. Только въ одномъ изъ нашихъ случаевъ нервъ начинался отъ *n. pharyng. sup.*, тотчасъ затѣмъ переходилъ на поверхность узла

²⁴) *Ellenberger und Baum. Syst. und topogr. Anatomie der Hundes.* 1891.

и, соединившись съ симпатическими волокнами изъ послѣдняго, продолжалъ свой ходъ дальше; при всѣхъ остальныхъ препаровкахъ, также и во время опытовъ, оба корешка начинались отдѣльно, и каждый имѣлъ болѣе или менѣе значительную длину; послѣдняя была неодинакова у разныхъ животныхъ, при чемъ у большихъ собакъ обыкновенно встрѣчались и болѣе длинныя корешки. Бромѣ этого, во всѣхъ случаяхъ *n. pharyngeus inferior*, идя по боковой стѣнкѣ глотки, давалъ нѣсколько тонкихъ вѣточекъ къ нижнему констриктору. Съ глотки нервъ переходитъ на верхнюю часть пищевода; при этомъ онъ быстро исчезаетъ въ стѣнкѣ послѣдняго, такъ что дальнѣйшая препаровка перва безъ нарушенія цѣлости пищевода становится невозможной. Что касается, наконецъ, утверждения *Chauveau*, что *n. pharyngeus inf.* соединяется съ *ramus externus* верхне-гортаннаго нерва, то остальные авторы не упоминаютъ объ этомъ; точно также и мы ни разу не наблюдали такого соединенія.

N. recurrens

Остается еще сказать нѣсколько словъ о *n. recurrens*. Дѣло въ томъ, что *Kahn*'омъ²¹ описывается у собаки особый нервный стволикъ, который съ правой стороны начинается отъ грудного *n. vagi*, съ лѣвой—отъ начальной части *n. recorrentis*; стволикъ этотъ идетъ медиально отъ возвратнаго нерва, посылая пищеводу многочисленныя вѣточки; на уровнѣ верхней части пищевода стволикъ соединяется съ главнымъ стволомъ возвратнаго нерва, который идетъ къ гортани. Мы ни разу не встрѣчали такого нервнаго стволика, отходящаго отъ *n. vagi*, ходъ *n. recorrentis* во всѣхъ нашихъ случаяхъ почти вполнѣ соотвѣтствовалъ описанію, сдѣланному въ анатоміи *Ellenberger*'а и *Baum*'а. Начинаясь отъ грудной части *n. vagi*, возвратный нервъ тотчасъ-же отдаетъ вѣточки къ трахеѣ и пищеводу. Кромѣ того, большей частью еще въ грудной полости, *n. recurrens* дѣлится на двѣ вѣтви, которыя идутъ почти параллельно кверху и подъ гортанью снова сливаются въ одинъ стволъ; наружная изъ этихъ вѣт-

вей—болѣе толстая—является продолженіемъ ствола возвратнаго нерва. При своемъ ходѣ на шеѣ, вѣтви соединяются тонкими стволиками другъ съ другомъ, а также съ вѣтвями противоположной стороны и даютъ многочисленныя вѣточки пищеводу и трахеѣ.

В. Методика опытовъ.

Каждый изъ нашихъ опытовъ начинался съ того, что, послѣ взвѣшиванія и привязыванія животнаго къ столу, производилась трахеотомія; операція эта дѣлалась съ той цѣлью, чтобы баллонъ, введенный въ глотку, не мѣшалъ свободному дыханію животнаго.

Затѣмъ на бедрѣ или голени отпрепаровывалась какая-нибудь изъ поверхностныхъ венъ; въ центральный конецъ послѣдней вставлялась игла шприца, которая и служила въ дальнѣйшемъ мѣстомъ впрыскиваній того или другого наркотическаго вещества.

Тотчасъ послѣ этого мы переходили къ отыскиванію тѣхъ нервовъ, которые намѣревались раздражать во время опыта. Препаровка нервовъ всегда производилась подъ наркозомъ, при чемъ въ большинствѣ случаевъ примѣнялись впрыскиванія морфія; если послѣдній оказывалъ недостаточное дѣйствіе, то изрѣдка приходилось давать животному для дыханія немного смѣси спирта, эфира и хлороформа. Нѣтъ надобности подробно останавливаться на препаровкѣ большинства нервовъ, такъ какъ она производилась обычнымъ образомъ; сдѣлаемъ только нѣсколько практическихъ замѣчаній.

Такъ какъ маленькіе кожные разрѣзы сильно затрудняютъ отыскиваніе нервовъ, то мы дѣлали возможно большій разрѣзъ, начинавшійся отъ верхняго угла трахеотомической раны; разрѣзъ отсюда продолжался до подбородка, не доходя до послѣдняго сантиметра на два.

