

Изъ физиологической лабораторіи Императорскаго
Казанскаго Университета.



Къ вопросу о периферической иннерва- ціи прямой кишки.

(Критико-экспериментальное изслѣдованіе).

А. В. Вишнеvsкаго.

Глава I.

Иннервация прямой кишки вообще занимала довольно многихъ изслѣдователей. Въ своей исторической части мы не будемъ подробно касаться вопроса церебро-спинальной иннервации recti и ея запирательнаго аппарата. Интересующійся читатель найдетъ подробное историческое обзорѣніе этого вопроса въ работѣ *L. v. Francl-Hochwart'a* и *Alfred-Fröhlich'a*¹⁾—„Ueber Tonus und Innervation der Sphincteren des Anus“, сдѣланной ими въ лабораторіи проф. *Баша* въ Вѣнѣ.

Здѣсь мы укажемъ только, что первымъ изслѣдователемъ, показавшимъ зависимость тонуса сфинктера recti отъ цѣлости спинного мозга, былъ *Marshall-Hall* (1840 г.).

Съ *Budge* начинаются попытки точно локализовать въ спинномъ мозгу центръ, заведующій сокращеніемъ пузыря и сфинктера ani (*Gianuzzi, Masius, Gluge, Goltz*).

Въ вопросѣ о вліяніи коры головного мозга на движенія прямой кишки и ея сфинктера мы сталкиваемся съ именами *Bochefontain'a, Ott'a, Бехтерева, Миславскаго, Мейера Ducceschi* и др.

¹⁾ Archif für die Gesammte Physiologie von Pflüger Bd. 81.

Собственно же вопроса периферической иннервации recti впервые касается *Nasse* (1866 г.)¹⁾, указывая, что у кроликовъ моторныя волокна для colon descendens и rectum идутъ изъ спинного мозга въ симпатическій пограничный и оттуда въ plexus mesentericus inferior.

Позднѣе—въ 1883 году—*Fellner*²⁾ изучилъ движенія прямой кишки въ зависимости отъ подходящихъ къ ней нервовъ. Его работа обязана своимъ происхожденіемъ случайно наблюденному въ опытахъ *Basch'a* и *Hoffman'a* (при изученіи ими иннервации матки) факту, свидѣтельствуящему о томъ, что раздраженіе обоихъ нервовъ erigent'овъ, а также раздраженіе одного изъ нихъ вызываетъ неизмѣннымъ образомъ сокращеніе прямой кишки. Характеръ процесса (укороченіе кишки въ зависимости отъ раздраженія названныхъ нервовъ) побуждалъ *Fellner'a* уже à priori предположить, что въ данномъ случаѣ на раздраженіе erigent'овъ реагируетъ одинъ родъ волоконъ, именно продольныхъ. Это же обстоятельство казалось ему весьма выгоднымъ для введенія графическаго метода при изученіи подобныхъ измѣненій кишки, тѣмъ болѣе, что данный методъ существенно еще упрощался благодаря условію естественной фиксаціи recti въ тазу.

Съ цѣлью регистрировать графически сокращенія recti, *Fellner* поступаетъ слѣдующимъ образомъ. Черезъ срединный разрѣзъ брюха онъ вытягиваетъ толстую кишку и сtm. на 12 выше анальнаго отверстія, перерѣзаетъ ее между двумя лигатурами, перерѣзаетъ также и брызжейку въ соответственномъ мѣстѣ, оставляя только нетронутымъ участокъ брызжейки, гдѣ проходятъ сосуды, съ тѣмъ чтобы обезпечить достаточный притокъ крови къ кишкѣ. Свободный подвижный конецъ кишки при помощи укрѣпленной здѣсь и перекинутой черезъ блокъ нитки соединяется съ рычагомъ, давящимъ при сокращеніи кишки на податливую пластинку выполненной

¹⁾ Beiträge zur Physiologie der Darmbewegung. 1866.

²⁾ Medicin. Jahrbücher d. Ges. d. Aertz. Wien. 1883.

водой капсулы. Последняя сообщается съ приборомъ *Basch'a* („*Wellenzeichner*“), пишущій рычагъ котораго поднимается съ каждымъ сокращеніемъ и пишетъ на барабанѣ. При такомъ методѣ записывались только сокращенія кишки (укорачиванія).

Чтобы исключить вліяніе произвольной мускулатуры, животное курарезировалось. При этомъ оказалось, что степень курарезаціи не отражается на движеніи кишки.

Съ этимъ методомъ *Fellner* наблюдалъ какъ самопроизвольныя движенія кишки, такъ и движенія въ зависимости отъ раздраженія нервовъ (erigent'овъ); наблюдалъ непосредственный эффектъ раздраженія нервовъ и послѣдовательное дѣйствіе его.

Изучая движенія кишки въ зависимости отъ раздраженія симпатическихъ нервовъ, *Fellner* нашелъ, что раздраженіе этаго нервнаго аппарата обусловливаетъ сокращеніе циркулярныхъ волоконъ recti. И въ этой части своихъ изслѣдованій онъ пользуется графическимъ методомъ, состоящимъ въ томъ, что въ lumen кишки вводится трубка, оканчивающаяся маленькимъ баллономъ. Баллонъ и трубка выполняются водой и приводятся въ связь съ упомянутымъ „*Wellenzeichner*“омъ“ *Basch'a*. При такомъ методѣ сокращеніе циркулярнаго слоя результировало измѣненія lumen'a кишки, что сказывалось на сдавленіи баллона и поднятіи рычага *Wellenzeichner'a*. Однако оказалось,—на данный методъ не во всѣхъ случаяхъ можно было положиться. Контролируя глазомъ сокращеніе циркулярнаго слоя при вытягиваніи кишки въ длину, въ цѣляхъ одновременнаго изученія состоянія продольной мускулатуры, выяснилось, что при раздраженіи n. hypogastrici, нерѣдко сокращенія циркулярнаго слоя были замѣтны для глаза, тогда какъ регистрирующій аппаратъ оставался нечувствительнымъ.

Тогда *Fellner* слѣдитъ за моторнымъ эффектомъ n. hypogastrici глазомъ.

Далѣе *Fellner* указываетъ, что раздраженіе n. hypogastrici кромѣ моторнаго вліянія имѣетъ еще и депрессорное. Это послѣднее касается расслабленія продольнаго слоя.

Первые опыты, которые *Fellner*'а навели на мысль, что раздраженія п. *hypogastrici* могутъ подавить движенія продольной мускулатуры состояли въ томъ, что одновременно съ остановкой дыханія, т. е.—съ раздраженіемъ мускулатуры диспноэтической кровью, онъ раздражалъ п. *hypogastricus*. Тогда оказалось, что движенія, которыя всегда наблюдались при такихъ условіяхъ, но безъ раздраженія *hypogastrici*, теперь совершенно пропадали или обнаруживались только въ весьма незначительной степени.

