

МАТЕРІАЛЫ

ДЛЯ ИЗУЧЕНІЯ

ИННЕРВАЦІИ ПЕРВЫХЪ ДВУХЪ ОТДѢЛОВЪ

ЖЕЛУДКА ЖВАЧНЫХЪ

ПОМОЩЬЮ ГРАФИЧЕСКАГО МЕТОДА.

ДИССЕРТАЦІЯ

на степень Магистра Ветеринарныхъ Наукъ

Бориса Котлярова.

ХАРЬКОВЪ.

ТИПОГРАФІЯ АДЛЬФА ДАРРЕ, РЫБНАЯ, 28.

1890.

1р

Отдельные оттиски из Сборника Трудов за 1889 г., т. III.

Материалы для изучения иннервации первых двух  
отделов желудка жвачных помощью графиче-  
ского метода.

Ветеринарного врача В. Котлярова.

(Из лаборатории профессора В. Я. Данилевского).

I.

Предварительныя замѣчанія.

Акт жвачки принадлежит къ числу наиболее интересныхъ явленій, наблюдаемыхъ въ животномъ организмѣ. Сложность механизма этого процесса и цѣлесообразность его назначенія издавна обратили на себя вниманіе исследователей, такъ что въ трудахъ такихъ древнихъ писателей, каковы *Аристотель* и *Gallen*, мы встрѣчаемъ уже довольно вѣрное описаніе анатомическаго строения желудка жвачныхъ, а также попытку объяснить нѣкоторыя изъ явленій въ моментъ пережевыванія и отгнѣганія жвачки.

Настоящая глава составлена мною по слѣдующимъ источникамъ:

- 1) *Longet*. Traité de physiologie. T. III.
- 2) *Colin*. Traité de physiologie comparée des animaux, 1886 г.
- 3) *Milne Edwards*. Leçon sur la physiologie et l'anatomie comparée. T. VI. p. 324. 1860 г.
- 4) *Haubner*. Über die Magenverdauung der Wiederkäuer nach Versuch mit Flourens.
- 5) *Fürstenberg*. Jahresbericht Constal's 1864 г.
- 6) *Toussaint*. Archive de physiologie normale et pathologique 1875 г. p. 141.
- 7) *Luchsinger*. Pflügers Archiv. B. 34. S. 295. 1884 г.
- 8) *Garms*. Архивъ Ветер. наукъ 1877 г. I, стр. 18—30.
- 9) *S. Müller*. Die Rindviehzucht. Erster Band. S. 149. 1876. г.

Прошлое столѣтіе особенно богато литературными данными по интересующему насъ вопросу. За этотъ періодъ времени было высказано въ печати очень много самыхъ противорѣчивыхъ взглядовъ на механизмъ жвачки, на функцію пищевода и желудка и т. д. Другіе же авторы, отдавая дань телеологическому направлению, господствовавшему въ то время въ наукѣ, занимались рѣшеніемъ вопроса, какую цѣль имѣла природа, одѣливъ жвачныхъ животныхъ такимъ сложнымъ аппаратомъ, такой своеобразной физиологической функціей. Всѣ эти трактаты въ большинствѣ случаевъ носятъ характеръ чисто теоретическихъ разсужденій, не прошедшихъ опытнымъ путемъ, и потому особеннаго значения имѣть не могутъ.

Къ числу авторовъ, стремившихся при помощи теоретическихъ разсужденій уяснить себѣ актъ жвачки, по *Colin*'у, должны быть отнесены: *Perrault*, *Peyer*, *Duverney*, *Haller*, *Buffon*, *Camper*, *Daubenton*, *Bourglat*, *Chabert*, *Brugnone*, *Girard* и *Toggia*, къ нимъ же принадлежатъ и слѣдующіе германскіе ученые: *Schwab*, *Veith*, *Vink* и *Vitet*.

Не имѣя въ виду въ настоящее время подвергать критической оцѣнкѣ всю литературу, посвященную изученію акта жвачки, и постараюсь сгруппировать здѣсь труды только новѣйшихъ авторовъ, по которымъ можно было бы судить, насколько подвинулся за послѣднее время этотъ вопросъ на пути къ его окончательному разрѣшенію. Хотя процессъ перевѣиванія жвачки — въ его цѣломъ — не имѣетъ прямого отношенія къ моей задачѣ (иннервация первыхъ двухъ отдѣловъ желудка жвачныхъ животныхъ), но я позволяю себѣ это отступленіе, имѣя въ виду, что такимъ путемъ мнѣ будетъ возможно показать: насколько важно для правильнаго уясненія нервнаго аппарата, заведующаго актомъ отрыганія жвачки, знаніе иннервации желудка (въ особенности рубца и сѣтки) и взаимнаго соотношенія между иннервацией желудка, діафрагмы и брюшного пресса.

*Flourens* первый вступилъ на путь экспериментальныхъ изслѣдованій при изученіи нѣкоторыхъ моментовъ, изъ которыхъ слѣдуетъ весь сложный актъ жвачки. Что же мѣшало его предшественникамъ примѣнить въ своихъ изслѣдованіяхъ этотъ точный и строго-научный методъ? Едва-ли я ошибусь, если скажу, что причиной тому была боязнь раненій, неизбежныхъ при вивисекціи. Дѣйствительно, каждому извѣстно, что заболѣваніе животного, иногда, повидимому, самое легкое, часто влечетъ за собою непра-

вильность въ актѣ жвачки или его полное прекращеніе. Насколько же сильно должны повліять на организмъ животного (въ смыслѣ подавленія этой физиологической функціи) грубые приемы вивисекціи.

Однако, несомнѣнно, боязнь экспериментовъ значительно преувеличена; это вѣднѣ доказалъ намъ *Flourens* своими опытами. Онъ экспериментировалъ надъ баранами. Благодаря его трудамъ, намъ стало извѣстно, въ какой отдѣлъ желудка жвачныхъ попадаетъ кормъ послѣ перваго проглатыванія, какое значеніе имѣетъ при этомъ консистенція и объемъ проглатываемаго пищевого комка, куда попадаетъ пищевая масса при вторичномъ проглатываніи, послѣ того какъ она, возвратившись въ полость рта, подверглась вторичной болѣе тщательной обработкѣ (размельченіе и ослабленіе). Но для насъ особенно цѣнны тѣ изъ его опытовъ, которые имѣли цѣлью уяснить одинъ изъ наиболее интересныхъ моментовъ въ актѣ жвачки — моментъ обратнаго выведенія пищевого комка изъ полости желудка въ полость рта (*rejection*).

Желая доказать, что діафрагма своими сокращеніями въ моментъ отрыганія не играетъ главной роли при выведеніи пищевого комка изъ полости желудка, онъ у одного барана перерѣзалъ оба пп. *phrenici* и такимъ образомъ парализовалъ діафрагму. Дыханіе вначалѣ сдѣлалось чрезвычайно затрудненнымъ, но мало-по-малу оно выравнивалось (компенсировалось усиленной работой брюшного пресса), и животное могло отрыгнуть пищу, хотя отрыганіе происходило съ трудомъ и сопровождалось усиленной дѣятельностью со стороны брюшныхъ мышцъ. Отсюда *Flourens* дѣлаетъ тотъ выводъ, что діафрагма не представляетъ собою главнаго фактора, способствующаго выведенію пищевого комка. Въ другомъ опытѣ *Flourens* перерѣзалъ у барана спинной мозгъ около послѣдняго спинного позвонка. Тотчасъ же наступилъ параличъ задняго отдѣла брюшного пресса. Тѣмъ дыханіе сдѣлалось чисто груднымъ. Животное продолжало принимать пищу и пережевывать жвачку. Третій опытъ заключался въ томъ, что спинной мозгъ былъ перерѣзанъ около 6-го спинного позвонка. Наступилъ полный параличъ брюшныхъ мышцъ и животное хотя въ теченіе нѣсколькихъ дней послѣ операціи и принимало пищу, но отрыгать жвачку уже не могло. Отсюда выводъ: при полной недѣятельности брюшныхъ мышцъ отрыганіе становится невозможнымъ. Наконецъ, въ четвертомъ опытѣ *Flourens* перерѣзалъ у двухъ барановъ оба *nn. vagi*; животныя послѣ этой операціи жили 4—5

дней, но ничего не жли и не пили, жвачка также отсутствовала. Не меньший интерес представляет собою опыт *Flourans'a*, при посредствѣ котораго онъ доказалъ, что формирование пищевого комка, предназначеннаго для отрыгания, производится не сътяжкой (второй отдѣлъ желудка), какъ думалъ *Daubenton*, а совершенно инымъ образомъ. Желая воспрепятствовать сътяжкѣ сокращаться по направленію всѣхъ ея поперечниковъ, онъ вырѣзалъ часть стѣнки этого органа и края раны пришилъ къ брюшнымъ стѣнкамъ. Попятно, что при такихъ условіяхъ сътяжка не могла сокращаться во всей своей массѣ, однако животное продолжало отрыгать и пережевывать жвачку.

*Colin* подтвердилъ нѣкоторые взгляды, высказанные *Flourans'омъ*, другія же его положенія подвергнулъ тщательной критикѣ и указалъ на ихъ несостоятельность, такъ, напримѣръ, онъ при помощи чрезвычайно удачнаго опыта доказалъ всю ошибочность мнѣнія *Flourans'a*, по которому пищевые комки, предназначенныя для отрыгания, приготавливаются въ пищеводномъ жолобѣ, вслѣдствіе сокращенія губъ послѣдняго. *Colin* соединилъ металлическимъ шпомъ губы жолоба ближе къ устью пищевода и послѣ того какъ животное оправилось отъ значительныхъ раненій, неизбежныхъ при такой сложной операціи, оно начало совершенно правильно отрыгать и пережевывать жвачку. Этими опытами блестящимъ образомъ было опровергнуто высказанное положеніе *Flourans'a* относительно роли пищеводнаго жолоба, какъ образователя пищевого комка.

Аналогичные опыты были произведены и *Garms'омъ* и пришедъ къ такимъ же результатамъ. Кромѣ того, этотъ ученый подмѣтилъ другой очень интересный фактъ относительно функціи пищеводнаго жолоба, а именно: когда онъ наложилъ шовъ на губы жолоба вблизи книжки (*liber*), то оказалось, что наступило значительное расстройство пищеваренія. Исходя изъ этого опыта *Garms* предполагаетъ, что роль жолоба въ отношеніи книжки такая же, какъ роль пищевода въ отношеніи рубца, другими словами—пищеводный жолобъ есть „пищеводъ книжки“. Вообще *Garms* на основаніи своихъ опытовъ не согласенъ съ воззрѣніемъ большинства физиологовъ, по которому часть жидкихъ пищевыхъ веществъ проходить по пищеводному жолобу прямо въ книжку, минуя рубецъ и сътяжку; онъ думаетъ, что всякій кормъ, какова бы консистенція и объемъ его ни были, всегда попадаетъ прямо въ рубецъ и оттуда проходить уже въ сътяжку и книжку. Относительно

же механизма отрыгания *Garms* согласенъ въ общемъ съ мнѣніемъ *Flourans'a*, *Colin'a*, *S. Müller'a*, *Haubner'a* и др.; онъ признаетъ вмѣстѣ съ названными учеными, что отрыгание происходитъ благодаря энергичнымъ сокращеніямъ стѣнокъ желудка, поддерживаемымъ одновременными сокращеніями брюшного пресса и диафрагмы, но въ то же время онъ не допускаетъ возможности участія стѣнки въ этомъ процессѣ, а утверждаетъ, что только благодаря сокращенію рубца часть его содержимаго втискивается въ воронкообразное расширеніе пищевода и оттуда антиперистальтическимъ движеніемъ послѣдняго переправляется въ полость рта.

По *Flourans'у*, *Haubner'у*, *Müller'у*, *Fürstenberg'у*, эту роль выполняетъ не рубецъ, а сътяжка. *Colin* думаетъ, что оба названные отдѣла желудка, одновременно сокращаясь, способствуютъ поступленію части содержимаго рубца въ пищеводъ.

Итакъ, большинство физиологовъ признаетъ, что желудокъ (первые его два отдѣла) принимаетъ активное участіе въ отрыганіи жвачки. Противниками подобнаго воззрѣнія въ самое послѣднее время выступили *Toussaint* и *Luchsinger*, которые стремятся доказать, что желудокъ, въ смыслѣ развитія извоняющихъ силъ, играетъ вполнѣ пассивную роль; они утверждаютъ, что поступленіе комка въ пищеводъ обуславливается исключительно судорожными сокращеніями брюшного пресса и диафрагмы при закрытой голосовой щели.

*Toussaint* изучалъ актъ жвачки помощью графическаго метода, а потому я и разберу его трудъ въ той главѣ настоящаго моего изслѣдованія, гдѣ я говорю вообще о методикѣ. Что же касается до *Luchsinger'a*, то, такъ какъ авторъ въ своей статьѣ изучаетъ и другой не менѣе интересный вопросъ—вопросъ объ иннерваціи акта жвачки, я и позволю себѣ теперь же остановиться на его сообщеніи нѣсколько подробнѣе.

*Luchsinger* экспериментировалъ надъ козой. Условія, при которыхъ совершался его опытъ, слѣдующія: козѣ произведена въ вену *jugularis* инъекція 0,06 морфия, послѣ чего животное впало въ наркозъ; тогда была вскрыта по *linea alba* брюшная полость, въ пищеводъ по направленію къ желудку введена канюля, и вскрыта по средней линіи гортани, въ силу чего стали видны голосовыя связки. Опытъ состоялъ въ томъ, что козѣ вливался въ рубецъ теплая вода, и когда давленіе въ этомъ отдѣлѣ желудка достигло извѣстнаго максимума, животное начало совершенно правильно отрыгать и пережевывать жвачку. Такого же резуль-

первых двух отделов желудка жвачными и пополнить в этом направлении некоторые пробелы, а также мною было обращено внимание и на соотношение между иннервацией желудка, брюшного пресса и диафрагмы.

Я имел при выполнении этой работы и другую цель. До настоящего времени, изучая движение желудка и пищевода, а также изменение внутрибрюшного давления, в большинстве случаев пользовались или непосредственным наблюдением, или же наблюдениям при помощи известным образом приспособленных манометров<sup>1)</sup>.

Как ни совершеннее наш зрительный аппарат, но все же с его помощью мы не можем изучить едва уловимыя изменения, наступающія при известных условиях в формах и объемах изучаемого органа, в особенности от нас будет ускользать последовательность различных фаз движения во времени их проявления. Относительно манометров можно сказать, что они констатируют только изменение внутриполосного давления, характер же движений остается неизвестным.

Все вышеназванные неудобства устраняются с применением графического метода; метод этот принес громадную пользу экспериментальной физиологии; он главным образом применился при изучении дыхания и кровообращения, но, насколько мне известно, очень немногие пользовались им при изучении движений различных участков пищеварительного тракта.

Я, по предложению проф. В. Я. Данилевского, рѣшился применить при выполнении настоящего труда к этому методу и результаты, полученные нами, вполне оправдали возложенные на него надежды.

<sup>1)</sup> См. работу К. Валиера „Объ изменений внутрибрюшного давления при различных условиях“. Врачъ 1888 года. №№ 12, 13, 14.

## II.

## Литература.

Едва ли найдется в периферической нервной системѣ животного какой либо другой нервъ, надъ которымъ производилось бы больше экспериментовъ, чѣмъ надъ блуждающимъ нервомъ (n. vagus). Да это и понятно. Nn. vagi завѣдуютъ наиболее важными функциями въ сферѣ вегетативныхъ процессовъ животного организма; ихъ непосредственному влиянію подчинены дыханіе, кровообращеніе и главный отделъ пищеварительнаго тракта — желудокъ. Следовательно, поле для экспериментовъ чрезвычайно широко, и всякій результатъ, добытый путемъ добросовѣстного изслѣдованія какихъ либо свойствъ нерва, всегда будетъ имѣть большую цѣнность. Не мало способствовало многочисленности изслѣдованій въ этой области также и то обстоятельство, что nn. vagi, благодаря своему поверхностному положенію въ шейной ихъ части (pars cervicalis), очень доступны для экспериментовъ.

Литература, относящаяся къ изучаемому мною вопросу, чрезвычайно обширна. Правда, большинство физиологовъ, изучая влияние блуждающаго нерва на движение желудка, экспериментировало надъ одножелудочными животными: кроликами, собаками, кошками и т. д., объектомъ же для моихъ опытовъ служило многожелудочное животное — овца, но уже a priori можно сказать, что различіе видовъ опытныхъ животныхъ не можетъ оказать существеннаго влияния на результаты опытовъ; и дѣйствительно, многочисленные эксперименты въ этомъ направленіи доказали, что блуждающій нервъ содержитъ двигательныя волокна, какъ для желудка моногастрическихъ животныхъ, такъ и для полигастрическихъ.

Однако, можно сдѣлать также и такое предположеніе, что nn. vagi, функционируя въ общемъ у обоихъ видовъ животныхъ одинаково, въ частности представляютъ болѣе или менѣе значительныя отклоненія.

Эти отклоненія могутъ находиться въ тѣсной связи съ своеобразной функцией первыхъ двухъ отделовъ желудка жвачныхъ. Особенность пищеварительнаго акта многожелудочныхъ животныхъ заключается въ томъ, что эти животные, послѣ принятія корма, отрыгиваютъ и пережевываютъ его въ теченіе болѣе или

меньше продолжительного времени. Первые два отдела желудка, рубецъ (gumen) и сѣтка (reticulum), принимаютъ дѣятельное участие въ актѣ жвачки; въ полости названныхъ отделовъ желудка пищевые вещества сохраняются до тѣхъ поръ, пока не наступитъ время для ихъ дальнейшей утилизаци; кромѣ того, рубецъ и сѣтка, особенно послѣдняя, по нѣкоторымъ авторамъ, принимаютъ непосредственное участие въ актѣ отрыганія своими энергичными сокращениями.

Мои опыты, какъ увидимъ ниже, дѣйствительно показали, что п. vagus имѣетъ по отношенію къ желудку оцы болѣе сильную двигательную функцію, чѣмъ у собаки.

При изученіи литературы мы видимъ, что по мнѣнію физиологовъ старой школы: *Magendie, Mayo, Joh. Müller* <sup>1)</sup>, п. vagus не содержитъ двигательныхъ волоконъ для желудка. Однако, мнѣніе названныхъ ученыхъ не долго господствовало въ наукѣ. Въ литературѣ появляется цѣлый рядъ новыхъ сообщеній, изъ которыхъ видно, что такой взглядъ не выдерживаетъ строгой научной критики. Въ настоящее время можно считать вполне доказаннымъ, что п. vagus есть двигательный нервъ для желудка моногастрическихъ и полигастрическихъ животныхъ.

Уже *Berard* <sup>2)</sup> въ своемъ курсѣ физиологии придерживается того мнѣнія, что раздраженіе блуждающаго нерва всегда влечетъ за собою сокращеніе желудка собаки. По его мнѣнію *Joh. Müller* отрицаетъ это только потому, что онъ ожидалъ получить въ своихъ опытахъ немедленное сокращеніе желудка послѣ раздраженія электрическимъ токомъ блуждающаго нерва, но совершенно упустилъ изъ виду свойство гладкой мышечной мускулатуры — приходить въ сокращеніе только чрезъ нѣсколько секундъ послѣ окончанія раздраженія.

*Beclard* <sup>3)</sup> говоритъ, что сокращенія желудка находятся подъ влияніемъ пп. vagorum. Если перерѣзать оба нерва, то желудокъ парализуется, но раздраженіе периферической отръзокъ нерва, можно вызвать сокращеніе желудка. Если раздражать электрическимъ токомъ стѣнки желудка у кролика съ перерѣзанными блуждающими нервами, то все же получается червеобразное дви-

женіе этого органа. По *Beclard*’у, это явленіе объясняется тѣмъ, что и симпатическій нервъ даетъ къ желудку двигательные волокна.

*Longet* <sup>1)</sup> у нѣсколькихъ собакъ вскрывалъ грудную и брюшную полости и, отделивши оба пищеводаые ствола блуждающаго нерва отъ пищевода, раздражалъ эти нервы химическими, механическими и электрическими раздражителями. Результаты, полученные имъ, были неопосредованными: у нѣкоторыхъ собакъ раздраженіе п. vagi вызывало ясно выраженные сокращенія, у другихъ эти сокращенія съ трудомъ констатировались или совсѣмъ отсутствовали. *Longet* полагаетъ, что противорѣчивые результаты зависятъ отъ того, наполнены-ли пищевыми веществами желудокъ животного во время производства надъ нимъ опыта, или же онъ пустъ. Въ первомъ случаѣ, по его мнѣнію, раздраженіе п. vagi всегда вызываетъ сокращеніе желудка, во второмъ — сокращеніе отсутствуетъ. Этими *Longet* объясняетъ и противорѣчіе во взглядахъ различныхъ авторовъ на функцію п. vagi по отношенію къ желудку; онъ полагаетъ, что авторы, не признающіе за блуждающимъ нервомъ двигательной функціи, экспериментировали надъ животными, желудокъ которыхъ былъ пустъ. Какая же причина лежитъ въ основѣ интереснаго явленія — зависимости эффекта отъ наполненности желудка?

Нѣкоторые авторы объясняли эту зависимость слѣдующимъ образомъ: если желудокъ наполненъ пищею, то стѣнки его, въ моментъ сокращенія, находятъ для себя точку опоры въ его содержимомъ; если же желудокъ пустъ, то и сокращенія не могутъ быть настолько сильными, какъ въ первомъ случаѣ, а иногда и совсѣмъ отсутствуютъ.

Однако *Longet* не согласенъ съ такимъ объясненіемъ; онъ видитъ полное опроверженіе этой теоріи въ своемъ наблюденіи, заключающемся въ томъ, что если стѣнки желудка и растянуты газами, но нѣтъ въ нихъ пищевыхъ веществъ, то все же раздраженіе пп. vagorum сокращенія желудка не вызываетъ. Пищевые вещества, какъ думаетъ авторъ, не играютъ здѣсь роли механическаго фактора, дающаго стѣнкамъ желудка возможность прійти въ состояніе сокращенія; онъ видитъ ихъ значеніе въ томъ, что они (пищевые вещества) своимъ присутствіемъ даютъ матеріалъ для процесса химификаціи, и разъ этотъ процессъ во

<sup>1)</sup> Physiologie, du systeme nerveux. Т. I, p. 322, 1840.

<sup>2)</sup> Cours de physiologie. Т. II, p. 226, 1849.

<sup>3)</sup> Traite elementaire de physiologie, p. 78, 1856.

<sup>1)</sup> Traite de physiologie. Т. III. P. 512 и т. I. P. 138, 1873.

время опыта происходит в желудкѣ животного, эффектъ отъ раздраженія п. vagi всегда будетъ положительный, въ обратномъ же случаѣ—отрицательный. Авторъ устанавливаетъ также соотношеніе между силой сокращенія желудка и мѣстомъ раздраженія нерва: чѣмъ ближе къ желудку раздражается нервъ, тѣмъ эффектъ выраженъ сильнѣе.—Періодъ скрытаго раздраженія, т. е. время отъ момента раздраженія и до начала сокращенія, по вычисленію автора, равенъ 5—6 секундамъ.

*Martin* <sup>1)</sup> экспериментировалъ надъ животными различныхъ видовъ, въ томъ числѣ и надъ овцой. Предварительно онъ отравлялъ ихъ снотогіи и затѣмъ, вскрывши брюшную полость, раздражалъ пп. vagi. Раздражался какъ правый, такъ и лѣвый п. vagus, а также и оба одновременно. На основаніи своихъ наблюденій авторъ пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1. Раздраженіе блуждающаго нерва вызываетъ сокращеніе желудка, особенно сильно выраженное у овцы и черепахи.

2. Одновременное раздраженіе пп. vagorum обѣихъ сторонъ вызываетъ сокращеніе желудка такой же силы, какъ и при одностороннемъ раздраженіи этого нерва.

Для насъ опыты *Martin'a* представляютъ особенный интересъ, потому что авторъ, экспериментировавъ надъ овцой, вводилъ въ ея организмъ большія дозы снотогіи, и, не смотря на то, эффектъ отъ сокращенія желудка былъ настолько великъ, что наблюдатель считалъ себя въ правѣ указать на овцу, какъ на животное, у котораго желудокъ особенно сильно реагируетъ сокращеніемъ на раздраженіе пп. vagorum. Отсюда мы можемъ заключить, что снотогіи не вліяютъ замѣтнымъ образомъ въ смыслѣ подавленія сократительной способности желудка овцы.

*Wolf* <sup>2)</sup> вмѣстѣ съ *Remak'омъ* произвелъ рядъ опытовъ надъ собаками съ цѣлю изученія вліяній п. vagi на движеніе пищеварительнаго тракта. Результаты, полученные имъ, можно формулировать такъ: раздраженіе электрическимъ токомъ центрального отрѣзка праваго или лѣваго блуждающаго нерва вызываетъ судорожное сокращеніе брюшнаго пресса, измѣненіе ритма дыха-

нія, позывъ на рвоту, а иногда и настоящую рвоту. Раздраженіе периферическаго отрѣзка одного изъ пп. vagorum влечетъ за собою движеніе пищевода, переходящее на желудокъ. Эффектъ отъ раздраженія пп. vagorum не измѣнился, если предварительно были перерѣзаны оба пп. splanchnici, или если раздраженіе производилось надъ периферическимъ отрѣзкомъ п. vagi, отъ котораго шейный стволъ большаго симпатическаго нерва былъ отдѣленъ. Полный желудокъ и пустая кишка повидимому благопріятствовали появленію сокращеній.

*Ravich* <sup>3)</sup> экспериментировалъ надъ лошадей, собаками, кроликами, лягушками и одной кошкой. На основаніи своихъ опытовъ онъ приходитъ къ заключенію, что п. vagus есть единственный двигательный нервъ желудка, и что перерѣзка обѣихъ пп. vagorum всегда останавливаетъ движеніе желудка. Если раздражать периферическій отрѣзокъ п. vagi, то тотчасъ наступаютъ энергичныя сокращенія этого органа (желудка). Относительно того, какимъ образомъ пищевыя вещества перемищаются изъ полости желудка въ двѣнадцатиперстную кишку, *Ravich* придерживается мнѣнія, по которому этотъ процессъ происходитъ въ силу того, что пищевыя вещества механически раздражаютъ окончанія блуждающаго нерва, заложеныя въ стѣнкахъ желудка, и тѣмъ вызываютъ сокращеніе этого органа.

*Schiff* <sup>2)</sup> не согласенъ съ взглядомъ *Ravich'a* на причину передвиженія пищевыхъ веществъ съ полости желудка въ полость двѣнадцатиперстной кишки. Онъ утверждаетъ, на основаніи своихъ опытовъ, что если перерѣзать у собаки оба пп. vagi и дать ей мясо, то спустя 6 часовъ это пищевое вещество находится уже въ двѣнадцатиперстной кишкѣ. Такой же результатъ дали опыты съ введеніемъ въ желудокъ кролика, у котораго предварительно были перерѣзаны оба пп. vagi, угольнаго порошка. Вліяніе перерѣзки пп. vagorum на движеніе желудка въ его опытѣхъ выразилось только въ томъ, что переходъ содержимаго желудка въ двѣнадцатиперстную кишку у оперированныхъ животныхъ совершается медленнѣе, чѣмъ у животныхъ, блуждающіе нервы которыхъ цѣлы. Тѣмъ не менѣе *Schiff* вполне подтверждаетъ тотъ

<sup>1)</sup> Ueber die peristal. Bewegungen des Darmskanal. Bericht u. Anatomie und Physiol. 1861.

<sup>2)</sup> De functionibus n. vagi. Jahresbericht gesamm. Med. B. I, S. 115. 1858.

<sup>1)</sup> Ueber den Einfluss des Vagus auf die Magenbewegung. Reichert's und du Bois-Reymond's Archiv, 1861, S. 770.

<sup>2)</sup> Leçons sur la physiol. de la digestion, 1867. P. 385.

факт, что п. *vagus* содержит двигательные волокна по отношению к желудку. Раздражая периферический отрѣзок п. *vagi*, онъ всегда вызывал сокращеніе желудка. Но кромѣ того, этотъ нервъ, по его мнѣнію, есть и чувствительный нервъ желудка, такъ какъ послѣ перерѣзки обоихъ пп. *vagorum* животное не реагируетъ болевыми ощущеніями на самыя сильныя механическія раздраженія *pylorus'a* (стр. 370).

*Lussana et Inzani* <sup>1)</sup>, на основаніи своихъ опытовъ надъ собаками, кроликами и голубями, также пришли къ тому выводу, что пп. *vagi* заведуютъ движеніемъ мышечной оболочки желудка, но при этомъ они считаютъ необходимымъ условіемъ наполненіе желудка пищею, въ противномъ случаѣ раздраженіе электричествомъ блуждающаго нерва сокращеній желудка не вызываетъ. Эти авторы приписываютъ блуждающимъ нервамъ роль и чувствительныхъ нервовъ желудка. Кромѣ того, ими подмѣчено еще слѣдующее явленіе: п. *vagus* одной стороны дѣйствуетъ на легкія только той же стороны, въ отношеніи же желудка этого не замѣчается, т. е., каждый изъ блуждающихъ нервовъ дѣйствуетъ на „обѣ стороны желудка“.

*Eckhard* <sup>2)</sup> объясняетъ противорѣчія, существовавшія въ литературѣ по вопросу о вліяніи раздраженій блуждающаго нерва на движеніе желудка, тѣмъ, что большинство экспериментаторовъ пользовалось въ своихъ опытахъ электричествомъ, какъ возбудителемъ нерва, а между тѣмъ дѣйствіе электричества на нервъ тогда еще было мало изучено. Вообще *Eckhard* предпочитаетъ электрическимъ возбудителямъ нерва механическій способъ раздраженія, такъ какъ примѣненіе послѣдняго способа болѣе гарантируетъ, по его мнѣнію, точность въ полученныхъ выводахъ. Тѣмъ не менѣе авторъ вполне согласенъ, что въ корешкахъ п. *vagi* проходятъ двигательныя волокна для сжимателей глотки, нѣба и пищевода, а также онъ считаетъ „въ высшей степени вѣроятнымъ“ присутствіе въ нихъ двигательныхъ волоконъ и для желудка. Онъ приводитъ опыты *Hartung'a* и *Paauwa*, которые вполне доказали, что раздраженіе шейной части п. *vagi* всегда влечетъ за собой сокращенія желудка, но, по его мнѣнію, авторы не имѣли достаточныхъ

основаній сдѣлать тотъ выводъ, что пп. *vagi* суть единственныя двигательныя нервы желудка.

*Legros et Onimus* <sup>1)</sup>, на основаніи своихъ опытовъ надъ кроликами и собаками, пришли къ заключенію, что прерывистые токи при раздраженіи п. *vagi* обуславливаютъ собою энергичныя сокращенія желудка, сопровождающіяся иногда даже рвотой, постоянныя же токи, примененныя къ периферическому отрѣзку нерва, задерживаютъ движеніе желудка, если онъ психодійный.

*Van Braum-Hauckest* <sup>2)</sup> погружалъ кролика въ 0,6% растворъ поваренной соли, температуры крови, затѣмъ онъ вскрывалъ ему брюшную полость и производилъ свои наблюденія надъ перистальтикой желудка и кишечника. Предварительное погруженіе животнаго въ соляной растворъ дѣлалъ онъ для того, чтобы устранить высыханіе и охлажденіе брюшныхъ органовъ. Приготовивши такимъ образомъ животное для опыта, авторъ перерѣзывалъ ему оба пп. *splanchnici* и раздражалъ электрическимъ токомъ периферическій отрѣзокъ п. *vagi*. При такихъ условіяхъ автору всегда удавалось вызвать перистальтику желудка и кишечника; она начиналась съ желудка и распространялась на всѣ тонкія кишки. Если же пп. *splanchnici* перерѣзаны не были, то раздраженіе п. *vagi* оставалось безъ послѣдствій и вызывало, повидному, лишь парціальныя сокращенія различныхъ участковъ тонкихъ кишечника. Поэтому авторъ считаетъ п. *vagus* за двигательный нервъ желудка, а пп. *splanchnici*—за задерживательный.

*Russo Giliberti* <sup>3)</sup> черезъ канюлю, введенную въ двѣнадцатиперстную кишку, промылъ желудокъ кролика л, наполнивъ его тендой водою, соединилъ съ Моссковскимъ платизмографомъ. По колебанію уровня жидкости въ платизмографѣ авторъ заключаетъ о состояніи стѣнокъ желудка: если столбъ жидкости въ аппаратѣ спустился, то, слѣдовательно, желудокъ расширился,—и наоборотъ. Оказалось, что послѣ перерѣзки обоихъ пп. *vagorum*, столбъ жидкости понижался, т. е., желудокъ расширился. Раздраженіе периферическаго и центрального отрѣзковъ п. *vagi* обуславливало собою уменьшеніе полости желудка; такой же эффектъ получался и

<sup>1)</sup> Jahresbericht gesamt. Med. 1863, S. 175.

<sup>2)</sup> Experimentalphysiologie des Nervensystems. 1867, S. 191.

<sup>1)</sup> Journal de l'anatomie et de la physiologie VI p. 37—66 et 163—196.

<sup>2)</sup> Jahresbericht Anatomie und Physiologie. Hofmann und Schwalbe. 1873, S. 491 и 1872, S. 545.

<sup>3)</sup> Jahresbericht gesamt. Med. 1884, S. 175.

при раздражении пп. sympatici, онъ былъ только нѣсколько слабѣе, чѣмъ при электризации п. vagi. Раздраженіе центрального отрѣзка п. vagi вызывало еще сокращеніе желудка и послѣ перерѣзки обохъ пп. sympat., но осталось безъ эффекта, если предварительно былъ перерѣзанъ спинной мозгъ между 2 и 3 шейными позвонками.

3. Майеръ <sup>1)</sup> раздражалъ индукционнымъ токомъ стволъ блуждающаго нерва на шеѣ у кролика, искривъ предварительно брюшную полость, и замѣтилъ, что подъ влияніемъ вышесказаннаго раздраженія въ желудкѣ вызываются троякаго рода движенія:

1) Сильное сокращеніе pars cardiaca и сократительная волна, направляющаяся къ выходной части желудка.

2) Сильное перешнуровываніе между входной и выходной частью желудка, а также болѣе или мѣнѣе рѣзко выраженные стягиванія въ другихъ мѣстахъ желудка.

3) Тоническое сокращеніе всей мускулатуры желудка, которое удобнѣе всего констатировать съ помощью пальца.

4) Періодъ скрытаго раздраженія бываетъ различенъ: иногда онъ очень кратковремененъ, иногда же эффектъ значительно запаздываетъ.

Гумилевскій <sup>2)</sup>, на основаніи своихъ опытовъ надъ собаками, говоритъ, что повторныя раздраженія п. vagi долго не утомляютъ этотъ нервъ, такъ какъ желудокъ продолжаетъ сокращаться при каждомъ раздраженіи. Чѣмъ сильнѣе токъ, тѣмъ энергичнѣе и сокращенія желудка. Если раздражать поочередно верхній и нижній стволы грудной части пп. vagoгum, но перерѣзать предварительно пп. splanchnici, то вызванныя этими раздраженіями сокращенія желудка будутъ интенсивнѣе нежели въ томъ случаѣ, когда пп. splanchnici—цѣлы. Чревный нервъ (п. splanchnicus) также содержитъ, по мнѣнію автора, двигательную волокна для желудка и кишекъ, но въ то же время онъ является антагонистомъ по отношенію къ блуждающему нерву, такъ какъ двигательная функція его выступаетъ только при условіи перерѣзки обохъ пп. vagoгum. Этотъ антагонизмъ доказывается также и опытами надъ собаками, отравленными атропиномъ и мускариномъ.

<sup>1)</sup> Учебникъ физиологій Гермайна. Т. V, ч. II, стр. 213. 1887.

<sup>2)</sup> Ученыя записки Казанскаго Ветеринарнаго Института. Т. IV, выпускъ 3, 1887 г.

Какъ извѣстно, мускаринъ, введенный въ организмъ животнаго, вызываетъ энергичную перистальтику желудка и кишекъ. Если, по автору, мы будемъ раздражать у отравленнаго мускариномъ животнаго п. splanchnicus, то перистальтика значительно замедлится, и въ то же время мы не можемъ уже вызвать усиленіе перистальтики черезъ электризацию п. vagi. Если же п. splanchnicus предварительно не раздражался, то электризация п. vagi всегда влечетъ за собою усиленіе перистальтики. Далѣе, если у собаки перистальтика подавлена введеніемъ въ организмъ ея атропина, то раздраженіе п. vagi не вызываетъ движенія желудка и кишекъ, но оно можетъ еще появиться при раздраженіи п. splanchnici.

Въ то время какъ вышеназванные авторы занимались изученіемъ вліянія п. vagi на движеніе всего желудка, въ самое послѣднее время появились въ литературѣ труды, посвященные изученію движеній различныхъ участковъ этого органа. Такой характеръ носятъ изслѣдованія Oser'a и Оленковскою.

Oser <sup>1)</sup> экспериментировалъ надъ собаками. Цѣль его опытовъ—изучить вліяніе электрическихъ раздраженій п. vagi и splanchnici на движенія рѳогической части желудка. Полученные изъ результатовъ побужденія его прійти къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Какъ при цѣлости нервовъ, такъ и при перерѣзкѣ ихъ, рѳогусъ время отъ времени приходитъ въ сокращеніе, при чемъ зы сокращенія и промежутокъ между отдѣльными сокращеніями отличаются непостоянствомъ.