Далѣе, мы всегда осторожно обнажали глотку и шейную часть пищевода, стараясь не повредить при этомъ нервовъ; такимъ образомъ, во время опыта можно было наблюдать за этими органами непосредственно глазомъ.

Затѣмъ, наиболѣе трудной частью нашей препаровки являлось отыскиваніе *n. vagi* и *n. glossopharyngei* вблизи выхода ихъ изъ полости черепа. Такъ какъ указанные нервы расположены здѣсь рядомъ съ *n. hypoglossus*, то мы сначала находили послѣдній въ томъ мѣстѣ, гдѣ онъ лежитъ рядомъ съ *art. lingualis*. Найдя нервъ, мы, по ходу его, осторожно шли вглубь и отыскивали *bulla ossea* височной кости: какъ разъ кнутри отъ *bulla* и находятся искомые нервы. При этомъ прежде всего обнаруживался общій стволъ *n. glossopharyngei* и часть *n. vagi* выше *plexus nodosus* съ отходящимъ отъ нея *n. pharyngeus sup.* Отпрепаровывая *n. glossopharyngeus* къ периферіи, можно было отыскать обѣ его вѣтви; по *n. pharyngeus sup.* легко отыскивался отходящій отъ него корешокъ для *n. pharyngeus infer.*; немного кнутри отъ *n. vagus* лежитъ симпатическій узелъ, отъ котораго начинается симпатическій корешокъ *n. pharyngei infer.* Такимъ образомъ, мы подходили ко всѣмъ упомянутымъ нервамъ снаружи: при этомъ исключалась возможность перерѣзать какія-нибудь первныя вѣточки, идущія къ глоткѣ или пищеводу. Нужно замѣтить еще, что во время препаровки очень важно тщательно перевязывать всѣ сосуды, такъ какъ при кровотеченіи отыскиваніе нервовъ сильно затрудняется.

Наконецъ, для того, чтобы отыскать стволъ *n. pharyngei infer.*, необходимо отпрепаровать сосудисто-нервный пучекъ (*n. vagosympathicus* и *art. carotis*), оттянуть его кнаружи и на задне-боковой части глоточной стѣнки искать нервъ. Чтобы не смѣшать его съ другими, идущими здѣсь нервами, лучше всего имѣть подъ рукой индукціонный аппаратъ: при раздраженіи *n. pharyngei infer.* появляется ясно видимое на глазъ сокращеніе шейной части пищевода.

Когда всѣ нужные нервы найдены и приготовлены для раздраженія или перерѣзки, мы приступали къ прилаживанію приборовъ, позволяющихъ записывать движенія глотки и пищевода. Для регистраціи движеній этихъ органовъ примѣнялся нами методъ, сущность котораго состоитъ въ слѣдующемъ. Въ изслѣдуемый органъ вводится пузырь изъ тонкаго каучука (кондомъ), привязанный къ концу катетера, зонда и т. п. инструмента. Другой, наружный конецъ инструмента соединяется трубкой съ короткимъ колѣномъ U-образнаго манометра; длинное колѣно послѣдняго находится въ соединеніи съ Мареевской капсулой, рычагъ которой записываетъ кривыя на закопченномъ цилиндрѣ. Вся система, начиная съ кондома и кончая частью манометра, можетъ быть наполнена водой изъ склянки, расположенной на извѣстной высотѣ; съ этой цѣлью склянка соединена съ непарнымъ колѣномъ T-образной стеклянной трубки, которая вставлена по пути между кондомомъ и манометромъ. Описанный методъ употреблялся неоднократно съ хорошими результатами въ лабораторіи проф. Н. А. Миславскаго для записи движеній различныхъ полыхъ мышечныхъ органовъ (Миславскій и Бехтеревъ²⁵), Вишневскій²⁶) и др.); въ обзорѣ литературы было указано, что нѣкоторые изслѣдователи пользовались этимъ методомъ и для регистраціи глотки и пищевода (*Espezel*, *Трапезниковъ*⁶ и др.).

Опишемъ подробнѣе, какимъ образомъ мы примѣняли этотъ методъ въ своихъ опытахъ. Такъ какъ въ большинствѣ опытовъ намъ приходилось одновременно регистрировать глотку и шейную часть пищевода, то мы взяли длинный металлическій катетеръ съ двойнымъ ходомъ, приспособивъ его слѣдующимъ образомъ. Прежде всего катетеръ былъ выпрам-

²⁵) Archiv für (Anatomie und) Physiologie. 1889. Suppl.-Band.

²⁶) Вишневскій. Къ вопросу о периферической иннерваціи прямой кишки. Дисс. Казань. 1903.

