

О регуляціи движеній желудка.

Прив.-доц. Д. ПОЛУМОРДВИНОВА.

Наши свѣдѣнія о движеніяхъ желудка въ послѣдніе годы значительно пополнились, благодаря введенію рентгено-скопіи въ кругъ физиологическихъ приемовъ изслѣдованія.

Правда, многое изъ того, что обнаружилось при этомъ, было уже хорошо извѣстно физиологамъ по показаніямъ другихъ методовъ, но немало новыхъ и интересныхъ фактовъ обязано всецѣло рентгеноскопіи.

Такъ, въ настоящее время мы можемъ считать установленной и демонстрированной *ad oculos* типическую картину движеній желудка, развивающихся въ періодъ желудочнаго пищеваренія. Картина эта такова.

Черезъ 2—3 мин. послѣ поступленія пищи въ желудкѣ развиваются движенія правильнаго ритмическаго характера; они захватываютъ не весь желудокъ, а лишь его половину, именно выходную. Въ серединѣ желудка появляется кольцеобразное суженіе, которое распространяется въ формѣ перистальтической волны по направленію къ выходу, гдѣ оно и гаснетъ; но раньше, чѣмъ волна дойдетъ до крайняго пункта своего распространенія, на что требуется приблизительно 20 сек. (у кошекъ), на прежнемъ мѣстѣ возникаетъ новая волна, которая затѣмъ передвигается вслѣдъ за предыдущей, за ней третья и т. д. Ритмъ этихъ движеній отличается большой правильностью; промежутки между моментами возникновенія отдѣльныхъ волнъ равняется 10 сек.; такимъ образомъ, одновременно могутъ наблюдаться 2—3 волны.

Если теперь обратить вниманіе на sphincter pylori, то легко замѣтить, что обычно онъ находится въ сокращенномъ состояніи, такъ что полости желудка и duodeni разобщены; но время отъ времени, черезъ промежутки сравнительно значительные и неправильные sphincter расслабляется и небольшая часть желудочнаго содержимаго проталкивается описанными выше ритмическими сокращеніями въ duodenum, послѣ чего sphincter снова сокращается.

Что касается движеній входной половины желудка, то здѣсь наблюдаются лишь слабыя сокращенія съ значительно замедленнымъ ритмомъ.

Послѣ перехода послѣднихъ порцій хилуса въ duodenum, движенія желудка прекращаются до новаго приема пищи.

Здѣсь является умѣстнымъ упомянуть, что состояніе желудка внѣ періодовъ пищеваренія нельзя представлять себѣ, какъ состояніе полного покоя.

Интересныя указанія въ этомъ отношеніи мы найдемъ въ работѣ *Болдырева*¹⁾.

Авторъ нашелъ, что пищеварительный аппаратъ у голодающаго животнаго періодически приходитъ въ дѣятельное состояніе; приблизительно черезъ каждые 2 часа возобновляется работа поджелудочной железы, кишечныхъ железъ, усиливается образованіе желчи; вмѣстѣ съ тѣмъ появляются движенія желудка, кишки и желчнаго пузыря.

Возвращаясь къ механической работѣ желудка во время пищеваренія, мы видимъ, что движенія его слагаются изъ одновременно протекающихъ движеній двухъ антагонистическихъ мышечныхъ аппаратовъ, — опоражнивающаго и запирающаго; результатомъ ихъ совмѣстной дѣятельности является періодическое, частичное опорожненіе желудка.

¹⁾ *Болдыревъ. Периодическая работа пищеварительнаго аппарата. 1904.*

Не может подлежать никакому сомнѣнію, что въ самомъ желудкѣ вкуются условія, необходимыя не только для возникновенія движеній, но и для ихъ *регуляціи*.

Всего убѣдительнѣе въ этомъ послѣднемъ отношеніи являются опыта Cannon'a²⁾.

Cannon, произведшій множество наблюденій надъ движеніями желудка при различныхъ условіяхъ, нашель, что послѣ одновременной перерѣзки блуждающихъ и чревныхъ нервовъ въ обезнервленномъ желудкѣ вскорѣ восстанавливаются движенія въ типической формѣ, т. е. также черезъ правильные промежутки развиваются въ серединѣ желудка перистальтическія волны, также черезъ болѣе значительныя и неправильныя промежутки открывается sphincter pylori, обычно сокращенный и, такимъ образомъ, попрежнему совершаются періодическія опорожненія желудка.