Рядъ подобныхъ опытовъ убѣдилъ *Fellner*'а, что раздраженіе п. *hypogastrici* дѣйствительно въ состояніи подавить развитіе диспноэтическихъ движеній. (Fig. 21, 22. Taf. XVI и 23 Taf. XVII).

Чтобы рѣшить вопросъ, въ какомъ смыслѣ п. *hypogastricus* есть *hemmungspunct* для продольной мускулатуры, подавляетъ-ли онъ только сокращенія продольной мускулатуры или же вмѣстѣ съ этимъ приводитъ эту мускулатуру въ состояніе расслабленія, чтобы имѣть возможность регистрировать, наконецъ, всѣ фазы имѣющагося расслабленія, *Fellner* оставилъ методъ жидкой передачи и употреблялъ запись рычагомъ, связаннымъ ниткой съ *rectum* и нагруженнымъ тяжестью.

Всѣ опыты, произведенные по этому методу, вполне подтвердили депрессорное вліяніе *hypogastrici* на продольную мускулатуру.

Далѣе *Fellner* отмѣчаетъ, что продольная мускулатура послѣ своего расслабленія подъ вліяніемъ раздраженія п. *hypogastrici* чаще возвращается къ своему прежнему тону, (т. е. къ тому, что она имѣла до раздраженія п. *hypogastrici*) иногда же бывали случаи, когда, разъ удлинившаяся кишка не укорачивалась, а оставалась въ состояніи, вызванномъ раздраженіемъ и послѣ раздраженія, т. е.—въ состояніи удлиненія. Бывали опыты, гдѣ раздраженіе п. *hypogastrici* оставалось безъ результата вообще. Здѣсь обыкновенно дѣло касалось болѣе старыхъ животныхъ. Эффектъ раздраженія п. *hypogastrici* пропадалъ еще при долго продолжавшемся опытѣ, при частой остановкѣ дыханія, что, повидимому, находилось

въ зависимости отъ частаго протеканія диспноэтической крови по кишкѣ, вредно отражавшемся на возбудимости ея нервно-мышечнаго аппарата вообще. Къ этому присоединялись „утомляемость“ и параличъ нервовъ въ зависимости отъ вторыхъ электрическихъ раздраженій.

Такъ какъ п. hypogastrici происходятъ изъ gangl. mesenterici post., образуя часть симпатическаго нерва, а п. splanchnicus, какъ извѣстно, обладаетъ депрессорнымъ вліяніемъ на тонкія кишки по указаніямъ нѣкоторыхъ авторовъ, то у *Fellner*'а явился вопросъ, не идутъ-ли депрессорныя волокна п. hypogastrici изъ splanchnici.

Этотъ вопросъ, однако, не разрѣшился въ положительномъ смыслѣ, такъ какъ, раздражая splanchnicus въ грудной полости выше его выхода черезъ діафрагму, *Fellner* не получилъ никакихъ измѣненій длины кишечнаго отрѣзка, на основаніи чего и заключилъ, что депрессорныя волокна п. hypogastrici происходятъ не изъ splanchnici.

Далѣе *Fellner* доказываетъ, что удлиненіе кишки, наступающее вслѣдъ за раздраженіемъ п. hypogastrici, зависитъ только лишь отъ расслабленія продольной мускулатуры и сокращеніе циркулярной мускулатуры на проявленіе удлиненія не оказываетъ никакого вліянія, какъ то можно было-бы ожидать по толкованіямъ *Exner*'а, утверждающаго, что расширеніе сосудовъ происходитъ за счетъ сокращенія продольной мускулатуры, а удлиненіе—за счетъ сокращенія круговой.

Введя въ просвѣтъ кишки эластическій баллонъ и регистрируя одновременно укороченіе и удлиненіе кишки, *Fellner* получилъ при раздраженіи п. hypogastrici слѣдующее: кишка, не проявлявшая до раздраженія собственныхъ движеній продольной мускулатуры, которыя могли-бы отразиться на баллонѣ, удлиняется при раздраженіи п. hypogastrici, причемъ къ концу раздраженія, къ тому времени, когда удлиненіе достигнетъ своего maximum'a, отмѣчается уменьшеніе просвѣта, т. е. сокращеніе циркулярной мускулатуры. Два послѣдующія раздраженія не удлиняютъ уже ad maximum

удлиненной кишки, но вызываютъ сокращенія циркулярной. Fig. 32, Taf. XVII.

Для рѣшенія того же вопроса, т. е. вліяетъ-ли сокращеніе циркулярнаго слоя на удлиненіе кишки, *Fellner* произвелъ опытъ, гдѣ регистрировалось графически только сокращеніе продольныхъ волоконъ, т. е. укороченіе и удлиненіе кишечнаго отрѣзка, за состояніемъ же круговой мускулатуры *Fellner* слѣдитъ глазомъ и отмѣчаетъ сокращенія ея на кривой продольной мускулатуры. (Fig. 31, Taf. XVIII).

На основаніи тѣхъ и другихъ опытовъ *Fellner* пришелъ къ выводу, что удлиненіе кишки не есть какая-либо функція циркулярной мускулатуры, но что оно зависитъ отъ расслабленія продольной, и п. hypogastrici суть нервы депрессоры въ смыслѣ сосудорасширяющихъ нервовъ, т. е. они понижаютъ тонусъ продольной мускулатуры. Относительно послѣдней *Fellner* замѣчаетъ, что она обыкновенно тонически иннервируется.

У старыхъ животныхъ, при долго продолжающемся опытѣ, при вприскиваніи передъ курарезаціей большихъ дозъ морфія, этотъ тонусъ продольной мускулатуры падаль.

Далѣе, для доказательства существованія in nervo hypogastrico депрессорныхъ волоконъ для продольной мускулатуры recti, *Fellner* производитъ опыты одновременнаго раздраженія обоихъ нервовъ и находитъ, что раздраженіе hypogastrici уменьшаетъ или даже совсѣмъ подавляетъ моторный эффектъ раздраженія п. erigentis.

Послѣ того какъ *Fellner* считалъ доказаннымъ фактъ существованія in nervo hypogastrico моторныхъ волоконъ для круговой мускулатуры и депрессорныхъ для продольной, у него естественно явилась мысль: вѣтъ-ли и въ erigent'ѣ наряду съ моторными волокнами для продольной мускулатуры и депрессорныхъ—для круговой.