2) Раздраженіе шейной части п. vagi всегда влечетъ за собою сокращеніе рѳогуса; чѣмъ сильнѣе токъ, тѣмъ энергичнѣе и продолжительнѣе сокращенія; сокращенія наступаютъ въ большинствѣ случаевъ тотчасъ же за раздраженіемъ, иногда же рѳогусъ приходитъ въ сокращеніе только спустя 7 секундъ послѣ начала раздраженія. Когда раздраженіе прекращено, рѳогусъ приходитъ въ первоначальное состояніе расслабленія.

3) Раздраженіе п. splanchnici тормозитъ двигательную способность п. vagi, но даже самая слабая раздраженія п. vagi, производимыя одновременно съ раздраженіемъ п. splanchnici, обуславливаютъ собою сокращенія желудка. Полное отсутствіе сокращеній

<sup>1)</sup> Med. Jahresh. d. gesamt. a. Aerzte in Wien. S. 385—406. 1884.

получается только в том случае, когда п. *vagus* раздражается в момент максимального действия п. *splanchnici*—пауза полного покоя, но и то не всегда.

Опекховский<sup>1)</sup> изучал влияние электрических раздражений п. *vagi* на движение сардальной части желудка кролика. Он нашел, что блуждающий нерв содержит веточки, раздражение которых вызывает сокращение и расслабление *cardii* (nn. *constrictores* et *dilatatores cardii*). Присутствие этих веточек автор доказывает как путем физиологических экспериментов, так и анатомической препарировкой.

Мнѣ остается еще познакомить читателя с наиболее важным отделом литературы, непосредственно относящимся к изучаемому мною вопросу. Я говорю о трудах авторов, специально занимавшихся изучением иннервации желудка жвачных.

Прежде всего я подробно останавлиюсь на прекрасной работѣ *Hartung'a*<sup>2)</sup>, имѣвшей цѣлью в общем изучение того же вопроса, разрѣшеніем котораго занять былъ и я въ настоящей диссертации.

Предисловіе предварительно краткое анатомическое описание распределения блуждающаго нерва въ желудкѣ овцы, автор переходит къ изложенію своихъ собственныхъ наблюдений надъ влияніемъ электрическаго раздраженія блуждающаго нерва на движеніе всѣхъ четырехъ отделовъ желудка.

Достоиню удивленія, какъ авторъ, не пользуясь въ своихъ экспериментахъ никакими вспомогательными аппаратами, могъ подмѣтить на ряду съ рѣзко бросающимися въ глаза измѣненіями, наступающими въ рубцѣ и сѣткѣ при электризаціи п. *vagi*, и самыя детальныя, едва уловимыя даже при помощи примененнаго мною графическаго метода.

Опыты *Hartung'a* распадаются на двѣ группы: первая посвящена изученію движеній всѣхъ отделовъ желудка овцы при цѣлости nn. *vagoorum*, во второй—ислѣдовались явленія, наступающія въ желудкѣ во время перерѣзки п. *vagi* и при раздраженіи периферическаго отрѣзка этого нерва помощью прерывистаго тока. Разберемъ каждую группу отдѣльно. Я буду обращать вниманіе только на результаты, добытые для рубца и сѣтки,

такъ какъ послѣдніе два отдела желудка овцы—книжка и сычугъ, не служили объектами моихъ изслѣдованій.

Первую группу своихъ опытовъ *Hartung* производилъ на живыхъ овцахъ или же онъ предварительно убивалъ ихъ чрезъ введеніе воздуха въ *vena jugularis*. Затѣмъ, быстро вскрывалась брюшина стѣнка, но надцалась при этомъ брюшина. При такой постановкѣ опыта стѣнки желудка были предохранены отъ охлажденія и высушенія, но за то экспериментаторъ могъ наблюдать только за рубцемъ, сѣтка же, благодаря своему болѣе глубокому положенію, оставалась невидимой. Оказывается, что при такихъ условіяхъ рубецъ не обнаруживаетъ никакихъ движеній, а если они иногда и наступаютъ, то проявляются чрезвычайно слабо. Если же авторъ вскрывалъ брюшину и, раздвинувши края раны, дѣлалъ доступной для наблюденія и сѣтку, то, спустя болѣе или менѣе продолжительное время (періодъ его точно *Hartung'омъ* не установленъ), въ обоихъ отделахъ желудка начинались замѣтныя движенія. За причину возникновенія этихъ движеній авторъ считаетъ раздраженіе стѣнокъ желудка воздухомъ, входящимъ въ раскрытую брюшную полость.

Что касается до характера сокращеній первыхъ двухъ отделовъ желудка, то у *Hartung'a* мы находимъ на этотъ счетъ слѣдующія указанія: стѣнки рубца приходятъ въ волнообразное движеніе, волны начинаются отъ передняго конца рубца и распространяются до его задняго конца. Въ сѣткѣ также замѣчаются правильныя волны, берущія начало отъ мѣста выдѣренія пищевода въ желудокъ и переходящія на другою конецъ сѣтки; иногда же волны начинаются отъ различныхъ пунктовъ поверхности сѣтки и распространяются по различнымъ направленіямъ, тогда, конечно, такой правильности въ движеніи стѣнокъ сѣтки не обнаруживается. Движеніе желудка у живыхъ животныхъ отдичается отъ движеній того же органа у животныхъ, убитыхъ чрезъ введеніе въ вену воздуха, только тѣмъ, что у первыхъ оно происходитъ энергичнѣе и продолжительнѣе.

Авторъ не можетъ съ увѣренностью указать, отъ какихъ нервныхъ источниковъ зависятъ эти движенія. Двигательный импульсъ можетъ возникнуть, по его мнѣнію, изъ центральной нервной системы и передаваться желудку по nn. *vagoorum*, можетъ исходить изъ источниковъ, которые лежатъ въ субстанціи стѣнокъ желудка<sup>3)</sup>, наконецъ, движеніе рубца и сѣтки можетъ зависетьъ отъ нервныхъ волоконъ, идущихъ къ желудку изъ *plexus*

<sup>1)</sup> Centralblatt f. die medic. Wissensch. № 31, 1883.

<sup>2)</sup> Ueber den Einfluss des Nervus Vagus auf die Bewegungen des Magens der Wiederkäuer. 1858.

coeliacus. Очевидно, авторъ подѣ „источниками, заложеными въ субстанціи стѣнокъ желудка“ разумѣетъ не периферическія окончатія п. vagi, а группы гангліозныхъ кѣлокъ, имѣющихъ значеніе автоматическихъ центровъ. Мнѣ кажется, что мы будемъ ближе къ истинѣ, если объяснимъ фактъ возникновенія движеній въ желудкѣ тѣмъ, что подѣ влияніемъ атмосфернаго воздуха периферическія окончатія блуждающаго нерва, заложеныя въ стѣнкахъ желудка, приходятъ въ состояніе возбужденія и обуславливаютъ собою возникновеніе движеній. Такъ по крайней мѣрѣ трактуетъ этотъ процессъ большинство современныхъ физиологовъ.

Перейдемъ теперь ко второй группѣ опытовъ *Hartung'a*. Въ этой группѣ, какъ я уже говорилъ раньше, авторъ изучалъ движеніе желудка овцы при и послѣ перерѣзки п. vagi, а также и при электрическомъ раздраженіи этого нерва.

Въ моментъ перерѣзки нерва волнообразныя движенія въ рубцѣ становятся болѣе энергичными и, кромѣ того, къ нимъ присоединяется еще общее сокращеніе этого отдѣла желудка, что особенно ясно выражается на правомъ жѣлѣ рубца. Въ стѣнкѣ волнообразныя движенія совсѣмъ исчезаютъ и замѣняются общими чрезвычайно энергичными сокращеніями, уменьшающими объемъ этого органа почти на половину. Черезъ нѣкоторое время сокращенія, вызванныя перерѣзкой нерва, успокаиваются и снова наступаютъ движенія, описанныя въ первой группѣ его опытовъ.

Относительно вліяній перерѣзки п. vagi на движеніе желудка *Schiff* <sup>1)</sup> придерживается нѣсколько иного взгляда. Онъ утверждаетъ на основаніи своихъ опытовъ надъ собаками, что самый фактъ секціи нерва не можетъ вызвать или усилить движеніе желудка, если только операція произведена острымъ инструментомъ и безъ натяженія нерва. Опытъ его состоялъ въ томъ, что онъ перерѣзывалъ п. vagus у этеризированной собаки съ вскрытой брюшной полостью. Оказалось, что если въ моментъ операціи желудокъ былъ въ покой, то онъ оставался въ такомъ состояніи и послѣ перерѣзки нерва; если же желудокъ въ этотъ моментъ сокращался, то сокращенія продолжались съ одинаковой силой и послѣ операціи.

Особенный интересъ представляетъ для насъ опыты *Hartung'a* съ раздраженіемъ периферическаго отрѣзка п. vagi. Раздраженіе производилось посредствомъ саннаго аппарата *Du Bois-*

*Reymond'a*. Стѣнка прежде всѣхъ остальныхъ отдѣловъ желудка реагируетъ на раздраженіе нервовъ. Сокращенія ея наступаютъ тотчасъ же за раздраженіемъ и достигаютъ такой силы, что полость ея уменьшается до одной трети первоначальной величины.

Какъ извѣстно, только поперечно-полосатая мускулатура можетъ быстро отвѣчать сокращеніемъ на раздраженіе двигательнаго нерва. Это побудило *Hartung'a* произвести микроскопическое изслѣдованіе стѣнокъ стѣнки, чтобы констатировать присутствіе поперечно-полосатыхъ волоконъ въ ея мышечномъ слое. По поиску его не нашли успѣха. Отсюда авторъ выводитъ заключеніе, что физиологи ошибочно приписываютъ только поперечно-полосатой мускулатурѣ свойство быстро реагировать на раздраженіе нерва.

Продолжительность сокращенія стѣнки, по автору, вполнѣ соответствуетъ продолжительности раздраженія п. vagi. Съ прекращеніемъ раздраженія стѣнка быстро приходитъ въ состояніе расслабленія. Этотъ выводъ *Hartung'a*, какъ мы увидимъ изъ моихъ опытовъ, не вѣрнъ, такъ какъ стѣнка при извѣстныхъ условіяхъ достигаетъ наибольшаго сокращенія раньше прекращенія раздраженія, иногда—послѣ, рубецъ же почти всегда достигаетъ maximum'a сокращенія по окончатіи раздраженія. Дѣйствительно, разннца во времени измѣняется секундами, а иногда и долями секунды, а потому глѣтъ ничего удивительнаго, что она ускользнула отъ наблюденія даже такого искуснаго экспериментатора, какъ *Hartung*. Ее можно констатировать только при помощи точныхъ аппаратовъ.

Итакъ, по *Hartung'u*, стѣнка прежде остальныхъ отдѣловъ желудка начинаетъ сокращаться, и сокращенія ея отличаются наибольшей силой. Рубецъ также очень быстро реагируетъ на раздраженіе п. vagi, но maximum'a своего сокращенія онъ достигаетъ позже стѣнки. Съ наибольшей силой сокращается правый жѣлокъ этого органа. По окончатіи раздраженія прекращается и сокращеніе рубца, но нѣсколько позже, чѣмъ въ стѣнкѣ.

Интересно также слѣдующее наблюденіе *Hartung'a*: если раздражать стѣнку, то еще продолжительное время можно наблюдать на ея поверхности сокращенія и расширенія малыхъ участковъ; если въ это время или послѣ того, какъ стѣнка сдѣлалась совершенно неподвижной, провести раздраженіе ея стѣнки уколомъ иглы или щепкомъ, то на мѣстѣ раздраженія получается сокращеніе, которое или здѣсь же и локализируется, или же распространяется на значительное протяженіе. Въ одномъ случаѣ

<sup>1)</sup> Loc. cit.

Сокращение желудка, вызванное электризацией п. vagi, имѣть своимъ слѣдствіемъ значительное увеличеніе давления въ полости желудка. Это можно доказать, по мнѣнію Coïna, приспособивши къ рубцу маленькіе манометры, или помощью простыхъ стеклянныхъ трубокъ, введенныхъ однимъ концомъ въ полость рубца; къ этому концу можно предварительно прикрѣпить небольшой каучуковый баллонъ. Жидкость, въ опытахъ Colin'a, поднималась въ трубкѣ при каждомъ электрическомъ раздраженіи блуждающаго нерва, и по высотѣ поднятія можно судить о силѣ сокращенія желудка. Если раздраженіе дается долго, то уровень жидкости въ трубкѣ сначала поднимается до своей наибольшей высоты, затѣмъ нѣсколько понижается и колеблется на этомъ уровнѣ. Maximum давления наступаетъ въ тотъ моментъ, когда сокращеніе желудка совпадаетъ съ сокращеніемъ брюшнаго пресса.

При раздраженіи электрическимъ токомъ серознаго покрова желудка, или же его слизистой оболочки, авторъ получалъ болѣе или менѣе сильно выраженныя сокращенія этого органа. Но сокращенія эти по своей силѣ въ различныхъ отдѣлахъ желудка и даже въ различныхъ частяхъ одного и того же отдѣла—неодинаковы; наибольшую силу сокращенія имѣютъ въ сѣткѣ, infundibulum aesophagi и vestibulum рубца. Особенно сильно реагируютъ на раздраженіе сѣтка и infundibulum aesophagi; въ нихъ сокращенія имѣютъ чисто конвульсивный характеръ и какъ бы свою систолу и диастолу, напоминающую такой же процессъ въ сердцѣ.

Ellenberger <sup>1)</sup> произвелъ рядъ опытовъ надъ овцами, у которыхъ при жизни вырѣзывались кусочки п. vagi въ шейной его части. Животныя послѣ операціи находились подъ наблюденіемъ, при чемъ главное вниманіе обращалось на дѣятельность желудка. У овецъ первой группы авторъ производилъ резекцію нерва только на одной сторонѣ шеи, у овецъ второй—на обѣихъ сторонахъ.

На основаніи результатовъ, полученныхъ авторомъ изъ первой группы опытовъ, онъ дѣлаетъ слѣдующіе выводы: односторонняя перерѣзка п. vagi на шеѣ у овецъ не влечетъ за собою замѣтныхъ вредныхъ послѣдствій для организма животнаго, хотя первое время послѣ операціи и замѣчается легкій тимпанитъ. Если производить посредствомъ электрическаго тока раздраженія

различныхъ отдѣловъ желудка у животнаго, убитыхъ спустя десять дней послѣ операціи, или же спустя шесть недѣль, то наблюдается слѣдующее интересное явленіе: рубецъ и сѣтка тѣхъ животнаго, у которыхъ перерѣзанъ п. vagi sinistri, совершенно не реагируютъ сокращеніемъ на слабые токи, слычуъ же и при очень слабыхъ токахъ отвѣчаютъ уже сильными сокращеніемъ; наоборотъ, у животнаго съ перерѣзаннымъ п. vagi dextri хорошо сокращаются рубецъ и сѣтка, а слычуъ очень слабо. Этотъ результатъ можетъ быть формулированъ вкратцѣ такъ: у животнаго, убитыхъ спустя 10—42 дней послѣ резекціи шейной части п. vagi, тѣ отдѣлы желудка, которые находятся на сторонѣ, соответствующей перерѣзанному нерву, не реагируютъ уже на раздраженіе ихъ электрическимъ токомъ.

Овцы второй группы, т. е. тѣ, у которыхъ была произведена резекція п. vagi на обѣихъ сторонахъ шеи, уже при жизни обнаруживали всѣ признаки тяжелаго заболѣванія и умерли черезъ различные промежутки времени; продолжительность жизни послѣ операціи колебалась въ большихъ предѣлахъ: отъ 8 часовъ до 16 дней. Вначалѣ наступали всѣ симптомы паралича глотки, пищевода и первыхъ двухъ отдѣловъ желудка съ прекращеніемъ акта жвачки, затѣмъ присоединялась пневмонія отъ инородныхъ тѣлъ, имѣвшая своимъ послѣдствіемъ летальный исходъ отъ отека легкихъ. Авторъ, въ видѣ предположенія, высказываетъ ту мысль, что если бы животныя прожили дольше, то функція желудка, не смотря на перерѣзку обохъ пп. vagozum, могла бы восстановиться; такое предположеніе авторъ основываетъ на томъ, что имъ были найдены въ стѣнкахъ желудка „самостоятельныя ганглюиозныя группы“.

Bruckmüller <sup>1)</sup> также считаетъ п. vagus за главный двигательный нервъ желудка жвачныхъ. Онъ выражается по этому поводу такъ: „движеніе желудка при отрыганіи находится подъ вліяніемъ блуждающаго нерва, такъ какъ перерѣзка этого нерва дѣлаетъ невозможнымъ отрыганіе. При одновременномъ движеніи первыхъ трехъ желудковъ, а оно по всей вѣроятности происходитъ одновременно, трудно себѣ представить, что движеніе это происходитъ не при участіи пп. vagozum, какъ предполагаютъ, а благодаря другимъ, еще неизвѣстнымъ нервамъ“.

<sup>1)</sup> Архивъ ветеринарныхъ наукъ. Т. I, стр. 1—23. 1883 г.

<sup>1)</sup> Lehrbuch der Physiologie für Thierärzte. S. 168.

## III.

## Методы исследования.

За последнее время литература обогатилась немалым числом важных исследований в области экспериментальной физиологии. — Новейшие труды посвящены преимущественно изучению частных, детальных вопросов в строении и отправлении животного организма. Но труды разработки деталей — труды далеко не легкой. Чем точнее должны быть наблюдения, чем детальнее вопросы, подлежащие разбирению, тем точнее и, в большинстве случаев, сложнее должны быть и методы исследования. Вот почему наш век так богат всевозможными открытиями и усовершенствованиями в области экспериментальной физиологии; предложено много новых методов исследования, изобретены и усовершенствованы различные аппараты, при посредстве которых сдѣланы возможные самые точные наблюдения.

Къ числу методов, приобретших широкое применение в экспериментальной физиологии, несомненно принадлежит графический методъ. Я не буду указывать на тѣ заслуги, которыми методъ этотъ оказалъ физиологамъ при изучении кровообращения, дыхания, мышечной возбудимости (миография) и т. п., такъ какъ это не имѣетъ прямого отношенія къ моей задачѣ, но за то я подробно остановлюсь на томъ, что сдѣлано въ этомъ направленіи для изученія движеній органовъ, находящихся въ брюшной полости — желудка и кишекъ.

Относящаяся сюда литература, на сколько мнѣ известно, очень бѣдна. Вся она исчерпывается нѣсколькими исследованиями, къ описанію которыхъ я теперь и перейду.

*Engelmann* <sup>1)</sup> применялъ графическій методъ для изученія быстроты и характера перистальтическихъ движеній въ кишечникѣ собаки и кошки. Приборъ, которымъ авторъ пользовался, состоитъ изъ эластичнаго полого зонда и энтерографа (*Enterograph*), послѣдній вводится въ кишку и посредствомъ каучуковой трубки соединяется съ обыкновеннымъ полиграфомъ. Устройство энтерографа принадлежитъ исключительно инициативѣ автора. Онъ

<sup>1)</sup> *Pflüger's Archiv.* 1871, S. 39.

представляетъ собою маленький цилиндръ, стѣнки котораго состоятъ изъ эластичной каучуковой мембраны, а дно образуется круглою мѣдной пластинкой или короткой стеклянкой пробкой; верхній конецъ цилиндра надвинутъ на короткую стеклянную трубку, соединенную при посредствѣ толстостѣнной каучуковой трубки, въ нѣсколько стм. длиною, съ другой короткой стеклянной трубкой. Энтерографъ вводится въ кишку помощью металлическаго зонда, проведеннаго черезъ всѣ описанныя трубки до самаго дна цилиндра. Зондъ необходимъ для того, чтобы сообщить прибору необходимую устойчивость; какъ только энтерографъ продвинутъ въ желаемый отдѣлъ кишечника, то тотчасъ же зондъ удаляется. Аппаратъ долженъ вымолчать просвѣтъ кишки, а потому для различныхъ отдѣловъ кишечника и для кишечника различныхъ животныхъ необходимо имѣть особенные энтерографы.

Для того, чтобы ввести энтерографъ въ кишку, дѣлается въ стѣнкѣ ея разрѣзъ; если же изучаемый участокъ кишечника находится ближе къ желудку, то приборъ можно ввести и черезъ искусственное отверстіе въ желудкѣ. Послѣ того, какъ аппаратъ введенъ въ кишку, свободный конецъ стеклянной трубки соединяется при помощи каучуковой трубки съ регистрирующимъ тамбурчикомъ.

Дѣйствіе прибора понятно изъ приведеннаго описанія его устройства. Оно заключается въ томъ, что когда наступаетъ сокращеніе циркулярнаго мышечнаго слоя кишки, то полость эластическаго цилиндра уменьшается, вытѣсненный воздухъ переходитъ по трубкамъ въ тамбурчикъ и приводитъ въ движеніе регистрирующий рычажокъ.

Авторъ вводилъ одновременно энтерографы въ различные отдѣлы кишечника и такимъ образомъ могъ сравнивать перистальтику на различномъ протяженіи кишечника.

*Toussaint* <sup>1)</sup>, желая изучить механизмъ жвачки у пережывавшихъ животныхъ, прибѣгнулъ также къ графическому методу. Авторъ задался цѣлью опредѣлить: какую роль играетъ въ моментъ отрыганія брюшной прессъ, диафрагма и рубецъ. Онъ чрезвычайно удачно воспользовался всеми преимуществами графическаго метода, и изъ его труда видно, — какую громадную услугу можетъ оказать этотъ методъ при изученіи самыхъ сложныхъ механическихъ процессовъ въ организмѣ животнаго.

<sup>1)</sup> *Loc. cit.*

*Toussaint* шагъ за шагомъ прослѣдилъ за всѣми явленіями, которыя наступаютъ въ моментъ отрыганія въ названныхъ органахъ, а главное—онъ могъ прослѣдить за этими процессами во времени ихъ проявленія, т. е., узнать, какой процессъ наступаетъ раньше, какой позже и, наконецъ, какіе протекаютъ одновременно. Если тѣ выводы, къ которымъ пришелъ авторъ, и страдаютъ, можетъ быть, нѣкоторою односторонностію, то въ этомъ виноватъ не методъ. Авторъ не воспользовался, напр., графическимъ методомъ для опредѣленія движенія сѣтки въ моментъ отрыганія, а между тѣмъ этотъ отдѣлъ желудка, какъ видно изъ моихъ опытовъ и опытовъ другихъ изслѣдователей, можетъ чрезвычайно быстро и энергично сокращаться при раздраженіи электрическимъ токомъ шейной части п. vagi. Быть можетъ способность сѣтки къ быстрымъ сокращеніямъ, наминающимъ собою сокращенія поперечно-полосатой мускулатуры, и не позволила бы *Toussaint*у вездѣ отвергать значеніе названнаго отдѣла желудка, какъ механическаго двигателя въ моментъ отрыганія пищевого комка. Я подробно опишу нѣкоторые изъ аппаратовъ, которыми авторъ пользовался при своихъ изслѣдованіяхъ; это необходимо въ виду того, что я воспользовался при устройствѣ своего прибора тѣмъ же принципомъ, который легъ въ основу прибора *Toussaint*'а.

Аппаратъ, при помощи котораго авторъ опредѣлялъ движеніе пищевого комка по пищеводу, какъ въ моментъ проглатыванія пищи, такъ и въ моментъ отрыганія, имѣетъ слѣдующее устройство. Двѣ небольшія эластическія ампулы, приблизительно одинаковой величины, сообщаются между собою каучуковою трубкой. Каучуковая трубка имѣетъ отводную трубочку съ краномъ, черезъ которую ампулы могутъ быть надуты воздухомъ до желаемой степени упругости. Одна изъ ампулъ помѣщена въ стеклянной баллонъ, герметически закупоренный пробкой. Въ пробкѣ находятся два отверстія: черезъ одно проходитъ трубка, сообщающая полости ампулы, а въ другое вдвигнута стеклянная трубка, изогнутая подъ прямымъ угломъ, свободный конецъ которой соединенъ каучуковою трубкой съ полостью тамбурчика.

Свободная ампула фиксируется съ лѣвой стороны шеи въ ареномъ жолобѣ и именно въ томъ мѣстѣ, гдѣ пищеводъ входитъ въ грудную полость. Когда пищевой комокъ проходитъ по пищеводу съ полости рта въ полость желудка или обратно, то онъ производитъ давленіе на эластичную ампулу, ампула уменьшается въ объемѣ, и въ то же время ампула, заключенная въ

стеклянной баллонъ, увеличивается на ту же величину; благодаря этому, часть воздуха, находящаяся въ стеклянномъ баллонѣ, вытѣсняется въ полость тамбурчика и вызываетъ тѣмъ подъемъ пишущаго рычажка. Понятно, что все это происходитъ въ тотъ моментъ, когда пищевой комокъ проходитъ въ мѣстѣ фиксации ампулы; какъ только этотъ участокъ пищевода пройденъ, наступаютъ явленія, обратныя описаннымъ, т. е. фиксированная ампула расширяется, а ампула, находящаяся въ стеклянномъ баллонѣ, спадаетъ до прежняго своего объема, результатомъ чего будетъ разреженіе воздуха въ стеклянномъ баллонѣ и слѣдовательно обратное поступленіе воздуха изъ полости тамбурчика въ полость баллона. Если въ это время цилиндръ кимографа приведемъ въ вращательное движеніе, то на заключенной его поверхности, въ моментъ прохожденія пищевого комка по пищеводу, будетъ нанесена кривая.

Движеніе реберъ и брюшного пресса *Toussaint* регистрируетъ помощью обыкновенныхъ пневмографическихъ полюсовъ. Одинъ изъ нихъ накладывается вокругъ грудной крѣпѣтки, тотчасъ позади локтевого сочлененія, другой—вокругъ брюха.

Положенія діафрагмы въ различные моменты отрыганія опредѣлялись посредствомъ небольшой стеклянной трубки, введенной при помощи троакара въ трахею. Свободный конецъ трубки соединяется съ тамбурчикомъ. Такимъ образомъ вслѣдъ за экспираторное и инспираторное движеніе воздуха въ трахеи, вызванное сокращеніемъ и расслабленіемъ діафрагмы, влѣзаетъ за собою поднятій и опускаетъ пишущаго рычажка тамбурчика.

Наконецъ, желая опредѣлить, что дѣлается съ рубцомъ въ моментъ отрыганія жвачки, *Toussaint* поступилъ такъ: черезъ небольшую фистулу въ пищеводѣ онъ вводилъ въ рубецъ полый зондъ, очень тонкаго діаметра; на концѣ зонда предварительно былъ укрѣпленъ каучуковый эластическій палецъ, въ полость котораго клался намоченная въ водѣ губка; присутствіе губки сообщало пальцу извѣстную упругость. Зондъ продвигался въ пищеводъ настолько, чтобы палецъ вошелъ въ полость рубца и въ такомъ положеніи весь приборъ фиксировался. Свободный конецъ зонда сообщался посредствомъ каучуковой трубки съ регистрирующимъ тамбурчикомъ. Рубецъ, сокращаясь, сдавливалъ палецъ, результатомъ чего являлось увеличеніе давленія въ тамбурчикѣ и, слѣдовательно, поднятіе регистрирующаго рычажка.

Приборъ этотъ оказался очень чувствительнымъ и отчетливо передавалъ сокращеніе рубца, но онъ имѣетъ и крупныя недо-

статки. При его, напр., употреблении трудно предвидѣть, въ какомъ отдѣлѣ рубца находится налецъ; кромѣ того, при помощи его положительно нельзя изучать движеній сѣтки, такъ какъ нѣсколько боковое по отношенію къ пищеводу положеніе сѣтки дѣлаетъ невозможнымъ проникновеніе зонда въ полость этого органа.

*Leyros et Onimus* <sup>1)</sup> въ своемъ трактатѣ „экспериментальныя изслѣдованія надъ движеніями кишечника“ очень сжато говорятъ о томъ, какимъ образомъ они воспользовались графическимъ методомъ при выполненіи своего труда.

Въ общемъ ихъ методъ состоитъ въ томъ, что они вводили черезъ искусственную фистулу въ кишечникъ или въ желудокъ собаки эластическій баллонъ, соединенный посредствомъ гуттаперчевой трубки съ мареевскимъ тамбурчикомъ. Регистрирующее перо тамбурчика, при каждомъ сокращеніи кишечника или желудка, наносило на вращающемся цилиндрѣ полиграфа кривыя, по которымъ авторы и изучали самый характеръ сокращеній. Для того, чтобы имѣть возможность раздражать слизистую оболочку кишки въ томъ мѣстѣ, гдѣ находится эластическій баллонъ, экспериментаторы укрупнили на его поверхности электроды, такъ что, при замыканіи тока, кишечныя стѣнки раздражались именно на мѣстѣ нахождения баллона.

*Oser* <sup>2)</sup> изучалъ движенія pylorus'a при помощи особеннымъ образомъ устроенныхъ щипцовъ. Чертежъ и описаніе очень несложной ихъ конструкціи приведены авторомъ въ его статьѣ, къ которой я и отсылаю читателей, желающаго познакомиться съ ихъ устройствомъ.

Перейду теперь къ описанію прибора, при посредствѣ котораго я производилъ свои изслѣдованія. Онъ состоитъ, по числу изучаемыхъ мною отдѣловъ желудка, изъ двухъ эластическихъ баллоновъ (*A, A'*), шарообразной формы, снабженныхъ толсто-стѣнными каучуковыми отводными трубками (*a, a'*). Чрезвычайно важно, чтобы трубки прочно соединялись съ баллонами, такъ какъ въ противномъ случаѣ часть воздуха при сжатіи баллоновъ будетъ проходить наружу и тогда точныя наблюденія надъ сокращеніями рубца и сѣтки сдѣлаются невозможными.

<sup>1)</sup> Loc. cit.

<sup>2)</sup> Loc. cit.

Во избежание такой случайности я поступил следующим образом: толстостенная стеклянная трубочка, длиною приблизительно в 5 см., расплющивалась на одном конце так, что трубка принимала вид гвоздя, с плоской головкой; при этом нужно следить, чтобы не занаты отверстие трубки; расплющенный конец смазывался канадским бальзамом и вводился в баллон через небольшое отверстие в его стѣнки; баллон закрывался на трубкѣ помощью нѣсколькихъ циркулярныхъ ходовъ металлической лигатуры. На свободный конецъ стеклянной трубки надвигалась каучуковая отводная трубка, и мѣсто соприкосновения ея съ стѣнками баллона покрывалось толстымъ слоемъ канадскаго бальзама. Такія скрѣпы оказались вполне надежными и совершенно не пропускали воздухъ, даже при сильномъ давленіи на баллоны.

Отводныя трубки соединяли баллоны съ эластическими пальцами (*B*, *B'*), заключенными въ стекляныя трубки (*K* и *K'*); эти послѣднія имѣли приблизительно 10—12 см. длины и 2—2½ см. въ діаметрѣ. Укрѣпленіе эластическихъ пальцевъ въ стеклянныхъ трубкахъ производилось такъ: палецъ натягивался на резиновую пробку и пробка прочно вдвигалась въ стеклянную трубку, края пробки покрывались канадскимъ бальзамомъ. Черезъ отверстие, находящееся въ серединѣ пробки, пропускается небольшая стеклянная трубочка, свободный конецъ которой соединяется съ концомъ отводной трубки. Такимъ образомъ полость каждаго баллона сообщается съ полостью соответствующаго эластическаго пальца и всякое давленіе на баллонъ, даже самое незначительное, усиливаетъ давленіе воздуха въ пальцѣ. Въ свободные концы стеклянныхъ трубокъ *K* и *K'* вдвинуты резиновыя пробки, имѣющія въ серединѣ также по одному небольшому отверстию, черезъ которыя проходятъ небольшія стекляныя трубочки. Наконецъ, на эти стекляныя трубочки надвинуты каучуковыя трубки (*c*, *c'*), при посредствѣ которыхъ полости стеклянныхъ трубокъ *K* и *K'* сообщаются съ полостями регистрирующихъ тамбурчиковъ (*C*, *C'*).

При такомъ устройствѣ прибора, полость каждаго баллона сообщалась бы непосредственно съ полостью соответствующаго тамбурчика, если бы на пути не было препятствія въ видѣ эластическихъ пальцевъ, находящихся въ стеклянныхъ трубкахъ *K* и *K'*. Препятствіе же это необходимо потому, что при его отсутствіи тотъ воздухъ изъ баллоновъ въ тамбурчики, вслѣдствіе энергичныхъ сокращеній рубца и сѣтки, былъ бы настолько силенъ, что никакой тамбурчикъ не могъ бы выдержать усиленнаго давленія.

Съ применением же эластических пальцев подобное явление произойти не может, так как значительная часть силы давления затрачивается на преодоление сопротивления къ растяжению эластических пальцев. При таком устройствѣ прибора весь процесс регистраціи протекаетъ слѣдующимъ образомъ: если мы произведемъ давление на баллонъ рукою или, что все равно, если давление будетъ вызвано сокращающимися стѣнками желудка, то полость баллона должна уменьшиться и, слѣдовательно, воздухъ, заключенный въ баллонъ, будетъ находиться подъ большимъ давлениемъ. Увеличеніе давления тотчасъ же передается воздуху, находящемуся въ эластическомъ пальцѣ, результатомъ чего будетъ увеличеніе объема пальца. Благодаря этому, часть воздуха, заключенная въ стеклянной трубкѣ  $K$  или  $K'$ , вытѣснится въ соответствующій тамбурчикъ и обусловитъ собою поднятіе регистрирующаго рычажка. Когда давление на баллонъ прекратится, палецъ спадетъ до первоначальнаго своего объема и воздухъ въ трубкѣ  $K$  или  $K'$  разрядится, — это повлечетъ за собою обратный токъ воздуха изъ тамбурчика въ соответствующую стеклянную трубку и регистрирующий рычажекъ снова опустится.

Отъ трубокъ  $(a, a')$  отходятъ небольшія толстостѣнныя каучуковыя трубочки  $(b, b')$ , снабженныя кранами; онѣ предназначены для вдвиганія воздуха въ полости баллоновъ и соединяются съ трубками  $(a, a')$  при посредствѣ  $\Gamma$ -образныхъ канюлекъ  $(d, d')$ . Кромѣ того, въ послѣдствіи я приспособилъ къ своему прибору манометры, при помощи которыхъ можно было констатировать, подъ какимъ давлениемъ находится воздухъ въ баллонахъ въ началѣ опыта, не уменьшилось ли давление его во время опыта (что очень важно знать при сравненіи между собою кривыхъ) и, наконецъ, можно было изучать измѣненіе давленій при различной степени сокращенія желудка и по нимъ судить, — когда желудокъ сокращается съ большей силой и когда съ меньшей.

Манометры сообщались съ баллонами слѣдующимъ образомъ: въ трубкахъ  $(a, a')$ , немного отступая отъ  $\Gamma$ -образныхъ канюлекъ  $(d, d')$ , между этими канюлками и стеклянными трубками  $K$  и  $K'$ , помѣщены другія  $\Gamma$ -образныя канюли  $(l, l')$ . Свободные концы канюли сообщаются при помощи стеклянныхъ трубокъ  $(m, m')$  съ манометрами  $(o, o')$ , укрѣпленными на одномъ общемъ штативѣ. Трубки  $(m, m')$  снабжены кранами. Если желаютъ сообщить полость баллоновъ съ манометрами и въ то же время разобщить баллоны съ тамбурчиками, то для этого стоитъ только на трубки  $(a, a')$ ,

ближе къ стекляннымъ трубкамъ  $K$  и  $K'$ , положить клеммы, а краны въ трубкахъ  $(m, m')$  открыть. Если же хотятъ удалить изъ общей дѣли манометры, то краны въ трубкахъ  $(m, m')$  закрываютъ и удаляютъ клеммы съ трубокъ  $(a, a')$ .

Мнѣ остается только сказать, что трубки  $K$  и  $K'$  укрѣплены одна подъ другой на одномъ общемъ штативѣ, снабженномъ чугуннымъ тяжелымъ постаментомъ, чтобы сдѣлать приборъ устойчивымъ. Оба регистрирующие тамбурчика также укрѣплены на одномъ штативѣ; на немъ же находится электро-магнитный отбѣтчикъ  $s$ , введенный въ первичную дѣлю; онъ отбѣтываетъ на кимографѣ моменты раздраженія нерва. Длина регистрирующихъ рычажковъ тамбурчиковъ и рычажка отбѣтчика такова, что пишущія острия всѣхъ трехъ расположены на одномъ вертикалѣ.

Кривыя наносились на законченной поверхности вращающагося кимографическаго цилиндра  $(P)$ . Механизмъ, приводящій въ вращательное движеніе цилиндръ, устроенъ очень просто. Обыкновенно съ этой дѣлюю пользуются пружиннымъ часовымъ механизмомъ, что очень удобно для небольшихъ кимографовъ; нашъ же цилиндръ имѣетъ 31 см. длины и 25 см. въ диаметрѣ и, кромѣ того, очень массивенъ; при такихъ условіяхъ часовой механизмъ долженъ отличаться особенной прочностью и большими размѣрами, что сообщило бы аппарату значительную дѣлность. Въ нашемъ аппаратѣ цилиндръ приводится въ движеніе (по имѣнью Фика) помощью гири  $(p)$ , привязанной къ концу толстой струны. Струна наматывается на катушку  $(q)$ , укрѣпленную на нижнемъ концѣ вертикальной оси цилиндра. Этотъ кимографъ устроенъ по мысли проф. В. Я. Данилевскаго. Главное отличіе его отъ другихъ аппаратовъ, имѣющихъ такое же назначеніе — это огромный цилиндръ и большое разнообразіе скоростей вращенія. Въ своихъ опытахъ я пользовался различной скоростью (отъ  $1/8$  —  $1/2$  см. въ секунду) и, благодаря особенному устройству регулятора, угловая скорость, для каждаго даннаго случая, оставалась постоянной. Регуляторъ  $(r)$  надвигается на верхній конецъ оси цилиндра; онъ состоитъ изъ двухъ крыльевъ, соединенныхъ такимъ образомъ, что имъ можно придавать различныя положенія и тѣмъ увеличивать и уменьшать сумму ихъ поверхностей. Понятно, что чѣмъ больше поверхность крыльевъ, тѣмъ больше сопротивленіе къ вращенію цилиндра и тѣмъ, слѣдовательно, медленнѣе и равномернѣе самое вращеніе. Увеличенія угловой скорости можно достигнуть также увеличивая вѣсъ груза, укрѣпленнаго на

конец струны, но очень легкий груз не пригоден, так как при таких условиях вращение цилиндра не будет уж таким равномерным, как при тяжелом грузе.