Далѣе авторъ убѣдился, что энергія движеній обезнервленного желудка измѣняется при различномъ составѣ пищи, и измѣненіе это совершается въ томъ же самомъ направленіи, какъ и у животныхъ нормальныхъ. Такъ, нормальный желудокъ опорожняется быстрѣе всего при углеводной пищѣ, затѣмъ при бѣлковой и всего медленнѣе при жировой. Быстрота опорожненія обезнервленного желудка *характеризуется той же самой последовательностью*.

Что лежитъ въ основѣ этой регуляторной дѣятельности, присущей самому желудку,—имѣется ли здѣсь мѣстный рефлексъ, или непосредственное раздраженіе периферическаго нервно-мышечнаго двигательнаго аппарата какими-то химическими раздражителями,—вопросъ совершенно темный, допускающій пока лишь одни догадки. Въ настоящее время физиологія принуждена ограничиваться лишь признаніемъ самого факта ауторегуляторной способности желудка, представляя выясненія ея сущности будущимъ изслѣдованіямъ.

²⁾ Cannon. Amer. Journ. of Physiol. XVII. 1906

Но существуетъ еще одинъ источникъ регулирующихъ вліяній, механизмъ которыхъ съ принципиальной стороны является вполне установленнымъ; мѣстомъ ихъ возникновенія служитъ слизистая оболочка duodeni; *движенія желудка регулируются рефлекторнымъ путемъ со стороны двѣнадцати-перстной кишки.*

Фактъ этотъ, являющійся однимъ изъ яркихъ доказательствъ удивительной согласованности въ работѣ пищеварительнаго аппарата, установленъ съ лабораторіи проф. И. П. Павлова *Сердюковъ*³⁾.

Изъ разнообразныхъ опытовъ, произведенныхъ авторомъ, я укажу на слѣдующій. На животномъ съ постоянными фистулами желудка и duodeni было предварительно установлено, что растворъ соды, введенный въ желудокъ въ количествѣ 100 куб. сент. черезъ 15 минутъ переходитъ въ кишечникъ почти весь (оставалось въ желудкѣ 10 куб. сент.). Если же вводить въ duodenum черезъ фистулу маленькими порціями желудочный сокъ, черезъ 2 минуты по 5 куб. сент., то изъ 100 к. с. раствора соды изъ желудка черезъ тѣже 15 минутъ переходитъ только 5 куб. сент.; 95 к. с. остаются въ желудкѣ. Такимъ образомъ, при продолжительномъ раздраженіи слизистой оболочки duodeni желудочномъ сокомъ, опорожненіе желудка прекращается на долгое время.

Причину задержки раствора въ желудкѣ авторъ предполагаетъ въ рефлекторномъ замыканіи привратника. Кислота является специфическимъ возбудителемъ рефлекса съ кишки на привратникъ; если вмѣсто нея примѣнялась смѣсь горчичнаго масла съ растворомъ соды, производившая замѣтное чувство жженія по введеніи въ полость рта,—рефлекторнаго замыканія привратника не наступало и растворъ соды попрежнему

³⁾ *Сердюковъ*. Одно изъ существенныхъ условій перехода пищи изъ желудка въ кишки. С.-Пб. 1899.

переходилъ изъ желудка въ кишки почти цѣликомъ черезъ четверть часа.

Отсюда авторъ приходитъ къ заключенію, что „пока кислота желудочнаго сока, попавшаго вмѣстѣ съ пищевой кашей въ duodenum не нейтрализована, вызванный ею двигательный рефлексъ держитъ pylorus закрытымъ. Но лишь только кислота нейтрализована, рефлексъ перестаетъ дѣйствовать на привратникъ,—онъ расслабляется и пропускаетъ изъ желудка новую порцію его содержимаго и т. д.“

Ислѣдованіями Сердюкова былъ прочно установленъ фактъ зависимости движеній желудка отъ кишечника и кромѣ того указано условіе, играющее при этомъ преобладающую роль,—дѣйствіе кислоты желудочнаго сока.