Не найдя возможнымъ примѣнить въ данномъ случаѣ какой-либо болѣе объективный методъ изслѣдованія, *Fellner* довольствуется въ этомъ случаѣ анализомъ явленій на сво-

бодно лежащей кишкой, наблюдаемых простымъ глазомъ и приходитъ къ такому выводу, что раздраженіе п. erigentis можетъ подавить движенія циркулярной мускулатуры, какъ собственныя такъ и вызванныя раздраженіемъ п. hypogastrici. Слѣдовательно, въ стволѣ п. erigentis можно допустить на ряду съ моторными волокнами для продольной мускулатуры и депрессорныя для круговой.

Однако, по поводу этихъ же депрессорныхъ волоконъ п. erigentis, *Fellner* далѣе замѣчаетъ, что понижающее тонусъ вліяніе ихъ на циркулярную мускулатуру не такъ доказано, какъ вліяніе депрессорныхъ волоконъ п. hypogastrici на продольную. „Но я полагаю“, говоритъ *Fellner*, „что нѣтъ никакого основанія противъ допущенія, что и здѣсь депрессорныя нервы дѣйствуютъ въ одинаковомъ смыслѣ, какъ и предшественныя“.

Такимъ образомъ, на основаніи всѣхъ своихъ изслѣдованій, *Fellner* приходитъ къ такому заключенію, что каждый изъ нервовъ имѣетъ по два рода волоконъ (моторы и депрессоры), причемъ п. erigens иннервируетъ какъ моторъ продольную мускулатуру и какъ депрессоръ—круговую, а hypogastricus — наоборотъ.

Такой законъ перекрестнаго хода двигательныхъ и депрессорныхъ волоконъ нерва позволяетъ болѣе глубоко, по мнѣнію *Fellner*'а, взглянуть на механизмъ перистальтики.

Fellner полагаетъ, что перистальтика гесті состоитъ изъ комбинированныхъ движеній сокращенія и расслабленія ея обѣихъ мускульныхъ системъ и при томъ такъ, что одинъ родъ волоконъ только тогда приходитъ въ дѣйствіе, когда антагонисты ихъ остаются внѣ дѣятельности.

Въ 1884 *Prof. Sigmund Exner*¹⁾ въ своей работѣ „*Zur mechanik der peristaltischen Bewegungen*“ возражаетъ *Fellner*'у по поводу допущенія имъ депрессорныхъ волоконъ п. hypogastrici для продольной мускулатуры и утверждаетъ, что

¹⁾ Pflüger's Archiv. f. d. gesammte Physiologie 1884. Bd. 39.

удлинение кишечнаго отрѣзка при раздраженіи п. hypogastrici происходитъ при участіи сокращенія круговой мускулатуры.

Exner говоритъ, что мускульное волокно при сокращеніи утолщается, а поэтому, само собой разумѣется, что круговая мускулатура удлиняетъ трубку, а продольная расширяетъ. И депрессорныя волокна п. hypogastrici должны бы были быть принимаемы, какъ таковыя, только тогда, если-бы было доказано, что наблюдаемое удлиненіе кишки происходитъ не черезъ сокращеніе круговой мускулатуры.

Въ 1885 *Ehrman* ¹⁾ (изъ лабораторіи проф. *Basch'a* въ Вѣнѣ), доказывалъ, на основаніи своихъ опытовъ на вырѣзанномъ кускѣ тонкой кишки, существованіе перекрестнаго хода двигательныхъ и депрессорныхъ волоконъ въ томъ и другомъ нервѣ тонкой кишки (*splanchnicus* и *vagus*).

При этомъ *splanchnicus* по *Ehrman*'у — моторъ для продольной мускулатуры тонкихъ кишекъ и депрессоръ для круговой, а *vagus*—депрессоръ для продольной и моторъ для круговой.

Такимъ образомъ результаты изслѣдованія *Ehrman*'а по отношенію къ иннервации продольнаго и циркулярнаго слоевъ тонкой кишки изъ системъ мозговой и симпатической стоятъ въ прямомъ противорѣчьи съ результатами *Fellner*'а на толстой кишкѣ.

По *Ehrman*'у симпатическій нервъ (*splanchnicus*)—моторъ для продольнаго слоя и депрессоръ для кругового, мозговой (*vagus*)—депрессоръ для продольнаго и моторъ для кругового. По *Fellner*'у—наоборотъ: симпатическій (*hypogastricus*)—моторъ для кругового и депрессоръ для продольнаго; спинно мозговой (*erigens*)—депрессоръ для кругового и моторъ для продольнаго.

Въ этой же работѣ *Ehrman* высказалъ положеніе, что при напряженіи системы поперечныхъ и продольныхъ волоконъ сокращенія того и другого слоя вызываютъ укороченіе мышечнаго отрѣзка, состоящаго изъ этихъ волоконъ.

¹⁾ Wien. med. Jahrbücher. Bd. 85.

Иначе говоря, та мускулатура, которая при напряженіи окажется растянутой поперекъ, при своемъ сокращеніи укорачиваетъ отрѣзокъ вмѣстѣ съ той, которая растянута по длинѣ.

В. Бехтеревъ и *А. Миславскій*¹⁾ въ своей работѣ „*Ueber centrale und periphere Darminnervation*“ вопроса о периферической иннерваціи толстыхъ кишекъ касаются только вскользь. Они отмѣчаютъ, что на нижній отдѣлъ толстой кишки вліянія splanchnici не обнаруживается.

Кромѣ того они указываютъ, что у собаки толстая кишка иннервируется, начиная со второго поясничнаго нерва всѣми остальными поясничными, но главнымъ образомъ 6 и 7 поясничными и 1, 2 и 3 крестцовыми.

Эти послѣдніе, по замѣчанію авторовъ, при своемъ возбужденіи имѣютъ особенно сильное вліяніе на сокращеніе толстыхъ кишекъ.

Вышеупомянутымъ положеніемъ *Ehrman'a* пользуется *Fellner*²⁾ въ своей слѣдующей работѣ, чтобы отвѣтить *Exner'у* на его замѣчаніе по поводу возможнаго участія круговой мускулатуры въ удлиненіи кишки, напряженной вдоль.

Въ этой второй своей работѣ по тому же вопросу, выполненной въ зиму 1884—85 года, но напечатанной только въ 1894 году, *Fellner* ставитъ себѣ задачей: I) изслѣдовать болѣе подробно моторное и депрессорное дѣйствіе обоихъ нервовъ при различномъ отягощеніи вдоль или поперекъ напряженной кишки и II) изслѣдовать измѣненіе внутренняго давленія въ полости кишки въ зависимости отъ раздраженія того и другого нерва.

Сообразно намѣченной цѣли *Fellner* пользуется двумя методами.