Что касается до постановки опытов, то я, во избежание излишних повторений, сдѣлаю теперь же подробное их описание, так что при изложении отдѣльных опытов, я буду только кратко указывать на тѣ манипуляціи, которыя предшествовали и сопровождали ихъ.

Послѣ того какъ на барабанъ кимографа наклеена законченная бумага, устанавливаются регистрирующие тамбурчики *C, C'*, электро-магнитный отъѣчикъ *S* и секундаторъ *L* (отъ полиграфа Knoll-Rothe). При установкѣ ихъ нужно стараться, чтобы острия пишущихъ перьевъ по возможности находились на одномъ вертикали, чего я достигалъ при помощи отвѣса. Такая установка тамбурчиковъ и электро-магнитнаго отъѣчика имѣетъ чрезвычайно важное значеніе, такъ какъ только при этомъ условіи возможны точныя наблюденія надъ „периодами скрытаго раздраженія“ и сравненіе различныхъ моментовъ въ сокращеніяхъ рубца и сѣтки.

Для получения индукціоннаго тока употреблялся санный аппаратъ *De Bois-Reymond'a (F)*, средней величины, заряженный двумя элементами *Даніэля*. Въ первичную цѣпь былъ введенъ, кроме электро-магнитнаго отъѣчика, ртутный прерыватель тока *T*<sup>1)</sup>. Расстояніе между первичной и вторичной спиралью измѣнялось въ значительныхъ предѣлахъ, смотря по надобности, но вторая катушка никогда не отодвигалась отъ первой далѣе 18 см.; обыкновенно, при такомъ положеніи второй катушки токъ былъ до того слабъ, что едва ощущался на кончикѣ языка. Электроды (*f*) употреблялись платиновые, при чемъ расстояніе между концами ихъ равнялось 1—1½ см. Раздраженіе праваго и лѣваго блуждающихъ нервовъ производилось на одинаковой высотѣ, на что было обращено особенное вниманіе, такъ какъ полное соотвѣстствіе мѣстъ раздраженія обоихъ нервовъ представляетъ чрезвычайно важное и необходимое условіе при сравненіи между собою эффектовъ, полученныхъ при электризаціи этихъ нервовъ. Послѣ

<sup>1)</sup> Подробное описаніе ртутнаго прерывателя сдѣлаю въ статьѣ *Курдрово* и *Лавриновича*, напечатанной въ III т. „Сборн. Трудовъ Харьк. Вет. Инст.“, стр. 14.

каждаго отдѣльнаго раздраженія всегда слѣдовало перерывъ на 1—2 минуты, а послѣ 5—8 раздраженій перерывъ продолжался 10—15 минутъ. Обыкновенно, въ это время переѣзались ниже тамбурчики, электро-магнитный отъѣчикъ и секундаторъ.

Опытное животное въ продолженіе нѣсколькихъ дней находилось подъ наблюденіемъ. Главное вниманіе было обращено на правильность физиологическихъ отравленій пищеваарительнаго тракта, а именно: слѣдили за ашеитомъ животнаго и за атомъ пережевыванія и отрыганія жвачки. Особенно важно, чтобы опытное животное нормально отрыгало жвачку, такъ какъ въ настоящее время прочно установленъ экспериментальной физиологіей и внутренней патологіей тотъ фактъ, что отсутствіе жвачки всегда сопровождается прекращеніемъ нормальныхъ движеній рубца, какъ-бы парализическимъ состояніемъ его, что, несомнѣнно, должно было-бы сильно повліять въ дурную сторону на ходъ нашихъ экспериментовъ. Если животное удовлетворяло указаннымъ требованіямъ, то оно считалось вполне пригоднымъ для опытовъ.

Установивши вышеописаннымъ образомъ регистрирующий приборъ, приступаемъ къ приготовленію животнаго для предстоящаго опыта. Прежде всего оубъ дѣлается трахеотомія и перерѣзывается спинной мозгъ между 2 и 3 шейными позвонками. Необходимо, чтобы перерѣзка была полная, такъ какъ только при этомъ условіи дѣлается возможной точная регистрація сокращеній желудка; въ противномъ случаѣ, слабыя сокращенія брюшнаго пресса и диафрагмы, а также общее беспокойство животнаго будутъ значительно маскировать чистоту эффекта, вліяя на форму кривыхъ отъ сокращеній изучаемыхъ отѣловъ желудка.

Я пытался достигнуть того же результата (ограниченія произвольныхъ движеній), вводя въ организмъ животнаго значительныя дозы морфія, но, какъ видно изъ описанія моихъ опытовъ, попытка эта не увѣчалась успѣхомъ. Въ большинствѣ случаевъ раздраженіе блуждающаго нерва влекло за собою сокращеніе брюшнаго пресса и, вообще, всей произвольной мускулатуры морфинизированнаго животнаго, въ силу чего, точное наблюденіе за сокращеніями рубца и сѣтки, вызванными фарадизаціей *n. vagi*, дѣлалось невозможнымъ. Это особенно рѣзко выразилось при раздраженіи центральнаго отрѣзка *n. vagi*: полученные кривыя являлись результатомъ сокращеній брюшнаго пресса, а можетъ быть, и диафрагмы, и потому, при такой постановкѣ опыта, мы не могли убѣдиться—возможно-ли, раздражала центральны отрѣ-

зюк блуждающаго нерва одной стороны, при дѣлостн одноименнаго нерва другой, вызвать рефлекторно сокращенія рубца и сѣтки. Кроме того, большія дозы морфия не могли не вліять угнетающимъ образомъ на движенія желудка. Все приведенныя неудобства устранялись правильно сдѣланной перерѣзкой спиннаго мозга.

На перерѣзку спиннаго мозга въ вышеуказанномъ мѣстѣ животное реагируетъ полнымъ параличемъ задней части туловища, брюшнаго пресса и діафрагмы. Кроме параличей тотчасъ же падаютъ и повышенная рефлекторная возбудимость парализованной части туловища. Въ этомъ мы можемъ убедиться, раздражая кожу животнаго щипцами пинцета или уколами иглы.

Быстрое возникновеніе указанныхъ явленій (параличъ и повышенная рефлекторная возбудимость) служатъ достаточной гарантіей въ полной перерѣзкѣ спиннаго мозга. Въ большинствѣ случаевъ окончательно этотъ вопросъ рѣшался послѣ опыта вскрытіемъ. Иногда производилось также вскрытіе опытнаго животнаго съ цѣлью убедиться: не имѣло-ли оно при жизни какихъ либо заболѣваній, могущихъ повліять на чистоту опыта.

Тотчасъ же послѣ перерѣзки спиннаго мозга нужно установить искусственное дыханіе, такъ какъ безъ этой предосторожности животное быстро погибнетъ отъ асфиксіи.

Затѣмъ, животное укрѣпляется на вивисекціонномъ столѣ, брюхомъ вверхъ, отренарируются по обѣимъ сторонамъ шеи пп. vagi, на каждый изъ нихъ накладываются въ двухъ мѣстахъ лигатуры, между которыми нервъ и перерѣзывается. Чрезвычайно важно, чтобы блуждающіе нервы были перевязаны и перерѣзаны на одной высотѣ, такъ какъ только при этомъ условіи возможно раздражать нервы обѣихъ сторонъ шеи такимъ образомъ, чтобы мѣсто раздраженія одного нерва строго соответствовало мѣсту раздраженія другого. Конечно, если при производствѣ опыта имѣлось въ виду изучить результаты раздраженія центрального отрѣзка п. vagi одной стороны, при дѣлостн п. vagi другой, то нервъ перевязывался и перерѣзывался только съ одной стороны шеи.

Физиологическая техника давно уже установила правила, по которымъ производится трахеотомія, устанавливается искусственное дыханіе и отскакиваются оба пп. vagi на шеѣ; въ виду этого я не стану описывать здѣсь этихъ манипуляцій, а укажу только цѣ

обихихъ чертахъ на тѣ приемы, къ которымъ я прибѣгалъ при перерѣзкѣ спиннаго мозга.

Съ этой цѣлью я поступалъ слѣдующимъ образомъ. Животное кладется на брѣхо, съ согнутыми конечностями, и въ такомъ положеніи фиксируется. Шея сгибается такъ, чтобы голова прикасалась къ груди. Затѣмъ наносится по средней линіи шеи, въ мѣстѣ, соответствующемъ положенію 2-го и 3-го шейнаго позвонка глубокой продольный разрѣзъ, проходящій черезъ кожу, подкожную кѣлчатку и прелеващій мышечный слой. Введеннымъ въ рану скальпелемъ перерѣзывается въ поперечномъ направленіи ligamen. nuchae; послѣ перерѣзки этой связки сочлененіе между 2-мъ и 3-мъ шейными позвонками дѣлается легко подвижнымъ, и если ввести теперь палецъ въ рану и заставить помощника разгибать и сгибать голову животнаго, то легко можно прощупать мѣсто сочлененія указанныхъ позвонковъ. Затѣмъ, при согнутомъ положеніи шеи (при такомъ положеніи межпозвоночная дыра значительно увеличивается), между вторымъ и третьимъ позвонкомъ вводитъ тонкій скальпель и быстрымъ движеніемъ въ одну и другую сторону перерѣзываетъ спинной мозгъ.

Для того чтобы точнѣе ориентироваться въ мѣстѣ укола скальпелемъ можно руководствоваться также остистымъ отросткомъ энцефалел: ввести въ рану скальпель вмѣстѣ съ пальцемъ, отскакивать этотъ отростокъ и, затѣмъ, проводить палецъ назадъ до задняго угла отростка; руководствуясь этимъ мѣстомъ, производить уколъ, направляя инструментъ слегка наискось—сзади напередъ, при такомъ направленіи скальпель всегда проникаетъ въ межпозвоночное отверстіе.

Тотчасъ же наступившій параличъ задней части туловища и полная приостановка дыханія указываютъ, что операція вполне удалась.

Само собою разумѣется, что необходимо немедленно же приступить къ искусственному дыханію. Попадающееся иногда довольно значительное пропотевеніе легко останавливается тампонираніемъ ватой, напичканной растворомъ полугорохористаго желѣза и наложеніемъ на рану шва. При нѣкоторомъ навыкѣ и осторожности вся эта операція, несмотря на ея кажущуюся сложность, дѣлается относительно очень быстро.

Возвращаемся опять къ тому моменту, когда животное укрѣплено на столѣ брюхомъ вверхъ, спинной мозгъ перерѣзанъ, установлено искусственное дыханіе, оба пп. vagi (или, смотря по надобности, одинъ) отренарированы, перевязаны лигатурой и

перерезаны. Тогда приступаем к введению в полость рубца и сѣтки эластических баллонов. Сь этой цѣлью производим на брюхѣ по linea alba разрѣзъ кожи, который начинается точчасъ же позади мечевиднаго хряща грудины и проходитъ къзади настолько, чтобы рана вмѣла въ длину приблизительно 10—12 cm., на такомъ же протяженіи прорѣзывается сухожилие *mm. rect. abdom.* и брюшина. Если раздвинуть края раны, то прежде всего наталкиваемся на рубецъ, который прилежитъ въ этомъ мѣстѣ къ брюшнымъ стѣнкамъ своимъ правымъ мѣшочкомъ; слегка отодвигая его рукою по направлению къзади, дѣлаемъ видимымъ непосредственно подъ диафрагмой и второй отдѣлъ желудка овцы—сѣтку, которую легко также отличить отъ рубца помощью пальцаціи, такъ какъ стѣнки ея толще и плотнѣе стѣнокъ рубца.

Захватываемъ пальцами стѣнку праваго или лѣваго мѣшка рубца, смотря по тому, въ какой изъ мѣшочковъ желательнее ввести баллонъ, и вытаскиваемъ нѣсколько изъ раны. Въ этомъ мѣстѣ стѣнки производимъ разрѣзъ, имѣющій въ длину приблизительно 5 cm.; тотчасъ же послѣ вскрытія полости рубца изъ него съ шумомъ выходятъ газы, а такъ какъ въ полости этого отдѣла желудка всегда находится значительное количество пищевыхъ веществъ, то стѣнки его, послѣ выхода газовъ, сильно спадаются и плотно обхватываютъ содержимое. Въ виду сказаннаго, мнѣ почти всегда приходилось удалять часть пищевой массы рукою или нарочно приспособленной для того ложечкой и затѣмъ уже вводить въ полость баллонъ. Когда баллонъ введенъ и ему придано желательное положеніе, на края раны накладывается по возможности гуще шовъ, такъ что остается незащитной только та узкая щель, черезъ которую проходитъ толстостѣнная каучуковая отводная трубка, соединяющая баллонъ съ регистрирующимъ аппаратомъ.

Точно также поступаемъ и съ сѣткою; разница здѣсь заключается лишь въ томъ, что въ полости этого органа находится обыкновенно очень мало содержимаго, и потому не представляется никакой надобности удалить изъ него пищевой массы.

Такъ какъ вслѣдствіе вскрытія брюшной полости рубецъ, а отчасти и сѣтка, является обнаженнымъ и, слѣдовательно, доступнымъ вліянію температуры вѣшной среды, что, конечно, должно сильно отразиться на его сократительной способности, то я и на края брюшной раны накладывалъ нѣсколько швовъ и тѣмъ предохранялъ желудокъ отъ вліянія вышеназванныхъ вредныхъ факторовъ.

Когда баллоны введены въ рубецъ и сѣтку и на разрѣзы наложены швы, трубки (с, с') разобщаются съ стеклянными трубками (К и К'), а краны въ трубкахъ (m, m'), открываются. Благодаря послѣдней манипуляціи, полости баллоновъ сообщаются съ манометрами. Тогда черезъ трубки (b, b') вдвухаютъ воздухъ въ баллоны и, слѣдя за манометрами, доводятъ его до желаемой степени давленія, что узнается по высотѣ ртутныхъ столбовъ въ манометрахъ. Затѣмъ краны въ трубкахъ (b, b') закрываютъ и тамбурчики снова соединяютъ съ стеклянными трубками (К и К'). Если бы во время вдвухиванія воздуха въ баллоны тамбурчики не были разобщены съ трубками (К и К'), то расширеніе эластическихъ пальцевъ, вызванное увеличеніемъ давленія воздуха въ баллонахъ, повлекло бы за собою значительное напряженіе эластическихъ перепонокъ въ тамбурчикахъ и, слѣдовательно, значительное уменьшеніе чувствительности нашего аппарата.

Вотъ всѣ тѣ предварительныя пріготовленія, которыя необходимо предпринять предъ началомъ опыта.

Для изученія рефлекторныхъ сокращеній брюшнаго пресса и диафрагмы, вызванныхъ фарадизаціей серозной оболочки рубца или вливаніемъ теплой воды въ его полость, я соотвѣствующимъ образомъ измѣнялъ и постановку опыта.

Съ этой цѣлью производилась у овцы трахеотомія и трахеальная канюля соединялась при посредствѣ толстостѣнной каучуковой трубки съ полостью большой Вульфовой сѣтки.

Соединеніе производилось такимъ образомъ: въ одно изъ трехъ горлышекъ стекляни вдвигалась пробка, чрезъ которую проходила небольшая стеклянная трубочка, изогнутая подъ прямымъ угломъ. На свободный конецъ этой трубки и надвигалась каучуковая трубка, соединяющая сѣтку съ трахеальной канюлей. Среднее горлышко стекляни также было закрыто пробкой, имѣвшей посредствѣ отверстія, діаметръ котораго могъ быть по желанію увеличенъ или уменьшенъ. Наконецъ, третье горлышко стекляни соединено каучуковой трубочкой съ регистрирующимъ тамбурчикомъ, при чемъ употребленъ тотъ же пріемъ, какъ при соединеніи трахеальной канюли съ полостью сѣтки. Пробка съ отверстиями, находящаяся въ среднемъ горлышкѣ, имѣетъ двойное значеніе: во-первыхъ, она служитъ для вентилярованія воздуха въ сѣтянкѣ, во-вторыхъ, увеличивая или уменьшая діаметръ отверстія, мы можемъ измѣнять величину экскурсій пищащаго рычажка въ регистрирующемъ тамбурчикѣ. Время отъ времени пробка выни-

малась из горлышка и производилось более тщательное вентилирование воздуха в полости стьялки. Наконец, во время перерывов в производстве опыта трахеальная канюля совершенно разобщалась с стьялкой.

Прибор этот имѣлъ своимъ назначеніемъ опредѣленіе положенія диафрагмы въ различные моменты опыта. Какъ извѣстно, у овецъ типъ дыханія брюшной, и, слѣдовательно, увеличение объема грудной полости происходитъ главнымъ образомъ въ силу того, что диафрагма въ моментъ выдыханія значительно отодвигается въ брюшную полость. Посмотримъ теперь, какъ будетъ отвѣчать нашъ приборъ на такое положение диафрагмы. Инспираторное увеличение объема грудной полости повлечетъ за собою токъ воздуха изъ Вульфовой стьялки въ полость легкаго; воздухъ въ тамбурчикѣ разряжается, результатомъ чего будетъ опусканіе нищущаго рычажка. Итакъ, инспираторное отодвиганіе диафрагмы отразится на дыхательной кривой ея паденіемъ. Весь этотъ процессъ въ моментъ выдыханія будетъ имѣть обратное теченіе. Слѣдовательно, выдыхательное положеніе диафрагмы вызоветъ поднятіе нищущаго рычажка и восхожденіе кривой дыханія надъ ея абсциссой.

Употребленный мною приемъ для опредѣленія положенія диафрагмы не можетъ считаться вполнѣ непогрѣшимымъ, хотя многіе экспериментаторы пользуются имъ до настоящаго времени. Такъ, напр., такой опытный наблюдатель какъ *Toussaint* при устройствѣ своего прибора воспользовался тѣмъ же принципомъ.

Главный недостатокъ этихъ аппаратовъ заключается въ томъ, что поднятіе и паденіе регистрирующаго рычажка не вызывается исключительно только различнымъ положеніемъ диафрагмы, а зависитъ также и отъ увеличенія полости грудной коробки вслѣдствіе поднятія и опусканія реберныхъ дугъ; поэтому иногда бываетъ трудно рѣшить—какой изъ двухъ названныхъ факторовъ въ данномъ случаѣ главнымъ образомъ функционировалъ. Впрочемъ, указанное неудобство въ примѣненіи моего прибора устранялось тѣмъ, что и въ нѣкоторыхъ опытахъ пользовался еще и пневмографическимъ поясомъ. Поясъ укрѣплялся вокругъ грудной кляпки опытнаго животнаго, тотчасъ позади дождевого сочлененія. Такимъ образомъ я получалъ отдѣльно графическое изображеніе движенія реберъ независимо отъ той кривой, которая являлась результатомъ совмѣстнаго движенія реберъ и диафрагмы. Анализъ

и сравненія обѣхъ кривыхъ, всегда можно рѣшить, чѣмъ обуславливалось поднятіе или паденіе въ трахеальной кривой <sup>1)</sup>.

Для регистраціи внутрибрюшнаго давления я пользовался тѣмъ аппаратомъ, который служилъ мнѣ для изученія движеній рубца и сѣтки. Съ этой цѣлью одинъ изъ баллоновъ вводился черезъ небольшой разрѣзъ въ паху въ брюшную полость и продвигался подъ прямую мышцу брюха, такъ какъ въ этомъ мѣстѣ сокращенія брюшнаго преса бываютъ особенно энергичны. Затѣмъ, баллонъ надувался воздухомъ, и весь аппаратъ устанавливался такимъ образомъ, какъ и въ опытахъ, имѣвшихъ цѣлью изученіе движеній первыхъ двухъ отдѣловъ желудка.

Каждому опытному животному вводился предварительно въ вена *jugularis morphi*, что вытекаетъ изъ самой сущности опыта—устранить вліяніе воды и сознанія животнаго. Дозы морфия были различны, онѣ колебались отъ 0,2 *grm.* до 0,5 *grm.*

Электроды, посредствомъ которыхъ производилось раздраженіе серозной оболочки рубца и сѣтки, имѣли видъ вѣсточки и пластинки, словомъ такіе же, какіе употребляются съ терапевтической цѣлью. Если же имѣлось въ виду произвести растяженіе стѣнокъ рубца чрезъ вливаніе въ полость его теплой воды, то я поступалъ слѣдующимъ образомъ. Въ стѣнкѣ рубца дѣлался небольшой разрѣзъ и вводилась канюля, которая прочно тамъ закрѣплялась; на канюлю надвигалась толстостѣнная каучуковая трубка, въ  $\frac{1}{2}$  ар. длиною; въ свободный конецъ трубки вдвигалась небольшая стеклянная воронка, чрезъ которую вливалась во время опыта теплая вода.

Само собою разумѣется, что и въ этихъ опытахъ желудокъ предохранялся отъ охлажденія и высыханія положеніемъ на края брюшной раны шва или же рана прикрывалась полотенцемъ, овлажненнымъ теплой водою.

<sup>1)</sup> Трахеальной кривой я буду называть для краткости ту, которая служила для опредѣленія положенія диафрагмы.

## IV.

Как видно из заглавия моей диссертации, при выполнении своего труда, я имѣлъ въ виду произвестъ некоторыя изслѣдованія надъ иннервацией первыхъ двухъ отдѣловъ желудка овцы помощью графическаго метода. Въ частности трудъ мой посвященъ изученію слѣдующихъ отдѣльныхъ вопросовъ:

1) Вліяніе электрическихъ раздраженій периферическихъ отрѣзковъ пп. vagorum на движеніе рубца и сѣтки, при чемъ, какъ перерѣзныя величина, долженствующія несомнѣнно оказати значительное вліяніе на эффектъ отъ сокращенія названныхъ отдѣловъ желудка, служили—сила тока и продолжительность дѣйствія его на нервъ.

2) Не вліяетъ ли на величину эффекта то обстоятельство, какой изъ двухъ блуждающихъ нервовъ подвергается раздраженію—правый или лѣвый?

3) Періодъ скрытаго раздраженія, т. е. время отъ начала раздраженія и до начала сокращенія рубца и сѣтки.

4) Изслѣдовалось вліяніе раздраженій центрального отрѣзка п. vagi одной стороны при дѣйстви одноименнаго нерва другой, при чемъ сильной мозгъ былъ перерѣзанъ между первымъ и вторымъ шейными позвонками.

5) Раздраженіе п. vagi отдѣльными ударами индукціоннаго тока.

6) Вліяніе ситяге на движеніе рубца и сѣтки.

7) Возможно ли вызвать рефлекторно сокращеніе брюшнаго пресса и діафрагмы, электризируя серозную оболочку рубца или вливая въ рубецъ теплую воду.

Приступая къ описанію своихъ опытовъ, произведенныхъ съ вышеуказанной цѣлью, я считаю необходимымъ сказать предварительно нѣсколько словъ по поводу самаго плана изложенія. Значительная цѣнность опытныхъ животныхъ и небольшие средства, которыми я могъ располагати для приобретения ихъ, вынуждали меня по возможности утилизировати съ экспериментальной цѣлью каждое опытное животное, а потому мнѣ часто приходилось на одной и той же овцѣ изучати и вліяніе электрическихъ раздраженій на сокращеніе рубца и сѣтки, и рефлексы съ перваго отдѣла желудка на брюшную прессу и діафрагму. При производствѣ каждаго опыта всегда, конечно, имѣлось въ виду, чтобы предшествующіе эксперименты не могли помѣшати возможно правильной постановкѣ слѣдующихъ.

Читателю было бы легче разобратись въ предлагаемомъ мною матеріалѣ, еслибы всѣ опыты были разбиты на группы по числу затронутыхъ мною вопросовъ, но такая группировка возможна только въ томъ случаѣ, когда каждый отдѣльный опытъ всецѣло посвященъ изученію одного какаго либо вопроса. Для этого потребовалось бы несравненно болѣе значительное число опытныхъ животныхъ, чего въ дѣйствительности, какъ я сказалъ выше, не было.

Такимъ образомъ, я былъ вынужденъ при изложеніи экспериментальной части своего труда описывати опыты въ хронологическомъ порядкѣ ихъ производствя. Желая, по возможности, систематизировати изложеніе, я въ концѣ каждаго опыта дѣлаю краткое резюме полученныхъ изъ него результатовъ и заканчиваю свой трудъ заключеніемъ, содержащимъ какъ бы конспектъ всего вышеизложеннаго. Въ этомъ заключеніи я рассматриваю каждый изъ затронутыхъ мною вопросовъ отдѣльно, указываю къ какимъ выводамъ привели меня опыты, произведенные съ цѣлью уясненія этихъ вопросовъ и дѣлаю ссылки на опыты и номера наблюденій, на основаніи которыхъ я пришелъ къ тому или иному выводу. Такимъ образомъ читатель получаетъ возможность съ большимъ удобствомъ и послѣдовательностью прослѣдитъ за каждымъ вопросомъ въ отдѣльности.

## Опытъ 1-й.

Овецъ двухлѣтняго возраста, простой крестьянской породы, инъецированы подъ кожу 2 гр. морфия, и она укрѣплена на вивисекціонномъ столѣ. N. vagus sinister перерѣзанъ на шеѣ въ двухъ мѣстахъ лигатурой и перерѣзанъ. Брюшная полость вскрыта, и въ первые два отдѣла желудка введены баллоны. Санній аппаратъ Du Bois-Reymond'a заряженъ двумя элементами Daniëля.

*Наблюденіе 1-е.* Приступая къ опыту, мы, прежде всего, имѣли въ виду опредѣлити minimum тока, могущаго вызвать замѣтныя сокращенія рубца и сѣтки. Соответствующій рисунокъ демонстрируетъ собою эффектъ отъ раздраженія периферическаго отрѣзка п. vagi sin. (см. рис. № 1, таб. I). Вторая катушка индукторіума вначалѣ была отодвинута на возможно большее разстояніе отъ первой и, затѣмъ, постепенно приближалась къ первой катушкѣ. Измѣнялась также продолжительность раздраженія и промежутокъ между каждымъ отдѣльнымъ раздраженіемъ. Изъ рисунка видно, что замѣтныя сокращенія рубца и сѣтки получались только при томъ условіи, когда 2-я катушка саннаго аппарата

Du Bois-Reymond'a находилась на расстоянии не больше 16 см. от первой. При таком положении катушки ток едва был бы ощутим на кончике языка (минимум тока), однако, произведенное им раздражение периферического отрезка п. vagi, длившееся даже  $\frac{1}{10}''$ — $\frac{1}{12}''$ , вызвало уже заметное сокращение рубца и сѣтки. Когда же сила тока равнялась 18 см., то раздражение, длительностью в  $12''$ , не могло уже повлечь за собою заметных сокращений первых двух отделов желудка овцы.

Разберем предложенный рисунок более тщательно. Первое раздражение было произведено при силѣ тока 18 см. и продолжительности раздражения— $12''$ , эффекта, как я только что сказал, не последовало; второе раздражение, сила тока 16 см., продолжительность раздражения  $\frac{1}{2}''$ ,— заметное сокращение рубца и сѣтки. При томъ же положеніи катушки произведены всѣ остальные раздражения. Изъ рисунка видно, что третье и четвертое (по порядку) раздражения, продолжавшіяся всего  $\frac{1}{10}''$ , имѣли уже своимъ послѣдствіемъ значительныя поднятія въ кривой сѣтки и, хотя слабѣйшія, но все же легко констатируемая, въ кривой рубца; пятое раздражение продолжалось около секунды и повлекло за собою еще более ясно выраженные сокращения обоихъ отделовъ желудка; дальѣ, слѣдующія два раздражения (6-е и 7-е) оныя были чрезвычайно кратковременны— $\frac{1}{10}''$ — $\frac{1}{12}''$ , но все же дали ясно обнаруживаемыя поднятія въ кривой сѣтки и съ трудомъ уловимыя въ кривой рубца; наконецъ, дѣльный рядъ отдѣльныхъ кратковременныхъ раздраженій (доли секунды), быстро слѣдующихъ одно за другимъ (суммирование ряда отдѣльныхъ раздраженій) вызвало, какъ видно изъ того же рисунка, чрезвычайно интересное явленіе въ кривыхъ рубца и сѣтки, а именно: кривая сѣтки представляетъ собою ломаную линію, изгибы ея—значительные по величинѣ и численности—хотя и не вполне, но все же отчасти, соответствуютъ числу отдѣльныхъ раздраженій. Происхождение этой кривой можетъ быть объяснено слѣдующимъ образомъ: сѣтка представляетъ собою отдѣлъ желудка, очень чувствительный къ раздраженіямъ п. vagi. На каждое раздражение нерва, даже самое кратковременное, она реагируетъ замѣтнымъ сокращеніемъ (понятно, что сила тока не должна быть меньше известнаго minimum'a, въ данномъ случаѣ—16 см.) Предполагая теперь, что последовало раздражение названнаго нерва, сѣтка отвѣтила на него сокращеніемъ; по прекращеніи тока сѣтка стремится притти въ состояніе покоя, т. е., въ первоначальное

свое положеніе, но новое раздражение нерва вызываетъ въ ней новое сокращеніе и, слѣдовательно, дальнѣйшее поднятіе кривой надъ ея абсциссой и т. д. до известнаго предѣла, послѣ котораго этотъ органъ хотя и отвѣчаетъ на каждое раздражение слабымъ сокращеніемъ, но въ общемъ оны все болѣе и болѣе приближается къ состоянію своего полного расслабленія, а соответствующая этому моменту кривая хотя и остается волнообразной, но стремится опуститься къ своей абсциссѣ. Графически процессъ долженъ выразиться именно такой ломаной линіей, кака я представлена на нашемъ рисункѣ.

Иное явленіе мы наблюдаемъ въ рубцѣ, а слѣдовательно, и въ соответствующей этому отдѣлу желудка кривой. Рубецъ гораздо слабѣе и медленнѣе реагируетъ на раздраженіе п. vagi: въ то время какъ сѣтка при силѣ тока 16 см. и продолжительности раздражения— $\frac{1}{10}''$  даетъ уже ясно замѣтныя сокращения, рубецъ отвѣчаетъ на такое раздраженіе едва уловимымъ сокращеніемъ (см. 2, 3, 5 и 6-е раздраженіе въ разбираемомъ рисункѣ). Такая, сравнительно малая, чувствительность рубца вполне объясняется, по моему мнѣнію, разницею въ кривыхъ сѣтки и рубца.

Въ самомъ дѣлѣ, кривая рубца, явившаяся результатомъ суммированія ряда отдѣльныхъ раздраженій, представляетъ собою довольно значительное постепенное поднятіе надъ своей абсциссой и такой же спускъ. Слѣдовательно, рубецъ не успѣваетъ отвѣтить на каждое отдѣльное раздраженіе замѣтнымъ сокращеніемъ; поднятіемъ этихъ раздраженій оны, равномерно и медленно сокращался, достигаетъ известнаго maximum'a своего поднятія и затѣмъ, также постепенно, приходитъ къ своему первоначальному состоянію расслабленія. Отдѣльныя раздраженія нерва какъ бы суммировались въ рубцѣ и, суммируясь, обусловили постепенное нарастаніе силы раздраженія, а слѣдовательно, и постепенное усиленіе сокращенія этого отдѣла желудка; оно и понятно: послѣ перваго раздраженія рубецъ началъ очень медленно сокращаться, въ моментъ втораго раздраженія въ этомъ отдѣлѣ желудка не только не наступила еще стадія расслабленія, какъ это мы видѣли въ сѣткѣ, но оны не успѣлъ еще достигнуть maximum'a своего сокращенія, и потому второе раздраженіе обусловило собою только усиленіе сокращенія и, слѣдовательно, дальнѣйшее восхожденіе кривой надъ ея абсциссой.

Если раздраженіе периферическаго отрезка блуждающаго нерва производилось болѣе продолжительное время, и сила тока превы-

шала установленный для данного опыта minimum, то ординаты и абсциссы кривых рубца и сѣтки значительно возрастают.

Какое влияние на степень сокращения изучаемых отделов желудка имеют сила тока и продолжительность видѣния его въ нерв—ясно видно изъ рассмотрѣнія остальныхъ наблюдений этого опыта.

**Наблюдение 2-е.** Раздражение периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока=10 стм. <sup>1)</sup>. Продолжительность раздражения=3° (см. рисунокъ № 2, таб. I).

**Наблюдение 3-е.** Раздражение периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока—10 стм. Продолжительность раздражения=4° (см. рисунокъ № 3, таб. I).

Въ обоихъ этихъ наблюденияхъ сила тока одна и та же, она равнялась 10 стм., но въ то время какъ въ № 2 раздражение продолжалось 3°, въ третьемъ, длительности его достигла 4°. Результатомъ увеличения продолжительности раздражения на одну секунду явилось возрастание абсцисс и ординат кривыхъ рисунка № 3 сравнительно съ кривыми рисунка № 2, что замѣтно безъ всякихъ точныхъ вѣзрѣний.

Кромѣ того, въ рисунокѣ № 3 я отмѣчу еще слѣдующее явление: не усилила сѣтка прити въ свое первоначальное состояние расслабленія, а ея кривая достигнуть своей абсциссы, какъ послѣдовало два небольшихъ поднятій кривой съ плоскими, какъ бы усѣченными, вершинами; въ кривой рубца замѣтны такіе же подъемы, строго соответствующіе, какъ по времени ихъ возникновенія, такъ и по своимъ очертаніямъ, подъемамъ кривой сѣтки. Несомнѣнно, подъемы эти въ обоихъ кривыхъ вызваны одной и той же причиной, не находящейся въ прямой зависимости отъ сократительной способности рубца и сѣтки. Происхожденіе ихъ, какъ мы увидимъ ниже, чисто пассивное и должно быть отнесено на счетъ сокращения брюшнаго пресса или диафрагмы.

Мы видѣли уже, какъ вліяетъ на величину эффекта отъ сокращения первыхъ двухъ отделовъ желудка удлинненіе періода раздраженія п. vagi, наблюдения №№ 4 и 5 даютъ намъ понятіе, какъ вліяетъ на тотъ же процессъ увеличеніе силы тока.

<sup>1)</sup> Такъ какъ сила тока регулируется въ аппаратѣ Du Bois-Reymond'a разстояніемъ между первой и второй катушками, то я, для краткости, буду обозначать силу тока въ стм. Понятно, что чѣмъ дальше отодвинута вторая катушка отъ первой, тѣмъ слабѣе индуцируемый токъ.

**Наблюдение 4-е.** Раздражение периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока=5 стм. Продолжительность раздражения=4° (см. рисунокъ № 4, таб. I).

**Наблюдение 5-е.** Раздражение периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 5 стм. Продолжительность раздраженія 3° (см. рисунокъ № 6, таб. I).

Эти два наблюдѣнія получены при бѣльшей силѣ тока=5 стм. Продолжительность раздраженія въ № 4 равна 4°, а въ № 5=3°, слѣдовательно, время прохожденія тока черезъ нервъ въ этихъ номерахъ такое, какъ и въ наблюдѣніяхъ 2-мъ и 3-мъ. Отсюда вытекаетъ, что увеличеніе размѣровъ кривыхъ рубца и сѣтки въ рисункахъ 4 и 5-мъ должно быть отнесено исключительно на счетъ усиленія тока съ 10 стм. на 5 стм. Правда, послѣдовавшее увеличеніе размѣровъ кривыхъ особенно рѣзко выражено только по отношенію къ кривой рубца, но тѣмъ не менѣе увеличеніе силы тока на 5 стм. имѣло своихъ послѣдствій, хотя и не настолько сильное, но все же легко констатируемое возрастание абсцисс и ординатъ и въ кривыхъ сѣтки.

Перейдемъ теперь къ изученію рисунка № 6-й, демонстрирующаго намъ опыты съ раздраженіемъ центральнаго отрѣзка п. vagi sin., при цѣлостн п. vagi dextri. Напомнимъ, что въ это время спинной мозгъ животнаго перерѣзанъ не былъ.

**Наблюдение 6-е.** Какъ видно изъ предложеннаго рисунка (рисунокъ № 6, таб. I) центральный отрѣзокъ п. vagi sin. раздражался три раза. Продолжительность раздраженія нерва при первомъ и второмъ раздраженіи = 3°, сила тока—10 стм., въ третьемъ раздраженіи продолжительность прохожденія тока черезъ нервъ=4°, сила тока=5 стм.

Мы видимъ, что въ моментъ видѣренія тока въ нервъ регистрирующій аппаратъ наноситъ на барабанъ кривыя съ крайне неправильными, зигзагообразными очертаніями; полученныя фигуры совершенно не похожи на кривыя отъ сокращеній рубца и сѣтки. Отличительной особенностью ихъ прежде всего служитъ полное соответствіе между кривой сѣтки и кривой рубца, а также своеобразный характеръ ихъ очертаній, что особенно бросается въ глаза при рассмотрѣніи кривыхъ, полученныхъ послѣ второго раздраженія; въ этихъ кривыхъ соответствіе очертаній доходитъ до полнаго тождества: каждый зигзагъ, каждый изгибъ въ кривой сѣтки точно повторяется кривой рубца. Они отличаются между собою только своей величиной, но и здѣсь замѣчается нѣкоторая

особенности. Когда кривые вызываются сокращением первых двух отделов желудка, то, в описываемом опыте, кривая сѣтки всегда значительно превышает по своимъ размѣрамъ кривую рубца, въ данномъ же случаѣ мы наталкиваемся на обратное явленіе—кривая рубца больше кривой сѣтки.