лень; далѣе, одно изъ его окошечекъ было наглухо запаяно, а вмѣсто этого, въ томъ же ходѣ, сантиметровъ на 8 отъ конца, продѣлано близко другъ отъ друга нѣсколько отверстій; другое окошечко катетера осталось нетронутымъ. Затѣмъ, къ катетеру привязывались два кондома такимъ образомъ, чтобы оставшееся цѣлымъ окошечко находилось внутри нижняго кондома, а продѣланныя отверстія—внутри верхняго. Кондомы укрѣплялись на катетерѣ совершенно неподвижно, при чемъ длина ихъ, а также и разстояніе между ними равнялись 5 сантим. Въ таковомъ видѣ катетеръ и употреблялся для одновременной регистраціи глотки и пищевода. Въ случаѣ надобности, можно было уменьшить длину каждаго кондома, надѣвъ на любой конецъ его кольцо изъ гуттаперчевой трубки и привязавъ это кольцо ниткой; такое приспособленіе позволяло также увеличивать въ большей или меньшей степени разстояніе между кондомами.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда приходилось регистрировать еще и грудную часть, употреблялся короткій катетеръ съ привязаннымъ на концѣ кондомомъ. Иногда, вмѣсто катетеровъ мы примѣняли тонкій и твердый желудочный зондъ съ нанесенными на немъ дѣленіями (на сантиметры).

Какой-бы изъ этихъ инструментовъ не примѣнялся, дальнѣйшія соединенія были одинаковы. Именно, на наружный конецъ инструмента, соотвѣтственно каждому кондому, надѣвалась гуттаперчевая трубка, которая соединялась съ манометромъ. Вмѣсто обычно примѣняющагося U-образнаго манометра, мы употребляли просто стеклянную трубку, длиной около 15 сантим. и шириной 2 сантим., помѣщенную вертикально на штативѣ; трубка эта сверху и снизу закрыта гуттаперчевыми пробками, черезъ которыя проходятъ тонкія стеклянныя трубочки съ наружными концами, согнутыми подъ прямымъ угломъ. Нижняя изъ этихъ трубочекъ соединялась съ кондомомъ, верхняя—съ записывающей Мареевской капсулой. Вся система, начиная съ кондома и кончая нижней частью манометра,

метра, наполнялась водой изъ Эсмарховской кружки, соединенной съ системой описаннымъ выше образомъ.

Тотъ или другой инструментъ съ кондомомъ, еще пустымъ, вводился въ глотку или пищеводъ, при чемъ глоточный кондомъ помѣщался, главнымъ образомъ, въ области констрикторовъ, а кондомы для шейной и грудной частей пищевода занимали приблизительно средину каждой части. Послѣ этого, кондомы наполнялись водой подъ давленіемъ въ 15—20 сант. Каждое сокращеніе изслѣдуемаго органа вытѣсняло воду изъ кондома въ манометръ, что выражалось увеличеніемъ давленія въ капсулѣ и поднятіемъ рычага послѣдней. Наоборотъ, при расслабленіи органа, вода снова наполняла кондомъ, и рычагъ опускался внизъ. Движенія рычага записывались на закопченной безконечной лентѣ аппарата *François-Frank'a*.

Для раздраженія нервовъ употреблялись индукціонные токи, получаемые при помощи обыкновеннаго саннаго аппарата *Du-Bois-Reymond'a* съ 1 или 2 аккумуляторами. Раздраженія отмѣчались сигналомъ *Deprés*. Другой такой же сигналъ, соединенный съ электрическими часами, отмѣчалъ время (въ секундахъ).

Послѣ того какъ все необходимое для записи движеній изучаемыхъ органовъ было приготовлено, мы переходили къ главной части опыта—къ раздраженіямъ и перерѣзкамъ тѣхъ или другихъ нервовъ и къ полученію кривыхъ, иллюстрирующихъ результаты изслѣдованій. Въ общемъ нужно сказать, что методъ записи, которымъ мы пользовались, далъ вполне удовлетворительные результаты: сокращенія изслѣдуемыхъ органовъ обуславливали, почти всегда, вполне отчетливыя кривыя. Во всякомъ случаѣ вездѣ, гдѣ это было возможно, результаты раздраженій, записанные на кривыхъ, контролировались непосредственнымъ наблюденіемъ.

Кромѣ сокращеній изслѣдуемыхъ органовъ, на нашихъ кривыхъ отражались и другія движенія, именно дыханія и сокращенія различныхъ мышцъ животнаго.