Первый методъ былъ тотъ же, что и въ предыдущей работѣ. Rectum перерѣзалась поперекъ и соединялась съ рыча-

¹⁾ Du-Bois Raymond's Archiv 1889 suppl. Bd. S. 243.

²⁾ Archiv für d. ges. Physiologie. Bd. 56. S. 542.

гомъ, болѣе или менѣе нагруженнымъ. Кроме изслѣдованій по длинѣ производились изслѣдованія и при напряженіи гесті поперекъ.

Второй методъ состоялъ въ томъ, что полость гесті закрывалась и устанавливалось сообщеніе ея только со ртутнымъ манометромъ. Для этой цѣли въ свободный резецированный конецъ кишки ввязывалась просверленная въ серединѣ пробка. Въ отверстіе послѣдней пригонялась Т-образная трубочка, одинъ конецъ которой сообщался съ маленькимъ ртутнымъ манометромъ, другой, приложенный въ отверстіе пробки, смотрѣлъ въ полость кишки, а третій сообщался съ сосудомъ, съ помощью котораго кишку можно было наполнить водой и имѣть въ ней положительное давленіе или, высосавъ извѣстное количество воды обратно въ сосудъ, оставить ее въ условіяхъ отрицательнаго давленія.

Пользуясь этими двумя методами, какъ основными, *Fellner* располагалъ свои изслѣдованія въ слѣдующемъ порядкѣ.

Сначала онъ изслѣдуетъ вліяніе раздраженія того и другого нерва на кишкѣ болѣе или менѣе сильно растянутой вдоль; затѣмъ—на растянутой поперекъ и наконецъ—на свободномъ нерастянutomъ ни вдоль, ни поперекъ отрѣзкѣ кишки.

Потомъ *Fellner* переходятъ къ изслѣдованію измѣненія внутренняго давленія въ зависимости отъ раздраженія того и другого нерва.

При изслѣдованіи вліянія раздраженія п. hypogastrici на кишкѣ, растянутой вдоль и нагруженной, *Fellner* снова встрѣтился съ двойнымъ эффектомъ: моторнымъ для циркулярнаго слоя и депрессорнымъ для продольнаго, причемъ депрессорный эффектъ продольной мускулатуры, сказывавшійся въ удлинненіи кишечнаго отрѣзка, былъ тѣмъ рѣзче выраженъ, чѣмъ большей тяжестью нагружался регистрирующий рычагъ. Яснѣе всего депрессорный эффектъ hypogastrici выражался при нагрузкѣ рычага 4—6 gr.

Моторное дѣйствіе *hypogastrici* на круговой мускулатурѣ въ такихъ случаяхъ было выражено слабо, но все же сказывалось.

Сказывалось оно въ небольшомъ начальномъ поднятіи кривой (до начала расслабленія продольной мускулатуры) и въ нѣсколькихъ поднятіяхъ въ теченіе паденія кривой.

Укорачивающее дѣйствіе (на напряженномъ кишечномъ отрѣзкѣ) сокращенія циркулярной мускулатуры *Fellner* мотивируетъ вышеуказаннымъ положеніемъ *Ehrman'a*; т. е., что двѣ мускульныя системы напряженной кишки, сокращаясь, дѣйствуютъ не антагонистически, но въ одинаковомъ смыслѣ.

Въ опытахъ, гдѣ кишка нагружалась небольшой тяжестью и сила тока была умѣренной, моторный эффектъ *hypogastrici* сказывался сильнѣе, но тогда уже *Fellner* не наблюдалъ одновременнаго депрессорнаго дѣйствія на продольную мускулатуру. Впрочемъ *Fellner* говоритъ, что въотвѣтъ на намекъ на депрессию можно было наблюдать и въ этихъ условіяхъ.

Кривая раздраженія *hypogastrici* характеризовалась значительнымъ волнообразнымъ подъемомъ. Что этотъ подъемъ былъ вызванъ сокращеніемъ круговой мускулатуры, то это по *Fellner'у* явствуетъ изъ волнообразнаго вида кривой, т. к. наблюденія надъ свободно лежащимъ отрѣзкомъ кишки показываютъ, что круговая мускулатура сокращается не вся сразу, а перистальтически—отъ отдѣла къ отдѣлу, между тѣмъ какъ продольная мускулатура, сокращаясь, производитъ укороченіе по всей длинѣ гесті, а не въ отдѣльныхъ участкахъ.

При среднемъ грузѣ депрессорный эффектъ *hypogastrici* сказывается слабѣе чѣмъ при большихъ, а моторный (начальное поднятіе)—рѣзче.

Далѣе *Fellner* говоритъ, что эффектъ расслабленія не только увеличивался съ увеличеніемъ тяжести, но и росъ съ увеличеніемъ силы тока, что сказывалось не столько въ величинѣ паденія кривой, сколько въ томъ, что при болѣе слабомъ токѣ, кривая паденія покрывалась болѣе высокими волнами, а при сильныхъ—болѣе плоскими.

Моторный эффектъ отъ раздраженія п. erigentis наблюдался независимо отъ величины груза, дѣйствующаго на рычагъ. Rectum укорачивается всегда и при томъ въ значительной степени. Укороченіе—равномѣрное. Записывающій рычагъ показываетъ постоянно поднимающуюся кривую.

Словомъ новые опыты *Fellner*'а вполне подтверждаютъ въ этомъ направленіи его же старые выводы.

Присутствіе депрессорныхъ волоконъ въ п. erigent'ѣ для круговой мускулатуры наряду съ моторными для продольной *Fellner* доказываетъ и въ этой своей работѣ. Онъ говоритъ, что на основаніи аналогіи cum nervo hypogastrico онъ допустилъ въ своихъ прежнихъ опытахъ предположеніе, что п. erigens содержитъ въ себѣ наряду съ моторными волокнами для продольной мускулатуры, депрессорныя для круговой.

„Закопъ этотъ“, пишетъ *Fellner*, „мы обозначили, какъ перекрестную иннервацию и онъ по отношенію къ п. hypogastrico доказанъ вполне“.