Такое однообразіе очертаній въ кривыхъ рубца и сѣтки возможно получить только въ томъ случаѣ, когда кривыя эти произвошли подъ вліяніемъ воздѣйствія на баллоны, находящіеся въ полости желудка, одного и того же посторонняго фактора, другими словами, если давленіе на баллоны производилось не сократившимися стѣнками желудка (тогда бы кривыя рубца и сѣтки сохранили характерныя для каждаго отдела желудка очертанія и не походили бы одна на другую), а вызвано было какими либо другимъ факторомъ.

Что же могло обусловить собою возникновеніе такихъ кривыхъ? Несомнѣнно ихъ вызвали сокращенія либо брюшнаго пресса, либо діафрагмы. Какой изъ двухъ названныхъ факторовъ функционировать—рѣшить, въ данномъ случаѣ, трудно. Да это и не имѣетъ особеннаго значенія. Для насъ важно только то, что кривыя рисунка № 6 не явились результатомъ сокращеній рубца и сѣтки, а отсюда вытекаетъ, слѣдовательно, тотъ выводъ, что электрическое раздраженіе центральнаго отрѣзка п. vagi одной стороны, при дѣлости п. vagi другой—не можетъ вызвать рефлекторно сокращенія первыхъ двухъ отделовъ желудка овцы. Возможность съ стороны брюшнаго пресса и діафрагмы очень понятна. Вспомнимъ, что опытное животное предъ началомъ опыта не подвергалось перерѣзкѣ спиннаго мозга, а было только морфинизировано. Если животное находилось даже въ полномъ наркозѣ и, слѣдовательно, не ощущало сознательно боли при раздраженіи центральнаго отрѣзка, что выразилось бы общимъ безкокойствомъ животнаго, то сокращенія брюшнаго пресса и діафрагмы могли быть вызваны чисто рефлекторно.

Проверить мое предположеніе относительно той роли, какую играли брюшная пресса и діафрагма при полученіи кривыхъ рисунка № 6 (наблюденіе надъ раздраженіемъ центральнаго отрѣзка), очень не трудно: стоитъ только перерѣзать спинной мозгъ и тѣмъ парализовать брюшную прессу и діафрагму. Это и было сдѣлано во второй половинѣ опыта, къ описанію которой я теперь и переѣду.

Послѣ того какъ спинной мозгъ былъ перерѣзанъ въ шейной его части между 2 и 3 позвонками, и тотчасъ же установлено искусственное дыханіе, приступлено снова къ раздраженію центральнаго отрѣзка п. vagi sin.

*Наблюденіе 7-е.* Всѣхъ раздраженій произведено три. Сила тока въ каждомъ изъ нихъ—5 стп. Продолжительность раздраженія въ первомъ и второмъ—9" и третьемъ—7" (см. рис. № 7, таб. I). Разматривая кривыя этого наблюденія, мы убѣждаемся, что тѣхъ своеобразныхъ очертаній, которыя наблюдались въ случаѣ съ раздраженіемъ центральнаго отрѣзка п. vagi sin. при дѣлости спиннаго мозга, здѣсь уже нѣтъ. Второе раздраженіе, дліеящееся 9", не вызвало никакихъ поднятій въ кривыхъ рубца и сѣтки; въ кривыхъ перваго раздраженія, хотя и замѣчаются очень маленькіе зигзаги, но происхожденіе ихъ никоимъ образомъ не можетъ быть отнесено на счетъ сокращеній рубца и сѣтки; они вызываются, по всей вѣроятности, какимы либо частыми случайными факторами. Подобнаго рода зигзаги появлялись, какъ видно изъ рисунка, и безъ всякаго раздраженія нерва. Третье раздраженіе, дліеящееся въ 7", опять таки никакихъ поднятій въ кривыхъ рубца и сѣтки не дало.

Итакъ, стоитъ только перерѣзать спинной мозгъ между вторымъ и третьимъ шейными позвонками и тѣмъ парализовать діафрагму и брюшную прессу, чтобы никакихъ поднятій въ кривыхъ рубца и сѣтки,—поднятій, происхожденіе которыхъ могло бы быть поставлено въ зависимость отъ раздраженія центральнаго отрѣзка п. vagi, не получалось. Этотъ фактъ убѣдительно говоритъ за вѣрность моего взгляда на причину возникновенія кривыхъ въ наблюденіи № 6, по которому эти кривыя—не есть результатъ сокращеній рубца и сѣтки, а вызываются исключительно сокращеніями брюшнаго пресса или діафрагмы. Дѣятельность именно этихъ факторовъ я объясняю и тѣ зигзаги, съ усѣченными вершинами, которые замѣчаются въ рисункѣ (№ 3) наблюденія 3-го, и вообще неправильность въ очертаніяхъ кривыхъ, полученныхъ при раздраженіи периферическаго отрѣзка п. vagi.

Я не буду подробно останавливаться на отличительныхъ особенностяхъ кривыхъ рубца и сѣтки, явившихся результатомъ фарадизаціи периферическаго отрѣзка п. vagi; я сдѣлаю это при описаніи слѣдующаго опыта, въ которомъ на этотъ вопросъ обращено главное вниманіе.

На основании всего вышесказанного, мы прежде всего убеждаемся в том, что раздражение электрическим током периферического отрѣзка п. vagi sin. в области шеи всегда влечет за собою сокращение нервахъ двухъ отдѣловъ желудка овцы, если, конечно, сила тока не была меньше известнаго minimum'a. Этотъ minimum, какъ мы увидимъ ниже, не есть величина постоянная для всѣхъ опытовъ, но колеблется, хотя, вь чрезвычайно малыхъ границахъ. Вь данномъ опытѣ онъ равенъ 16 стм. Изъ опыта также видно, что съ увеличеніемъ силы тока или продолжительности раздраженія возрастаетъ и эффектъ отъ сокращеній рубца и сѣтки. Далѣе, раздраженіе центрального отрѣзка п. vagi одной стороны при цѣлости того же нерва другой не вызываетъ рефлекторно сокращеній рубца и сѣтки. Сѣтка гораздо чувствительнѣе рубца къ раздраженіямъ периферическаго отрѣзка п. vagi, что видно изъ наблюденій надъ суммированіемъ ряда раздраженій.

#### Опытъ 2-й.

Овца трехъ лѣтъ, простой крестьянской породы. Послѣ отренариванія ш. vagorum вь области шеи и введенія въ трахею канюли, перерѣзанъ спинной мозгъ между 2 и 3 шейнымъ позвонкомъ. Установлено искусственное дыханіе. Вь правый мѣшокъ рубца и вь сѣтку введены баллоны. На п. vagi sin. наложены вь двухъ мѣстахъ лигатуры, между которыми нервъ и перерѣзанъ. Разстояние между концами электродовъ 1 стм. Два элемента Даніэля. — Начало опыта вь 12 ч. 45 м. дня.

*Наблюденіе 1-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность 8". Сила тока = 5 стм. Ордината кривой рубца = 20 мм. Ордината сѣтки = 50 мм. (см. рис. № 8, таб. I).

*Наблюденіе 2-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія = 1". Сила тока = 5 стм. Ордината рубца = 5 мм. Ордината сѣтки = 30 мм. (см. рис. № 9, таб. I).

<sup>1)</sup> Рисунки, относящіеся къ наблюденіямъ описываемаго опыта, приведены не всѣ, а только №№ 1, 2 и 5. И сдѣланы это вь виду того, что на приведенные номера мнѣ придется ссылаться при указаніи отличительныхъ особенностей, характеризующихъ сокращенія рубца и сѣтки. Печатаніе всѣхъ кривыхъ и дорого стоитъ, и не имѣетъ за собою достаточныхъ оснований.<sup>2)</sup> Такъ я поступаю при описаніи и остальныхъ опытовъ, т. е. привожу только тѣ кривыя, которыя необходимы для демонстраціи какаго либо вывода.

*Наблюденіе 3-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія = 2". Сила тока = 5 стм. Ордината рубца = 7 мм. Ордината сѣтки = 45 мм.

*Наблюденіе 4-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія = 4 1/2". Сила тока = 5 стм. Ордината рубца = 11 мм. Ордината сѣтки = 35 мм.

*Наблюденіе 5-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія = 4 1/2". Сила тока = 5 стм. Ордината рубца = 13 мм. Ордината сѣтки = 36 мм. (см. рис. № 10, таб. I).

*Наблюденіе 6-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія 1 1/2". Сила тока = 5 стм. Ордината рубца = 5 мм. Ордината сѣтки = 30 мм.

*Наблюденіе 7-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія = 5". Сила тока = 5 стм. Ордината рубца = 15 мм. Ордината сѣтки = 39 мм.

*Наблюденіе 8-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія = 5 1/2". Сила тока = 5 стм. Ордината рубца = 16 мм. Ордината сѣтки = 40 мм.

*Наблюденіе 9-е.* Раздраженіе центрального отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія = 4". Сила тока = 5 стм. Сокращеній рубца и сѣтки не последовало.

*Наблюденіе 10-е.* Раздраженіе центрального отрѣзка п. vagi sin. Первое раздраженіе продолжалось 2", второе = 3". Оба раздраженія при силѣ тока вь 5 стм. Рубецъ и сѣтка не сократились.

Итакъ, содержаніе этого опыта, какъ видно изъ только что приведенныхъ наблюденій, все исчерпывается экспериментами надъ периферическимъ и центральнымъ отрѣзками дѣлаго блуждающаго нерва, при чемъ сила тока во всѣхъ случаяхъ оставалась безъ перемѣны и равна 5 стм.; измѣнялась только продолжительность періода раздраженія. Слѣдовательно, существенно этотъ опытъ ничѣмъ не отличается отъ предыдущаго, но онъ имѣетъ значеніе вь томъ отношеніи, что въ немъ на большомъ числѣ случаевъ провѣренъ выводъ, сдѣланный нами раньше, относительно вліянія продолжительности раздраженія нерва на силу сокращеній рубца и сѣтки. Выводъ этотъ, какъ извѣстно, былъ формулированъ мною такъ: чѣмъ продолжительнѣе періодъ раздраженія периферическаго отрѣзка п. vagi, тѣмъ энергичнѣе вызванныя этимъ раздраженіемъ сокращенія рубца и сѣтки.

Результаты опыта видны из приведенных наблюдений, но для наглядности я привожу еще и таблицу, в которой выражены в миллиметрах высота ординат и длина абсцисс кривых от сокращения рубца и сѣтки. Кроме того, в этой же таблицѣ сдѣлано указание — через сколько секунд начался раздраженіе рубца и сѣтка достигаютъ maximum'a своего сокращения. Выставлены также номера соответствующихъ наблюдений и продолжительность каждаго раздраженія. Я не ввожу в таблицу отдельную графу для силы тока, такъ какъ всѣ наблюдения производились при одномъ и томъ же положеніи второй катушки снанаго аппарата *Du Bois-Reymond'a*; а именно—она была установлена на разстояніи 5 см. отъ первой.

Таблица 1-я.

№ № наблюдений	Продолжительность раздраженія	Ордината крив. сѣтки	Ордината крив. рубца	Абсцисса крив. сѣтки	Абсцисса крив. рубца	Через сколько секунд начался maximum сокращенія для сѣтки	Через сколько секунд начался maximum для рубца
						сек.	сек.
1	1	30	5	40	43	2	3
2	1½	30	5	45	48	2¼	3
3	2	45	7	60	60	3	3½
4	4¼	35	11	80	95	4¼	6
5	4½	36	13	90	105	4½	6
6	5	39	15	100	115	5	6½
7	5½	40	16	100	120	5½	7
8	8	50	20	130	135	4¾	7½

Раздраженіе нерф. отрубана п. vagi sin.

Сила тока во всѣхъ случаяхъ = 5 см.

Разсматривая предложенную таблицу, мы наталкиваемся на некоторыя цифровыя данныя, которыя находятся въ противорѣчій съ установленной мною зависимостью между продолжительностью раздраженія и величиною эффекта. Какъ на особенно рѣзкое уклоненіе я укажу на наблюденіе № 3. Продолжительность раз-

драженія въ этомъ номерѣ равняется 2", а между тѣмъ кривая сѣтки превосходитъ по своей высотѣ соответствующую кривую № 7, гдѣ продолжительность раздраженія = 5½". Правда, уклоненіе это замѣчается только въ отношеніи ординаты кривой сѣтки, абсцисса же ея, точно такъ же какъ ордината и абсцисса кривой рубца, не представляютъ ужъ собою никакихъ уклоненій отъ общаго правила. Этоъ объяснить такой сильной подъѣмъ въ кривой сѣтки этого наблюденія — я не знаю, во всякомъ случаѣ его надо отнести на счетъ влияния какихъ либо чисто случайныхъ неупомянутыхъ факторовъ.

Нѣкоторое несогласіе въ результатахъ опыта замѣчается также при сравненіи 1-го наблюденія со 2-мъ, а именно: въ 1-мъ наблюденіи продолжительность раздраженія равняется 1", а во второмъ 1½", а между тѣмъ ординаты и абсциссы кривыхъ сѣтки въ обоихъ номерахъ равны между собою. Всѣ же остальные номера таблицы служатъ полнымъ подтвержденіемъ той зависимости, какую мы установили между продолжительностью раздраженія и величиною эффекта отъ сокращенія рубца и сѣтки. Сдѣлавши эти предварительныя замѣчанія, перейдемъ къ болѣе тщательному изученію данныхъ нашей таблицы и начнемъ съ разсмотрѣнія тѣхъ изъ нихъ, которыя уясняютъ особенности въ сокращеніи рубца.

Продолжительность раздраженія колебалась въ предѣлахъ между 1" — 8". Высота ординаты и длина абсциссы для кривой рубца, полученной при раздраженіи, продолжительностью въ 8", равняется: высота 20 мм., длина 135 мм.; при раздраженіи въ 1", высота ординаты = 5 мм. и длина абсциссы = 40 мм.

Между этими предѣльными величинами помѣщаются остальные цифры, выражающія высоту ординаты и длину абсциссы кривыхъ рубца. Слѣдовательно, отношеніе minimum'a высоты кривой рубца къ maximum'у можетъ быть выражено какъ  $\frac{2}{20}$  или  $\frac{1}{10}$ . Если мы сдѣлаемъ такое же вычисленіе для абсциссы кривыхъ этого органа, то получимъ  $\frac{43}{135}$  или, безъ большой погрѣшности,  $\frac{1}{3}$ .

Посмотримъ теперь — въ какихъ предѣлахъ колеблется высота ординатъ и длина абсциссы кривыхъ сѣтки. Для этого намъ нужно сравнить цифровыя данныя, полученныя при раздраженіяхъ продолжительностью въ 1" и въ 8" и выражающія въ миллиметрахъ размѣры этихъ координатъ, т. е. сдѣлать то же, что мы сдѣлали при вычисленіи предѣловъ колебаній для кривыхъ рубца.

При раздражении, длительностью в 1", кривая сѣтки имѣет ординату, равную 30 мм. и абсцису = 40 мм. Раздражение в 8" дало кривую, ордината которой равняется 50 мм., а абсциса — 130 мм. Отсюда слѣдует, что предѣлы колебаній для ординат сѣтки выразятся отношеніем  $\frac{30}{50}$  или  $\frac{3}{5}$ , а для абсцисы —  $\frac{40}{130}$  или  $\frac{4}{13}$ .

Итакъ, maximum поднятія в кривой сѣтки превышаетъ minimum поднятія во столько разъ, во сколько 5 превышаетъ 3, т. е., менѣе чѣмъ вдвое. В кривой же рубца maximum поднятія превышаетъ minimum поднятія ровно въ четыре раза; слѣдовательно, предѣлы колебаній для ординат сѣтки гораздо меньше, чѣмъ таковыя же для ординат рубца. Отсюда слѣдуетъ, что колебанія продолжительности раздраженія нерва сильно отражаются на высотѣ поднятія кривой рубца и отражаются въ томъ смыслѣ, что при уменьшеніи продолжительности раздраженія высота соответствующей кривой значительно падаетъ. В сѣткѣ же подобнаго явленія не наблюдается: высота поднятія кривой этого органа хотя и уменьшается съ уменьшеніемъ продолжительности раздраженія, но паденіе кривой происходитъ въ гораздо слабѣйшей степени, чѣмъ въ кривой рубца, и ордината остается близкой по своей величинѣ къ ординатѣ кривой maximum'a сокращенія. Весь этотъ процессъ объясняется, какъ мнѣ кажется, слѣдующимъ образомъ: какъ кривая сѣтки, такъ и кривая рубца могутъ достигнуть въ своемъ поднятіи той извѣстной maximum'a, вполнѣ опредѣленнаго для каждого отдѣльнаго опыта и зависающаго отъ сократительной способности рубца и сѣтки, силы и продолжительности раздраженія и, наконецъ, отъ причинъ, находящихся въ прямой или косвенной связи съ чувствительностью графическаго аппарата. Прямая зависимость этого аппарата заключается въ томъ, что желудки могутъ сокращаться только до извѣстнаго предѣла, опредѣляемаго степенью эластичности каучуковаго пальца (его растяжимостью), находящагося въ стеклянной трубкѣ (см. описаніе прибора), а также величиною и формою каучуковыхъ баллоновъ, вводимыхъ въ полость рубца и сѣтки. Косвенными причинами будутъ — наполненность желудка пищевыми массами и его объемъ. Переменною величиною въ описываемомъ опытѣ была продолжительность раздраженія, всѣ же остальные факторы, могущіе повліять на величину maximum'a, во время производствъ опыта, оставались безъ измѣненій. Maximum поднятія далъ раздраженіе, длѣющееся 8" (50 мм. сѣтка и 20 мм., рубецъ). Раздра-

женіи, продолжавшіяся дольше, обуславливали собою только большую продолжительность сокращенія, но не увеличеніе поднятія. Мы знаемъ изъ предыдущаго опыта, что при minimum'ѣ силы тока и продолжительности раздраженія сѣтка уже даетъ замѣтные сокращенія, рубецъ же ихъ не обнаруживаетъ. Этими фактами, а также опытами съ суммированіемъ ряда отдѣльныхъ раздраженій, мы установили, что сѣтка обладаетъ гораздо большою чувствительностью къ электрическимъ раздраженіямъ п. vagi, чѣмъ рубецъ. Предположимъ теперь, что послѣдовало раздраженіе нерва, длѣющееся 1"; сѣтка, какъ органъ очень чувствительный, реагируетъ на него энергичнымъ сокращеніемъ, доводящимъ кривую до высоты, сравнительно довольно близкой къ возможному maximum'у, рубецъ же даетъ очень слабое сокращеніе, далеко отстоящее по своей величинѣ отъ maximum'a предѣла. Отсюда понятно, почему ординаты сѣтки колеблются въ сравнительно узкихъ предѣлахъ, а ординаты рубца въ такихъ широкихъ.

Что касается до абсцисъ кривыхъ рубца и сѣтки, то предѣлы ихъ колебаній для обоихъ отдѣловъ желудка почти одинаковы. Въ самомъ дѣлѣ, maximum' дѣлны абсцисы для кривой сѣтки — 130 мм., minimum — 40 мм., т. е. maximum'альная дѣла абсцисы немногимъ болѣе, чѣмъ второе превышаетъ minimum'альную дѣлу. Сдѣлавши такое вычисленіе для абсцисъ рубца, мы найдемъ, что maximum' превышаетъ minimum' ровно втрое.

Просматривая ту графу нашей таблицы, въ которой указано — черезъ сколько секундъ отъ начала раздраженія рубецъ и сѣтка достигаютъ maximum'a своего сокращенія, мы видимъ, что этотъ maximum' всегда наступаетъ въ сѣткѣ раньше, чѣмъ въ рубцѣ. Такой выводъ, сдѣланный на основаніи цифровыхъ данныхъ таблицы, вполнѣ подтверждается изученіемъ кривыхъ приведенныхъ рисунковъ (см. рисунки №№ 8, 9 и 10, таб. I).

Сравнимъ, напр., кривыя рубца и сѣтки въ рисункѣ № 8. Кривая сѣтки имѣетъ болѣе крутой подъемъ и такой же спускъ; она восходитъ надъ своей абсцисой выше, чѣмъ кривая рубца, и достигаетъ наибольшей высоты гораздо раньше. Въ рассматриваемомъ рисункѣ кривая сѣтки спусти  $4\frac{3}{4}$ " отъ начала раздраженія достигла уже maximum'a своего подъема — 50 мм., въ то время какъ кривая рубца дошла только до половины своей высоты, и въ ней maximum' поднятія наступилъ только черезъ  $7\frac{1}{2}$ " послѣ начала раздраженія. Далѣе, въ тотъ моментъ, когда кривая сѣтки уже спустилась къ своей абсцисѣ и протекаетъ на небольшомъ

отъ нея разстоянія, стремясь слиться съ нею, кривая рубца достигла только  $\frac{1}{2}$  своего спуска. Такии отличительныя особенности въ кривыхъ сѣтки и рубца замѣчаются и во всѣхъ остальныхъ рисункахъ, какъ этого опыта, такъ и другихъ, произведенныхъ съ тою же цѣлью; эти особенности указываютъ на то, что сокращеніи сѣтки происходятъ съ большей быстротой и энергіей, чѣмъ сокращеніи рубца, такъ что очень напоминаютъ собою систолу и диастолу сердца — сравненіе очень удачно сдѣланное Colin'омъ.

Мы могутъ замѣтить, что, судя по цифровой таблицѣ, продолжительность сокращенія рубца мало чѣмъ превышаетъ продолжительность сокращенія сѣтки; это вѣрно, если брать двѣ конечныя точки ея абсциссы; но если мы тщательно проанализируемъ кривыя сѣтки, то увидимъ, что онѣ во всѣхъ рисункахъ отличаются отъ кривыхъ рубца еще слѣдующей особенностью: какъ только кривая сѣтки достигла до своего maximum'a поднятія, она начинаетъ круто падать къ своей абсциссѣ, но, не доходя до нея на небольшомъ разстояніи, сразу терлетъ свою крутизну, становится чрезвычайно покатой и, протекая съ самымъ небольшимъ уклономъ, мало-по-малу достигаетъ абсциссы. Такимъ образомъ, кривая сѣтки рѣзко раздѣляется на двѣ части: одна часть — отъ момента поднятія кривой надъ абсциссой и до того момента, когда линия спуска терлетъ свою крутизну, другая — начинается отъ этого послѣдняго момента и до того, когда кривая достигаетъ своей абсциссы. Первая половина является какъ-бы вполне самостоятельной, законченной фазой движенія сѣтки, вторая — возникаетъ подъ вліяніемъ такого медленнаго неудовимаго расслабленія стѣнокъ сѣтки, что едва-ли его можно наблюдать непосредственно глазомъ безъ помощи какого-либо регистрирующаго аппарата. Если мы при сравненіи продолжительности сокращеній рубца и сѣтки будемъ брать первую фазу сокращенія сѣтки, которая охватываетъ собою почти весь циклъ движенія этого органа, тогда развѣ въ продолжительности сокращеній будетъ очень значительной; эту фазу, вѣроятно, и имѣлъ въ виду Colin и Hartung, говоря, что сокращеніе сѣтки происходитъ съ гораздо большей быстротой, чѣмъ сокращеніе рубца. Вторую фазу, по ея незначительности, авторы, повидимому, совсѣмъ не замѣтили.

Излагая труды Hartung'a, я указалъ уже на то, что авторъ былъ неправъ, думая, что сокращенія рубца и сѣтки кончатся съ прекращеніемъ раздраженія блуждающаго нерва. Изъ приведен-

ной таблицы видно, что если раздраженія очень кратковременны, то сокращеніе обонхъ отдѣловъ желудка продолжается и послѣ прекращенія раздраженія. Такъ, въ № 1 (по таблицѣ) раздраженіе длилось 1", и maximum сокращенія сѣтки наступилъ только черезъ двѣ секунды отъ начала раздраженія, а въ рубцѣ — черезъ 3"; въ № 2 раздраженіе продолжалось  $1\frac{1}{2}$ " и наибольшаго сокращенія сѣтки достигла черезъ  $2\frac{1}{4}$ " отъ начала раздраженія и т. д. Иногда же maximum сокращенія сѣтки дѣйствительно совпадаетъ съ окончаніемъ раздраженія, такъ что при прекращеніи раздраженія сѣтка сейчасъ же стремится прийти въ состояніе расслабленія. Такое явленіе наблюдается при длительныхъ раздраженіяхъ.

Наблюденія, въ которыхъ продолжительность раздраженія была очень велика, напр. 8", показали, что сѣтка не только успѣваетъ за это время достигнуть maximum'a сокращенія, но даже можетъ прийти въ состояніе расслабленія. Рисунокъ № 8 демонстрируетъ такой случай; въ немъ и сѣтка, и рубецъ достигли maximum'a сокращенія до окончанія раздраженія. Впрочемъ, въ этомъ рисункѣ мы встрѣчаемъ некоторую неуровнированность по отношенію къ кривой сѣтки; maximum поднятія ея наступаетъ черезъ  $4\frac{3}{4}$ ", а между тѣмъ наибольшаго поднятія кривая сѣтки должна была достигнуть нѣсколько позже, такъ какъ въ наиболѣе подходящемъ по продолжительности раздраженія наблюденіи № 7 сѣтка, спустя  $5\frac{1}{2}$ " отъ начала раздраженія, не успѣла еще достигнуть 50 мм. Я объясняю эту неуровнированность тѣмъ, что наблюденіе № 8 (по порядку въ приведенной цифровой таблицѣ) было въ дѣйствительности 1-мъ наблюденіемъ этого опыта, когда нервно-мышечный аппаратъ сѣтки еще не былъ угнетенъ рядомъ раздраженій, и потому желудокъ реагировалъ сильнѣе на энергичное раздраженіе.

Итакъ, Hartung былъ неправъ, предполагая, что рубецъ и сѣтка сокращаются только до тѣхъ поръ, пока продолжается раздраженіе, и съ окончаніемъ его тотчасъ же приходятъ въ состояніе расслабленія. Въ особенности это не вѣрно для рубца, такъ какъ этотъ органъ въ большинствѣ случаевъ достигаетъ maximum'a своего сокращенія значительно позже окончанія раздраженія.

Что касается до наблюденій надъ раздраженіемъ центральнаго отрѣзка блуждающаго нерва одной стороны, при цѣлости одноименнаго нерва другой (см. наблюд. № № 9 и 10), то этотъ опытъ вновь подтверждаетъ выводъ, сдѣланный нами еще въ

предыдущем опыте, что такое раздражение не влечет за собою рефлекторного сокращения рубца и сѣтки.

Резюмируемъ сказанное:

Съ увеличеніемъ и уменьшеніемъ періода раздраженія, увеличивается и уменьшается эффектъ отъ сокращеній рубца и сѣтки. Высоты ординатъ кривыхъ сѣтки колеблются сравнительно съ кривыми рубца въ очень небольшихъ предѣлахъ, при чемъ колебанія эти происходятъ близко къ maximumу.

Maximum сокращенія сѣтки иногда наступаетъ послѣ окончанія раздраженія, иногда же оба момента совпадаютъ; бываетъ и такъ, что наибольшаго поднятія кривая сѣтки достигаетъ до окончанія раздраженія; maximum сокращеній рубца почти всегда наступаетъ послѣ окончанія раздраженія.

Сокращенія рубца и сѣтки по своему характеру рѣдко отличаются другъ отъ друга.

Раздраженіе центральнаго отрѣзка п. vagi, при цѣлости п. vagi другой стороны, не вызываетъ рефлекторнаго сокращенія рубца и сѣтки.

### Опытъ 3-й.

Баранъ трехлѣтняго возраста, простой крестьянской породы. Перерѣзанъ сининой мозгъ между 2 и 3 шейными позвонками, и точчасъ же установлено искусственное дыханіе. При отсенарированіи п. vagi dextri въ области шеи оказалось, что п. sympat. легко отдѣляется отъ п. vagi (случай, рѣдко встрѣчающійся у овицы), такъ что въ этомъ опытѣ производилась электризація не общаго ствола, какъ въ другихъ опытахъ, а только п. vagi. Нервъ перевязанъ въ двухъ мѣстахъ и перерѣзанъ. Левый блуждающій нервъ оставленъ цѣлымъ, такъ какъ имѣлось въ виду и въ этомъ опытѣ раздражать центральный отрѣзокъ. Въ полость рубца и сѣтки введены баллоны. Индукторіумъ заряженъ двумя элементами Даниэля. Начало опыта въ 1 ч. дня.

*Наблюденіе 1-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dextri. Сила тока=10 ctm. Продолжит. раздраженія=4". Оба отдѣла желудка сократились; ордината кривой рубца=18 mm., ордината кривой сѣтки=38 mm. (см. рисунокъ № 11, таб. I).

*Наблюденіе 2-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dextri. Сила тока=5 ctm. Продолжительность раздраженія=4". Оба отдѣла желудка сократились съ большою силой, чѣмъ въ

первомъ наблюденіи, такъ что ордината кривой сѣтки достигла 39 mm., а кривой рубца 22 mm. (см. рис. № 12, таб. I).

Хотя высота кривой сѣтки въ наблюденіи второмъ мало чѣмъ превышаетъ высоту кривой того же отдѣла желудка въ наблюденіи первомъ,—всего на 1 mm., но за то продолжительность сокращенія въ обоихъ случаяхъ—не одинакова, а именно: во второмъ наблюденіи она значительно больше. Тоже нужно сказать и относительно продолжительности сокращенія рубца. Несомнѣнно, возрастаніе силы и продолжительности сокращеній рубца и сѣтки обусловливается въ данномъ случаѣ увеличеніемъ силы тока съ 10 ctm. на 5 ctm., такъ какъ продолжительность раздраженій осталась въ обоихъ случаяхъ безъ переменъ=4". Кроме того, необходимо отмѣтить въ кривыхъ обоихъ номеровъ еще слѣдующую особенность: кривыя сѣтки во второй ихъ половинѣ (вторая фаза сокращеній сѣтки, см. опытъ 2-й) вѣсто того, чтобы постепенно приблизиться къ своей абсциссѣ, даютъ вторичныя небольшія поднятія. Въ наблюденіи второмъ такихъ поднятій даже два. Они встрѣчаются и въ остальныхъ наблюденіяхъ этого опыта, а потому я и постараюсь выиснить причину ихъ возникновенія.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда въ кривыхъ рубца или сѣтки мы встрѣчаемъ какое либо поднятіе, зависящее отъ сокращенія брюшнаго пресса или диафрагмы, всегда въ кривой другого отдѣла желудка происходило точно такое же поднятіе. Оба они, какъ по характеру своихъ очертаній, такъ и по времени своего возникновенія, вполне соотвѣтствуютъ другъ другу. То ли мы находимъ въ кривыхъ данного опыта. Въ рисунокѣ № 11 (таб. I) кривая сѣтки, спустя секунды три послѣ окончанія раздраженія, даетъ небольшое поднятіе, въ кривой рубца этого не замѣчается. Въ рисунокѣ № 12 такихъ поднятій для кривой сѣтки можно констатировать два, но оба они нѣсколько маскируются чрезвычайно мелкими зигзагами, происшедшими, вѣроятно, подъ влияніемъ fibrillarныхъ дрожаній всѣхъ мышцъ скелета. Подобнаго рода зигзаги мы наблюдаемъ и въ кривой рубца, однако, кривая этого органа никакъхъ замѣтныхъ поднятій не обнаруживаетъ. Въ рисунокѣ № 13 (таб. I) опять очень замѣтный подъемъ въ кривой сѣтки (вторичный), и отсутствіе такового въ кривой рубца. Въ рисунокѣ № 14 (таб. I) кривая сѣтки даетъ 2—3 небольшія волны, въ кривой рубца, наоборотъ, замѣтный подъемъ и т. д.

Слѣдовательно, въ этихъ вторичныхъ подъемахъ мы уже не встречаемъ изохронизма во времени проявления и тождества въ очертаніи для кривыхъ обоеихъ отдѣловъ желудка, а между тѣмъ и то и другое всегда наблюдалось, какъ только причиной, обуславливающей возникновеніе кривыхъ, были сокращенія мускулатуры брюшного пресса и диафрагмы. Наконецъ, въ этомъ же опытѣ производились раздраженія центрального отрѣзка п. vagi и, какъ увидимъ ниже, никакихъ поднятій въ кривыхъ рубца и сѣтки не дали, а это указываетъ на то, что брюшной прессъ и диафрагма вполнѣ парализованы нерезервѣ спинного мозга. Итакъ, брюшной прессъ и диафрагма не были тѣми факторами, дѣятельность которыхъ обусловила собою возникновеніе вторичныхъ поднятій въ кривыхъ сѣтки, а если это такъ, то только вторичныя сокращенія самой сѣтки могли вызвать эти вторичныя поднятія въ ея кривой, но крайней мѣрѣ, я думаю, что такое объясненіе имѣетъ за собою наибольшую вѣроятность. Перехожу къ изложенію остальныхъ наблюденій этого опыта.

**Наблюденіе 3-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dextri. Сила тока 0 ctm. (maximum). Продолжительность раздраженія— $4\frac{1}{2}$ °, ордината сѣтки достигла 42 мм. Кривая рубца имѣетъ ординату такую же, какъ и въ наблюденіи 2-мъ, 22 мм., но продолжительность сокращенія рубца болѣе чѣмъ во 2-мъ наблюденіи. Здѣсь мы опять имѣемъ дѣло съ увеличеніемъ силы сокращенія и продолжительности ихъ, вызванной усиленіемъ тока (см. рисунокъ № 13, таб. I).

**Наблюденіе 4-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dextri. Сила тока 10 ctm. Продолжительность раздраженія 8° (см. рисун. № 14, таб. I).

Изучая кривыя этого наблюденія, мы видимъ, что увеличеніе продолжительности раздраженія имѣетъ также своимъ послѣдствіемъ возрастаніе эффекта. Время прохожденія тока черезъ нервъ является даже болѣе дѣятельнымъ факторомъ, чѣмъ увеличеніе силы тока. Въ самомъ дѣлѣ, сила тока въ этомъ наблюденіи была всего 10 ctm., продолжительность же раздраженія—8°, и при такихъ условіяхъ получились кривыя, которыя по величинѣ ординатъ почти равны кривымъ наблюденія третьяго, гдѣ сила тока—0 ctm. (maximum), а продолжительностью сокращенія даже превосходить ихъ. Въ данномъ случаѣ ордината кривой рубца—24 мм. (слѣдовательно превосходить на 2 мм. соответствующую ординату

наблюденія 3-го, гдѣ сила тока была maximum), а ординатъ кривой сѣтки—39 (меньше только на 3 мм.).

**Наблюденіе 5-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dextri. Сила тока 5 ctm. Продолжительность раздраженія—9° (см. рис. № 15, таб. I).

Въ этомъ наблюденіи время прохожденія тока черезъ нервъ всего на 1° превышаетъ таковое же въ наблюденіи 4-мъ, но сила тока болѣе ровно вдвое, и уже не прибѣгая къ точнымъ измѣреніямъ можно видѣть, что увеличеніе силы тока повлекло за собою значительное увеличеніе размырѣвъ кривыхъ, въ особенности въ отношеніи ихъ абсциссъ. При измѣреніи оказывается, что ордината сѣтки этого номера—40 мм., а ордината рубца—28 мм.

**Наблюденіе 6-е.** Подъ этимъ номеромъ я, для удобства и краткости, опишу собственно три отдѣльныхъ наблюденія. Совмѣстное ихъ описаніе удобно потому, что при производствѣ ихъ имѣлся въ виду одна и та же цѣль: возможно-ли, раздражая центральный отрѣзокъ п. vagi dextri, при цѣлости п. vagi sinistri, вызвать рефлекторно сокращенія рубца и сѣтки. Перебными величинами были: сила тока и продолжительность прохожденія его черезъ нервъ. Начнемъ описаніе по порядку производствъ опыта. Раздраженіе центрального отрѣзка п. vagi dextri. Сила тока—10 ctm. Продолжительность раздраженія—14°. Эффекта отъ сокращенія рубца и сѣтки не послѣдовало (см. рис. № 16, таб. I). Раздраженіе центрального отрѣзка п. vagi dextri. Сила тока—5 ctm. Продолж. раздраженія—8°. Рубецъ и сѣтка не сократились (см. рис. № 17, таб. I). Раздраженіе центрального отрѣзка п. vagi dextri. Сила тока—0 ctm. Продолжит. раздраженія—7°. Рубецъ и сѣтка не сократились (см. рис. № 18, таб. I).

Итакъ, и въ этомъ опытѣ всѣ три случая съ раздраженіемъ центрального отрѣзка п. vagi, при цѣлости одноименнаго нерва другой стороны, дали отрицательные результаты, т. е. рефлекторнаго сокращенія рубца и сѣтки не послѣдовало.