Вмѣстѣ съ тѣмъ былъ, такъ сказать, предрѣшенъ вопросъ и о механизмѣ регуляціи: здѣсь мы имѣемъ передъ собой *рефлексъ* съ чувствительныхъ нервовъ слизистой оболочки duodeni; это есть единственное возможное объясненіе, настолько очевидное, что оно можетъ быть принято безъ спеціальныхъ экспериментальныхъ доказательствъ.

Послѣ ислѣдованій Сердюкова вопросъ не подвергался дальнѣйшей разработкѣ и, такимъ образомъ, до настоящаго времени остаются неизученными многія существенныя стороны этого интереснаго фізіологическаго регуляторнаго акта.

Прежде всего неясна чисто механическая сторона явленія: почему прекращается переходъ содержимаго желудка въ двѣнадцатиперстную кишку, разъ эта послѣдняя раздражается кислотой желудочнаго сока? Можетъ быть вслѣдствіе усиленной работы запирающаго аппарата, какъ это предполагается Сердюковымъ, но можетъ быть и по другой причинѣ, именно вслѣдствіе прекращенія работы опоражнивающаго аппарата; возможно, наконецъ, что при этомъ участвуютъ оба момента.

Совершается ли этотъ рефлексъ при непремѣнномъ участіи центральной нервной системы, или онъ не выходитъ изъ области периферической нервной системы, причемъ конечно мы должны были бы имѣть въ виду прежде всего нервные клеточные элементы солнечнаго сплетенія?

Какіе нервы входятъ въ составъ рефлекторной дуги?

Въ предлагаемомъ сообщеніи и будутъ изложены факты, на основаніи которыхъ я попытаюсь отвѣтить на эти вопросы.

Для моихъ опытовъ служили животныя (собаки и кошки), желудокъ которыхъ, не содержащій пищевыхъ массъ, обнаруживалъ *спонтанныя ритмическія движенія*.

На движеніяхъ этого рода вліяніе со стороны тонкихъ кишекъ должно сказаться въ болѣе отчетливой формѣ, такъ какъ въ данномъ случаѣ исключались вліянія, связанныя съ желудочнымъ пищевареніемъ, мѣстомъ развитія которыхъ является самъ желудокъ.

Далеко не во всѣхъ случаяхъ удастся наблюдать достаточно выраженные спонтанныя движенія желудка.

Несомнѣнно, что извѣстная часть подобныхъ случаевъ, когда движенія или не развиваются совсѣмъ, или являются весьма слабыми, должна быть отнесена къ наркозу. Поэтому я ставилъ свои опыты на кураризованныхъ животныхъ; лишь въ началѣ подготовки животнаго я вводилъ морфій въ количествѣ, не превышавшемъ 15 миллигр.

Въ другомъ рядѣ случаевъ причину отсутствія движеній должно искать въ той длительной задержкѣ, — рефлекторнаго происхожденія, — которая является результатомъ раздраженія чувствительныхъ нервовъ во время подготовки опыта.

Какъ рѣзко сказываются этого рода вліянія на состояніи секреторныхъ органовъ, фактъ достаточно хорошо извѣстный; но что помимо того они могутъ сказываться и на дѣятель-

ности двигательныхъ аппаратовъ, въ частности желудка, въ этомъ я имѣлъ возможность убѣдиться личнымъ опытомъ.

Такъ, въ одномъ изъ опытовъ движенія пилорической части были выражены крайне слабо; (крив. 1) раздраженіе периферическихъ концовъ блуждающихъ нервовъ не только не вызывало обычной картины сокращенія, но сопровождалось яснымъ задерживающимъ дѣйствіемъ (крив. 2).

Послѣдніе случаи, какъ извѣстно, изрѣдка наблюдаются и на нихъ основано мнѣніе, что въ стволахъ блуждающихъ нервовъ идутъ, наряду съ двигателями, задерживающія волокна.



Крив. 1. Слабо выраженные движенія пилорической части желудка; мелкія волны представляютъ собою отраженіе дыхательныхъ движеній; снизу отмѣчены секундные промежутки времени.

Прождавъ въ данномъ опытѣ безуспѣшно болѣе $1\frac{1}{2}$ часовъ, я перерѣзалъ оба чревные нерва, заранѣе отпрепарованные; черезъ нѣсколько минутъ развились сильныя ритмическія движенія; (крив. 3) раздраженіе блуждающихъ нервовъ теперь стало давать обычный двигательный эффектъ (крив. 4).