Новые наши опыты, говоритъ *Fellner*, имѣютъ прямое доказательство тому, что депрессорное дѣйствіе п. erigentis не выражается во время самаго раздраженія нерва, т. е. здѣсь моторный эффектъ продольной мускулатуры является въ первую голову, какъ преобладающій по силѣ. Последнее понятно изъ анатомическаго факта преобладанія продольной мускулатуры. Поэтому проявленія расслабляющаго дѣйствія циркулярной мускулатуры можно ожидать только въ періодѣ послѣдовательнаго дѣйствія, и при томъ тѣмъ рѣзче выраженнымъ, чѣмъ сильнѣе грузъ, которымъ нагруженъ рычагъ. Исходя же изъ того факта, что сокращеніе циркулярной мускулатуры въ растянутой по длинѣ кишкѣ укорачиваетъ послѣднюю, здѣсь, при наступленіи расслабленія этой мускулатуры, нужно ожидать, что кишечный отрѣзокъ удлинится и при томъ за предѣлы обычной длины спокойнаго состоянія растянутой recti. Первая часть нисходящаго бедра (отъ верхушки до исходнаго пункта) кривой (фиг. 6, стр. 550) толкуется *Fellner*'омъ,

какъ выраженіе расслабленія продольной мускулатуры, наступающее за сокращеніемъ ея.

Все, что лежитъ ниже исходнаго уровня до самаго глубокаго пункта исходящаго бедра, принимается *Fellner*'омъ за выраженіе расслабленія круговой мускулатуры.

Въ опытахъ съ небольшимъ грузомъ этотъ отдѣлъ нисходящаго бедра (отъ исходнаго до самаго глубокаго пункта) конечно будетъ меньше.

Далѣе *Fellner* обращаетъ вниманіе на то обстоятельство, что при большихъ грузахъ на нисходящемъ бедрѣ не видно никакихъ вторичныхъ волнъ, въ то время какъ онѣ имѣются въ опытахъ съ небольшимъ грузомъ. По мнѣнію *Fellner*'а явленіе это надо себѣ объяснить тѣмъ обстоятельствомъ, что круговая мускулатура, какъ сокращается отъ кольца къ кольцу, такъ и расслабляется отдѣльными участками, не захватывая сразу всего слоя въ цѣломъ.

Далѣе *Fellner* приводитъ слѣдующій типъ своихъ опытовъ съ отягощеніемъ растянутой поперекъ кишки.

Эту серію опытовъ онъ поставилъ по аналогіи съ опытами *Ehrman*'а, при которыхъ кишка растягивалась не только вдоль, но и поперекъ.

Съ этой цѣлью *Fellner* дѣлаетъ два поперечныхъ разрѣза кишки на рзстояніи 8 см. другъ отъ друга. Разрѣзы эти не пересѣкаютъ кишки совершенно, оставляя у брызжеечной стороны ея узенькій мостикъ съ направляющимися въ кишку сосудами и нервами. Затѣмъ этотъ отрѣзокъ кишки перерѣзается вдоль, по сторонѣ противоположной привѣрщленію брызжейки, и растягивается поперекъ такимъ образомъ, что одинъ конецъ его зажимается клеммомъ, а другой соединяется съ нагруженнымъ рычагомъ.

При такой постановкѣ опыта продольная мускулатура явилась растянутой поперекъ, а циркулярная по ходу—вдоль.

Раздражая *erigens* въ этихъ условіяхъ, *Fellner* получилъ сокращеніе растянутаго кольца кишки. Кривая *erigent*'а

представляет крутой подъемъ съ быстро наступающимъ послѣдующимъ спускомъ (см. фиг. 8 стр. 552).

Этотъ моторный эффектъ *erigent'a Fellner* относитъ всецѣло на сокращеніе одной продольной мускулатуры безъ участія круговой, и опирается въ своей мотивировкѣ цѣликомъ на вышеупомянутое положеніе *Ehrman'a*, которое гласитъ, что при системѣ перпендикулярно другъ къ другу проходящихъ мышечныхъ волоконъ, тотъ родъ волоконъ, который является напряженнымъ поперекъ, при своемъ сокращеніи не удлиняетъ отрѣзка этой системы, но укорачиваетъ. Раздражая *hypogastricus* при тѣхъ же условіяхъ, *Fellner* получилъ тоже моторный эффектъ. Только кривая представляется не настолько крутой и высокой, какъ кривая *erigent'a. Fellner* относитъ въ данномъ случаѣ этотъ моторный эффектъ на сокращенія циркулярной мускулатуры, напряженной вдоль и при сокращеніи своемъ, слѣдовательно, укорачивающей отрѣзокъ.

Поэтому и разница въ величинѣ подъема кривой сравнительно съ предыдущею вполне понятна: она по мнѣнію *Fellner'a* зависитъ отъ различной силы той и другой мускулатуры.

Далѣе *Fellner* изслѣдуетъ результаты раздраженія того и другого нерва на кишкѣ не растянutoй (*versuche am ruhenden Darms*) и говоритъ, что въ данныхъ условіяхъ, т. е. когда кишка не вытягивается тяжестью, антагонизмъ между дѣйствіемъ продольной и циркулярной мускулатуры въ смыслѣ вліянія ихъ на длину кишечнаго отрѣзка, имѣетъ мѣсто.

Въ этихъ своихъ изслѣдованіяхъ онъ не пользуется уже графическимъ методомъ, и довольствуется простой инспекціей, причемъ о степени удлиненія или укороченія кишки онъ судитъ по удаленію свободнаго отрѣзка кишки отъ соломенки, фиксированной поперекъ кишки, но не касающейся ея.

Раздраженіе *hypogastrici* вызывало удлиненіе отрѣзка и движеніе его по направленію вверхъ.

Раздраженіе *erigentis*—укороченіе и движеніе отрѣзка внизъ по направлевію къ тазу.

Первый эффектъ *Fellner* мотивируетъ сокращеніемъ циркулярнаго слоя въ зависимости отъ раздраженія п. *hypogastrici*, второй—сокращеніемъ одного продольнаго слоя.

Удлиненіе кишки въ зависимости отъ сокращенія циркулярнаго слоя *Fellner* считаетъ вполне понятнымъ въ этихъ условіяхъ: здѣсь кишка не напряжена и нѣтъ, слѣдовательно, данныхъ для проявленія вышеозначеннаго положенія *Ehrman*'а, а потому сокращеніе циркулярной мускулатуры всегда будетъ вызывать удлиненіе кишки, какъ то утверждаетъ *Exner*.

Иначе, говоря въ данномъ случаѣ удлиненіе кишки является результатомъ активнаго процесса, именно—сокращенія циркулярной мускулатуры.

Слѣдующій рядъ опытовъ *Fellner* произвелъ подъ различнымъ внутреннимъ давленіемъ по извѣстному методу наполненія полости кишки и высасыванія изъ нея жидкости. При этомъ опыты съ положительнымъ давленіемъ онъ считаетъ по условіямъ напряженія кишечной мускулатуры вполне аналогичными съ тѣми, гдѣ послѣдняя растягивалась тяжестью, опыты же съ отрицательнымъ давленіемъ, въ извѣстномъ смыслѣ, были подобны опытамъ „*am ruhenden Darms*.“

Раздраженіе *erigent*'а при положительномъ давленіи вызываетъ уменьшеніе кишечнаго *lumen*'а, что сказывается въ поднятіи давленія въ ртутномъ манометрѣ.