**Наблюденіе 7-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dextri быстро слѣдующими одинъ за другимъ ударами прерывистаго тока повлекло за собою суммированіе эффектовъ. Въ опытѣ I я подробно разобралъ это явленіе, но здѣсь мы встречаемъ очень интересную его модификацію. Отличительной особенностью въ постановкѣ опыта въ описываемомъ наблюденіи было увеличеніе промежутка времени между отдѣльными раздраженіями. Въ соответствующемъ наблюденіи опыта 1-го одно раздраженіе

очень быстро слѣдовало за другимъ (меньше  $\frac{1}{2}$ " см. рис. № 1, таб. I). Благодаря этому, кривая сѣтки представляла собою домашнюю линію, при чемъ зигзаги неправильно слѣдовали одинъ за другимъ, такъ что трудно, а иногда и невозможно, было установить зависимость между отдельными зигзагами и вызвавшимъ его раздраженіемъ. Кривая же рубца имѣла только слабую волнистость или же протекала безъ всякихъ волнъ. Изъянъ въ виду вышеказанное, я въ этомъ опытѣ поступилъ нѣсколько иначе. Въ наблюдений 7-мъ (см. рис. № 1, таб. II) произведено одиннадцать отдельныхъ раздраженій: первое изъ нихъ  $= \frac{1}{2}$ "; второе почти 1"; третье, четвертое и пятое  $= 1\frac{1}{2}$ "; остальные шесть  $= \frac{1}{2}$ ". Промежутки между ними равнились секундѣ и болѣе, исключая послѣдніи шесть раздраженій, между которыми промежутки были равны  $\frac{1}{2}$ ". Сила тока  $= 10$  стм. Послѣ пераго раздраженія тотчасъ же началось быстрое восхождение кривой сѣтки надъ своей абсциссой и болѣе покатый подъемъ кривой рубца. Что касается до кривой рубца, то всѣ остальные раздраженія имѣли своимъ послѣдствіемъ только дальѣйшее равномерное восхождение ея надъ своей абсциссой, и когда сокращеніе рубца достигло своего maximum'a, кривая начала также равномерно падать. Совершенно нныя явленія наблюдаются въ кривой сѣтки: мы видимъ, что на каждое отдельное раздраженіе сѣтка всегда отвѣчаетъ чрезвычайно отчетливо выраженнымъ сокращеніемъ, но это бываетъ только въ тѣхъ случаяхъ, когда промежутки между двумя смежными сокращеніями не менѣе одной секунды; такъкъ случается въ описуемомъ наблюдении было пять, а потому мы и имѣемъ въ кривой сѣтки пять отчетливо выраженныхъ поднятій; остальные же шесть раздраженій, съ промежутками въ  $\frac{1}{2}$ ", повлекли за собою только легкую, неправильную волнистость. Послѣ второго раздраженія, кривая сѣтки достигла maximum'a поднятія и, затѣмъ, опустилась въ своей абсциссѣ ближе, чѣмъ она была въ моментъ начала своего восхождения, вызваннаго вторымъ раздраженіемъ; третье раздраженіе захватило сѣтку въ стадіи ея расслабленія и заставило ее произвести снова maximum'альное сокращеніе, но послѣдовавшее затѣмъ расслабленіе сѣтки и, слѣдовательно, паденіе ея кривой, было еще сильнѣе, чѣмъ послѣ второго сокращенія. Послѣ 4-го и 5-го раздраженій, хотя кривая сѣтки и давала значительные подъемы, но maximum'a поднятія уже не достигала, а при паденіяхъ, спускалась все ниже и ниже и, наконецъ, пришла въ слегка волнообразную линію, вызванную кратковременными раздраже-

ніями, быстро слѣдующими одно послѣ другого; въ общемъ эта линія покато спускается въ своей абсциссѣ и, наконецъ, сливается съ нею. Если мы тщательнѣе изучимъ кривую сѣтки и обратимъ вниманіе на условія, при которыхъ она получена, то окажется, что сѣтка подчиняется въ отношеніи суммированія ея двигательныхъ эффектовъ тому же закону, который установленъ для поперечно-полосатой мускулатуры. Такъ, у *Landua* <sup>1)</sup> мы находимъ слѣдующее (опытъ *Гельмгольца*): „если оба удара умѣренной силы (рѣчь идетъ о раздраженіи нервно-мышечнаго аппарата индукционными токами) не могутъ вызвать, каждый въ отдельности, maximum'a сокращенія, то второй ударъ дѣйствуетъ такимъ же образомъ, какъ если бы фаза сокращенія, вызванная первымъ ударомъ, была нормальнымъ состояніемъ покоя мышцы“. Этотъ законъ установленъ для поперечно-полосатой мускулатуры и изученъ на чрезвычайно несложномъ объектѣ — нервно-мышечномъ аппаратѣ, состоящемъ изъ мускула и нерва, но мы видимъ, что онъ сохраняетъ свою силу (говоря относительно) и для такого сложнаго органа, какъ сѣтка, въ составъ которой, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ, входятъ только гладкія мышцы:

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію кривой рубца. Кривая эта представляется на рисункѣ, какъ и говорилъ уже выше, отлогій подъемъ и такой же спускъ и не только не имѣетъ рѣзко выраженныхъ поднятій, какъ это мы видели при разсмотрѣніи кривой сѣтки, но не содержитъ и легкой волнистости. Слѣдовательно, въ отношеніи суммированія эффектовъ отъ ряда отдельныхъ раздраженій, кривая рубца очень напоминаетъ собою кривую *tetanus'a*. *Landua* на той же страницѣ говоритъ: „если мышца подвергается дѣйствию быстро слѣдующихъ одинъ за другимъ ударовъ, то у нея нѣтъ времени прійти, въ промежуткахъ, въ расслабленное состояніе. Она падаетъ тогда въ состояніе продолжительнаго укороченія, сопровождаемаго толчкообразными дрожаніями... Если удары чередуются очень быстро, то кривая имѣетъ видъ непрерывной линіи... Такъ какъ во время усталости отдельные сокращенія протекаютъ медленно, то понятно, что въ усталой мышцѣ толчокъ наступаетъ при меньшемъ числѣ отдельныхъ раздраженій...“. Аналогичное явленіе мы наблюдаемъ въ кривой рубца при суммированіи ряда раздраженій. Намъ не должно удивлять то обстоятельство, что сокращеніе рубца, напоминающее по

<sup>1)</sup> *Landua*. Учебникъ физиологіи человека, стр. 660. 1886 г. Харьковъ.

своему характеру тетанус, наступает в этом отделе желудка при таком малом, сравнительно, числе раздражений. *Ландуа*, как мы видели, на основании опытов *Марса*, *Фика*, *Мино* и др., говорит, что усталая мышца, благодаря медленности своих сокращений, требует для столбика меньшее число раздражений. Следовательно, количество отдельных раздражений, могущих обусловить собою появление тетануса зависит от способности мышцы сокращаться с большей или меньшей быстротой. Понятно, что для данного момента совершенно безразлично—сокращается ли мышца медленно вследствие усталости или же в силу того, что она по существу своему неспособна к быстрым сокращениям. Рубец и без усталости его мускулатуры сокращается чрезвычайно медленно, а следовательно, и не требует для тетануса большого числа отдельных раздражений.

*Наблюдение 8-е.* Раздражение периферического отрѣзка п. vagi dextri рядом ударов прерывистого тока. Сила тока=5 cm. (см. рисун. № 2, таб. II).

В этом наблюдении сила тока сравнительно с предыдущим наблюдением увеличена вдвое. Всѣх отдельных раздражений (ударов)—пять: 1-е= $\frac{1}{2}$ ”; 2-е, 3-е и 4-е около  $\frac{1}{2}$ ”; 5-е раздражение почти 1”. Так как продолжительность раздражений и промежутки между ними были достаточно велики, то на каждое из пяти раздражений сѣтка отвѣчала ясно выраженным сокращением. После наибольшего подъема, вызванного пятым раздражением, кривая сѣтки переходит в прямую линию, быстро падающую к своей абсциссе. Таким образом, кривая сѣтки по характеру своих очертаний ничѣм не отличается от одноименной кривой предыдущаго наблюдения; только амплитуды колебаний кривой послѣдняго наблюдения несколько больше, но это, вѣроятно, объясняется тѣм, что сила тока была значительно увеличена.

В описуемом опыте произведено еще несколько наблюдений, как над суммированием ряда отдельных раздражений, так и над одиночными раздражениями центрального и периферического отрѣзков блуждающаго нерва, во вѣ виду того, что полученные результаты воишь аналогичны приведенным, и в счелъ возможным ограничиться описанием этих 9 наблюдений.

Сопоставляя результаты данаго опыта с теми, которые мы получили из других опытов, произведенных с тою же цѣлью, мы видим, что онъ служит новым подтверждениемъ выводовъ, сдѣланных нами раньше относительно вліяній электрическихъ

раздраженій центрального и периферическаго отрѣзковъ п. vagi на движеніе рубца и сѣтки. Чрезвычайно важно только то, что въ этомъ опытѣ п. vagus раздражался не въ общемъ стволѣ съ п. sympathici, какъ это дѣлалось въ другихъ опытахъ, а изолированнымъ. Такимъ образомъ само собою падаетъ возраженіе, которое намъ могли бы сдѣлать раньше, что двигательный эффектъ для нервовъ двухъ отрѣзковъ желудка овцы обуславливается раздраженіемъ не п. vagi, а находится въ зависимости также и отъ раздраженія п. sympathici. Впрочемъ, лучшимъ доказательствомъ тому, что двигательный эффектъ для рубца и сѣтки зависитъ отъ раздраженія п. vagi, а не п. sympathici, служитъ слѣдующій опытъ (см. опытъ 4-й), въ которомъ блуждающій нервъ раздражался не въ области шеи, а въ грудной полости, гдѣ онъ не сопровождается волокнами симпатическаго нерва.

Не лишены также интереса наблюденія надъ суммированиемъ ряда раздраженій. Полученныя кривыя чрезвычайно демонстративны и наглядно указываютъ намъ—какая громадная разница существуетъ между сократительной способностью рубца и сѣтки. Наконецъ, эксперименты съ увеличеніемъ силы тока и продолжительности раздраженія производились въ описываемомъ опытѣ не надъ лѣвыми п. vagi, какъ въ двухъ предыдущихъ опытахъ, а надъ правыми и, какъ мы видели, привели къ тѣмъ же результатамъ.

#### Опытъ 4-й.

Морфинизированному барану, годовику, перерѣзанъ спинной мозгъ между вторыми и третьими шейными позвонками. Установлено искусственное дыханіе. Вскрыта грудная полость. Перевязаны и перерѣзаны верхній и нижній стволы грудной части блуждающаго нерва. Въ полости рубца и сѣтки введены баллоны. Индукторіумъ заряженъ двумя элементами *Даниэля*.

Какъ видно изъ постановки опыта, при производствѣ его имѣлось въ виду раздражать блуждающій нервъ не въ области шеи, а въ грудной полости, гдѣ онъ идетъ изолированнымъ отъ п. sympathici.

Цѣль опыта—показать, что изучаемое нами сокращеніе рубца и сѣтки вызвано раздраженіями п. vagi, а не п. sympathici, хотя несомнѣнно, при раздраженіи общаго ихъ ствола въ области шеи, раздражается и симпатическій нервъ. Въ предыдущемъ опытѣ (опытъ 3-й), благодаря счастливой случайности, мы могли раз-

дражать шейную часть п. vagi, изолированной от п. sympatici, и тѣмъ доказали, что именно п. vagus есть двигательный нервъ рубца и сѣтки. Теперь мы снова убеждаемся въ этомъ, только инымъ путемъ, еще болѣе доказательнымъ.

Всѣхъ наблюдений надъ раздраженіемъ верхняго и нижняго стволовъ блуждающаго нерва въ этомъ опытѣ сдѣлаю восемь. Изъ этого общаго числа я приведу три наблюдения съ демонстрирующими ихъ рисунками. Этѣхъ наблюдений вполне достаточно, чтобы убѣдиться въ томъ, что кривыя, полученные при раздраженіи грудной части п. vagi, ничѣмъ существеннымъ не отличаются отъ кривыхъ, явившихся результатомъ раздраженій общаго шейнаго ствола (п. vagi и п. sympatici).

*Наблюдение 1-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка нижняго пищеводнаго ствола п. vagi. Сила тока=5 стп. Продолжительность раздраженія  $4\frac{1}{2}$ ". Ордината кривой сѣтки 15 мм., ордината кривой рубца=17 мм. (см. рис. № 3, таб. II).

*Наблюдение 2-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка нижняго пищеводнаго ствола п. vagi. Сила тока=0 стп. Продолжительность раздраженія=4". Ордината кривой сѣтки 20 мм., кривой рубца=18 мм. (см. рис. № 4, таб. II).

*Наблюдение 3-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка верхняго пищеводнаго ствола п. vagi. Сила тока=5 стп. Продолжительность раздраженія=5". Ордината кривой сѣтки=20 мм., кривой рубца=17 мм. (см. рис. № 5, таб. II).

Изучая кривыя приведенныхъ наблюдений, мы убеждаемся, что онѣ вполне соответствуютъ тѣмъ кривымъ, которыя получены при раздраженіи шейной части п. vagi: и здѣсь кривая сѣтки имѣетъ крутой подъемъ и такой же спускъ, указывающіе, что сѣзка сокращается съ болѣею скоростью, и здѣсь въ сѣткѣ maximum сокращенія наступаетъ раньше, чѣмъ въ рубцѣ, а сокращенія рубца отличаются медленностью и продолжительностью. Увеличеніе силы тока производитъ при раздраженіи изолированно п. vagi также увеличеніе эффектовъ отъ сокращеній рубца и сѣтки. Слѣдовательно, результаты опыта вполне подтверждаютъ то заключеніе, что п. vagus есть двигательный нервъ рубца и сѣтки. Единственнымъ уклономъ, рѣзко бросающимся въ глаза, будетъ сравнительно малая высота ординатъ кривыхъ сѣтки. Въ наблюденияхъ предыдущихъ опытовъ, кривая сѣтки всегда поднимается надъ своей абсциссой выше, чѣмъ кривая рубца. Здѣсь же наоборотъ: кривая сѣтки ниже кривой рубца, но если мы вспомнимъ,

что высота ординатъ находится въ прямой зависимости не только отъ силы сокращенія желудка, но и отъ многихъ другихъ постороннихъ факторовъ, то и это кажущееся противорѣчіе легко объяснится. Однимъ изъ наиболѣе дѣятельныхъ факторовъ, влияющихъ на высоту ординатъ кривыхъ рубца и сѣтки, будетъ величина и форма введеннаго въ желудокъ баллона и его напирженіе. Именно этому обстоятельству и долженъ я приписать сравнительно малую высоту кривыхъ сѣтки, такъ какъ въ описуемомъ опытѣ баллонъ сѣтки, вслѣдствіе неожиданной порчи его, былъ замѣненъ новымъ, имѣющимъ меньшую величину и грушевидную, а не круглую, какъ раньше, форму. Что сѣтка и въ описуемомъ опытѣ сокращалась гораздо сильнѣе рубца (въ смыслѣ уменьшенія ея объема), въ этомъ нѣтъ никакого сомнѣнія. Въ концѣ опыта я раскрылъ брюшную полость и наблюдалъ за сокращеніями рубца и сѣтки, вызванными электризаціей грудныхъ стволовъ п. vagi, непосредственно глазами. Болѣе сильная, сравнительно съ рубцомъ, сократительная способность сѣтки выступала такъ рѣзко, что для ея констатированія вовсе не требуется какихъ либо вспомогаельныхъ аппаратовъ.

#### Опытъ 5-й.

Овца трехъ лѣтъ, простой крестьянской породы; перерѣзанъ спинной мозгъ и установлено искусственное дыханіе. Лѣвый блуждающій нервъ перевязанъ въ двухъ мѣстахъ и перерѣзанъ. Въ полости рубца и сѣтки введены баллоны. Графическій аппаратъ соединенъ при помощи вышеописаннаго приспособленія съ манометрами. Давленіе въ баллонѣ сѣтки доведено до 64 мм. Нг., а въ баллонѣ рубца до 46 мм. Нг. Индукторумъ заряженъ двумя элементами *Даніэля*.

При производствѣ опыта, я имѣлъ въ виду проверить помощью манометровъ нѣкоторые изъ выводовъ, сдѣланныхъ нами при изученіи кривыхъ рубца и сѣтки. Для достиженія указанной цѣли, опытъ производился въ слѣдующемъ порядкѣ:

Когда сокращенія рубца и сѣтки, вызванныя раздраженіемъ периферическаго отрѣзка п. vagi, были зарегистрированы на барабанѣ, тамбурчики разоблачены съ полостью баллоновъ и въ приборъ вводятся манометры. Такимъ образомъ, новыя сокращенія рубца и сѣтки передавались только манометрамъ, заставляя ртуть въ открытомъ колѣнѣ ихъ болѣе или менѣе высоко подниматься. Затѣмъ, снова полость баллоновъ сообщалась

сь полостью тамбурчиковъ, а манометры удалены и т. д. Сравнивая между собою результаты кимографическихъ и манометрическихъ наблюдений, я убѣдился въ томъ, что выводы, добытые мною путемъ изучения кимографическихъ кривыхъ, вполне подтверждаются и наблюдениями надъ манометрами. Съ какою послѣдовательною производилась эти наблюдения — видно изъ нижеприведеннаго мною порядка опыта. — Начато оныя въ 7 ч. 40 м. вечера.

**Наблюдение 1-е. Кимографъ.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія = 4". Сила тока = 10 ctm. Высота ординаты кривой сѣтки = 12 mm., ординаты кривой рубца = 4 mm.

**Наблюдение 2-е. Манометры.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія = 7". Сила тока та-же (10 ctm.) Послѣ раздраженія нерва въ манометрѣ сѣтки обнаружилась слабая колебанія ртутнаго столба; манометръ рубца остался неподвижнымъ.

Очевидно, ртутный манометръ, благодаря своей малой чувствительности, непригоденъ для передачи колебаній давленій въ баллонахъ при раздраженіи нерва слабыми токами.

**Наблюдение 3-е. Кимографъ.** Продолжительность раздраженія = 6". Сила тока = 5 ctm. Ордината кривой сѣтки = 32 mm., ордината кривой рубца = 20 mm.

**Наблюдение 4-е. Манометры.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія = 6". Сила тока = 5 ctm. Давленіе въ манометрѣ сѣтки достигло 106 mm. Hg., въ манометрѣ рубца = 68 mm. Hg. Слѣдовательно, давленіе въ баллонѣ сѣтки увеличилось сравнительно съ давленіемъ, бывшимъ въ этомъ баллонѣ до раздраженія нерва, на 42 mm. Hg., а въ баллонѣ рубца — на 22 mm. Hg. Въ обоихъ манометрахъ ртутный столбъ, дойдя до maximum'a своего поднятія, въ которое время держался на этомъ уровнѣ, притерѣвая незначительныя колебанія. Въ манометрѣ рубца maximum давленія наступилъ позднее, чѣмъ въ манометрѣ сѣтки.

**Наблюдение 5-е. Кимографъ.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 5 ctm. Продолжительность раздраженія  $3\frac{1}{2}$ ". Ордината кривой рубца = 5 mm. Ордината кривой сѣтки = 23 mm. Сравнивая это наблюдение съ наблюдениемъ 3-мъ, мы видимъ, какъ значительно уменьшились ординаты кривыхъ рубца и сѣтки, благодаря уменьшенію продолжительности раздраженія на  $2\frac{1}{2}$ ".

**Наблюдение 6-е. Манометры.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. токомъ одинаковой силы и продолжительности съ предыдущимъ наблюдениемъ (сила тока = 5 ctm., продолжительность =  $3\frac{1}{2}$ ".). Давленіе въ баллонѣ сѣтки достигло 100 mm. Hg., а въ баллонѣ рубца 54 mm. Hg. Отсюда слѣдуетъ, что давленіе въ баллонѣ сѣтки, послѣ раздраженія нерва, возросло на 36 mm. Hg., а въ баллонѣ рубца на 8 mm. Hg., при чемъ maximum давленія въ баллонѣ рубца наступилъ послѣ прекращенія раздраженія.

**Наблюдение 7-е. Кимографъ.** Раздраженіе центрального отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 5 ctm. Продолжительность раздраженія =  $3\frac{1}{2}$ " и, спустя 1", новое раздраженіе, продолжавшееся 6". Въ обоихъ случаяхъ, судя по кривымъ рубца и сѣтки, эти отдѣлы желудка не сократились.

**Наблюдение 8-е. Манометры.** Раздраженіе центрального отрѣзка п. vagi sin. Сила тока и продолжительность раздраженія измѣнились въ значительныхъ предѣлахъ, но повышенія столба ртути въ манометрахъ не замѣчалось.

Я полагаю, что приведенныхъ наблюдений достаточно, чтобы дать вѣрное понятіе о порядкѣ опыта и объ его результатахъ. Дѣйствительно, ранѣе высказанное мною мнѣніе, что манометрическая наблюдениа подтверждаютъ выводы, сдѣланные нами на основаніи изученія кимографическихъ кривыхъ, — находитъ себѣ въ этомъ опытѣ достаточное оправданіе. Въ графическихъ наблюденияхъ описуемаго опыта кривыя сѣтки превосходили по своей высотѣ кривыя рубца, и увеличеніе давленія въ манометрѣ сѣтки, подъ влияніемъ раздраженія п. vagi, всегда превосходило по своей силѣ увеличеніе давленія въ манометрѣ рубца. Далѣе, въ манометрѣ сѣтки maximum давленія наступалъ ранѣе, чѣмъ въ манометрѣ рубца, что подтверждаетъ выводъ, сдѣланный мною относительно характера сокращеній рубца и сѣтки на основаніи изученія кривыхъ этихъ отдѣловъ желудка. Манометрическими наблюдениями подтверждается также зависимость между силой тока, продолжительностью раздраженія и величиною эффекта. Въ самомъ дѣлѣ, во второмъ наблюдении сила тока была настолько слаба, что раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi вызвало едва уловимыя колебанія въ манометрѣ сѣтки, въ манометрѣ же рубца никакихъ измѣненій не послѣдовало (графическія наблюдениа констатировали при такихъ условіяхъ сокращенія рубца и сѣтки, что объясняется большей, сравнительно съ манометрами, чувствительностью графическаго аппарата), но стоило только увеличить

силу тока (как это было сделано в наблюдениях 4-омъ и 6-омъ), и манометры указали на значительное повышение давления в баллонах, что в свою очередь указывает на увеличение сократительной энергии рубца и сѣтки. Если же мы сравним между собою наблюдения 4-е и 6-е, то увидимъ, что съ уменьшеніемъ продолжительности раздраженія, уменьшается и сила сокращеній рубца и сѣтки. Наконецъ, наблюдение 8-е указываетъ намъ, что, раздражая центральный отрѣзокъ п. vagi, мы не можемъ вызвать рефлекторнаго сокращенія изучаемыхъ отдѣловъ желудка.

Всѣ эти выводы сделаны мною раньше, на основаніи изученія кимографическихъ кривыхъ рубца и сѣтки, и опытъ съ манометрами, вполнѣ подтверждая ихъ, служить только новымъ ручательствомъ за ихъ достоверность.

### Опытъ 6-й.

Овцѣ двухлѣтняго возраста перерѣзать спинной мозгъ и установлено искусственное дыханіе. Въ полость рубца и сѣтки введены баллоны; въ баллонѣ сѣтки воздухъ находится подъ давленіемъ въ 70 мм. Нг., въ баллонѣ рубца въ 50 мм. Нг. Левый блуждающій нервъ перевязанъ въ двухъ мѣстахъ и перерѣзанъ. Индукторіумъ заряженъ двумя элементами *Даніэля*. Начало опыта въ 2 ч. 30 м. дня.

Цѣль опыта — изученіе періода скрытаго раздраженія для рубца и сѣтки. Исхода изъ того положенія, что чѣмъ больше угловая скорость вращенія кимографическаго барабана, тѣмъ точнѣе будутъ наблюденія надъ періодомъ скрытаго раздраженія, я заставилъ барабанъ вращаться со скоростью, значительно превышающею быстроту вращенія въ другихъ опытахъ. Кромѣ того, такъ какъ въ данномъ опытѣ для насъ важно зарегистрировать только два момента — моментъ начала раздраженія нерва и моментъ начала сокращенія рубца и сѣтки, что графически выразится началомъ восхожденія кривыхъ рубца и сѣтки надъ ихъ абсциссами, то, при полученіи соответствующихъ кривыхъ, барабанъ останавливался до того момента, когда оба отдѣла желудка придутъ въ состояніе расслабленія <sup>1)</sup>.

**Наблюденіе 1-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 5 стм. Продолжительность раздраженія =  $5\frac{1}{4}$ °.

<sup>1)</sup> Въ наблюденіяхъ 4-мъ и 6-мъ періодъ скрытаго раздраженія вычисленъ въ сотыхъ доляхъ секунды, въ остальныхъ же наблюденіяхъ, въ которыхъ барабанъ вращался съ меньшей скоростью, — пятидесятыхъ доляхъ.

Періодъ скрытаго раздраженія для сѣтки =  $34\frac{1}{50}$ °, для рубца  $43\frac{3}{50}$ ° (см. рис. № 6, таб. II).

**Наблюденіе 2-е.** Скорость вращенія барабана увеличена. Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 5 стм; продолжительность раздраженія =  $6\frac{1}{4}$ °. Скрытый періодъ для сѣтки =  $27\frac{3}{50}$ °, для рубца =  $43\frac{3}{50}$ °.

**Наблюденіе 3-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 5 стм. Продолжительность раздраженія  $6\frac{1}{2}$ °. Періодъ скрытаго раздраженія для сѣтки =  $26\frac{3}{50}$ °, для рубца =  $37\frac{3}{50}$ °.

**Наблюденіе 4-е.** Барабанъ вращается съ еще большей скоростью. Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 5 стм. Продолжительность раздраженія = 6°. Періодъ скрытаго раздраженія для сѣтки =  $62\frac{1}{100}$ °, а для рубца =  $75\frac{1}{100}$ ° (см. рис. № 7, таб. III).

**Наблюденіе 5-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 5 стм. Продолжительность раздраженія  $14\frac{3}{4}$ °. Періодъ скрытаго раздраженія для сѣтки =  $26\frac{3}{50}$ °, а для рубца =  $36\frac{3}{50}$ °.

**Наблюденіе 6-е.** Скорость вращенія быстрѣе, чѣмъ въ предшествующемъ наблюденіи. Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія =  $6\frac{1}{2}$ °. Сила тока = 5 стм. Періодъ скрытаго раздраженія для сѣтки =  $32\frac{1}{100}$ °, для рубца =  $61\frac{1}{100}$ ° (см. рис. № 8, таб. II).

**Наблюденіе 7-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 5 стм. Продолжительность раздраженія = 7°. Періодъ скрытаго раздраженія для сѣтки =  $33\frac{3}{50}$ °, для рубца =  $39\frac{3}{50}$ °.

Приведенныхъ семи наблюденій достаточно, чтобы составить себѣ правильное представленіе о періодѣ скрытаго раздраженія для рубца и сѣтки. Во всѣхъ наблюденіяхъ сила тока равнялась 5 стм, продолжительность же раздраженій изменялась въ значительныхъ предѣлахъ, но эта переменная величина, конечно, не имѣетъ никакого вліянія на періодъ скрытаго раздраженія, такъ какъ для насъ важенъ только моментъ начала сокращенія рубца и сѣтки, а не величина эффекта отъ сокращенія этихъ отдѣловъ желудка. При такой силѣ тока періодъ скрытаго раздраженія для сѣтки равенъ  $32\frac{1}{100}$ ° —  $68\frac{1}{100}$ °, а для рубца =  $61\frac{1}{100}$ ° —  $86\frac{1}{100}$ °. Въ большинствѣ случаевъ сокращеніе сѣтки наступало спустя  $32\frac{1}{100}$ ° послѣ начала раздраженія, сокращеніе же рубца черезъ  $75\frac{1}{100}$ °. Отсюда слѣдуетъ, что періодъ скрытаго раздраженія для первыхъ двухъ желудковъ овцы чрезвычайно непропоразителенъ. Какъ известно, поперечно-полосатый мускулъ имѣетъ очень короткій періодъ скры-

того раздражения, и, наоборот — этот период отличается значительной продолжительностью для гладких мышц. Однако, присутствием поперечно-полосатых мышечных волокон в мускулатуре рубца и сѣтки нельзя объяснить такую кратковременность периода скрытого раздражения для этихъ отдѣловъ желудка, такъ какъ по повѣщаніямъ изслѣдованій (Noack<sup>1</sup>), Pauntschiff<sup>2</sup>) рубецъ и сѣтка не содержатъ въ мускульныхъ слояхъ своихъ сѣтокъ поперечно-полосатыхъ волоконъ.

Авторы, изучавшіе влияние блуждающаго нерва на движение желудка, при опредѣленіи периода скрытого раздраженія, ограничивались непосредственнымъ наблюденіемъ (при помощи глаза), а не прибѣгали къ какимъ либо приборамъ, которые дали бы имъ возможность болѣе точно и, такъ сказать, болѣе объективно изслѣдовать это явленіе. Только въ самое послѣднее время, Oser, изучая движение привратника собаки, примѣнилъ съ этой цѣлью графическій методъ. Тѣмъ не менѣе, чрезвычайно интересно сопоставить результаты, добытые мною при изученіи периода скрытого раздраженія для рубца и сѣтки овцы, съ тѣми данными, которые получены другими авторами, работавшими въ томъ же направленіи.

Longet, на основаніи своихъ многочисленныхъ опытовъ, опредѣляетъ этотъ періодъ для желудка собаки въ 5" — 6". По З. Майеру періодъ скрытого раздраженія для желудка кролика не имѣетъ постоянной величины: иногда онъ очень кратковремененъ, иногда же эффектъ значительно запаздываетъ. Oser при помощи графическаго метода опредѣляетъ періодъ скрытого раздраженія только для выходной части желудка собаки; по его мнѣнію привратникъ приходить въ сокращеніе тотчасъ же за раздраженіемъ п. vagi, но иногда эффектъ наступаетъ и черезъ 7" отъ начала раздраженія. Hartung говоритъ, что сокращенія рубца и сѣтки у овцы наступаютъ тотчасъ же за раздраженіемъ п. vagi. Colin экспериментировалъ надъ коровой и говоритъ по этому поводу такъ: „почти моментально (послѣ раздраженія п. vagi въ области шеи) наступаетъ продольное и поперечное сокращеніе пищевода и такое же общее энергичное сокращеніе желудка“. Нѣтъ ничего удивительнаго, что Hartung и Colin опредѣляютъ періодъ скрытого раздраженія словами „тотчасъ-же“ „почти моментально“ и, т. в.

Дѣйствительно, періодъ этотъ для желудка овцы (а судя по опытамъ Colin'a и для крупнаго рогатаго скота) настолько кратковремененъ, что я могъ его констатировать съ большей точностью только благодаря примѣненію въ своихъ опытахъ графическаго метода. Сопоставляя полученные мною для периода скрытого раздраженія цифровыя данныя, а также наблюденія Hartung'a и Colin'a, съ тѣми, которые даетъ намъ Longet и Oser, мы видимъ, что между ними существуетъ значительная разница. Хотя Oser и говоритъ, что привратникъ желудка собаки сокращается тотчасъ же за раздраженіемъ п. vagi, но тутъ же онъ добавляетъ, что сокращеніе это наступаетъ иногда и черезъ 7" отъ начала раздраженія. Longet опредѣляетъ этотъ періодъ въ 5" — 6". По моимъ же изслѣдованіямъ (и по наблюденіямъ Colin'a и Hartung'a) періодъ скрытого раздраженія для рубца и сѣтки овцы бываетъ настолько кратковремененъ, что продолжительность его не достигаетъ и 1". Если же мы обратимъ вниманіе на то, что Longet и Oser экспериментировали надъ собаками, а мои опыты и опыты Hartung'a и Colin'a производились надъ животными жвачными, то для насъ станетъ яснымъ, что періодъ скрытого раздраженія для желудка полигастрическихъ животныхъ (собственно для двухъ первыхъ отдѣловъ его, принимающихъ участіе въ отрыганіи жвачки) значительно короче того же периода у животныхъ моногастрическихъ. Чѣмъ же объяснить такую значительную разницу въ длительности этого периода? Не существуетъ ли тѣсной связи между кратковременностью периода скрытого раздраженія для рубца и сѣтки и той своеобразной функцией организма пережевывающихъ, которая известна подъ именемъ „отрыганіе жвачки“? По крайней мѣрѣ сторонники ученія, по которому отрыганіе жвачки происходитъ безъ участія рубца и сѣтки, а только благодаря сокращеніямъ брюшнаго пресса и диафрагмы, какъ одно изъ главныхъ доказательствъ въ вѣрности своего взгляда, приводятъ то соображеніе, что процессъ отрыганія происходитъ очень быстро, а рубецъ и сѣтка, вслѣдствіе присутствія въ ихъ мышечныхъ слояхъ гладкой мускулатуры, могутъ сокращаться только очень медленно и вообще въ своей сократительной способности подчиняются вслѣдъ тѣмъ законамъ, которые присущи гладкимъ мышечнымъ волокнамъ. По моему мнѣнію, этому возраженію не слѣдуетъ придавать особенно важнаго значенія. Мы знаемъ изъ предшествующихъ опытовъ, что первые два желудка, въ особенности сѣтка, сокращаются очень быстро, теперь же мы убѣждаемся въ томъ, что и періодъ скрытого раздраженія для этихъ отдѣловъ желудка также очень кратковремененъ;

<sup>1</sup>) Noack. Ber. u. d. Veterinärwesen im Königr. Sachsen. f. 1883 г. S. 144.

<sup>2</sup>) G. Pauntschiff. Untersuchungen u. d. Magen der Wiederkäuer. Leipzig. 1884.

следовательно, гистологическое строение стѣнок рубца и сѣтки и ихъ сократительная способность не могутъ служить основательнымъ доводомъ въ пользу того, что рубецъ и сѣтка не принимаютъ активного участія своими сокращениями въ механизмѣ, при посредствѣ котораго пищевой комокъ, въ моментъ отрыгиванія, выбрасывается изъ полости желудка въ полость рта.

Я полнѣе сознаю, что рассужденіе мое носитъ слишкомъ аргіог-ный характеръ и потому не можетъ имѣть особеннаго значенія для выясненія процесса жвачки, но я, при выполнении настоящаго труда, и не имѣлъ въ виду такой цѣли. Если я и позволялъ себѣ это отступленіе, то только потому, что авторы, занимавшіеся изученіемъ акта жвачки, совершенно игнорируютъ фактъ кратковременности періода скрытаго раздраженія для рубца и сѣтки (и быстроту сокращеній послѣдняго органа), а между тѣмъ, разниця въ длительности этого періода у животныхъ пережевывающихъ и непережевывающихъ, какъ мы видѣли, такъ велика, что невольно наводитъ на нѣкоторыя размышленія.

#### Опытъ 7-й.

Баранъ двухлѣтняго возраста. Перерѣзанъ спинной мозгъ и установлено искусственное дыханіе. Правый и лѣвый блуждающіе нервы перевязаны въ двухъ мѣстахъ лигатурами и между ними перерѣзаны. Въ полость рубца и сѣтки введены баллоны, при чемъ баллонъ рубца помѣщенъ въ лѣвомъ мѣстикѣ этого органа. Давленіе воздуха въ баллонѣ сѣтки доведено до 60 мм. Нг., въ баллонѣ рубца до 40 мм. Нг. Санний аппаратъ *Du Bois-Reymond'a* заряженъ двумя элементами *Daniell'a*. Въ видахъ утилизациі мѣста, барабанъ останавливался до окончанія сокращенія рубца и сѣтки.

**Наблюденіе 1-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія =  $2\frac{1}{3}$ ". Сила тока 10 ctm. Ордината кривой сѣтки = 36 мм., ордината кривой рубца = 15 мм. (см. рисунокъ № 9, таб. II).

**Наблюденіе 2-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dex. Сила тока = 10 ctm. Продолжительность раздраженія  $2\frac{1}{2}$ ". Ордината кривой сѣтки = 23 мм., ордината кривой рубца 10 мм. (см. рис. № 10, таб. II).

<sup>1)</sup> Неправильныя очертанія кривой сѣтки и шумъ, сопровождавшій каждое раздраженіе нерва и вызванное имъ сокращеніе желудка, побудили меня прервать опытъ и тщательно изслѣдовать баллонъ сѣтки. Оказалось,

**Наблюденіе 3-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія =  $2\frac{1}{3}$ ". Сила тока = 10 ctm. Ордината кривой рубца = 12 мм. (см. рис. № 11, таб. II).

**Наблюденіе 4-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dex. Сила тока = 10 ctm. Продолжительность раздраженія  $2\frac{1}{3}$ ". Ордината кривой рубца = 6 мм. (см. рис. № 12, таб. II).

**Наблюденіе 5-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 10 ctm. Продолжительность раздраженія =  $2\frac{1}{3}$ ". Ордината кривой рубца = 15 мм. (см. рис. № 13, таб. II).

**Наблюденіе 6-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dex. Сила тока = 10 ctm. Продолжительность раздраженія =  $6\frac{1}{3}$ ". Ордината кривой рубца = 8 мм. (см. рис. № 14, таб. II).

**Наблюденіе 7-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 10 ctm. Продолжительность раздраженія =  $2\frac{1}{3}$ ". Ордината кривой рубца = 8 мм. (см. рис. № 15, таб. II).

**Наблюденіе 8-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dex. Сила тока = 10 ctm. Продолжительность раздраженія  $2\frac{1}{2}$ ". Ордината кривой сѣтки = 6 мм. (см. рис. № 16, таб. II).

При производствѣ опыта имѣлось въ виду изучить вліяніе чередующихся раздраженій праваго и лѣваго блуждающихъ нервовъ на движеніе рубца и сѣтки. Къ сожалѣнію, вслѣдствіе порчи баллона сѣтки, я вынужденъ былъ исключить изъ наблюденій этотъ отрѣздъ желудка, такъ что полученные результаты имѣютъ силу только для перваго отрѣзда желудка овецъ — рубца. Наблюденія, произведенныя съ вышеуказанной цѣлью, привели къ слѣдующему выводу для даннаго опыта: если раздражать въ области шеи попеременно правый и лѣвый блуждающіе нервы токомъ одинаковой силы и продолжительности, то оказывается, что сокращенія рубца, вызванныя раздраженіемъ лѣваго блуждающаго нерва, превосходятъ по своей силѣ сокращенія, явившіяся результатомъ раздраженія праваго п. vagi. Повторяю, выводъ этотъ я дѣлаю только для даннаго

что баллонъ этого отрѣзда желудка, при всякомъ боѣе или менѣе значительномъ на него надавленіи, пропускаетъ воздухъ. Понятно, что при такихъ условіяхъ кривыя сѣтки въ слѣдующихъ наблюденіяхъ въ расчетъ не принимались, а такъ какъ графическій аппаратъ по отношенію къ рубцу функционировалъ правильно, то и впредъ возможнымъ продолжать опытъ съ цѣлью дальнѣйшаго изученія вліяній переменныхъ раздраженій праваго и лѣваго блуждающихъ нервовъ на силу сокращеній рубца.