Итакъ, лишь тѣ животныя, у которыхъ движенія желудка развивались при цѣлыхъ нервахъ и притомъ въ достаточ-

но отчетливой формѣ, могли служить мнѣ для дальнѣйшей, существенной части опыта.

Движенія записывались съ помощью небольшого тонкостѣннаго баллона (кондома), навязаннаго на стеклянную или металлическую трубку и выполненнаго теплою (38°C) водой; онъ вводился черезъ разрѣзъ въ днѣ желудка, продвигался въ выходную часть и въ этомъ положеніи фиксировался. Соединеніе его съ сосудомъ давленія и Мареевской капсулой про-



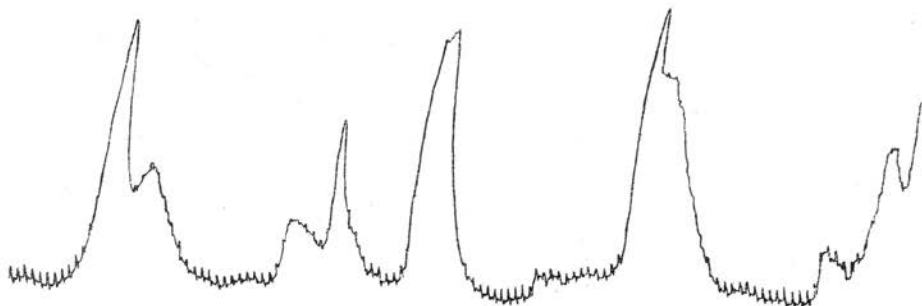
Крив. 2. Раздраженіе периф. конца праваго блужд. нерва при 100 и 75 мм разст. спир. 1 Ас. 1,9 V.

изводилось по общепринятому плану, не требующему специальнаго описанія.

Тонкія кишки перерѣзались въ двухъ мѣстахъ: въ серединѣ duodeni и около соесум; въ оба конца ввязывалось по трубкѣ, изъ которыхъ одна, именно ввязанная въ двѣнадцатиперстную кишку, соединялась при помощи каучука съ воронкой и служила для введенія раствора соляной кислоты (0,4—0,5 %), другая, около соесум, служила для оттока кислоты и промывной жидкости (Локковского раствора). Въ отрѣзокъ duodeni, оставшійся въ связи съ желудочкомъ, ввязывалась третья

трубка, через которую стекала наружу желчь и сок поджелудочной железы, выдѣлявшійся въ теченіе опыта обычно въ обильномъ количествѣ. Кишечникъ передъ опытомъ промывался Локковскимъ растворомъ.

Растворъ соляной кислоты и промывная жидкость употреблялись нагрѣтыми до температуры тѣла. Количество вво-



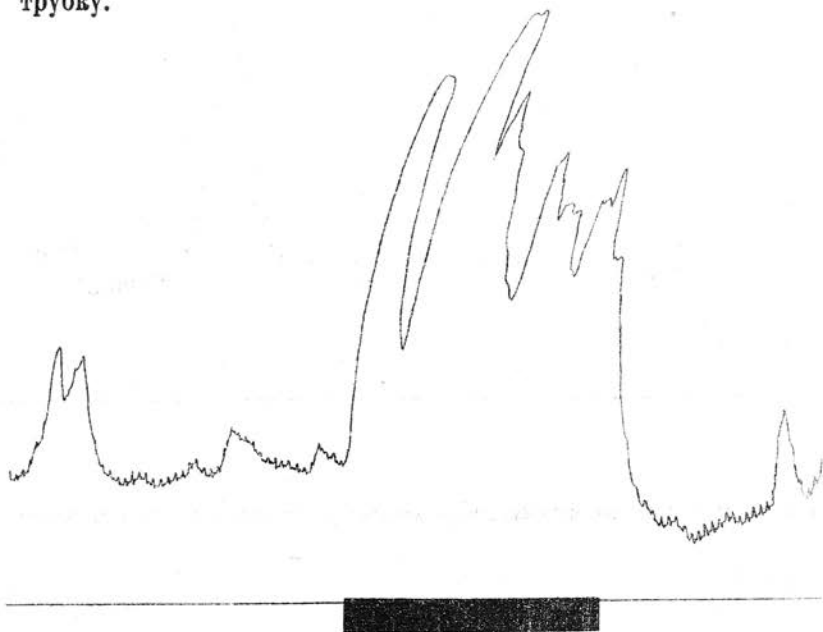
Крив. 3. Движенія пилорической части желудка, развившіяся черезъ 4 минуты послѣ двусторонней перерѣзки чревныхъ нервовъ.