Это уменьшеніе *lumen*'а *Fellner* объясняетъ однимъ только сокращеніемъ продольной мускулатуры. Послѣдняя, по его мнѣнію, при наполненіи кишки жидкостью подъ положительнымъ давленіемъ образуетъ дугообразный сводъ съ выпуклостью, обращенной снаружи и при своемъ сокращеніи стремится довести дуги до прямой линіи (приблизить ихъ къ хордамъ), благодаря чему и уменьшается полость, которая была ими ограничена.

Кривая *erigent'a* въ этомъ случаѣ характеризуется крутымъ подъемомъ съ быстро наступающимъ послѣдующимъ спускомъ въ большинствѣ случаевъ ниже исходнаго уровня и нѣкоторое время держится на этомъ уровнѣ. Это спусканіе кривой, указывающее на увеличеніе полости кишки сравнительно съ тѣмъ ея объемомъ, что она представляла до раздраженія, *Fellner* ставитъ въ зависимость отъ наступающаго расслабленія круговой мускулатуры подъ вліяніемъ раздраженія *p. erigentis*. Словомъ, здѣсь имѣется полная аналогія, по замѣчанію *Fellner'a*, тому, что онъ имѣлъ въ опытахъ, гдѣ *erigens* раздражался при большихъ грузахъ.

Паденіе давленія въ настоящемъ случаѣ соотвѣтствуетъ удлиненію кишки въ означенныхъ опытахъ.

При раздраженіи *p. hypogastrici* въ условіяхъ положительнаго давленія *Fellner* получилъ послѣ пачальнаго небольшого уменьшенія объема слѣдующее затѣмъ увеличеніе его, соотвѣтственно чему давленіе въ манометрѣ вначалѣ незначительно поднимается и затѣмъ падаетъ. Это начальное поднятіе давленія, свидѣтельствующее объ нѣкоторомъ уменьшеніи полости, *Fellner* трактуетъ, какъ моторное дѣйствіе *p. hypogastrici* на круговую мускулатуру, подобное тому, что онъ видѣлъ въ своихъ опытахъ при напряженіи кишки по длинѣ и поперекъ и сказывающееся тѣмъ рѣзче, чѣмъ меньше бывалъ грузъ, при помощи котораго кишка вытягивалась. Въ настоящемъ случаѣ, гдѣ грузу соотвѣтствуетъ та или иная величина давленія внутри кишки, степень этого моторнаго эффекта *hypogastrici* на круговую мускулатурѣ будетъ находиться въ обратной зависимости отъ величины давленія въ полости кишки.

Слѣдующее за этимъ поднятіемъ паденіе давленія, указывающее на увеличеніе полости, *Fellner* связываетъ съ расслабленіемъ продольной мускулатуры. Последнее къ величинѣ внутренняго давленія стоитъ по *Fellner'у* въ прямой зависимости, какъ и въ предшествующихъ опытахъ, гдѣ кишка вытягивалась по длинѣ, т. е. оно будетъ тѣмъ выражен-

нѣе, чѣмъ больше давленіе. Въ виду этого *Fellner* замѣчаетъ, что, гдѣ давленіе жидкости въ полости кишки высоко, тамъ всегда надъ моторнымъ эффектомъ *hypogastrici* превалируетъ депрессорный.

Въ опытахъ съ отрицательнымъ давленіемъ въ полости кишки продольная мускулатура образуетъ дуги выпуклостью внутрь и при своемъ сокращеніи, приближая эти дуги къ хордамъ, увеличиваетъ полость кишки.

Соотвѣтственно этому при раздраженіи *n. erigentis*, который по *Fellner*'у есть моторъ для одной продольной мускулатуры, наблюдается дѣйствительно увеличеніе полости, присасываніе жидкости изъ манометра и опусканіе ртути. Кривая *erigent'a* при отрицательномъ давленіи характеризуется быстро наступающимъ спускомъ.

Въ этомъ опытѣ *Fellner* видитъ полную аналогію опытамъ раздраженія *erigent'a* на невытянутой кишкѣ, гдѣ, онъ говоритъ, раздраженіе *erigent'a* вызывало укороченіе и утолщеніе *recti*.

Раздраженіе *n. hypogastrici* при отрицательномъ давленіи давало незначительное поднятіе кривой въ зависимости отъ сокращенія циркулярной мускулатуры, которая при своемъ сокращеніи еще больше сближала спавшіяся стѣнки кишки.

Въ 1895 году *Langley* и *Anderson* въ своей работѣ „*The innervation of the pelvic and adjoining viscera*“¹⁾ заявляютъ, что хотя ихъ опыты и не отвергаютъ положенія *Fellner'a* относительно иннервации *recti* у собаки, тѣмъ не менѣе они заставляютъ желать новыхъ изслѣдованій по этому поводу.

Въ настоящей своей работѣ *Langley* и *Anderson* вели свои изслѣдованія на кроликахъ и кошкахъ главнымъ образомъ, и отчасти только на собакахъ.

Методъ, которымъ они пользовались было простое наблюденіе глазомъ, т. е. графическій методъ вводилъ большія затрудненія.

¹⁾ Journal of physiology Vol. XVIII, p. 105.

Нервы толстой кишки *Langley* и *Anderson* дѣлятъ на двѣ пары, причемъ симпатическіе называютъ верхней парой, а спинно-мозговые—нижней. У собаки верхняя пара имѣетъ легкій эффектъ только на нисходящую часть *colonis* и на *rectum*. Въ зависимости отъ раздраженія верхней пары вызывается сокращеніе внутренняго сфинктера и иногда наблюдается слабое сокращеніе кишки. Возможно, что раздраженіе этихъ нервовъ вызываетъ и депрессию кишки, но ее трудно подмѣтить по отношенію къ нормальному покойному состоянію послѣдней.

Если же раздраженіе верхней пары производится послѣ раздраженія крестцовыхъ нервовъ, то наблюдается депрессія продольной мускулатуры, которую описывалъ *Fellner*.

Нижняя пара (группа) нервовъ имѣетъ слабый эффектъ на продольную мускулатуру *recti*. Относительно же сокращенія циркулярнаго слоя одновременно съ продольнымъ авторы не могутъ сказать ничего опредѣленнаго. Они наблюдали при продолжительномъ раздраженіи сакральныхъ нервовъ (послѣ предварительнаго вприскиванія 40 mgr. атропина въ вену *jugularis*) перистальтику въ связи со слабыми сокращеніями продольной мускулатуры. Но отчего зависитъ эта перистальтика, есть-ли она результатъ раздраженія сакральныхъ нервовъ или же обязана другимъ какимъ-нибудь причинамъ, *Langley* и *Anderson* не рѣшаютъ.