опыта и, как мы увидим ниже, его нельзя распространить съ полной увѣренностью на всѣ опыты, произведенные съ той же цѣлью.

Для наглядности я привожу таблицу.

Таблица 2-я.

№ № наблюд.	Продолжит. раздражен.	Сила тока	Какой п. vagi раздражался	Ограничатъ	Ограничатъ
				рубца	сѣтки
	секунды	птм.		мм.	мм.
1	2 1/3	10	p. vagus sin.	15	36 (?)
2	2 1/2	10	p. vagus dex.	10	23 (?)
3	2 1/2	10	p. vagus sin.	12	"
4	2 1/3	10	p. vagus dex.	6	"
5	2 1/3	10	p. vagus sin.	15	"
6	6 1/3	10	p. vagus dex.	8	"
7	2 1/8	10	p. vagus sin.	8	"
8	2 1/2	10	p. vagus dex.	6	"

Если мы будемъ послѣдовательно сравнивать наблюдение 1-е съ наблюдениемъ 2-мъ, наблюдение 2-е съ наблюдениемъ 3-мъ и т. д., то не трудно будетъ убѣдиться, что при раздраженіи п. vagi sin. сокращенія рубца всегда получались большей силы, чѣмъ сокращенія того же отдѣла желудка, вызванныя раздраженіемъ п. vagi dex.

#### Опытъ 8-й.

Овчѣ инъецировано въ vena jugularis 0,1 grm. морфия. Оба пп. vagi перевязаны въ области шеи и перерѣзаны. Въ лѣвый мѣшокъ рубца и въ сѣтку введены баллоны. Баллонъ рубца наполненъ воздухомъ до 70 mm. Hg., баллонъ сѣтки—60 mm. Hg. Два элемента Даниэля.

Изъ сдѣланнаго мною краткаго описанія постановки опыта видно, что въ началѣ спинной мозгъ перерѣзанъ не былъ; раздражая, при такихъ условіяхъ, какой-либо изъ периферическихъ отрѣзковъ п. vagi, я могъ всегда ожидать, что сокращенія произвольной мускулатуры (брюшной прессъ и диафрагма) окажутъ значительное вліяніе на характеръ кривыхъ рубца и сѣтки. Въ 1-мъ

опытѣ мы подробно разобрали кривыя, вызванныя раздраженіемъ центральнаго отрѣзка п. vagi, тамъ же я старался доказать, что кривыя эти произошли не подъ вліяніемъ сокращеній рубца и сѣтки, какъ можно было предполагать, а явились результатомъ совместнаго давленія на баллоны брюшнаго пресса и диафрагмы или же одного изъ названныхъ факторовъ. Въ настоящемъ опытѣ, раздражая периферическій отрѣзокъ нерва, мы обязательно должны были вызвать сокращенія рубца и сѣтки, но такъ какъ эти сокращенія будутъ сопровождаться сокращеніями брюшнаго пресса и диафрагмы, то полученныя кривыя явятся результатомъ вѣдмодѣйствія всѣхъ названныхъ факторовъ. Я и въ первомъ опытѣ, объясняя нѣкоторыя неправильности въ очертаніяхъ кривыхъ рубца и сѣтки, которые также получились благодаря тому, что спинной мозгъ не былъ перерѣзанъ, указывалъ уже на происхожденіе этихъ неправильностей, но тамъ уклоненія эти были очень нехарактерны и незначительны.

Описуемый опытъ далъ мнѣ возможность изучить такое явленіе съ большей подробностью.

*Наблюденіе 1-е.* Для наглядности, я приведу кривыя рисунка № 17, таб. II. Онѣ получены при силѣ тока = 5 стп. и продолжительности раздраженія = 7". Раздражался периферическій отрѣзокъ п. vagi sin.

Кривая сѣтки при своемъ восхожденіи вполнѣ сохраняетъ свои характерныя особенности: она круто поднимается надъ абсциссой и достигаетъ maximum'a поднята раньше кривой рубца. Очевидно, эта часть кривой явилась результатомъ сокращенія сѣтки, вызваннаго фарадизаціей периферическаго отрѣзка п. vagi. Начавшееся нисхожденіе кривой указываетъ на то, что сокращеніе сѣтки кончилось и наступило расслабленіе этого органа. Но не успѣла кривая сѣтки спуститься до своей абсциссы, какъ новый двигательный импульсъ заставлялъ ее описать неправильную фигуру. Почти отвѣсный подъемъ этой кривой и такой же спускъ, двойное поднятіе на ея вершинѣ, сила, съ которой было произведено давленіе на баллоны, обусловившее это поднятіе, наконецъ, отсутствіе такой кривой во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда во время опыта было устранено вліяніе брюшнаго пресса и диафрагмы,—все это говоритъ за то, что эта фигура обязана своимъ возникновеніемъ не сокращенію сѣтки, а явилась результатомъ вѣдѣйствія какого либо иного, посторонняго фактора.

Этот факторъ есть, по моему мнѣнью, не что иное, какъ судорожное сокращеніе брюшнаго пресса или диафрагмы, а быть можетъ, и обохъ ихъ вмѣстѣ. Итакъ, происхожденіе кривой сѣтки, разбраемаго рисунка, мы должны представить себѣ слѣдующимъ образомъ: подъ вліяніемъ раздраженія п. vagi наступило сокращеніе сѣтки, оно достигло своего maximum'a (а кривая, слѣдовательно, наибольшаго своего поднятія), и сѣтка начала уже расслабляться (спускъ кривой), но не успѣла еще она прийти въ состояніе полного расслабленія, какъ внезапно наступившее сокращеніе брюшнаго пресса, а можетъ быть, и диафрагмы совершенно измѣнило характеръ очертанія кривой сѣтки и придало ей тотъ своеобразный видъ, о которомъ я говорилъ выше.

Изучая кривую рубца, мы еще болѣе убеждаемся въ вѣрности даннаго нами объясненія. Въ началѣ мы видимъ характерный для кривой рубца отлогій подъемъ, сѣтка успѣла уже достигнуть maximum'a своего сокращенія и начала уже расслабляться, а рубецъ, съ свойственной ему медлительностью, продолжаетъ свою фазу сокращенія; но вотъ, кривая рубца, описавъ предварительно небольшую волну, вполнѣ соответствующую такой же волнѣ въ кривой сѣтки, быстро поднимается вверхъ, даетъ зигзагообразный спускъ и подъемъ на своей вершинѣ и также быстро падаетъ къ своей абсциссѣ. Описанная ею фигура вполнѣ соответствуетъ фигурѣ кривой сѣтки, что также убѣдительно говоритъ въ пользу того, что обѣ эти фигуры обязаны своимъ происхожденіемъ воздействию на баллоны рубца и сѣтки одной и той же причины, а никакъ не вполнѣ характернымъ, резко отличающимся другъ отъ друга, сократительнымъ особенностямъ рубца и сѣтки. Наоборотъ, изъ этого опыта вытекаетъ, что во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда спинной мозгъ былъ перерѣзанъ, полученныя кривыя явились результатомъ исключительно сокращеній рубца и сѣтки и характеризуются, слѣдовательно, сокращеніями только этихъ отдѣловъ желудка.

Во второй половинѣ опыта сравнивались эффекты отъ раздраженія праваго или лѣваго пп. vagorum. Съ этой цѣлью перерѣзанъ спинной мозгъ и установлено искусственное дыханіе.

Полученъ рядъ кривыхъ, вполнѣ характерныхъ для рубца и сѣтки. Поэтому я счелъ излишнимъ помѣщать въ таблицѣ полученныя кривыя, а приведу только цифровую таблицу, изъ которой ясно видно, при какихъ условіяхъ происходилъ опытъ и къ какимъ результатамъ онъ привелъ.

Таблица 3-я.

№№ наблюдений	Продолжительность раздраженія	Сила тока	Какой нервъ раздражался	Ориент.	Ориент.
				сѣтки	рубца
				мм.	мм.
1	3 $\frac{1}{2}$	5	n. vagus dex.	18	10
2	3 $\frac{1}{2}$	5	n. vagus sin.	22	13
3	8 $\frac{1}{2}$	0	n. vagus dex.	24	15
4	4 $\frac{1}{4}$	10	n. vagus sin.	19	9
5	5	10	n. vagus dex.	9	3
6	4 $\frac{1}{4}$	5	n. vagus sin.	22	15
7	4 $\frac{1}{4}$	5	n. vagus dex.	24	13
8	4	5	n. vagus sin.	24	12
9	4	5	n. vagus dex.	22	8

Сравнивая предложенные номера наблюдений послѣдовательно одинъ съ другимъ, мы увидимъ, что выводъ, сдѣланный нами въ предыдущемъ опытѣ для рубца, подтверждается въ этомъ опытѣ и для сѣтки. Выводъ этотъ я формулирую такъ: сокращенія рубца и сѣтки, вызванныя раздраженіемъ периферическаго отрѣзка п. vagi sin., по силѣ своей въ большинствѣ случаевъ превосходятъ сокращенія тѣхъ же отдѣловъ желудка, полученные при той же силѣ тока и продолжительности раздраженія, но вліявшіяся результатомъ раздраженія п. vagi dex. Какъ на исключеніе, я долженъ указать на № 7. Изъ таблицы видно, что въ этомъ наблюденіи раздражался п. vagus dex., но полученный эффектъ по силѣ сокращеній рубца и сѣтки превосходитъ, какъ предыдущій номеръ, такъ и послѣдующій, хотя въ обохъ этихъ вомерахъ раздражался лѣвый п. vagus.

Для сравненія эффектовъ отъ раздраженія праваго и лѣваго блуждающихъ нервовъ мною произведено еще нѣсколько опытовъ, при чемъ объектами для экспериментовъ служили бараны различныхъ возрастовъ; но полученные результаты не имѣли уже такого постоянства, какъ въ этихъ двухъ, описанныхъ мною, опытахъ. Дѣйствительно, въ большинствѣ наблюдений раздраженія п. vagi sin. вызвали болѣе сильныя сокращенія рубца и сѣтки, чѣмъ раздраженіе п. vagi dex., тѣмъ не менѣе периферію наблюдалось и обратное явленіе. Въ силу сказаннаго я не рѣшаюсь считать вполнѣ доказаннымъ этотъ выводъ, но, опираясь на большинство наблюдений, я думаю, что онъ имѣетъ за собою большую вѣроятность.

Если п. *vagus sin.* влзает на движение рубца и сѣтки сильнее, чѣм п. *vagus dex.*, то чѣмъ же объяснить такую особенность? Здѣсь мы вступаемъ въ область болѣе или менѣе вѣроятныхъ предположеній.

Одно изъ такихъ предположеній, которое, какъ мнѣ кажется, наиболѣе пригодно для объясненія интересующаго насъ вопроса, заключается въ томъ, что въ ствѣзѣ п. *vagi sin.* проходитъ къ первымъ двумъ отдѣламъ желудка большее число двигательныхъ волоконъ, чѣмъ въ правомъ блуждающемъ нервѣ.

Если допущене, сдѣланное мною, основательно, то я думаю, что явленіе, на которое указываетъ *Ellenberger* въ своей статьѣ „послѣдствія односторонняго и двухсторонняго паралича блуждающаго нерва у жвачныхъ“ находится до нѣкоторой степени въ причинной зависимости отъ этой функциональной особенности п. *vagi sin.*

Названная статья уже была подробно разобрана мною раньше, теперь же я позволю себѣ вкратцѣ напомнить сущность ея содержанія.

*Ellenberger* у двухъ овецъ сдѣлалъ одностороннюю перерѣзку п. *vagi* въ области шеи; у одной овцы была перерѣзана п. *vagi sin.*, а у другой—п. *vagi dex.* По истеченіи 10 дней животныя были убиты, и тотчасъ же произведено вскрытіе брюшной полости. Раздражая электрическимъ токомъ различныя отдѣлы желудка, авторъ убѣдился, что рубецъ и сѣтка той овцы, у которой былъ перерѣзанъ лѣвый п. *vagus*, совершенно не реагируютъ на электрическое раздраженіе; наоборотъ, тѣ же отдѣлы желудка другой овцы (съ перерѣзаннымъ правымъ п. *vagi*) даже и при слабыхъ токахъ сокращались очень энергично. *Ellenberger* повторилъ свой опытъ и получалъ тѣ же результаты.

Авторъ не даетъ объясненія подѣвленному имъ явленію. Нельзя ли поставить его (явленіе) въ зависимость отъ преувелиющаго значенія лѣваго блуждающаго нерва, какъ двигательнаго нерва желудка. Весь процессъ мы могли бы представить себѣ въ такомъ видѣ: съ перерѣзкой п. *vagi sin.* парализуется главный двигательный нервъ для первыхъ двухъ отдѣловъ желудка; если тотчасъ послѣ перерѣзки п. *vagi sin.* раздражать электрическимъ токомъ рубецъ или сѣтку (что я неоднократно и дѣлалъ въ своихъ опытахъ), то они будутъ энергично сокращаться, такъ какъ окончанія двигательныхъ волоконъ п. *vagi sin.* въ стѣнкахъ этихъ отдѣловъ желудка не потеряли еще своей жизнѣдѣтельности. *Ellenberger* же дѣлалъ свои опыты спустя 10 дней послѣ перерѣзки п. *vagi sin.*— время вполне достаточное, чтобы окончанія перерѣзаннаго нерва дегенерировались. При перерѣзкѣ же праваго п. *vagi* ру-

бецъ и сѣтка и спустя 10 дней хорошо реагировали на раздраженіе, такъ какъ стволъ главнаго двигательнаго нерва и его окончанія въ стѣнкахъ желудка, остались неповрежденными.

#### Опытъ 9-й.

У морфинизированнаго барана простой крестьянской породы, двухлѣтняго возраста, перерѣзанъ спинной мозгъ и установлено искусственное дыханіе. Въ область рубца введены два баллона, изъ которыхъ одинъ помѣщенъ въ кардинальную часть лѣваго мѣшка рубца, а другой въ правый мѣшокъ. Баллонъ кардиі наполненъ воздухомъ до 68 мм. Нг., а баллонъ праваго мѣшка—до 50 мм. Нг. Оба пп. *vagi* перевязаны и перерѣзаны. Индукторіумъ зарядъ двумя элементами *Даниэля*. Начало опыта въ 12 ч. пополудни.

*Наблюденіе 1-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. *vagi dex.* Сила тока=5 ctm. Продолжительность раздраженія=9°. Ордината кривой кардиі=30 мм., кривой праваго мѣшка 16 мм. (см. рис. № 19, таб. II).

*Наблюденіе 2-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. *vagi sin.* Продолжительность раздраженія 10°. Сила тока=5 ctm. Ордината кривой кардиі=37 мм., кривой праваго мѣшка=23 мм.

*Наблюденіе 3-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. *vagi dex.* Сила тока=5 ctm. Продолжительность раздраженія 9 $\frac{1}{2}$ °. Ордината кривой кардиі=35 мм., кривой праваго мѣшка=18 мм.

*Наблюденіе 4-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. *vagi sin.* Сила тока=5 ctm. Продолжительность раздраженія=9 $\frac{1}{4}$ °. Ордината кривой кардиі=37 мм., кривой праваго мѣшка=18 мм.

*Наблюденіе 5-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. *vagi dex.* Сила тока=5 ctm. Продолжительность раздраженія=12°. Ордината кривой кардиі=38 мм., кривой праваго мѣшка=23 мм.

*Наблюденіе 6-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. *vagi sin.* Продолжительность раздраженія=11°. Сила тока=5 ctm. Ордината кривой кардиі 36 мм., кривой праваго мѣшка=22 мм.

*Наблюденіе 7-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. *vagi dex.* Сила тока=5 ctm. Продолжительность раздраженія 3 $\frac{1}{2}$ °. Ордината кривой кардиі=13 мм., ордината кривой праваго мѣшка=7 мм. (см. рис. № 18, таб. II).

*Наблюденіе 8-е.* Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. *vagi sin.* Сила тока=5 ctm. Продолжительность раздраженія=2 $\frac{1}{4}$ °.

Ордината кривой кардии = 19 mm., кривой правого мѣшка = 14 mm. (см. рис. № 20, таб. II).

Прежде всего мы рассмотрим характеристичныя особенности въ очертаніи кривыхъ кардии и правого мѣшка рубца. Намъ, слѣдовательно, придется сравнивать кривыя не двухъ различныхъ отдѣловъ желудка, какъ это мы дѣлали раньше для рубца и сѣтки, а кривыя, явившіяся результатомъ сокращеній различныхъ участковъ одного и того же отдѣла желудка овцы — именно рубца.

Какъ видно изъ предлагаемыхъ рисунковъ, обѣ кривыя по характеру своихъ очертаній совершенно сходны между собою и съ тѣми кривыми рубца, которыя были получены во всѣхъ вышеописанныхъ опытахъ. Онѣ имѣютъ отлогій подъемъ и сущь, указывающіе на то, что оба участка рубца сокращаются медленно. Сокращения вступаютъ одновременно (периодъ скрытаго раздраженія для обоихъ участковъ этого отдѣла желудка — одинаковъ и равенъ  $31/50$ '' —  $36/50$ '' ) и достигаютъ своего maximum'a также въ одно и то же время. На основаніи этихъ данныхъ мы должны прийти къ заключенію, что рубецъ, по крайней мѣрѣ кардиальная часть его лѣваго мѣшка и правый мѣшокъ, при раздраженіи n. vagi, сокращается одновременно во всей своей массѣ.

Посмотримъ теперь, какъ вліяетъ продолжительность раздраженія на величину эффекта, а также — какое значеніе имѣетъ при этомъ раздраженіе правого и лѣваго n. vagi. Для удобства сопоставленія цифровыхъ данныхъ я приведу таблицу.

Таблица 4-я.

№№ наблюдений	Продолжительность раздраженія	Сила тока	Какой n. vagus раздражался	Ординаты кардии	
				мин.	мм.
1	9	5	n. vagus dex.	30	16
2	10	5	n. vagus sin.	37	23
3	9 1/2	5	n. vagus dex.	35	18
4	9 1/4	5	n. vagus sin.	37	18
5	12	5	n. vagus dex.	38	23
6	11	5	n. vagus sin.	36	22
7	3 1/2	5	n. vagus dex.	13	7
8	2 1/2	5	n. vagus sin.	19	14

Изъ таблицы явствуетъ, что рѣшеніе послѣдняго вопроса, т. е. установка зависимости между раздраженіемъ правого и лѣваго nn. vagorum и величиною эффекта, не можетъ быть сдѣлана съ положительностью, такъ какъ хотя раздраженія n. vagi sin. и вызвали болѣе энергичныя сокращенія обоихъ участковъ рубца, но при этомъ и продолжительность раздраженія была болѣе продолжительна. Можетъ быть именно этимъ послѣднимъ обстоятельствомъ (болѣе продолжительностью раздраженія) и обусловливается такая разница въ эффектахъ. Впрочемъ, если мы сравнимъ между собою наблюденія 7-е и 8-е, то окажется, что въ данномъ случаѣ разницу въ силѣ сокращеній обоихъ мѣшковъ рубца нельзя объяснить разницей въ продолжительности раздраженія. Наоборотъ, раздраженіе n. vagi dex. (наблюденіе 7-е) продолжалось даже на 1'' болѣе, чѣмъ раздраженіе n. vagi sin. (наблюденіе 8-е), а эффектъ отъ сокращеній обоихъ участковъ рубца въ первомъ случаѣ значительно слабѣе. Что же касается до зависимости между величиною эффекта и продолжительностью раздраженія, то въ описуемыхъ опытахъ снова подтвердилось неоднократно высказанное мною на этотъ счетъ положеніе, что чѣмъ болѣе продолжительность раздраженія (конечно, до известнаго предѣла), тѣмъ и эффектъ отъ сокращенія рубца и сѣтки (въ данномъ случаѣ различныхъ участковъ рубца) сильнѣе.

## Опытъ 10-й.

Молодому барану интубированы въ venam jugularem 0,2 грм. морфия. Спинной мозгъ перерѣзанъ и установлено искусственное дыханіе. Оба nn. vagi перерѣзаны. Въ полость рубца и сѣтки введены баллоны. Давленіе воздуха въ баллонѣ сѣтки доведено до 70 mm. Hg, а въ баллонѣ рубца до 50 mm. Hg. Индукторіумъ заряженъ двумя элементами Даниэля. Начало опыта въ 11 ч. дня.

Въ этомъ опытѣ также изучалось вліяніе электрическихъ раздраженій периферическаго отрѣзка n. vagi на движеніе рубца и сѣтки, но нервъ раздражался не прерывистымъ токомъ, а однократными индукционными ударами. Съ этой цѣлью Неефеской молоточекъ въ санномъ аппаратѣ Du Bois-Reymond'a былъ выключенъ изъ цѣпи. Замыканіе и размыканіе цѣпи первичной спиралью производилось помощью ртутнаго ключа. Нервъ раздражался однократнымъ ударомъ индукціоннаго тока, или, въ теченіе опредѣленнаго времени, такихъ ударовъ было нѣсколько. Въ послѣднемъ случаѣ имѣло мѣсто суживаніе эффектовъ ряда отдѣльныхъ однократныхъ ударовъ.

ночных ударов. Особенный интерес представляют наблюдения над раздражениями п. vagi одним ударом индукционного тока.

**Наблюдение 1-е.** Барабан вращается со очень большой скоростью. Раздражение периферического отрѣзка п. vagi sin. Сила тока 0 стм. Ордината кривой сѣтки=3 мм., ордината кривой рубца=6 мм. Период скрытого раздражения для сѣтки= $\frac{29}{100}$ °, для рубца= $\frac{107}{100}$ ° (см. рис. № 1, таб. III)¹).

**Наблюдение 2-е.** Раздражение периферического отрѣзка п. vagi dex. Сила тока=0 стм. Ордината кривой рубца=4 мм., ордината кривой сѣтки=5 мм. Период скрытого раздражения для сѣтки= $\frac{61}{100}$ °, для рубца= $\frac{108}{100}$ °.

**Наблюдение 3-е.** Раздражение периферического отрѣзка п. vagi sin. Сила тока=5 стм. Ордината кривой сѣтки=3°, ордината кривой рубца=4 мм. Период скрытого раздражения для сѣтки= $\frac{31}{30}$ °, для рубца= $\frac{59}{30}$ °.

Было произведено еще несколько наблюдений над раздражением периферического отрѣзка п. vagi одиначными ударами индукционного тока. Все они привели к таким же результатам, как и первая три наблюдения, т. е., в каждом из них, на раздражение п. vagi одиночным ударом, рубец и сѣтка всегда реагировали сокращением, при чем период скрытого раздражения для обоих отрѣзков желудка колебался в тех же пределах, как и в первых трех наблюдениях. Следовательно, мы должны прийти на основании этих наблюдений к тому выводу, что период скрытого раздражения для рубца и сѣтки при раздражении периферического отрѣзка п. vagi одиночными индукционными ударами несколько продолжительнее, чем при раздражении того же нерва прерывистым током (фарадизация), хотя разница в его длительности в обоих случаях и невелика. В самом деле, мы, раздражая нерв одиночными ударами, в большинстве случаев брали maximum силы тока (0 стм.), и, не смотря на то, сокращения в сѣткѣ никогда не наступали раньше как через  $\frac{59}{100}$ ° от начала раздражения, в рубцѣ же болѣе чем через 1° от того же момента.

Что фардизация п. vagi влечет на движение первых двух отрѣзков желудка сильнее одиночных индукционных ударов,

¹) При вычислении периода скрытого раздражения в наблюдениях сь одиначными индукционными ударами нужно принять во внимание, что нерв раздражался в момент замыкания цепи (размыкательный удар).

по что и одиночные удары вызывают ясно обнаруживаемая сокращения этих отрѣзков желудка,—является также изъ наблюдений над раздражением периферического отрѣзка п. vagi рубцами одиночных ударов (суммирование раздражений).

**Наблюдение 4-е.** Барабан вращается значительно медленнее. Раздражение периферического отрѣзка п. vagi dex. Сила тока=10 стм. В течение 5-ти секунд нерв подвергнулся вліянію 9-ти отдѣльных одиночных ударов индукционного тока. Интервалы между двумя смежными раздражениями= $\frac{1}{2}$ °. Ордината кривой сѣтки=2 мм., кривой рубца=2 мм. (см. рис. № 2, таб. III).

Изъ рисунка видно, что сѣтка сократилась через  $\frac{26}{30}$  секунды от того момента, когда последовал первый удар и послѣ 4-го индукционного удара, рубец через  $\frac{31}{30}$ ° от начала раздражения и послѣ 5-го индукционного удара. Следовательно, съ того момента, когда сѣтка начала сокращаться, произведено еще 5 одиночных ударов, но полученная кривая совершенно не напоминает по своимъ очертаниямъ тѣ кривыя сѣтки, которыя нарисованы на барабанѣ кинотографа при раздражении нерва прерывистой фардизацией. Въ разбираемомъ наблюдении сѣтка вовсе не отвѣчаетъ отдѣльнымъ сокращениемъ на каждое раздражение (одиночный удар), а потому кривая ея не имѣетъ той рѣзко выраженной волнистости, которая присуща ей при раздражении нерва прерывистой фардизацией (суммирование раздражений). Кроме того, какъ кривая сѣтки, такъ и кривая рубца имѣютъ очень небольшія ординаты (2 мм.). Изъ всего вышесказаннаго слѣдуетъ, что первые два отрѣзка желудка на раздражение п. vagi одиночными индукционными ударами реагируютъ слабѣе, чемъ при раздражении того же нерва прерывистымъ токомъ. Тѣмъ не менѣе, полученные для рубца и сѣтки кривыя, по своимъ очертаниямъ, сохраняютъ въ общемъ присущія имъ характерныя особенности. Такъ, кривая сѣтки достигаетъ maximum¹) поднятия раньше, чемъ кривая рубца, подъемъ и спускъ ея имѣютъ большую крутизну.

**Наблюдение 5-е.** Раздражение периферического отрѣзка п. vagi sin. Сила тока=5 стм. Всеѣхъ отдѣльныхъ одиночныхъ ударовъ въ теченіе 4° последовало 8 (см. рис. № 3, таб. III).

Сѣтка начала сокращаться послѣ второго удара и через  $\frac{18}{30}$ ° отъ начала раздражения, рубецъ—послѣ 5-го удара и спустя  $\frac{24}{30}$ ° отъ того же момента. Оба отрѣзка желудка и въ этомъ наблюдении не отвѣчаютъ отдѣльнымъ сокращениемъ на каждый индукционный удар, а потому кривыя ихъ не имѣютъ на своемъ про-

тяжении воды. Такъ какъ сила тока въ этомъ наблюдении большая, чѣмъ въ предыдущемъ, то и ординаты рубца и сѣтки выше, а именно: ордината кривой сѣтки = 3 mm., а кривой рубца = 4 mm. Характерныя особенности кривыхъ обонхъ отдѣловъ желудка сохранились и въ этомъ наблюдении.

*Наблюдение 6-е.* Раздражение периферическаго отрѣзка п. vagi dex. Сила тока = 0 стм. Шесть отдѣльныхъ одиночныхъ ударовъ. Между 1-мъ и 2-мъ, 2-мъ и 3-мъ, 4-мъ и 5-мъ, 5-мъ и 6-мъ ударами интервалъ равенъ  $\frac{1}{2}$ "; между 3-мъ и 4-мъ онъ равенъ  $2\frac{1}{2}$ " (см. рис. № 4, таб. III).

Сѣтка начала сокращаться черезъ  $\frac{1}{120}$ " отъ начала раздраженія, въ моментъ замыканія цѣпи во второмъ ударѣ. Въ промежутокъ между 3-мъ и 4-мъ раздраженіями кривая этого органа почти достигла своей абсциссы, и послѣ 6-го индукціоннаго удара произошла вторичный небольшой подъемъ. Рубецъ же началъ сокращаться послѣ 3-го удара, спустя  $2\frac{2}{30}$ " отъ начала раздраженія и не даетъ двойного сокращенія, какъ это мы видѣли въ кривой сѣтки. Отсюда слѣдуетъ, что сѣтка реагируетъ сильнѣе, чѣмъ рубецъ не только на раздраженіе п. vagi прерывистымъ токомъ, но и при раздраженіи этого нерва одиночными индукціонными ударами.

Приведенныхъ наблюдений достаточно, чтобы показать, что первые два отдѣла желудка отчетливо реагируютъ на раздраженіе п. vagi одиночными ударами индукціоннаго тока, но изъ нихъ вытекаетъ также и то, что при одиночныхъ ударахъ эффектъ отъ сокращенія рубца и сѣтки значительно слабѣе, чѣмъ при раздраженіи п. vagi прерывистымъ токомъ.

#### Опытъ 11-й.

Приступая къ этому опыту, я имѣлъ въ виду изучить вліяніе сугаре на силу и характеръ сокращеній рубца и сѣтки, вызванныхъ электрическимъ раздраженіемъ блуждающаго нерва.

Такой опытъ представляетъ интересъ еще и вотъ въ какомъ отношеніи: до настоящаго времени нѣкоторые физиологи думаютъ, что актъ отрыганія жвачки, во всемъ его проявленіи есть актъ произвольный, находящийся подъ непосредственнымъ контролемъ воли животнаго; по мнѣнію этихъ физиологовъ, даже сокращеніе сѣтки, въ моментъ выведенія пищевого комка изъ полости желудка, происходитъ подъ вліяніемъ волевого импульса. Такъ думалъ объ этомъ

процессъ Fürstenberg <sup>1)</sup>, и даже въ настоящее время такой взглядъ на отрыганіе жвачки проводитъ проф. Müller <sup>2)</sup> въ своихъ учебникахъ.

Въ доказательство справедливости своей теоріи Fürstenberg указывалъ на присутствіе поперечно-полосатыхъ мускульныхъ волоконъ въ мускулатурѣ сѣтки; однако, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ такихъ мышечныхъ волоконъ въ сѣткѣ рубца и сѣтки не находится.

Извѣстно, что сугаре парализуетъ всю произвольную мускулатуру, и еслибы раздраженіе п. vagi, послѣ введенія въ организмъ животнаго этого яда, не вызывало уже болѣе сокращеній рубца и сѣтки, или—если бы эти сокращенія значительно потеряли въ своей силѣ, то такой фактъ говорилъ бы въ пользу теоріи Fürstenberg'a и его послѣдователей; въ то же время мы должны были бы допустить a priori, безъ гистологическихъ изслѣдованій, что дѣйствительно въ рубцѣ и сѣткѣ находится поперечно-полосатая мускульная волокна или же, что гладкая мышечная мускулатура стѣнокъ этихъ отдѣловъ желудка, вопреки существующимъ взглядамъ на свойства гладкихъ мышцъ, подвергается въ такой же силѣ дѣйствию сугаре, какъ и поперечно-полосатая мышца.

Чтобы составить себѣ правильное понятіе о вліяніи сугаре на сокращенія рубца и сѣтки, необходимо примѣнить съ этой цѣлью методъ сравненія, т. е., нужно сравнить между собою движенія рубца и сѣтки, вызванныя фарадизаціей п. vagi, у животныхъ курарезированныхъ и некурарезированныхъ. Но такое сравненіе будетъ отличаться точностью только въ томъ случаѣ, когда опытъ производится на одномъ и томъ же индивидуумѣ, такъ какъ необходимо, чтобы всѣ условія, могущія оказать вліяніе на силу и характеръ сокращеній рубца и сѣтки, какъ-то: количество пищевого вещества въ желудкѣ, развитіе мускулатуры его стѣнокъ, чувствительность къ электрическимъ раздраженіямъ блуждающаго нерва, положеніе баллоновъ въ желудкѣ, давленіе въ нихъ (балловахъ) воздуха и т. д.,— чтобы всѣ эти условія въ обонхъ случаяхъ были одинаковы, а это возможно только тогда, когда опытъ производится на одномъ и томъ же животномъ.

Сдѣлавши эти предварительныя замѣчанія, переходу къ описанію самаго опыта.

Барану двухлѣтняго возраста сдѣлава трахеотомію, перерѣзавъ спинной мозгъ и установлено искусственное дыханіе. Въ рубецъ

<sup>1)</sup> Loc. cit.

<sup>2)</sup> Loc. cit.

и сѣтку введены баллоны. Баллонъ рубца наполненъ воздухомъ до 40 мм. Hg., баллонъ сѣтки до 60 мм. Hg. Оба пп. vagi перевязаны и перерѣзаны. Санний аппаратъ *De Bois-Reymond'a* заряженъ двумя элементами *Daniëla*. Начало опыта въ 1 ч. дня.

**Наблюдение 1-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока 10 ctm. Продолжительность раздраженія = 5°. Ордината кривой сѣтки = 26 мм., ордината рубца = 8 мм. (см. рис. № 5, таб. III).

**Наблюдение 2-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 5 ctm. Продолжительность раздраженія = 4 $\frac{1}{2}$ °. Ордината кривой сѣтки = 30 мм., ордината рубца = 23 мм. (см. рис. № 6, таб. III).

Сравнивая между собою оба приведенныя наблюденія, мы видимъ, что увеличеніе силы тока съ 10 ctm. на 5 ctm. имѣло своимъ послѣдствиемъ возрастаніе абсцисс и ординатъ въ кривыхъ рубца и сѣтки; особенно сильно увеличались размѣры кривой рубца.

**Наблюдение 3-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dex. Сила тока = 10 ctm. Продолжительность раздраженія = 4 $\frac{1}{2}$ °. Ордината кривой сѣтки = 18 мм., ордината кривой рубца = 10 мм. (см. рис. № 7, таб. III).

**Наблюдение 4-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dex. Сила тока = 5 ctm. Продолжительность раздраженія = 4 $\frac{1}{2}$ °. Ордината кривой сѣтки = 28 мм., ордината рубца = 22 мм. (см. рис. № 8, таб. III).

Въ этихъ двухъ наблюденіяхъ раздражался правый п. vagus. Въ наблюденіи 4-мъ сила тока, сравнительно съ предыдущимъ наблюденіемъ, увеличена вдвое, результатомъ чего явилось увеличеніе размѣровъ кривыхъ. Если же мы будемъ сравнивать наблюденіе 1-е съ наблюденіемъ 3-мъ, а также, наблюденіе 2-е съ наблюденіемъ 4-мъ, то окажется, что раздраженіе лѣваго блуждающаго нерва вызывало болѣе энергичныя сокращенія рубца и сѣтки, чѣмъ раздраженіе праваго одиночнаго нерва. Правда, разница между размѣрами кривыхъ — не велика, но всё же она есть, въ чемъ мы можемъ убѣдиться путемъ точныхъ измѣреній ординатъ кривыхъ (ключомъ представляютъ ординаты рубца въ наблюденіи 1-мъ и 3-мъ).

Затѣмъ, въ правую вену jugularem животнаго введены два пятиграммовыхъ шприца 1% раствора сугале. Дѣйствіе сугале наступило черезъ нѣсколько минутъ и обнаружилось полнымъ подавленіемъ дѣятельности произвольной мускулатуры, такъ что прекосновеніе къ конъюнктивѣ глаза не вызвало уже миганія.

**Наблюдение 5-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока 10 ctm. Продолжительность раздраженія = 5°. Ордината сѣтки = 20 мм., ордината рубца = 20 мм. (см. рис. № 9, таб. III).

**Наблюдение 6-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 5 ctm. Продолжительность раздраженія = 5°. Ордината рубца = 21 мм., ордината сѣтки = 23 мм. (см. рис. № 10, таб. III).

**Наблюдение 7-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dex. Сила тока = 10 ctm. Продолжительность раздраженія = 5°. Ордината сѣтки 20 мм., ордината рубца = 18 мм. (см. рис. № 11, таб. III).

**Наблюдение 8-е.** Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi dex. Сила тока = 5 ctm. Продолжительность раздраженія = 4 $\frac{1}{2}$ °. Ордината кривой сѣтки = 23 мм., ордината рубца = 20 мм. (см. рис. № 12, таб. III).

Какъ видно изъ приведенныхъ наблюденій, порядокъ опыта остался такимъ же, каковымъ онъ былъ въ экспериментѣ надъ некурарезированнымъ животнымъ. Слѣдовательно, мы имѣемъ возможность сравнивать кривыя, полученныя до и послѣ введенія сугале; но прежде посмотримъ, какъ вліяетъ усиленіе тока на величину кривыхъ. Въ наблюденіи 5-мъ сила тока = 10 ctm., а въ наблюденіи 6-мъ = 5 ctm. Продолжительность раздраженія въ обоихъ случаяхъ была одинакова = 5°. Ордината рубца въ наблюденіи 5-мъ равняется 20 мм., а въ наблюденіи 6-мъ 21 мм., т. е. увеличилась всего на 1 мм. Ордината кривой сѣтки въ наблюденіи 5-мъ 20 мм., а въ наблюденіи 6-мъ 23 мм. — увеличилась на 3 мм! Въ наблюденіяхъ 7-мъ и 8-мъ раздражался правый п. vagus. Въ наблюденіи 7-мъ сила тока = 10 ctm. Ордината сѣтки = 20 мм., ордината рубца 18 мм.; въ наблюденіи 8-мъ сила тока = 5 ctm., ордината сѣтки = 23 мм. (возросла на 3 мм), ордината рубца = 20 мм. (возросла на 2 мм.). Итакъ, имѣемъ болѣе сильнаго тока при раздраженіи блуждающаго нерва у курарезированнаго животнаго также влечетъ за собою возрастаніе размѣровъ кривыхъ.