димой кислоты колебалось въ различныхъ опытахъ отъ 20 до 80 куб. сант.

По отпрепаровкѣ нервовъ, — большихъ чревныхъ нервовъ, а въ нѣкоторыхъ опытахъ и малыхъ (nn. splanchnici maj. и min.), и блуждающихъ нервовъ на шеѣ, — производились необходимыя для записи движеній и для введенія кислоты соединенія приборовъ; животное прогрѣвалось теплыми полотенцами, закрывалось войлокомъ и на нѣкоторое время оставлялось въ покоѣ.

Когда развивались движения желудка, о чемъ судить было легко по показаніямъ записывающаго прибора, я приступалъ къ дальнѣйшему производству опыта.

Подъ небольшимъ давленіемъ медленно пропускался подогрѣтый растворъ кислоты; онъ не застаивался въ кишечникѣ, такъ какъ имѣлъ свободный стокъ черезъ заднюю трубку.



Крив. 4. Раздраженіе периф. конца праваго блуждающаго нерва при 100 mm. разст. спир.

Въ виду замѣченной Сердюковымъ чрезвычайной чувствительности слизистой оболочки duodeni по отношенію къ кислотѣ (0,5%), вслѣдствіе чего при продолжительномъ дѣйствіи всегда можно опасаться развитія патологическихъ измѣ-

неній въ ней, я избѣгалъ оставлять растворъ кислоты надолго въ кишечникѣ; какъ только запись обнаруживала въ ясной формѣ результатъ пропусканія кислоты, я тотчасъ же промывалъ кишечникъ Локъевскимъ растворомъ, что обычно весьма скоро восстанавливало первоначальную картину движеній. Если при этихъ условіяхъ продолжительность явленій, вызываемыхъ кислотой, мною искусственно сокращалась, то, мнѣ кажется, лишь благодаря этой предосторожности я могъ



Крив. 5. Отмѣтки на абсциссѣ обозначаютъ начало и конецъ пропусканія кислоты. Внизу запись секунднаго отмѣтника.

наблюдать повторно одинъ и тотъ же эффектъ безъ замѣтнаго уменьшенія его выраженности.

Я приведу прежде всего одинъ изъ опытовъ, гдѣ роль кишечника въ регуляціи движеній желудка изучалась 1) при цѣлыхъ нервахъ, 2) при перерѣзанныхъ блуждающихъ нервахъ и, наконецъ, 3) при перерѣзанныхъ блуждающихъ и большихъ чревныхъ нервахъ.

Крив. 5 получена *при цѣлыхъ нервахъ*. На ней можно видѣть, что черезъ нѣсколько секундъ послѣ начала пропусканія кислоты ритмическія движенія стали ослабѣвать

и послѣ пяти постепенно убывающихъ волнъ *прекратились совершенно.*

Но при этомъ обращаетъ на себя вниманіе та особенность, что движенія прекратились *при повышенномъ тонусъ мышцъ.* Мы имѣемъ передъ собой, такимъ образомъ, одновременное развитіе двухъ противоположныхъ по своей сущности явленій: съ одной стороны, явленія задержки, прекращеніе ритмическихъ движеній, съ другой—двигательнаго эффекта,—тонического сокращенія мышцъ. По отдѣльности каждое изъ этихъ явленій можетъ быть вызвано при раздраженіи соотвѣтствующихъ нервовъ; но ни раздраженіемъ блуждающихъ нервовъ, ни раздраженіемъ чревныхъ нервовъ нельзя получить обоихъ явленій одновременно.