Въ 1897 году *Courtade* и *Guyon* напечатали двѣ работы, посвященныя вопросу периферической иннерваціи кишекъ ¹⁾.

Въ одной изъ нихъ (первой) *Courtade* и *Guyon* устанавливаютъ фактъ раздѣльной иннерваціи циркулярнаго и продольнаго слоевъ тонкихъ кишекъ изъ симпатической системы, при чемъ вліяніе депрессорное касается продольнаго слоя мускулатуры, и вліяніе моторное—циркулярнаго.

Эти результаты оказались между прочимъ совершенно противоположными тѣмъ, къ какимъ пришелъ *Ehrman* ²⁾, работая на тонкихъ кишкахъ.

¹⁾ Archives Physiologie. Tome 9.

²⁾ Wiener med. Jahrb. 1885 p. III.

Въ другой своей работѣ, озаглавленной — „*Influence motrice du grand sympathique et du nerf érecteur sacré sur le gros intéstin*“, *Courtade* и *Guyon* почти вполне подтверждаютъ *Fellner*'а въ его воззрѣнiяхъ на перекрестную иннервацию recti. Названные авторы вели свои опыты такимъ образомъ, что у нихъ должны были регистрироваться сокращения и расслабленiя того и другого мышечнаго слоевъ кишки одновременно и независимо одинъ отъ другого.

Съ этою цѣлью они резецировали rectum ctm. 10—12 надъ анальнымъ отверстиемъ и свободный, подвижный конецъ ее приводили въ связь съ рычагомъ, сообщающимся съ пишущимъ тамбуромъ. Такимъ образомъ регистрировались измѣненiя длины кишечнаго отрѣзка относимыя на сокращения и расслабленiя продольнаго слоя.

Для регистраціи сокращения и расслабленiя циркулярнаго слоя въ кишку per anum вводилась небольшая гуттаперчевая ампулла, проникавшая на ту или иную высоту recti въ зависимости отъ того, какой отдѣлъ recti желательно было изслѣдовать. Ампулла надувалась воздухомъ и при посредствѣ сфигмоскопа передавала на второй тамбуръ измѣненiя протѣка кишки, т. е. сокращения и расслабленiя круговой мускулатуры.

Въ этихъ условiяхъ *Courtade* и *Guyon* получили слѣдующіе результаты:

Раздраженіе периферическаго конца *nervi mesenterici inferioris* и *n. hypogastrici* вызывало сокращеніе циркулярной мускулатуры и расслабленіе продольной, причемъ, ежели ампулла помѣщалась въ colon, то эффектъ былъ выраженъ рѣзче нежели въ томъ случаѣ, когда ампулла помѣщалась въ rectum.

Для полученiя эффекта вообще въ этихъ областяхъ требовались токи довольно сильныя.

На уровнѣ внутренняго сфинктера, гдѣ циркулярная мускулатура развита сильнѣе сравнительно съ остальными отдѣлами colonis достаточно было простой инспекціи для

того, чтобы убѣдиться, что каждое раздраженіе *p. mesenterici inferioris* или *p. hypogastrici* сопровождалось герметическимъ смыканіемъ краевъ анальнаго отверстія.

Тѣ же результаты наблюдались и при раздраженіи центральнаго конца симпатическихъ нервовъ.

Иногда раздраженіе центральнаго отрѣзка вызываетъ одновременно сокращеніе обѣихъ слоевъ мускулатуры. Здѣсь дѣло шло, повидимому, о рефлексѣ черезъ сакральные нервы, такъ какъ съ перерѣзкой *erigent'овъ* или по отдѣленію *gangl. mesenterici inferioris* отъ его центральныхъ связей наблюдался эффектъ совершенно подобный тому, который наблюдается при раздраженіи периферическихъ концовъ *p. hypogastrici* или *p. mesenterici inferioris*.

Послѣднее обстоятельство позволяетъ *Courtade* и *Guyon'у* разсматривать *ganglion mesentericum inferius*, какъ самостоятельный рефлекторный центръ на периферіи для *rectum*, аналогичный рефлекторнымъ центрамъ, установленнымъ *Cl. Bernard'омъ*, *Соковининымъ*, *François-Franck'омъ*.

Раздраженіе *p. erigentis* вызывало сокращеніе продольной мускулатуры въ нижнемъ отдѣлѣ толстой кишки, приблизительно въ предѣлахъ *recti*.

Точной границы распространенія сокращенія продольной мускулатуры вверхъ авторы не устанавливаютъ. Они говорятъ, что по отдѣленіи верхняго отдѣла *colonis* отъ *recti* (резекція) имъ никогда не удавалось наблюдать сокращенія продольной мускулатуры въ *colon* подъ вліяніемъ раздраженія *p. erigentis*. Между тѣмъ какъ нижній отрѣзокъ *recti* всегда давалъ подъ вліяніемъ этого нерва весьма выраженное сокращеніе, слѣдовавшее тотчасъ за раздраженіемъ и быстро исчезающее подобно сокращенію поперечно-полосатаго мускула.

Въ смыслѣ иннервации и функціи ректальный отдѣлъ толстой кишки идентиченъ съ пузыремъ: тутъ и тамъ нервъ спинно-мозговой завѣдуетъ мышцами *expulsor'ами* и обеспе-

чиваетъ быстроту опорожненія. Симпатическій же, напротивъ, завѣдуетъ циркулярными волокнами и гарантируетъ запирание въ промежуткахъ между опорожненіями.

Вызываетъ-ли раздраженіе п. erigentis вмѣстѣ съ сокращеніемъ продольной мускулатуры и одновременное расслабленіе циркулярной, т. е.—дѣйствіе совершенно противоположное симпатическому, на этотъ вопросъ *Courtade* и *Guyon* рѣшительнаго отвѣта не могутъ дать. Они замѣчаютъ при этомъ, что хотя самъ *Fellner* и высказался утвердительно по этому поводу, однако въ его работѣ нигдѣ нѣтъ прямыхъ доказательствъ этого взгляда.

Вводи баллонъ въ анальную область, *Courtade* и *Guyon* получили при раздраженіи периферическаго конца п. erigentis одновременно съ укороченіемъ кишки и расширеніе просвѣта. Послѣдній эффектъ, однако, они не склонны объяснить расслабленіемъ циркулярной мускулатуры. По ихъ мнѣнію онъ скорѣе зависитъ отъ выпрямленія дугъ продольной мускулатуры, которая въ анальной области recti (въ области внутренняго сфинктера) не имѣетъ строгаго цилиндрическаго расположенія, а прогибается внутрь, въ просвѣтъ кишки. Такимъ образомъ это расширеніе чисто пассивнаго характера, механическое, не связанное съ процессомъ расслабленія круговой мускулатуры.