Сравнимъ теперь кривыя, полученныя при раздраженіи лѣваго блуждающаго нерва, съ кривыми, явившимися результатомъ раздраженій праваго блуждающаго нерва; понятно, что съ этой цѣлью нужно брать такія наблюденія, которыя получены при однихъ и тѣхъ же условіяхъ, т. е. при одной и той же силѣ тока и продолжительности раздраженія. Въ наблюденіи 5-мъ (раздраженіе

*p. vagi sin.*) ордината сѣтки—20 мм., а въ наблюдении 7-мъ (раздражение *p. vagi dex.*) она также равна 20 мм. Ордината рубца въ наблюдении 5-мъ—20 мм., а въ наблюдении 7-мъ она равняется 18 мм. Следовательно при раздражении *p. vagi dex.* только рубецъ сократился слабѣе, сѣтка же дала такое же сокращение, какъ и при раздражении *p. vagi sin.* Наблюдение 6-е и 8-е произведены при силѣ тока въ 5 *ctm.*, при чемъ въ наблюдении 6-мъ раздражался *p. vagus sin.*, а въ наблюдении 8-мъ *p. vagus dex.* Ордината кривой сѣтки въ наблюдении 6-мъ равняется 23 мм. и въ наблюдении 8-мъ также 23 мм., следовательно и при силѣ тока въ 5 *ctm.* раздражение *p. vagi sin.* и *p. vagi dex.* дали для сѣтки кривыя, имѣющія одинаковый подъемъ. Ордината рубца въ наблюдении 6-мъ (*p. vagus sin.*)=21 мм., а въ наблюдении 8-мъ (*p. vagus dex.*)=20 мм., т. е. уменьшилась на одинъ миллиметръ.

Итакъ, при сравнении кривыхъ, полученныхъ при раздражении *p. vagi sin.*, съ кривыми отъ раздражения *p. vagi dex.*, оказывается, что раздражение лѣваго блуждающаго нерва вызвало болѣе сильныя сокращения только въ рубцѣ, сѣтка же сокращалась въ обоихъ случаяхъ одинаково.

Если мы будемъ сравнивать кривыя сѣтки, полученныя до введения сигаге, съ соответствующими кривыми курарезированнаго животнаго, то окажется, что послѣ впрыскивания сигаге ординаты сѣтки не достигаютъ уже той величины, какую они имѣли до введения сигаге. Исключение представляетъ собою только наблюдение 7-е; ему соответствуетъ въ ряду наблюдений надъ животнымъ некурарезированнымъ наблюдение 3-е. Въ обоихъ наблюденияхъ сила тока одинакова (=10 *ctm.*). Раздражали *p. vagus dex.* Продолжительность раздраженія въ наблюдении 3-мъ =  $4\frac{1}{2}$ °, а въ наблюдении 7-мъ 5° (на  $\frac{1}{2}$  больше) и оказалось, что ордината кривой сѣтки 7-го наблюдения (сигаге) на 2 мм. превышаетъ соответствующую кривую наблюдения 3-го (безъ сигаге).

Что касается до кривыхъ рубца, то въ отношеніи ихъ мы замѣчаемъ слѣдующую особенность: ордината кривой рубца наблюдения 5-го въ нѣсколько разъ превышаетъ ординату рубца наблюдения 1-го, хотя сила тока и продолжительность раздраженія въ обоихъ случаяхъ одинаковы. То же самое наблюдается и при сравненіи кривыхъ рубца въ наблюденияхъ 7-мъ (сигаге) и 3-мъ безъ сигаге, въ которыхъ сила тока одинакова, а продолжительность раздраженія въ наблюдении 7-мъ всего на  $\frac{1}{2}$ ° превышаетъ продолжительность раздраженія наблюдения 3-го. Но если при силѣ

тока въ 10 *ctm.* рубецъ давалъ у курарезированнаго животнаго болѣе сильныя сокращения, то иное явленіе мы наблюдаемъ послѣ того, какъ токъ усиленъ съ 10 *ctm.* на 5 *ctm.* Оказывается, что при такой постановкѣ опыта кривая рубца, послѣ введенія сигаге, не достигаетъ уже такой высоты, какую она имѣла до введенія стрѣльнаго яда. Изучая кривыя рубца и сѣтки, мы убеждаемся, что характерныя особенности въ сокращеніи этихъ отдѣловъ желудка, послѣ введенія сигаге, вполнѣ сохранились: кривая сѣтки имѣетъ крутой подъемъ и такой же спускъ, кривая рубца обладаетъ противоположными качествами. Maximum сокращенія въ сѣткѣ наступаетъ значительно раньше, чѣмъ въ рубцѣ.

Для опредѣленія minimum'a силы тока, могущаго вызвать замѣтныя сокращения рубца и сѣтки, было произведено нѣсколько наблюдений; я приведу два такихъ наблюденія.

*Наблюдение 9-е.* Раздражение периферическаго отрѣзка *p. vagi sin.* Сила тока = 15 *ctm.* Продолжительность раздраженія = 3°. Ясно обнаруживаемое сокращеніе сѣтки и очень слабое сокращеніе рубца. При увеличеніи силы тока до 13 *ctm.* и той же продолжительности раздраженія, кривая сѣтки дала энергичный подъемъ, рубецъ сократился также довольно отчетливо, при чемъ вполнѣ сохранились характерныя особенности въ кривыхъ этихъ двухъ отдѣловъ желудка (см. рис. № 13, таб. III).

*Наблюдение 10-е.* Раздражение периферическаго отрѣзка *p. vagi dex.* Продолжительность раздраженія =  $4\frac{3}{4}$ °. Сила тока = 15 *ctm.* Эффекта отъ сокращеній рубца и сѣтки не послѣдовало. Сила тока увеличена до 13 *ctm.* Продолжительность раздраженія = 4°. Кривая сѣтки дала замѣтный подъемъ, рубецъ же снова остался въ покоѣ (см. рис. № 14, таб. III).

Основываясь на приведенныхъ наблюденияхъ, мы должны принять за minimum силы тока, могущаго вызвать замѣтныя сокращения рубца и сѣтки при раздраженіи лѣваго *p. vagi*, такой токъ, какой получается при разстояніи между катушками въ 15 *ctm.* (токъ—два опутанныхъ кончикомъ языка). Для праваго блуждающаго нерва minimum тока = 13 *ctm.*, т. е. онъ долженъ быть болѣе сильнымъ.

Опытъ съ суммированіемъ ряда раздраженій прерывистымъ токомъ показалъ, что рубецъ и сѣтка у курарезированнаго животнаго реагируютъ на раздраженіе *p. vagi* такъ же, какъ и у животнаго некурарезированнаго. Въ доказательство сказаннаго я приведу слѣдующее наблюденіе.

*Наблюдение 11-е.* Раздражение периферического отрезка п. vagi dex. Всѣхъ отдѣльныхъ раздраженій—10. Промежутокъ между ними отъ  $1\frac{1}{2}''$  до  $1\frac{1}{2}''$ . Продолжительность каждаго раздраженія равна  $1''$  и мѣнѣе. Сила тока=5 ctm. (см. рис. № 15, таб. III).

Изучая полученные кривыя, мы видимъ, что кривая сѣтки, при своемъ восхожденіи и паденіи, отвѣчаетъ почти на каждое раздраженіе отдѣльнымъ поднятіемъ. Въ кривой рубца этого не замѣчается: она постепенно поднимается вверхъ и также постепенно, безъ замѣтныхъ волей, падаетъ къ своей абсциссѣ. Слѣдовательно, здѣсь мы встречаемся съ тѣмъ же явленіемъ, какое наблюдалось въ аналогичныхъ опытахъ надъ некурарезированными животными.

Чтобы закончить опытъ, мнѣ остается привести еще наблюденіе надъ періодомъ скрытаго раздраженія. Съ этой дѣлью было произведено также нѣсколько экспериментовъ, но такъ какъ они имѣли одинаковые результаты, то я и позволю себѣ для уясненія этого вопроса сослаться только на наблюденіе 12-е.

*Наблюдение 12-е.* Скорость барабана увеличена. Раздраженіе периферического отрезка п. vagi sin. Продолжительность раздраженія= $3\frac{1}{2}''$ . Сила тока 5 ctm. (см. рис. № 16, таб. III).

Рубецъ и сѣтка сократились одновременно. Они начали сокращаться спустя  $\frac{28}{50}''$  отъ начала раздраженія.

Резюмируемъ результаты этого опыта.

Изъ сравненія кривыхъ, полученныхъ до введенія сугаге, съ кривыми, полученными послѣ введенія въ организмъ животнаго этого яда, слѣдуетъ, что сугаге замѣтнымъ образомъ на характеръ сокращеній рубца и сѣтки не вліяетъ. Болѣе правильная очертанія кривыхъ въ послѣднемъ случаѣ (у курарезированнаго животнаго) объясняются тѣмъ, что самыя незначительныя сокращенія произвольной мускулатуры, могущія повліять на характеръ очертаній кривыхъ, послѣ отравленія организма животнаго сугаге, дѣлаются невозможными. Повидимому, сугаге нѣсколько ослабляетъ силу сокращеній сѣтки, но и у курарезированнаго животнаго сила сокращеній первыхъ двухъ отдѣловъ желудка находится въ прямой зависимости отъ силы тока, такъ какъ съ увеличеніемъ ее увеличивается и сократительная энергія изучаемыхъ отдѣловъ желудка. Суммированіе ряда отдѣльныхъ раздраженій подчиняется тому же закону, какой имѣетъ мѣсто въ аналогичномъ же случаѣ и безъ введенія сугаге. Наконецъ, періодъ скрытаго раздраженія въ обоихъ случаяхъ также одинаковъ.

Въ главѣ, посвященной описанію „общей методики“, я указываю уже на то, что для полученія полного покоя у опытнаго животнаго я прибѣгаю или къ перерѣзкѣ спинного мозга между 2 и 3 шейными позвонками, или же къ морфинизированію животнаго. Послѣдній способъ оказался ненадежнымъ, такъ какъ животное продолжало двигаться и тѣмъ маскировало эффектъ отъ сокращеній рубца и сѣтки. Это обстоятельство и побудило меня прибѣгнуть въ только что описанномъ опытѣ (опытъ 11) для устраненія произвольныхъ движеній къ перерѣзкѣ спинного мозга, а не къ морфію. Но, какъ извѣстно, подъ вліяніемъ перерѣзки спинного мозга наступаютъ значительныя расстройства въ кровообращеніи, что, въ свою очередь, могло препятствовать правильному дѣйствію сугаге, введенному въ кровеносный сосудъ животнаго. Описаніе это оказалось неосновательнымъ, и вышеприведенный опытъ съ сугаге вамъ вполне удался; тѣмъ не менѣе, въ этомъ опытѣ я снова попытаться достигнуть тѣхъ же результатовъ (неподвижности животнаго) помощью большихъ дозъ морфія, а если понадобится, то и хлораль-гидрата; но расчетъ мой оказался невѣрнымъ: я послѣдовательно инъекцировалъ въ venam jugularem здороваго двухлѣтняго барана, служившаго объектомъ для моихъ экспериментовъ, болѣе 10 гр. морфія и столько же хлораль-гидрата, и, къ удивленію моему, животное продолжало выражать общее безпокойство; при электризаціи блуждающаго нерва эти явленія выступали съ болѣею силой. Такимъ образомъ, мнѣ не удалось получить характерныхъ кривыхъ сокращеній рубца и сѣтки у некурарезированнаго животнаго; тѣмъ не менѣе я рѣшился описать этотъ опытъ, имѣя въ виду, что въ полученныхъ кривыхъ всегда можно ориентироваться и узнать, что должно быть отнесено на счетъ сокращеній мускулатуры желудка, и что обуславливается вліяніемъ другихъ факторовъ—брюшного пресса и диафрагмы. Кромѣ того, у меня получались рядъ вполне типичныхъ кривыхъ, зарегистрированныхъ послѣ инъекціи въ артерію вену животнаго 3-хъ пятиграммовыхъ шприцевъ 1% раствора сугаге.

Перехожу къ описанію самаго опыта.

Двухлѣтнему барану инъекцированы въ venam jugularem 10 гтн. морфія и столько же хлораль-гидрата. Перевязаны и перерѣзаны оба пп. vagi и въ полость рубца и сѣтки введены баллоны. Да-

вление воздуха в баллонѣ сѣтки доведено 70 мм. Нг., а вь баллонѣ рубца—50 мм. Нг. Индукторумъ заряженъ двумя элементами Даниэля. Начало опыта вь 2 ч. пополудни.

*Наблюдение 1-е.* Раздражение периф. отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 5 стм. Продолжительность раздраженія = 7". Ордината кривой сѣтки = 31 мм., ордината кривой рубца = 18 мм. (см. рис. № 17, таб. III).

*Наблюдение 2-е.* Раздражение периф. отрѣзка п. vagi dex. Сила тока = 5 стм. Продолжительность раздраженія = 7". Ордината кривой сѣтки не можетъ быть измѣренной, такъ какъ въ моментъ наибольшаго сокращенія сѣтки наступило сокращеніе брюшного пресса и взмѣнло соответственнымъ образомъ очертаніе кривой этого органа: Ордината рубца = 16 мм. (см. рис. № 18, таб. III).

Эти два наблюденія произведены надъ некурарезированнымъ животнымъ. Кривыя, соответствующихъ рисунковъ, указываютъ, что во время сокращенія рубца и сѣтки наступило сокращеніе брюшного пресса, но мы изъ предыдущихъ опытовъ настолько уже ознакомились съ характерными особенностями кривыхъ рубца и сѣтки, что легко можемъ узнать, что должно быть отнесено въ полученныхъ кривыхъ на долю сокращеній первахъ двухъ отрѣзковъ желудка, и какия взмѣненія вызваны въ нихъ сокращеніемъ брюшного пресса. Оба наблюденія производились при одинаковой силѣ тока (5 стм.) и продолжительности раздраженія (7"), но въ 1-мъ наблюденіи раздражался лѣвый п. vagus, а во 2-мъ—правый; при измѣреніи ординатъ кривыхъ рубца обнаружено, что раздраженіе лѣваго п. vagi вызвало болѣе энергичное сокращеніе этого органа, чѣмъ раздраженіе праваго п. vagi. Ординаты кривыхъ сѣтки, по вышеуказанной причинѣ, нельзя было сравнить.

*Наблюдение 3-е.* Это наблюденіе, какъ и всѣ послѣдующія, произведены послѣ того, какъ въ яремную вену животнаго введены 3 пятиграммовыхъ шприца 1% раствора сугаре.

Раздраженіе периф. отрѣзка п. vagi sin., продолжавшееся 7", при силѣ тока въ 5 стм., вызвало сокращеніе рубца и сѣтки, при чемъ ордината кривой сѣтки = 28 мм., а кривой рубца = 11 мм. (см. рис. № 19, таб. III).

*Наблюдение 4-е.* Раздражение периф. отрѣзка п. vagi dex. Сила тока 5 стм. Продолжительность раздраженія = 6 1/2". Ордината кривой рубца = 11 мм., ордината кривой сѣтки = 26 мм. (см. рис. № 20, таб. III).

*Наблюдение 5-е.* Раздраженіе периф. отрѣзка п. vagi sin. Сила тока = 10 стм. Продолжительность раздраженія = 6 3/4". Ордината кривой сѣтки = 22 мм., кривой рубца = 9 мм. (см. рис. № 21, таб. III).

Если мы сравнимъ тѣ наблюденія, которыя получены до введенія въ организмъ животнаго сугаре, съ наблюденіями, произведенными послѣ введенія яда, то увидимъ, что и въ этомъ опытѣ сугаре не оказало замѣтнаго вліянія на очертанія кривыхъ рубца и сѣтки (конечно, мы не должны принимать въ расчетъ измѣненія, происшедшія въ кривыхъ подъ вліяніемъ сокращеній брюшного пресса). Сравнивая высоты ординатъ кривыхъ рубца и сѣтки наблюденій 1-го и 2-го (безъ сугаре), съ соответствующими кривыми наблюденій 3-го и 4-го (сугаре), мы должны будемъ констатировать самое незначительное уменьшеніе сократительной энергіи рубца и сѣтки, происшедшее, очевидно, подъ вліяніемъ сугаре. Наконецъ, если мы сравнимъ наблюденіе 3-е и 4-е, произведенныя при силѣ тока = 5 стм., съ наблюденіемъ 5-мъ, въ которомъ сила тока = 10 стм., то мы будемъ имѣть случай снова убедиться, что и у курарезированнаго животнаго сокращенія рубца и сѣтки, вызванныя фарадизацией п. vagi, находится въ прямой зависимости отъ силы тока, т. е., увеличивается съ увеличеніемъ силы тока и уменьшаются съ его ослабленіемъ.

*Наблюдение 6-е.* Я закончу опытъ описаніемъ наблюденія надъ суммироваемъ ряда отдѣльныхъ кратковременныхъ раздраженій блуждающаго нерва.

Раздражался периферическій отрѣзокъ п. vagi sin. Сила тока = 5 стм. Всѣхъ раздраженій произведено 19. Продолжительность 1-го раздраженія = 1/2", 2-го = 3/4", продолжительность остальныхъ раздраженій колебалась въ предѣлахъ 1/4" — 1/2". Промежутки между 1-мъ и 2-мъ раздраженіемъ = 1 1/2", 2-мъ и 3-мъ = 2", 3-мъ и 4-мъ = 2", 4-мъ и 5-мъ = 1 1/2", 5-мъ и 6-мъ = 1 1/2", промежутки между остальными раздраженіями = 1/4" и менше (см. рис. № 22, таб. III).

Изъ соответствующаго рисунка видно, что сугаре, какъ и въ опытѣ 11, нисколько не повліяло на характеръ сокращеній рубца и сѣтки. Между шестью первыми раздраженіями промежутки были довольно значительны, и потому въ кривой сѣтки мы наблюдаемъ шесть отчетливо выраженныхъ волнъ. Амплитуды волнъ не одинаковы: первая двѣ волны имѣютъ большую амплитуду, что объясняется болѣе продолжительностью раздраженія; остальные

13 раздражений были настолько кратковременны, а главное, промежутки между ними были настолько коротки, что сѣтка не успѣвала отвѣчать сокращеніемъ на каждое отдѣльное раздраженіе, и потому кривая ея представляется слегка только волнистой. Кроме того, кривая сѣтки имѣетъ еще слѣдующую особенность: поднявшись послѣ перваго раздраженія надъ своей абсциссой, она въ промежутокъ между 1-мъ и 2-мъ раздраженіемъ снова почти достигаетъ ея, и такъ какъ слѣдующія раздраженія отличались кратковременностью и значительными промежутками, то кривая сѣтки все время протекаетъ на небольшомъ разстояніи надъ своей абсциссой. Кривая рубца, не отвѣчая вторичными поднятіями на каждое отдѣльное раздраженіе, равномерно восходитъ надъ своей абсциссой; спускъ ея на рисункѣ не виденъ, такъ какъ барабанъ остановленъ до окончанія сокращеній рубца и сѣтки.

Этимъ я закончу рядъ опытовъ надъ электрическимъ раздраженіемъ периферическаго и централи. отрѣзковъ *in vagorum* и перейду къ описанію своихъ наблюденій надъ рефлексами съ первыхъ двухъ отдѣловъ желудка на брюшную прессу и діафрагму.

Въ 1884 году появилась въ печати статья проф. *Luchsinger'a*— „*Zur Theorie des Wiederkäuens*“, въ которой авторъ высказываетъ совершенно новый взглядъ на сущность процесса, извѣстнаго подъ именемъ „отрыганія и пережевыванія жвачки.“ Въ главѣ „предварительныя замѣчанія“ я указалъ уже на то, какого взгляда придерживается авторъ по этому вопросу, и въ чемъ состояли его опыты; здѣсь же, для удобства дальнѣйшаго изложенія, я подробно разберу его теорію.

По *Luchsinger'u*, актъ жвачки—актъ чисто рефлекторный. Пищевые вещества, по мѣрѣ накопленія ихъ въ полости рубца, все болѣе и болѣе растягиваютъ стѣнки этого отдѣла желудка жвачныхъ. Подъ вліяніемъ такого раздраженія стѣнки рубца сокращаются и ущемляютъ окончанія блуждающаго нерва, заложенаго въ ихъ толщѣ. Чувствительное раздраженіе передается по *n. vagi* въ продолговатый мозгъ, гдѣ находится группа соедѣнныхъ центровъ, извѣстныхъ въ совокупности подъ общимъ именемъ центра отрыганія жвачки. Каждый центръ завѣдуетъ отдѣльнымъ актомъ, изъ суммы которыхъ складается весь сложный процессъ отрыганія и пережевыванія жвачки. Центры эти суть: центръ для мускуловъ дыханія, для глотанія, для жеванія, слюноотдѣленія и т. д. Всѣ эти „моторныя гангліозныя группы“, благодаря постоянному упражненію, находятся въ тѣсной связи между собою, такъ что

достаточно одного раздраженія, исходящаго изъ желудка и переданнаго по *n. vagi* въ продолговатый мозгъ, чтобы вся группа центровъ пришла въ состояніе возбужденія. Подъ вліяніемъ такого возбужденія наступаютъ сокращенія брюшнаго пресса и діафрагмы при закрытой голосовой щели—факторы, дѣятельностью которыхъ обусловливается выведеніе пищевого комка изъ полости желудка въ полость рта, начинается рядъ жевательныхъ движеній, вторичное проглатываніе и т. д. словомъ протекаютъ въ слѣдовательномъ порядкѣ всѣ тѣ явленія, которыя мы наблюдаемъ въ организмѣ животнаго при отрыганіи и пережевываніи жвачки. Если животнаго во всемъ этомъ процессѣ не принимаетъ никакого участія, такъ какъ животное, въ опытахъ *Luchsinger'a*, было предварительно усыплено морфіемъ, введеннымъ въ яремную вену. Авторъ утверждаетъ, что въ моментъ отрыганія онъ не замѣчалъ сокращеній рубца и сѣтки, и потому, по его мнѣнію, эти органы не принимаютъ активнаго участія въ механизмѣ, предназначенномъ для выведенія пищевого комка. *Luchsinger'u* неоднократно удавалось вызвать искусственно весь процессъ отрыганія и пережевыванія жвачки, чего онъ достигалъ раздраженіемъ прерывистыми токами серозной оболочки рубца или вливалъ въ полость этого отдѣла желудка теплую воду и повышалъ тѣмъ внутрижелудочное давленіе.

Теорія *Luchsinger'a* отличается строгостью построенія и большою обдуманностью; она вноситъ новое освѣщеніе въ область явленія, которое до настоящаго времени мало изучено, а между тѣмъ усненіе его (акта жвачки) представляетъ собою не только большой чисто научный интересъ, но и важное практическое значеніе.

Приступая къ своимъ опытамъ надъ рефлексами съ первыхъ двухъ отдѣловъ желудка на брюшную прессу и діафрагму, я не имѣлъ въ виду проверить теорію *Luchsinger'a* въ ея цѣломъ. Я хотѣлъ только убѣдиться въ слѣдующемъ: возможно ли при посредствѣ манипуляцій, указанныхъ *Luchsinger'омъ* (вливаніе теплой воды въ полость рубца и электризація его серозной оболочки), вызвать рефлекторно сокращенія брюшнаго пресса и діафрагмы. Затронутый мною вопросъ представляеть собою только часть той задачи, разрѣшеніемъ которой былъ занятъ *Luchsinger*, но часть очень существенную, такъ какъ рефлекторнымъ сокращеніемъ брюшнаго пресса и діафрагмы авторъ именно и объясняетъ одинъ изъ наиболее интересныхъ моментовъ въ актѣ жвачки—моментъ

обратного выведения пищевого комка из полости желудка в полость рта. Вот почему я не слѣдил за движениями голосовых связок, как это дѣлал *Luchsinger*, не слѣдил за движеніем пищевого комка, за жеваніем и т. д., но за то все вниманіе мое было обращено на состояние брюшного пресса и диафрагмы въ моментъ электризации серозной оболочки рубца и во все время вливанія теплой воды въ его полость. Въ первыхъ своихъ опытахъ я не прибѣгалъ къ помощи какихъ либо вспомогательныхъ аппаратовъ, а ограничился непосредственнымъ наблюденіемъ. Но вскорѣ убѣдился, что при такомъ методѣ изслѣдованія результаты получались неточные и сбивчивые. Я укажу на главнѣйшія неудобства, которыхъ, какъ мнѣ кажется, невозможно избѣжать при непосредственномъ наблюденіи. Прежде всего мы наталкиваемся на такой вопросъ: какимъ образомъ слѣдуетъ диафрагму настолько видимой, чтобы съ точностью можно было прослѣдить за ея движеніями? Я думаю, что единственное средство—вскрыть брюшную полость по *linea alba* на возможно большемъ протяженіи, раздвинуть края брюшной раны и отодвинуть нѣсколько къзади рубецъ и сѣтку; при такихъ условіяхъ можно прослѣдить за движеніями диафрагмы, но за то брюшная пресса не будетъ въ состояніи правильно функционировать. Наоборотъ, если мы вскрыемъ брюшную полость на небольшомъ протяженіи, то рубецъ и сѣтка будутъ доступны глазу, легко также можно будетъ прослѣдить за движеніями брюшного пресса, но диафрагма останется недоступной для наблюдений. Къ сожалѣнію, *Luchsinger* не указываетъ подробно, какіе техническіе приемы онъ употреблялъ при производствѣ своего опыта, какимъ образомъ онъ устранилъ всѣ только что указанные мною неудобства. Онъ ограничивается только самымъ краткимъ описаніемъ своего опыта, на основаніи котораго я положительно не могу составить себѣ вѣрное представленіе о самомъ ходѣ опыта.

Послѣ нѣсколькихъ неудачныхъ попытокъ я рѣшился и въ этихъ опытахъ примѣнить графическій методъ наблюденія. Какимъ образомъ я воспользовался имъ,—это подробно описано въ главѣ „общая методика“.

Не меньшее затрудненіе я встрѣтилъ и при морфинизированіи опытныхъ животныхъ.

Изъ самой сущности опытовъ вытекаетъ, что опытное животное должно быть лишено волевыхъ импульсовъ, такъ какъ только при выполненіи этого условія можно говорить о чистыхъ рефлек-

сахъ. *Luchsinger* достигнулъ полного наркоза у козы инъекціей въ ея яремную вену 0,06 гм. морфія (почти грань). Я экспериментировалъ надъ баранами и пробовалъ усыпить животное такой же дозой морфія, но оказалось, что и при гораздо большихъ дозахъ животное обнаруживало такое сильное безпокойство (стремилось принять болѣе удобное положеніе, безпокойство при опериваніи), что положительнѣе пришло бы оставить всякую мысль о возможности въ данномъ случаѣ полного наркоза. Относительно хорошіе результаты получались у меня только при инъекціи въ *venam jugularem* 0,2—0,5 гм. (дозы въ 3—8 разъ большія, чѣмъ у *Luchsinger'a*) и то не всегда.

Всѣхъ опытовъ съ рефлексами мною произведено шесть, но на основаніи ихъ я не считаю себя въ правѣ слѣдовать какой либо строго опредѣленной и вполнѣ доказанной выводѣ. Меня удерживаютъ отъ этого нѣкоторые противорѣчія въ результатахъ опытовъ, согласовать которыя и дать имъ надлежащія объясненія не легко. Нѣкоторые опыты служатъ полнымъ подтвержденіемъ теоріи *Luchsinger'a* или правильнѣе сказать, части ея; въ результатахъ же другихъ опытовъ встрѣчаются данныя, которыя повидимому находятся въ противорѣчій съ этой теоріей.

Тѣмъ не менѣе, я, по предложенію проф. *В. Я. Данилевскаго*, въ лабораторіи котораго производилась настоящая работа, рѣшился опубликовать свои опыты, такъ какъ они во всякомъ случаѣ представляютъ собою довольно цѣнный матеріалъ,—матеріалъ, хотя и нуждающийся въ дальнѣйшей обработкѣ и проверкѣ, но въ виду важности затронутого имъ вопроса, имѣющей за собою извѣстный научный интересъ.

#### Опытъ 1-й.

Барану <sup>1)</sup> двухлѣтняго возраста инъекцированы въ *vena jugularis* 0,5 гм. морфія. Подъ брюшной пресса введенъ баллонъ, въ которомъ давленіе воздуха доведено до 70 мм. Hg. Въ трахею введена канюля, соединенная помощію вышеописанныхъ приспособленій съ тамбурикомъ. Начало опыта въ 11 ч. утра.

Опытъ начался съ раздраженія серозной оболочки рубца электрическимъ токомъ. Вторая катушка саннаго аппарата *Di Bois-*

<sup>1)</sup> Этотъ же баранъ служилъ объектомъ для экспериментовъ, описанныхъ въ опытѣ 9-мъ.

*Reymond'a*, заряженного двумя элементами *Дамидля*, находилась на расстоянии 1 с.т.н. от первой. Всѣхъ раздраженій произведено два; первое изъ нихъ начато спустя  $\frac{1}{2}$  отъ того момента, когда барабанъ кимографа приведенъ въ вращательное движение и продолжалось 19", второе — черезъ  $\frac{1}{4}$  послѣ первого и продолжалось почти столько же времени. Оба раздраженія никакого вліянія на движенія брюшного пресса и диафрагмы не оказали, тѣмъ же менѣе и разберу одинъ изъ полученныхъ рисунковъ съ цѣлью ознакомления читателя съ особенностями кривыхъ, носимыхъ регистрирующими рычажками маревскихъ тамбурчиковъ на законченную поверхность вращающагося барабана. Кривая Т (см. рис. № 1, таб. IV) нанесена на барабанъ вслѣдствіе выдыхательныхъ и вдыхательныхъ экскурсій рычажка тамбурчика, соединеннаго съ трахеей. Она даетъ намъ возможность прослѣдить за послѣдовательно сменяющимися фазами вдыханія и выдыханія и изучить ихъ ритмъ. Какая часть кривой соответствуетъ фазѣ вдыханія и какаѣ фазѣ выдыханія — легко видѣть на предложенномъ рисункѣ.

Въ кривой А зарегистрированы движенія брюшного пресса. Линія эта имѣетъ волнообразныя очертанія, и безъ труда можно замѣтить, что ея волны строго соответствуютъ выдыхательному пониженію регистрирующаго рычажка. Повышеніе волны объясняется повышеніемъ внутрибрюшного давленія въ моментъ выдыханія.

Отрѣзки кривыхъ, соответствующіе времени раздраженія серозной оболочки рубца электрическимъ токомъ, ничѣмъ не отличаются отъ кривыхъ, полученныхъ при отсутствіи раздраженія, следовательно фарадизация стѣнокъ рубца не произвела никакихъ измѣненій въ ритмѣ дыханія и движеній брюшного пресса.

Перерывъ опыта на 15'. Въ теченіе этого времени въ рубецъ введена канюля, свободный конецъ которой соединенъ посредствомъ толстостѣнной каучуковой трубки съ стеклянной воронкой. Въ 11 ч. 20 м. барабанъ кимографа приведенъ въ вращательное движеніе, и въ то же время приступлено къ вливанію въ полость рубца теплой воды (37°), что дѣлалось непрерывно во все время вращенія барабана. Въ началѣ кривыя трахеи и брюшного пресса были совершенно подобны соответствующимъ кривымъ рисунка № 1, но спустя приблизительно  $\frac{1}{2}$  послѣдовало энергичное сокращеніе брюшного пресса, сопровождаемое нарушеніемъ правильности въ ритмѣ дыханія. Наступившія измѣненія въ кривыхъ трахеи и брюшного пресса зарегистрированы на рис. № 2,

таб. IV, къ рассмотренію котораго мы теперь и перейдемъ. Рисунки вырваны изъ таблицы такимъ образомъ, что мы имѣемъ возможность прослѣдить: какія очертанія имѣли кривыя до начала сокращенія брюшного пресса, во время этого сокращенія и послѣ него. Мы видимъ, что эти кривыя въ началѣ ничего особеннаго не представляютъ, но вотъ, въ точкѣ *a*, кривая брюшного пресса быстро поднимается вверхъ, дѣлаетъ на вершинѣ своего подъема нѣсколько зигзаговъ и, затѣмъ, также быстро опустившись внизъ, снова представляетъ собою слегка волнообразную линію. Несомнѣнно, этотъ подъемъ обуславливается рефлекторнымъ сокращеніемъ брюшного пресса, вызваннымъ вливаніемъ въ полость рубца теплой воды; доза морфия была достаточно велика, такъ что мы въ правѣ допустить полное подавленіе волевыхъ импульсовъ, да и общее состояніе животнаго во время опыта не позволяетъ сомнѣваться въ томъ, что животное находилось въ наркозѣ.

Въ этотъ моментъ кривая трахеи указываетъ намъ на постановку дыханія въ выдыхательной фазѣ; такое положеніе кривой трахеи удерживаетъ во все время сокращенія брюшного пресса и только послѣ наступившаго расслабленія брюшныхъ мышцъ фаза выдыханія перешла въ фазу вдыханія. Правда, въ моментъ наибольшаго сокращенія брюшного пресса мы замѣчаемъ небольшое зигзагообразное опусканіе кривой трахеи, но оно очень незначительно, и трахеальная линія быстро достигаетъ своей первоначальной высоты. Вызвала ли задержка дыханія, какъ и сокращеніе брюшного пресса, рефлекторно или же вдыханіе не могло наступить вслѣдствіе того, что вдыхательному повышенію диафрагмы мѣшали брюшные органы, отсиснутые впередъ сократившіяся брюшныя прессомы — рѣшить въ данномъ случаѣ трудно. Послѣ того какъ мышцы брюшного пресса пришли въ состояніе расслабленія, что на рисункѣ выразилось паденіемъ соответствующей кривой, опять началось дыхательныя экскурсіи пера въ тамбурчикѣ трахеи, но кривая трахеи не съ разу приняла нормальныя очертанія. Нѣкоторое время вторая половина, выдыхательной фазы (с. d.) имѣетъ нѣсколько большую продолжительность и только постепенно, въ нашемъ случаѣ послѣ трехъ полныхъ дыхательныхъ движеній, дыханіе выравнилось и сдѣлалось такимъ же, каковыя оно было до сокращенія брюшного пресса. Рефлекторныхъ сокращеній брюшного пресса, сопровождаемыхъ болѣе или менѣе выраженной задержкой дыханія въ выдыхательной фазѣ, было въ теченіе  $1\frac{1}{2}$  м. (времени вращенія барабана) — три; два изъ нихъ

отличаются от только что описанного мною случая неполною приостановкой дыхания, так как еще до расслабления брюшных мышц наступали слабые вдыхательные понижения трахеальной кривой, третье же рефлекторное сокращение брюшных мышц сопровождалось такими изменениями в кривой трахеи, что я остановлюсь на нем подробнее. Рисунок № 3, таб. IV, демонстрирует этот случай. Мы видим, что кривая А, в момент сокращения брюшного пресса, представляет такой же подъем с неправильно зигзагообразными очертаниями, как и в рисунок № 2, но кривая трахеи отличается от соответствующей кривой рис. № 2 резко выраженными особенностями. Как только брюшной пресс начал сокращаться, кривая трахеи внезапно поднимается вверх (подъем почти вертикальный) и достигает высоты вдвое большей чем та, какую она имела в момент нормального для данного опыта выдыхания; на вершинѣ своего подъема кривая образует небольшую площадку, ограниченную двумя зигзагообразными поднятими, затѣм она также быстро опускается вниз до той высоты, какую кривая трахеи имела раньше в фазѣ выдыхания, и, слѣвавши вновь небольшой зигзаг, соответствующий такому же зигзагу в кривой брюшного пресса, переходит в прямую линію, указывающую на приостановку дыхания в фазѣ выдыхания. Задержка дыхания продолжается некоторое время и послѣ того, как брюшной пресс пришел уже в состояние расслабления. Какое же объяснение мы можем дать описанному явленію?

Несомнѣнно, быстрое восхождение кривой трахеи явилось слѣдствіем усиленного тока воздуха из полости легких наружу. Произошло, слѣдовательно, усиленное выдыхание. Но такое глубокое выдыхание могло произойти чисто пассивно, т. е. безъ активного участія органовъ, вызывающихъ своей дѣятельностью, въ нормальномъ состояніи, вдыханіе и выдыханіе. Весь процессъ можно объяснить себѣ слѣдующимъ образомъ: брюшной прессъ сократился и передвинулъ брюшные органы вперед; эти послѣдніе въ свою очередь надавили на диафрагму и заставили ее перемѣститься въ такомъ же направленіи; подъ влияніемъ названныхъ механическихъ условій грудная полость должна уменьшиться, что и будетъ имѣть своимъ слѣдствіемъ толчкообразное выхождение воздуха наружу. Однако, при болѣе тщательномъ анализѣ возможныхъ вѣроятностей, оказывается, что такое объясненіе не выдерживаетъ критики. Въ самомъ дѣлѣ,

сокращеніе брюшного пресса, зарегистрированное на рис. № 2, (таб. IV) по своей интенсивности вовсе не слабѣе того, какое имѣетъ мѣсто въ разбираемомъ случаѣ, внутренній и внѣшній условия (постановка опыта) одни и тѣ же, а между тѣмъ въ рисунокѣ № 2 мы въ кривой трахеи ничего подобнаго не наблюдаемъ; кроме того, еслибы такое сильное поднятіе регистрирующаго рычажка тамбурчика трахеи вызывалось сокращеніемъ брюшного пресса, то maximum поднятія кривой трахеи неизбежно должно было бы совпасть съ maximum'омъ сокращенія брюшныхъ мышц, оказывается же, что maximum поднятія кривой трахеи наступилъ тогда, когда брюшной прессъ только что началъ сокращаться. Изъ всего сказаннаго слѣдуетъ, что глубокое выдыханіе (быстрое восхождение кривой трахеи) произошло подъ влияніемъ расслабленія диафрагмы; но несомнѣнно энергичному выдыханію въ значительной мѣрѣ благоприятствовало уменьшеніе грудной кѣтки, послѣдовавшее въ силу сокращеній тѣхъ мышцъ, которыя оттягиваютъ реберныя дуги назадъ, такъ какъ изъ физиологій извѣстно, что maximum выдыханія мы можемъ произвести только при участіи названныхъ мышцъ. Рефлекторный характеръ, какъ мнѣ кажется, имѣетъ и задержка дыханія въ фазѣ выдыханія; въ пользу такого объясненія говоритъ фактъ приостановки дыханія, продолжавшейся и въ то время, когда брюшной прессъ пришелъ въ полное расслабленіе, и слѣдовательно, давленіе на диафрагму органовъ, заключенныхъ въ брюшную полость, должно было прекратиться. Кроме того, диафрагма фиксировалась на той же высотѣ, какую она всегда имѣетъ въ фазѣ выдыханія, и если бы заніе ее положеніе зависѣло отъ брюшного пресса, то она навѣрное установилась бы выше или ниже своего нормального выдыхательнаго положенія.