Раздраженіе двигательныхъ нервовъ желудка конечно вызоветъ повышеніе тонуса мышцъ, но оно будетъ связано съ рѣзкимъ усиленіемъ ритмическихъ движеній, что можно видѣть на типичной кривой 4; съ другой стороны, раздраженіе задерживающихъ нервовъ вызываетъ прекращеніе движеній, но это происходитъ или при неизмѣненномъ мышечномъ тонусѣ, или, что бываетъ чаще, при пониженномъ тонусѣ, и никогда при повышенномъ.

Сочетаніе повышенія тонуса съ исчезаніемъ ритмическихъ движеній возможно лишь при одномъ условіи, именно при одновременномъ возбужденіи] обоихъ иннервационныхъ аппаратовъ. Явленія должны при этомъ скомбинироваться такимъ образомъ, что отъ дѣйствія, присущаго тому и другому нервному аппарату по отдѣльности, останется въ наличности лишь то, что наиболѣе устойчиво, что труднѣе поддается вліянію антагониста.

Справедливость этого объясненія можетъ быть провѣрена, если повторить опытъ *при перерѣзанныхъ двигательныхъ нервахъ*; къ описанію его я и перехожу.

Получивъ приведенную кривую, я промылъ кишечникъ и перерѣзалъ оба *vagi* на шеѣ. Введеніе кислоты свазалось теперь въ иной формѣ. Какъ показываетъ начало кривой 6,

движенія желудка ко времени наблюденія возстановились до нормы. Послѣ введенія кислоты они снова прекратились, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, но того повышенія тонуса, которое такъ характерно для кривой 5, уже не наблюдалось, прямая линія, которую стали записывать рычажокъ, идетъ не надъ вершиннами волнъ, а на уровнѣ ихъ середины.

Развитіе этого незначительнаго двигательнаго эффекта можетъ быть легко объяснено, если допустить, что небольшая часть двигательныхъ волоконъ желудка идетъ черезъ чревные нервы; за вѣроятность подобнаго предположенія говоритъ тотъ фактъ, что тонкія кишки, которыя иннервируются тѣми же самыми нервами, что и желудокъ, получаютъ часть своихъ двигательныхъ волоконъ изъ чревныхъ нервовъ ⁴⁾.

Во всякомъ случаѣ, двигательный эффектъ на кривой 6 отступаетъ на задній планъ, *введеніе кислоты въ кишечникъ при перерѣзанныхъ блуждаю-*

⁴⁾ Бехтеревъ и Миславскій. О центральной и периферической иннервации кишекъ. Труды Общ. естествоисп. при Казан. Унив. Томъ XX 189 9.



щихъ нервахъ характеризует-ся развитіемъ задерживающихъ вліяній.

Загѣмъ, въ этомъ опытѣ были перерѣзаны *n. n. splanchnici maj.*

По возстановленіи движеній желудка, я ввелъ кислоту въ третій разъ. Какъ показываетъ крив. 7, дѣйствіе кислоты при перерѣзанныхъ блуждающихъ и большихъ чревныхъ нервахъ обнаружилось лишь кратковременными и слабыми явленіями задержки; послѣдняя выразилась въ томъ, что нѣсколько (8) ритмическихъ движеній не достигли своего полного развитія, и, не смотря на продолжающееся пропусканіе кислоты, скоро приняли характеръ нормальныхъ.

Очевидно, осталась лишь небольшая часть задерживающихъ волоконъ, идущая черезъ малые чревные нервы.

Чтобы покончить съ выясненіемъ роли чревныхъ нервовъ, я опишу еще одинъ опытъ, произведенный также на кошкѣ. Въ этомъ опытѣ были предварительно перерѣзаны оба блуждающіе нерва и отпрепарованы на небольшомъ протяженіи *n. n. splanchnici majr. и minores.*

Кр. 7.

Введеніе кислоты дало обычный результатъ: ритмическія движенія, которыя въ данномъ случаѣ отличались чрезвычайной правильностью, исчезли, причемъ на этотъ разъ не обнаружилось никакого намека на повышеніе мышечнаго тонуса.

Послѣ этого были перерѣзаны большіе чревные нервы и, наконецъ, малые; для этой послѣдней цѣли были перерѣзаны всѣ нервныя стволыки идущіе отъ plexus solaris къ пограничнымъ стволамъ, предварительно отмѣченные подведенными подъ нихъ лигатурами.