*Отраженіе
на кривыхъ
дыханій.*

Наиболѣе рѣзко дыханія записывались на кривыхъ грудной части, при чемъ вдохъ вызывалъ спускъ кривой, выдохъ—подъемъ. Такая форма записи дыханій вполнѣ понятна: вдохъ вызываетъ разрѣженіе пространства въ грудной полости, вслѣдствіе чего вода присасывается въ кондомъ; при выдохѣ, напротивъ, послѣдній сжимается и вытѣсняетъ воду. Гораздо слабѣе, но также постоянно, дыханія отражались на кривыхъ шейной части; здѣсь вдохъ выражался подъемомъ, а выдохъ спускомъ кривой. Подъемъ послѣдней при вдохѣ нужно объяснить, по всей вѣроятности, сдавленіемъ пищевода шейными мышцами, сокращающимися при дыханіяхъ. Что касается кривыхъ глотки, то на нихъ дыханія изрѣдка не обнаруживались совсѣмъ; однако въ большинствѣ случаевъ дыхательныя движенія записывались и здѣсь, при чемъ при вдохѣ наблюдался спускъ кривой, при выдохѣ—подъемъ. Чѣмъ объяснить отраженіе и форму дыханій на глоточной кривой? По нашему мнѣнію, единственно возможное объясненіе этого явленія заключается въ томъ, что при вдохѣ шейныя мышцы вызываютъ расширеніе полости глотки и присасываніе жидкости въ кондомъ; при выдохѣ глотка принимаетъ прежній объемъ, при чемъ излишекъ жидкости вытѣсняется.

*Отраженіе
на кривыхъ
мышечныхъ
сокращеній.*

Какъ сказано, кромѣ дыханій, на кривыхъ пищевода могутъ отражаться сокращенія различныхъ мышцъ животнаго. Относительно этого нужно сказать, что болѣе или менѣе умѣренные сокращенія постороннихъ мышцъ записывались крайне слабо и не искажали кривыхъ. Напротивъ, при чересчуръ сильныхъ движеніяхъ запись становилась совершенно невозможной; такіе случаи требовали примѣненія наркоза.

*Опыты съ
примѣненіемъ
кураре.*

Первые опыты мы дѣлали на кураризованныхъ животныхъ. Примѣнить кураре побудило насъ опасеніе, что указанные постороннія движенія (дыханія и пр.) могутъ вліять

такъ или иначе на записъ сокращеній глотки и пищевода. Съ другой стороны можно было думать, что кураре будетъ дѣйствовать на изучаемые органы не такъ сильно и не такъ скоро, какъ на другія поперечно-полосатыя мышцы тѣла; по крайней мѣрѣ, *Espèzel*¹⁷ ставилъ свои опыты на кураризованныхъ животныхъ и получилъ при этомъ удовлетворительную записъ сокращеній пищевода. Дѣйствительно, въ нашихъ опытахъ оказалось, что кураре дѣйствуетъ на глотку и пищеводъ не такъ скоро, какъ на другія мышцы; однако разница эта ничтожна, такъ что при малѣйшемъ избыткѣ кураре наступаетъ полный параличъ также и глотательнаго аппарата; поэтому, послѣ нѣсколькихъ опытовъ, пришлось отказаться отъ примѣненія этого яда. Все-таки на кураризованныхъ животныхъ намъ удалось получить кривыя глотательныхъ движеній, при чемъ ни дыханія, ни другія движенія не могли оказывать на нихъ никакого дѣйствія. Сравнивая кривыя изъ опытовъ съ кураре и безъ него, мы убѣдились, что разница между ними только количественная: сокращенія глотки и пищевода при употребленіи кураре всегда были менѣ энергичны. Такъ какъ никакой существенной разницы между этими кривыми не оказалось, то можно быть увѣреннымъ, что въ опытахъ безъ примѣненія кураре кривыя зависятъ исключительно отъ сокращеній изслѣдуемыхъ органовъ и что дыханія и умѣренные движенія животнаго не искажаютъ кривыхъ сколько-нибудь значительно. Кромѣ того, въ двухъ изъ послѣдующихъ опытовъ мы съ успѣхомъ примѣнили слабую кураризацію, чтобы отличить сокращенія пищевода отъ постороннихъ движеній.

Одинъ опытъ произведенъ на животномъ, которому была Наркозъ и
 введена хлоралеза. У этого животнаго не удалось вызвать ни остальны
 одного рефлекса на изучаемые органы. Напротивъ, для изслѣ- опытаг
 дованія двигательной иннерваціи этотъ наркозъ оказался очень
 хорошимъ.

Во всѣхъ остальныхъ опытахъ примѣнялся слабый морфійный наркозъ, при чемъ морфій впрыскивался только тогда, когда сильныя движенія животнаго дѣлали невозможной запись, сокращеній изслѣдуемыхъ органовъ. Во многихъ опытахъ послѣ препаровки, морфій не вводился ни разу. Въ общемъ, слабый морфійный наркозъ оказался вполне пригоднымъ для изученія глотательныхъ движеній.

(Продолженіе слѣдуетъ).