Перерывъ опыта на 10 м. Часть воды удалена изъ полости рубца. Канюля вынута, и на небольшой разрывъ въ стѣнкѣ рубца, черезъ который вводилась канюля, наложенъ шовъ. Въ 11 ч. 30 м. вновь приступлено къ раздраженію серозной оболочки рубца электрическимъ токомъ. Сила тока = 1 ctm.

Въ началѣ мы наблюдаемъ (см. рис. № 4, таб. IV) серію дыхательныхъ феноменовъ, которые, какъ по ритму, такъ и по величинѣ своихъ амплитудъ, ничего ненормальнаго не представляютъ. Спусти 3" отъ начала раздраженія серозной оболочки рубца произошло чрезвычайно энергичное сокращеніе брюшного пресса. Въ этотъ моментъ кривая трахеи показываетъ намъ, что

наступило выдыхание, maximum которого по силе своей превышает нормальный выдыхательный maximum, и затѣмъ дыханіе остановилось въ фазѣ выдыханія; въ такомъ состояніи діафрагма удерживалась во все время сокращенія брюшного пресса и даже нѣкоторое время послѣ того момента, когда брюшной прессъ пришелъ въ состояніе расслабленія.

Многу произведены были въ этомъ опытѣ еще три раздраженія серозной оболочки рубца, по силѣ и продолжительности соответствующія первому, но всѣ они не оказали никакого вліянія на брюшную прессъ и діафрагму.

Итакъ, въ этомъ опытѣ мнѣ неоднократно удавалось вызвать сокращенія брюшного пресса и задержку дыханія въ фазѣ выдыханія. Стимуломъ къ тому послужали вливаніе теплой воды въ полость рубца и раздраженіе электрическимъ токомъ серозной оболочки этого отдѣла желудка. Мы не имѣемъ основанія предполагать, что названныя явленія произошли подъ вліяніемъ воли животнаго, такъ какъ животное, на что я указывалъ и выше, во время опыта находилось въ состояніи полного наркоза. Слѣдовательно, мы должны согласиться съ *Luchsinger*'омъ, что сокращенія брюшного пресса и нарушеніе ритма дыханія имѣютъ чисто рефлекторный характеръ и вызваны раздраженіемъ чувствительнаго нерва рубца электрическимъ токомъ или же благодаря растяженію стѣнокъ этого отдѣла желудка теплой водой. Но если описанный мною опытъ и подтверждаетъ мнѣніе *Luchsinger*'а — о возможности рефлекса съ желудка на брюшную прессъ и діафрагму, то въ то же время онъ противорѣчитъ одному изъ главныхъ положеній этого автора. *Luchsinger* утверждаетъ, что сокращеніе брюшного пресса сопровождается глубокимъ выдыхательнымъ пониженіемъ діафрагмы, въ нашемъ же опытѣ наблюдается совершенно обратное явленіе: въ моментъ сокращенія брюшныхъ мышцъ діафрагма устанавливалась въ фазѣ выдыханія, и однажды произошло даже такое энергичное выдыханіе, что по силѣ своей оно значительно превысило нормальную выдыхательную фазу.

#### Опытъ 2-й.

Молодому барану инъцировано въ *vena jugularis* 0,35 gtm. морфия. Баллонъ введенъ подъ брюшную прессъ и наполненъ воздухомъ до 50 mm.Hg. Трахея соединена помощью извѣстныхъ приемовъ съ тамбурчикомъ. Индукторнѣмъ заряженъ двумя элементами *Daniell*. Начало опыта въ 11 ч. дня.

Прислуывая къ опыту я имѣлъ въ виду ту же цѣль, кака я преслѣдовалась и въ предыдущемъ опытѣ: вызвать рефлекторное сокращеніе брюшного пресса и діафрагмы посредствомъ раздраженія серозной оболочки рубца прерывистымъ токомъ или вливаніемъ въ полость желудка теплой воды. Я не буду приводить въ хронологическомъ порядкѣ всѣ произведенныя мною наблюденія, а ограничусь только общими указаніемъ, что въ этомъ опытѣ, какъ и въ первомъ, въ началѣ раздражалась серозная оболочка рубца электрическимъ токомъ, затѣмъ вливалась въ полость желудка теплая вода, и опытъ оконченъ рядомъ новыхъ электрическихъ раздраженій серозной оболочки рубца.

Рисунки №№ 5, 6 и 7, таб. IV, демонстрируютъ полученные мною результаты. Разберемъ ихъ по порядку. Въ рисункѣ № 5 (таб. IV) зарегистрированъ эффектъ отъ раздраженія серозной оболочки рубца токомъ, силою въ 5 стм. и продолжительностью раздраженія въ 17". Въ началѣ кривыя трахеи и брюшного пресса никакихъ особенностей не представляютъ, но черезъ 6" отъ начала раздраженія произошло сокращеніе брюшного пресса. Въ моментъ, когда брюшной прессъ достигъ maximum'a своего сокращенія, наступило глубокое выдыханіе, которое по силѣ своей значительно превосходитъ нормальное. Въ такомъ положеніи діафрагма задержалась  $\frac{1}{2}$ " (площадка к. р.), и затѣмъ фаза выдыханія смѣнилась фазой выдыханія, но дыханіе не сразу приняло нормальный ритмъ: вторая половина выдыхательной фазы (m. n.) по своей продолжительности вдвое превышаетъ нормальную. Въ точкѣ O мы замѣчаемъ какъ бы слабое выдыхательное пониженіе кривой трахеи, но пониженіе это такъ незначительно, что врядъ ли ему можно придать какое либо значеніе.

Изучая кривыя трахеи брюшного пресса въ рисункѣ № 6 (таб. IV) мы должны прийти къ заключенію, что и въ этомъ случаѣ брюшная прессъ и діафрагма реагировали на раздраженіе серозной оболочки рубца электрическимъ токомъ совершенно такъ же, какъ и въ только что разобранномъ мною рисункѣ. И здѣсь, спустя нѣсколько секундъ послѣ начала раздраженія, произошло довольно энергичное сокращеніе брюшного пресса, сопровождаемое глубокимъ пониженіемъ діафрагмы, и здѣсь сокращеніе діафрагмы продолжалось въ теченіе  $\frac{1}{2}$ ", и наступившая затѣмъ фаза выдыханія (m. n.) отличается отъ нормальной болѣею продолжительностью.

Измѣненія въ кривыхъ трахеи и брюшного пресса, зарегистрированныя на рисунки № 7 (таб. IV), вызваны не электризаціей

серозной оболочки рубца, какъ въ первыхъ двухъ наблюденіяхъ, а вливаніемъ въ полость этого отдѣла желудка теплой воды. Однако, оказывается, что раздраженіе чувствительныхъ нервовъ рубца, явившееся результатомъ растяженія его стѣнокъ, повлекло за собою такіе же послѣдствія, какъ и фарладезація стѣнокъ желудка. Достаточно самаго благого взгляда на рисунокъ, чтобы убѣдиться въ справедливости моихъ словъ, а потому я не буду останавливаться на разборѣ кривыхъ этого рисунка.

Резюмируя все вышесказанное, мы видимъ, что въ этомъ опытѣ мнѣ нѣсколько разъ удалось вызвать рефлекторное сокращеніе брюшного пресса и одновременное же сокращеніе диафрагмы (передвиженіе ея въ брюшную полость). Слѣдовательно, полученные мною результаты вполне подтверждаютъ ту часть теоріи *Luetsinger'a*, которая считаетъ за причину возникновенія механическихъ силъ, изгоняющихъ пищу изъ полости желудка въ полость рта, рефлекторное сокращеніе брюшного пресса и диафрагмы. По крайней мѣрѣ, изъ моего опыта слѣдуетъ, что подобнаго рода рефлексы—возможны, и проявленіе ихъ достигается помощью тѣхъ же приемовъ, какіе употреблялъ и *Luetsinger* въ своихъ опытахъ. Но за то полученные мною результаты находятся въ противорѣчій съ результатами перваго опыта, при производствѣ котораго мнѣ ни разу не удалось вызвать въ моментъ сокращенія брюшного пресса рефлекторное сокращеніе диафрагмы (глубокое дыханіе); наоборотъ, сокращеніе брюшныхъ мышцъ всегда сопровождалось задержкой дыханія въ фазѣ выдыханія.

### Опытъ 3-й.

Барану трехлѣтняго возраста инъекрованы въ яремную вену 0,5 грм. морфия. Давленіе воздуха въ баллонѣ, введенномъ подъ брюшную прессу—70 мм. Нг. Полость трахеи сообщена съ тамбурчикомъ. Вокругъ грудной кѣтки укрѣпленъ пневмографическій поясъ и соединенъ съ регистрирующимъ тамбурчикомъ помощью толстостѣнной каучуковой трубки. Начало опыта въ 12 ч. дня.

Какъ видно изъ этого краткаго описанія, постановка опыта нѣсколько видоизмѣнена. Желая прослѣдить за движеніями реберъ въ моментъ рефлекторнаго сокращенія брюшного пресса, я еще до начала опыта укрѣпилъ вокругъ грудной кѣтки, точно такъ позади локтевого сочлененія, пневмографическій поясъ, полость

котораго сообщалась съ полостью *Маревскаго* тамбурчика. Само собою разумеется, что остріе регистрирующаго рычажка этого тамбурчика было установлено на одномъ вертикалѣ съ остріемъ рычажковъ остальныхъ двухъ тамбурчиковъ (трахеи и брюшного пресса). Такимъ образомъ, я могъ точно прослѣдить за экскурсіями грудной кѣтки въ различные моменты опыта. Раздраженіе чувствительныхъ нервовъ рубца достигалось вливаніемъ въ его полость теплой воды. Электрическаго раздраженія серозной оболочки рубца въ этомъ опытѣ не предпринималось.

Спустя приблизительно  $\frac{1}{2}$  м. отъ того момента, когда приступлено было къ вливанію воды, послѣдовало первое сокращеніе брюшного пресса. Наступившее сокращеніе (а), какъ видно изъ рисунка № 8, таб. IV, чрезвычайно слабо, по крайней мѣрѣ подъемъ въ кривой брюха очень незначителенъ, тѣмъ не менѣе онъ сопровождался замѣтными измѣненіями въ кривой *thorax'a* реберныхъ дугъ. До этого момента кривая *thorax'a* представляла собою зигзагообразную линію, зигзагообразная поднати которой строго соответствуютъ maximum'у наденія кривой трахеи во время выдыханія; они вызываюцца вдыхательнымъ расширеніемъ грудной кѣтки въ поперечномъ и передне-заднемъ диаметрахъ вслѣдствіе измѣненія въ положеніи реберныхъ дугъ. Сокращеніе брюшного пресса послѣдовало во второй половинѣ выдыхательной фазы, когда соответствующая этому моменту часть кривой *thorax'a* должна представлять собою прямую линію, но какъ только началось сокращеніе брюшного пресса, названная кривая быстро опустилась внизъ и, съ расслабленіемъ брюшныхъ мышцъ, опять поднялась до своей первоначальной высоты. Подобнаго рода измѣненія могутъ наступить въ кривой *thorax'a* только тогда, когда реберныя дуги примутъ положеніе, свойственное имъ при глубокомъ выдыханіи. Но произошло-ли въ данномъ случаѣ дѣйствительно глубокое выдыханіе? Отвѣтъ на этотъ вопросъ можетъ намъ дать кривая трахеи. Мы видимъ, что въ моментъ сокращенія брюшного пресса, сопровождаемаго сильнымъ опусканіемъ реберныхъ дугъ, на кривой трахеи образовался небольшой зигзагообразный подъемъ, но онъ такъ малъ, что возникновеніе его никакъ образомъ не можетъ быть объяснено глубокимъ выдыханіемъ. Я думаю, что тощичкообразное выходеніе воздуха изъ полости легкихъ, обусловившее собою появленіе этого зигзага, произошло отъ уменьшенія грудной полости вслѣдствіе быстрого, тощичкообразнаго опусканія реберъ. Диафрагма въ описываемомъ явленіи, повидимому, никакого

участія не принимала; роль ея ограничилась только тѣмъ, что и здѣсь, какъ и въ первомъ опытѣ, дыханіе было нѣсколько задержано въ выдыхательной фазѣ. Опусканіе же реберъ произошло, какъ мнѣ кажется, чисто пассивно—въслѣдствіе сокращенія брюшного пресса.

Мнѣ неоднократно удавалось вызвать рефлекторное сокращеніе брюшного пресса, сопровождаемое оттягиваніемъ реберъ назадъ и задержкой дыханія въ выдыхательной фазѣ. Всѣ эти рефлексы имѣють одинаковый характеръ и отличаются другъ отъ друга только различной интенсивностью въ своемъ проявленіи. Въ силу сказаннаго, я не буду останавливаться на каждомъ отдѣльномъ случаѣ и разберу только еще одинъ рисунокъ, въ которомъ зарегистрировано одно изъ наиболее энергичныхъ сокращеній брюшного пресса. Какъ видно изъ соответствующаго рисунка (см. рис. № 9, таб. IV) сокращеніе брюшного пресса имѣло своимъ послѣдствіемъ сильное оттягиваніе реберныхъ дугъ (паденіе кривой *thoga'a*); въ этотъ моментъ кривая трахеи указываетъ, что дыханіе было задержано въ фазѣ выдыханія. Двумъ зигзагообразнымъ опусканіямъ реберныхъ дугъ (*a, a'*) соответствуютъ два зигзагообразныхъ поднятія въ кривой трахеи (*b, b'*), происхожденіе которыхъ должно быть объяснено такъ же, какъ и появленіе подобнаго зигзага въ кривой трахеи рисунка № 8.

Итакъ, въ описанномъ опытѣ вліяніе теплой воды въ полость рубца неоднократно имѣло своимъ послѣдствіемъ рефлекторное сокращеніе брюшныхъ мышцъ. Діафрагма въ этотъ моментъ фиксировалась въ такомъ положеніи, какое она всегда имѣетъ во второй половинѣ выдыхательной фазы. Слѣдовательно, рефлекторное пониженіе діафрагмы (глубокое дыханіе), какое наблюдалось въ предыдущемъ опытѣ, въ этомъ—ни разу не произошло.

Я закончу опять описаніемъ рис. № 12, таб. IV, въ которомъ зарегистрированы измѣненія въ кривой трахеи, брюшного пресса и *thoga'a*, наступившія подъ вліяніемъ рвоты. Изученіе акта рвоты не входитъ въ программу моихъ исследованийъ и потому не подлежитъ описанію, но случайное появленіе этого процесса во время опыта, вызванное, вѣроятно, большой дозой морфія, дало мнѣ возможность получить его графическое изображеніе, и я, въ виду интереса, какой представляетъ собою подобнаго рода наблюденіе, счелъ себя въ правѣ сдѣлать это маленькое отступленіе.

Что въ данномъ случаѣ мы дѣйствительно наблюдали рвоту, за это говорить обильное выбрасываніе чрезъ полость рта и носа

содержимаго желудка, сопровождаемое общимъ безпокойствомъ животнаго. Мы видимъ, что при рвотѣ кривыя трахеи, брюшного пресса и *thoga'a* получили такія своеобразныя очертанія, какихъ мы ни разу не наблюдали въ опытахъ съ рефлексами. Дыханіе сдѣлалось чрезвычайно поверхностнымъ и рѣдкимъ (вдыхательное пониженіе кривой трахеи сравнительно очень незначительно). Кривыя брюшного пресса и *thoga'a*, при каждомъ приступѣ рвоты, представляются какъ бы постепенно сходящимися, что происходитъ въ силу постепеннаго и равномернаго сокращенія брюшныхъ мышцъ, сопровождаемого такимъ же опусканіемъ реберныхъ дугъ. Затѣмъ слѣдуетъ значительное распріеніе грудной коробки, maximumъ котораго не совпадаетъ съ maximum'омъ выдыхательнаго поднятія діафрагмы. Діафрагма, повидимому, въ процессѣ выведенія изъ полости желудка пищевыхъ массъ, никакого участія не принимала. Къ сожалѣнію мнѣ не удалось прослѣдить—сократились ли рубецъ и сѣтка при изверженіи ихъ содержимаго. Шовъ, наложенный на брюшную рану, мѣшалъ такому наблюденію.

#### Опытъ 4-й.

Баранъ трехлѣтняго возраста. Въ *vena jugularis* инъекрованы 0,4 grm. морфія. Подъ брюшную прессъ введенъ баллонъ и наполненъ воздухомъ до 50 mm. Hg. Трахея соединена съ тамбуринкомъ. Начало опыта 11 ч. 30 м. дня.

И въ этомъ опытѣ раздраженіе чувствительныхъ нервовъ рубца производилось посредствомъ растяженія его стѣнокъ теплой водой. Подъ вліяніемъ этого фактора брюшныя мышцы и діафрагма сокращались нѣсколько разъ, но я разберу здѣсь только два случая, такъ какъ въ нихъ можно составить себѣ вѣрное понятіе о результатахъ всего опыта.

Рисунокъ № 10, таб. IV, демонстрируетъ одинъ изъ такихъ случаевъ. Мы видимъ, что довольно энергичное сокращеніе брюшного пресса (*a*) сопровождается глубокимъ вдыхательнымъ пониженіемъ діафрагмы. По крайней мѣрѣ кривая трахеи приняла въ этотъ моментъ болѣе низкое положеніе, чѣмъ то, какое она имѣетъ въ моментъ нормальнаго для даннаго опыта maximum'наго пониженія въ фазѣ выдыханія.

Въ рисунокѣ № 11, таб. IV, зарегистрированы два сокращенія брюшного пресса, послѣдовавшія скоро одно за другимъ (*a, b*). Каждому изъ нихъ соответствуетъ опять таки глубокое вдыханіе, въ особенности послѣ перваго сокращенія, затѣмъ дыханіе вырав-

нялось, и экскурсии регистрирующего рычажка в тамбурчикъ трахеи значительно уменьшились.

Этимъ опытомъ я и закончу описание своихъ наблюдений надъ рефлексами съ желудка на брюшную прессу и диафрагму. Два остальные опыта (изъ всѣхъ, какъ я сказалъ выше, было произведено шесть) ничего новаго къ полученнымъ результатамъ прибавить не могутъ, а потому я, во избежаніе излишнихъ повтореній, на нихъ останавливаться не буду.

Посмотримъ теперь — какой выводъ мы можемъ сдѣлать на основаніи четырехъ приведенныхъ опытовъ. Въ двухъ изъ нихъ намъ удалось вызвать посредствомъ растяженія стѣнокъ рубца теплой водой и электризаціи серознаго покрова этого отдѣла желудка рефлекторное сокращеніе брюшного пресса, сопровождаемое задержкой дыханія въ фазѣ выдыханія, въ двухъ другихъ — помощью тѣхъ же раздражителей, мы получили не только рефлекторное сокращеніе брюшного пресса, но и диафрагма фиксировалась на вѣкоторое время въ положеніи, свойственномъ ей при глубокомъ выдыханіи. Первые два опыта подтверждаютъ ту часть теоріи *Luchsinger'a*, по которой помощью названныхъ факторовъ можно вызвать рефлекторное сокращеніе брюшного пресса, въ остальныхъ же двухъ опытахъ находить себѣ полное подтвержденіе всевозвратію *Luchsinger'a* на причину возникновенія силъ, изгоняющихъ пищевую комочекъ и на самый механизмъ этого процесса.

Зависитъ ли противорѣчіе въ результатахъ моихъ опытовъ отъ неодинаковой постановки опытовъ, или же оно объясняется чѣмъ либо инымъ — для меня осталось невыясненнымъ.

Если бы мы захотѣли формулировать полученные нами результаты, то они могутъ быть выражены въ слѣдующемъ положеніи: раздраженіе серозной оболочки рубца электрическимъ токомъ или вливаніе въ подость этого отдѣла желудка теплой воды влечетъ за собою рефлекторное сокращеніе брюшного пресса, сопровождаемое иногда одновременнымъ сокращеніемъ диафрагмы, иногда же дыханіе задерживается въ фазѣ выдыханія (расслабленіе диафрагмы) при условіяхъ, еще не вполне точно опредѣленныхъ.

Сдѣлаемъ теперь краткій обзоръ вышеизложенныхъ опытовъ, произведенныхъ съ цѣлью изученія вліяній электрическихъ раздраженій блуждающаго нерва на движеніе рубца и сѣтки овцы.

Что блуждающій нервъ есть двигательный нервъ для первыхъ двухъ отдѣловъ желудка, это явствуетъ изъ всѣхъ 12 опытовъ, такъ какъ въ каждомъ изъ нихъ раздражая периферическій отрѣзокъ праваго или лѣваго *p. vagi*, и результатомъ такого раздраженія *oesophi* являлись болѣе или менѣе резко выраженные сокращенія рубца и сѣтки. Благодаря графическому методу, примененному мною, я могъ констатировать самыя незначительныя сокращенія первыхъ двухъ отдѣловъ желудка, что, въ свою очередь, дало мнѣ возможность доказать, что изучаемые отдѣлы желудка овцы реагируютъ сокращеніями на самыя слабыя электрическіе токи, едва удолвиные на кончикѣ языка (см. опытъ 1, наб. 1-е; опытъ 11, наб. 9-е).

Такъ какъ я въ большинствѣ случаевъ раздражалъ *p. vagus* въ его шейной части, гдѣ этотъ нервъ проходитъ въ общемъ стволѣ съ большимъ симпатическимъ нервомъ, то могло бы возникнуть сомнѣніе въ томъ — не вызываются ли сокращенія рубца и сѣтки раздраженіемъ именно *p. sympathici*, а не *p. vagi*. Однако, неопровержимость такого предположенія доказывается опытомъ 3-мъ (наб. 1-е, 2-е, 3-е, 4-е, 5-е и 7-е), въ которомъ и раздражалъ *p. vagus sin.* изолированный отъ *p. sympathici*, а между тѣмъ, вызванныя этимъ раздраженіемъ сокращенія рубца и сѣтки, вполне сохранили свои характеристичныя особенности. Такой выводъ еще болѣе подтверждается опытомъ 4-мъ (наб. 1-е, 2-е и 3-е). Въ этомъ опытѣ блуждающій нервъ раздражался въ грудной полости и результаты такихъ раздраженій получились опять таки вполне характеристичныя кривыя отъ сокращеній первыхъ двухъ отдѣловъ желудка.

Помощью графическаго метода мнѣ удалось также установить зависимость между величиною эффекта отъ сокращеній рубца и сѣтки, силой тока и продолжительностью раздраженія. Оказалось, что чѣмъ сильнѣе токъ, тѣмъ болѣе и эффектъ, отъ сокращеній (см. опытъ 1-й, наб. 4-е и 5-е. Опытъ 3-й, наб. 1-е, 2-е, 3-е и 5-е. Опытъ 5-й, наб. 1-е, 2-е, 3-е и 4-е. Опытъ 11-й, наб. 1-е, 2-е, 3-е и 4-е и др.). Въ такомъ же смыслѣ вліяетъ и увеличеніе продолжительности раздраженія (какъ то, такъ и другое, конечно, только до известнаго предѣла), т. е. съ увеличеніемъ этого періода возрастаетъ и эффектъ отъ сокращеній рубца и сѣтки. Увеличеніе продолжительности раздраженія дѣйствуетъ въ указанномъ направленіи даже сильнѣе, чѣмъ увеличеніе силы тока (см. опытъ 1-й, наб. 2-е и 3-е. Опытъ 2-й, наб. 1-е, 2-е, 4-е,

5-е, 6-е, 7-е и 8-е. Опыт 3-й, наб. 3-е и 4-е. Опыт 5-й, наб. 3-е, 4-е, 5-е и 6-е).

Изучая кривые рубца и сѣтки, мы пришли къ заключенію, что первые два отдѣла желудка овцы по своимъ сокращеніямъ рѣзко отличаются другъ отъ друга, а именно: сѣтка сокращается быстро и энергично, рубецъ же нѣсколько медленнѣе и слабѣе. Для сравненія силы сокращенія рубца и сѣтки, вызванныхъ фарадизаціей п. vagi, необходимо производить наблюденія непосредственно глазами, вскрывши, слѣдовательно, брюшную полость овцы. Всѣ же остальные характеристичныя особенности сокращеній этихъ органовъ легко подмѣтитъ при анализированіи ихъ кривыхъ. Для изученія этихъ особенностей можно пользоваться любымъ изъ опытовъ, такъ какъ въ каждомъ опытѣ производилось электрическое раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi и получались кривыя отъ сокращеній рубца и сѣтки, но особое вниманіе было обращено на этотъ вопросъ въ опытѣ 2-мъ (наб. 1-е, 2-е и 5-е. Таб. I, рис. №№ 8, 9 и 10).

Что сѣтка представляетъ собою органъ гораздо болѣе чувствительный къ фарадизаціи п. vagi, чѣмъ рубецъ, это видно изъ наблюденій надъ minimum'омъ силы тока, могущаго вызвать эффектъ отъ сокращеній рубца и сѣтки (см. опытъ 1-й, наб. 1-е), а также изъ суммированія двигательныхъ эффектовъ отъ электризаціи п. vagi рядомъ отдѣльныхъ раздраженій прерывистымъ токомъ (см. опытъ 1-й, наб. 1-е. Опытъ 3-й, наб. 7-е и 8-е. Опытъ 11-й, наб. 11-е и опытъ 12-й, наб. 6-е). При опредѣленіи minimum'a силы тока оказалось, что сѣтка начинаетъ сокращаться при раздраженіи п. vagi такимъ токомъ, при примѣненіи котораго рубецъ не реагируетъ еще замѣтнымъ образомъ сокращеніемъ. Фарадизація же п. vagi рядомъ отдѣльныхъ раздраженій, быстро слѣдующихъ одно за другимъ, обнаруживаетъ, что сѣтка реагируетъ на каждое раздраженіе отдѣльнымъ поднятіемъ ея кривой, рубецъ же не успѣваетъ отвѣчать сокращеніемъ на каждое раздраженіе. Но такой эффектъ для сѣтки получается только въ такомъ случаѣ, когда интервалы между двумя смежными раздраженіями не менше  $\frac{1}{2}$  сек., въ противномъ же случаѣ и сѣтка не успѣваетъ отвѣчать сокращеніемъ на каждое отдѣльное раздраженіе. Если раздраженія не отличаются особенной длительною, то рубецъ не успѣваетъ достигнуть maximum'a своего сокращенія до окончанія раздраженія, такъ что наибольшаго поднятія надъ своей абсциссой кривая рубца достигаетъ послѣ окончанія раздраженія, сѣтка же обычно

венно достигаетъ maximum'a сокращеній до окончанія раздраженія (если продолжительность его не была очень ужъ кратко-временна).

Графическій методъ далъ намъ возможность установить періодъ скрытаго раздраженія для рубца и сѣтки; въ нѣкоторыхъ наблюденіяхъ я старался вычислить этотъ періодъ въ сотыхъ доляхъ секунды, въ другихъ же пришлось ограничиться двадцатыми и пятидесятыми долями секунды. Оказалось, что какъ рубецъ, такъ и сѣтка очень быстро реагируютъ на раздраженіе п. vagi, не смотря на то, что мышечныя стѣнки этихъ отдѣловъ желудка состоятъ изъ гладкихъ мышечныхъ волоконъ. Сѣтка начинаетъ сокращаться раньше, чѣмъ рубецъ, но разница въ длительности періода скрытаго раздраженія для обоихъ отдѣловъ желудка очень невелика: она равна  $\frac{12}{100}$  —  $\frac{18}{100}$  сек., а maximumъ длительности этого періода для рубца не превышаетъ  $\frac{86}{100}$  сек. (см. опытъ 6-й).

Желая убѣдиться въ томъ—можно ли, раздражая центральный отрѣзокъ одного изъ п. vagi, при дѣлности одноименнаго нерва другой стороны, вызвать рефлекторное сокращеніе рубца и сѣтки (при чемъ проводникомъ въ центробѣжномъ направленіи долженъ былъ служить неперерѣзанный п. vagus), и произвелъ рядъ наблюденій, изъ которыхъ убѣдился, что такого рефлекса получить нельзя. Если же и получались при раздраженіи центральнаго отрѣзка п. vagi кривыя съ неправильно-зигзагообразными очертаніями, то происхожденіе ихъ должно быть приписано не сокращеніямъ первыхъ двухъ отдѣловъ желудка, а сокращеніямъ бронхиальнаго пресса или диафрагмы, или же совмѣстному вліянію обоихъ названныхъ факторовъ. Это доказывается тѣмъ, что когда спинной мозгъ перерѣзывался между 2-мъ и 3-мъ шейными позвонками, то раздраженіе центральнаго отрѣзка п. vagi одной стороны, при дѣлности одноименнаго нерва другой, никакого эффекта ужъ не вызывало (опытъ 1-й, наб. 7-е. Опытъ 2-й, наб. 9-е и 10-е. Опытъ 3-й, наб. 6-е. Опытъ 5-й, наб. 7-е и 8-е [манометры]). Если же спинной мозгъ перерѣзанъ не былъ, а животное только парализовалось морфіемъ, то подъ вліяніемъ раздраженій центральнаго отрѣзка п. vagi наносились на барабанъ кимографа кривыя, которыя по своимъ очертаніямъ совершенно не напоминали кривыя отъ сокращеній рубца и сѣтки (см. опытъ 1-й, наб. 6-е). При дѣлности спинного мозга, раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi давало кривыя отъ сокращеній рубца и сѣтки, характеристичныя особенности которыхъ сильно маскировались одновре-

менными сокращениями диафрагмы и брюшного пресса (см. опыт 8-й, наб. 1-е. Опыт 12-й, наб. 1-е и 2-е).

В опытах 7 (наб. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8) и 8 изучалось влияние поочередных раздражений правого и левого пп. vagorum на сокращение рубца и сѣтки. Изъ этихъ наблюдений вытекаетъ, что раздраженіе п. vagi sin. вызываетъ болѣе сильные сокращения рубца и сѣтки, чѣмъ раздраженіе п. vagi dex., при употребленіи тока одинаковой силы и продолжительности. Но такъ какъ дальнѣйшіе опыты, произведенные съ той же цѣлью, такого постоянства въ результатахъ не имѣли, то я и не рѣшаюсь считать этотъ выводъ вполне доказаннымъ, а только, опираясь на значительное большинство наблюдений, высказываю ту мысль, что такой выводъ имѣетъ за собою большую вѣроятность.

Желая прослѣдить—сокращается ли рубецъ во всѣхъ своихъ частяхъ одновременно или же перистальтически, я ввелъ въ правый и лѣвый жѣлѣзы этого отдѣла желудка баллоны и при такихъ условіяхъ раздражалъ периферическій отрѣзокъ одного изъ пп. vagorum. Оказалось, что сокращеніе въ обоихъ жѣлѣзахъ наступаетъ одновременно, и кривыя этихъ сокращеній, по своимъ очертаніямъ, вполне сходны между собою и съ тѣми кривыми, которыя получались для рубца во всѣхъ опытахъ съ раздраженіемъ периферическаго отрѣзка п. vagi (см. опыт 9-й, наб. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8).

При раздраженіи п. vagi одиночными индукционными ударами оказалось, что и на такой способъ раздраженія рубца и сѣтка оказываютъ легко констатируемый сокращеніемъ. Обнаружено только, что отдѣльные индукционные удары дѣйствуютъ гораздо слабѣе прерывистаго тока. Это доказывается какъ малыми высотами ординатъ кривыхъ рубца и сѣтки, такъ и тѣмъ обстоятельствомъ, что при раздраженіи п. vagi рядомъ отдѣльныхъ индукционныхъ ударовъ сѣтка не отвѣчаетъ отдѣльнымъ сокращеніемъ на каждый ударъ, какъ это мы видѣли при прерывистой фарадезации. Періодъ скрытаго раздраженія также нѣсколько продолжительнѣе (см. опыт 10-й).

Опыты съ сугаге привели меня къ заключенію, что стрѣлный ядъ замѣтнаго влияния на сокращенія рубца и сѣтки не обнаруживаетъ, такъ какъ и послѣ введенія его въ организмъ животнаго, кривыя отъ сокращеній рубца и сѣтки, полученныя при раздраженіи периферическаго отрѣзка п. vagi прерывистымъ токомъ, вполне сохраняютъ свои характерныя особенности.

Повидимому, влияние сугаге ограничивается только тѣмъ, что сокращенія эти въ самой незначительной мѣрѣ потеряли въ своей интенсивности.

Подводя итогъ всему вышесказанному, и приходя къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Раздраженіе прерывистымъ токомъ шейной части пп. vagorum (pars cervicalis) и грудныхъ стволцовъ (pars thoracica) всегда влечетъ за собою сокращеніе первыхъ двухъ отдѣловъ желудка овцы—рубца и сѣтки.

2) Графическій методъ изслѣдованія даетъ возможность констатировать эффектъ отъ сокращенія рубца и сѣтки при раздраженіи блуждающаго нерва самыми слабыми токами, едва уловимыми на кончикѣ языка.

3) Сокращенія рубца и сѣтки всегда слѣдуютъ быстро за раздраженіемъ блуждающаго нерва. Періодъ скрытаго раздраженія очень непродолжителенъ: онъ колеблется въ предѣлахъ  $\frac{32}{100}$ — $\frac{89}{100}$ °. Повидимому, для сѣтки этотъ періодъ нѣсколько короче, чѣмъ для рубца, хотя разница въ его длительности и не превышаетъ долей секунды.

4) Сила сокращеній рубца и сѣтки, какъ и продолжительность, находится въ прямой зависимости отъ силы тока и продолжительности введенія его въ нервъ (конечно, до извѣстнаго предѣла); другими словами, чѣмъ сильнѣе токъ или продолжительнѣе раздраженіе, тѣмъ яснѣе выраженъ эффектъ отъ сокращеній рубца и сѣтки.

5) Сокращенія рубца и сѣтки, какъ по характеру своему, такъ и по силѣ, рѣзко отличаются между собою: сѣтка сокращается быстро и энергично, рубецъ болѣе слабо и медленно. Maximum сокращенія въ сѣткѣ наступаетъ значительно раньше, чѣмъ въ рубцѣ; она успѣваетъ уже прийти въ состояніе покоя, а рубецъ продолжаетъ еще свою фазу расслабленія.

6) Нѣкоторые выводы, сдѣланные на основаніи кимографическихъ наблюдений надъ сокращеніями рубца и сѣтки, могутъ быть проверены помощью манометровъ. Однако графическому методу изслѣдованія, вслѣдствіе гораздо болѣе высокой чувствительности его и нѣкоторыхъ другихъ преимуществъ, должно быть отдано предпочтеніе передъ манометрическимъ методомъ.

7) Правый и лѣвый жѣлѣзы рубца сокращаются при фарадезации пп. vagorum одновременно, а не перистальтически.

8) Повидимому, фарадизация п. vagi sinistra вызывает болѣ сильныя сокращенія рубца и сѣтки, чѣмъ раздраженіе п. vagi dextri токомъ той же силы и продолжительности.

9) Раздраженіе центрального отрѣзка п. vagi одной стороны, при цѣлости одноименнаго нерва другой стороны и перерѣзанномъ спинномъ мозгѣ, рефлекторнаго сокращенія рубца и сѣтки *не вызываетъ*.

10) Раздраженіе периферическаго отрѣзка п. vagi одиночными индукционными ударами, въ общемъ вызываетъ такой же эффектъ по отношенію къ рубцу и сѣткѣ, какъ раздраженіе того же нерва прерывистымъ токомъ. Эффектъ отъ сокращеній этихъ отдѣловъ желудка въ первомъ случаѣ только значительно слабѣе.

11) Curare не вліяетъ замѣтнымъ образомъ на характеръ сокращеній рубца и сѣтки, вызванныхъ фарадизацией периферическаго отрѣзка п. vagi.

12) Электризация серозной оболочки рубца или вливаніе подѣ известнымъ давленіемъ въ его полость теплой воды влечетъ за собою рефлекторное сокращеніе брюшнаго пресса. Діафрагма, въ силу невнятныхъ мною причинъ, реагируетъ на раздраженіе чувствительныхъ нервовъ рубца неодинаково: иногда она въ моментъ сокращенія брюшныхъ мышцъ фиксируется въ положеніи глубокаго вдыханія (сокращеніе діафрагмы), иногда же дыханіе задерживается въ фазѣ выдыханія (расслабленіе діафрагмы).

Заканчивая свой трудъ, считаю пріятнымъ долгомъ выразить свою признательность многоуважаемому проф. *В. Я. Данилевскому* за руководство при выполненіи этой работы.

Принишу также самую теплую благодарность помощнику профессора Харьковского Ветеринарнаго Института *Ф. Т. Попову* и студенту того же Института *К. К. Умилочу* за постоянную помощь при производствѣ опытовъ. Безъ радужнаго содѣйствія указанныхъ лицъ мои опыты, благодаря очень сложной постановкѣ ихъ, едва ли могли бы быть выполнены успѣшно.