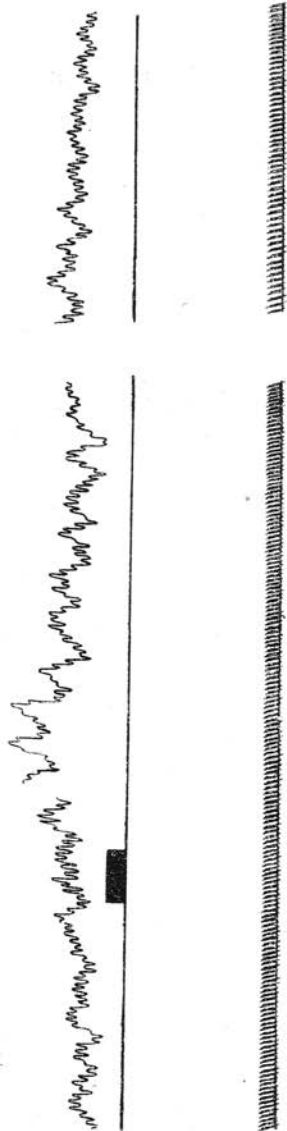
Когда движенія желудка возстановились, было повторено введеніе кислоты; *никакихъ измѣненій ритмическія движенія желудка болѣе не обнаруживали.*

Такимъ образомъ, рефлекторный актъ, развивающійся при дѣйствіи кислоты на слизистую оболочку duodeni и тонкихъ кишекъ протекаетъ при участіи 1) блуждающихъ, 2) большихъ чревныхъ и 3) малыхъ чревныхъ нервовъ.

Оцѣнивая этотъ рефлексъ съ механической стороны, мы видимъ что въ немъ содержатся оба условія, ограничивающія опорожненія желудка: усиленное замыканіе привратника, создаваемое возбужденіемъ двигательныхъ нервовъ, и ослабленіе resp. прекращеніе ритмическихъ движеній, создаваемое одновременнымъ возбужденіемъ задерживающихъ нервовъ.

Изъ опытовъ, гдѣ были перерѣзаны лишь одни блуждающіе нервы и гдѣ введеніе кислоты сопровождалось развитіемъ задерживающихъ вліяній, слѣдуетъ, что центростремительныя волокна, участвующія въ этомъ послѣднемъ рефлексѣ, идутъ тамъ же, гдѣ и центробѣжныя задерживающія волокна, т. е. въ чревныхъ нервахъ.

Что касается чувствительныхъ волоконъ, при посредствѣ которыхъ совершается двигательный рефлексъ, то послѣ многихъ неудачныхъ попытокъ мнѣ удалось выяснитъ, что и здѣсь центробѣжныя и центростремительныя волокна идутъ *вмѣстѣ*, въ составѣ волоконъ блуждающихъ нервовъ.



Крив. 8. Введеніе кислоты при цѣльнхъ блуждающихъ нервахъ и перерѣзанныхъ чревныхъ. Справа — картина движеній послѣ промывки кишечника. Внизу отмѣчены секундные промежутки времени.

Кривая 8 взята изъ опыта (на кошкѣ), въ которомъ были оставлены цѣлыми блуждающіе нервы, а большіе и малые чревные нервы были перерѣзаны.

Введеніе кислоты вызвало типичный двигательный рефлексъ, не осложненный одновременнымъ развитіемъ задержки: мы видимъ *повышенія тонуса и усиленіе ритмическихъ движеній*; послѣ промывки кишечника Локковскимъ растворомъ возстановились прежняго типа движенія, выраженныя вообще въ теченіе всего опыта очень слабо.

Обращаясь теперь къ послѣднему вопросу, какую роль играетъ при развитіи изучаемаго рефлееса солнечное сплетеніе, мы найдемъ уже готовый отвѣтъ въ опытѣ, гдѣ были перерѣзаны блуждающіе, большіе и малые чревные нервы: *рефлексъ при этихъ условіяхъ выпадаетъ*. Волокна, идущія отъ солнечнаго сплетенія къ периферіи, оставались неповрежденными; слѣдовательно, анатомическіе пути для рефлееса, въ случаѣ если бы онъ проте-

калъ при участіи нервныхъ вѣточекъ полудунныхъ узловъ, были на лицо; тѣмъ не менѣе рефлексъ исчезъ, какъ только связь съ центральной нервной системой была нарушена.