Не давая рѣшительнаго отвѣта на вопросъ о депрессорномъ дѣйствіи erigent'овъ на циркулярную мускулатуру, *Courtade* и *Guyon* все же высказываются противъ возможности предположенія одновременнаго моторнаго дѣйствія erigent'овъ на оба слоя кишечной мускулатуры.

Они говорятъ, что rectum въ большей части своего протяженія раздута въ формѣ ампулы, т. е. стѣнки ея не цилиндричны, но изогнуты по оси кишки выпуклостью наружу, благодаря чему при сокращеніи продольной мускулатуры происходитъ выпрямленіе этихъ кривизнъ и, слѣдовательно, уменьшеніе калибра (просвѣта) кишки.

Поэтому, ежели-бы уменьшение просвѣта совпадало съ сокращеніемъ продольной мускулатуры, то нѣтъ еще достаточнаго основанія это уменьшение просвѣта относить за счетъ сопутствующаго сокращенія циркулярной мускулатуры. Очевидно, что всякое сокращеніе продольной мускулатуры должно необходимымъ образомъ сопровождаться уменьшеніемъ *lumen'a*.

Только въ случаѣ помѣщенія ампулы выше или ниже этого отдѣла кишки сокращенія продольной мускулатуры не сопровождаются уменьшеніемъ просвѣта кишки. Въ такихъ условіяхъ, если и наблюдается сокращеніе циркулярныхъ волоконъ, то оно всегда медленно и является извѣстное время спустя по сокращеніи продольной мускулатуры (когда послѣдняя начала уже расслабляться). Слѣдовательно время, которое проходитъ между раздраженіемъ *erigent'a* и сокращеніемъ циркулярной мускулатуры, лучше всего указываетъ, что одно не есть результатъ другого.

Кромѣ разницы во времени появленія сокращенія того и другого слоя здѣсь наблюдается разница и въ характерѣ кривыхъ сокращенія: кривая продольнаго слоя рѣзка, круга, быстро достигаетъ своего *maximum'a*, и также быстро спускается. Кривая циркулярнаго слоя весьма пологая, медленно восходитъ вверхъ и медленно спускается; она абсолютно похожа на ту, которая вызывается раздраженіемъ симпатическаго нерва.

Сопоставляя эти двѣ кривыя, авторы приходятъ къ заключенію, что послѣднюю кривую нельзя приписать ничему другому, какъ вмѣшательству симпатическаго нерва, возбуждаемаго или рефлекторно, сокращеніемъ продольной мускулатуры, или прямо въ стволѣ самаго *p. erigentis*, который получаетъ анастомозы симпатическаго при своемъ происхожденіи.

Въ 1896 году проф. *Y. Pal*¹⁾ указалъ, что при раздраженіи *p. splanchnici* можно вызвать на нижнемъ отрѣзкѣ *colonis*

¹⁾ Wiener klinische Wochenschrift. 1896.

и recti сокращения продольныхъ волоконъ кишки, т. е. укорочение цѣлаго colonis въ томъ смыслѣ, какъ указываетъ на это *Fellner* по отношенію къ перву erigent'у.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ кромѣ того еще видѣлъ выпячиваніе anus'a.

Въ слѣдующемъ 1897 году *Pul*¹⁾ на основаніи новыхъ своихъ изслѣдованій (при удаленіи нижняго отдѣла поясничнаго мозга) даетъ путь, по которому возбужденіе splanchnici достигаетъ кишки. Путь этотъ по *Pul*'ю идетъ черезъ пограничный стволъ, но не прямо въ кишку, а сначала въ спинной мозгъ, оттуда черезъ сакральные нервы въ plexus sacralis и изъ послѣдняго по erigent'амъ въ rectum.

При раздраженіи splanchnici *Pul* видѣлъ легкія сокращенія и круговой мускулатуры. Раздраженіе поясничнаго спинного мозга по отдѣленіи его отъ грудного даетъ сходный эффектъ съ раздраженіемъ splanchnici при слабыхъ токахъ, но эффектъ исчезаетъ съ перерѣзкой erigent'овъ.

По *Pul*'ю раздраженіе splanchnici вызываетъ своеобразный рефлексъ на центръ спинного мозга, который у собакъ лежитъ подъ вторымъ поясничнымъ сегментомъ и иннервируетъ продольную мускулатуру.

Далѣе *Fal* отмѣчаетъ, что круговая мускулатура непосредственно послѣ перерѣзки, а лучше - вырванія п. hypogastrici, мѣстами судорожно сокращается до исчезновенія lumen'a; особенно-же, если сначала erigent'ы или спинной мозгъ были перерѣзаны.

Въ 1900 году изъ лабораторіи проф. *Basch*'а въ Вѣнѣ вышла работа *L. v. Frankl-Hochwart*'а и *Alfred Fröhlich*'а— „*Ueber Tonus und Innervation der spincteren des Anus*“²⁾.

Эта обширная работа, обнимающая собой 95 опытовъ на собакахъ, произведена по методу прерыванія струи воды,

1) Wiener medicinische Wochenschrift. 1897.

2) Pflüger's Archiv für die g. physiologie. Bd. 81.

протекающей черезъ прямую кишку въ зависимости отъ состоянія запирательнаго аппарата гесті.

Авторы устанавливаютъ существованіе задерживающаго тонуса въ нижнемъ концѣ прямой кишки; изслѣдуютъ участіе, какое принимаютъ въ этомъ тонусѣ гладкій и поперечно-полосатый сфинктеры; изслѣдуютъ первы, при ихъ периферическомъ раздраженіи вліяющіе на тонусъ сфинктера; изслѣдуютъ вліяніе рефлекса съ центральнаго конца чувствительнаго нерва на состояніе сфинктера; устанавливаютъ периферическій путь этого рефлекса (отъ спинного мозга до rectum) и, наконецъ, изучаютъ вліяніе на запирательный аппаратъ раздраженія центральныхъ концовъ нервовъ кишки по разрушеніи спинного мозга.

Hochwart и *Fröhlich* заявляютъ, что въ задерживающемъ тонусѣ нижняго отдѣла прямой кишки принимаютъ участіе не только внутренній сфинктеръ, но и наружный. По отдѣленіи послѣдняго задерживательная сила запирательнаго аппарата значительно понижается.

Къ кураре наружный сфинктеръ относится скорѣе какъ гладкій мускулъ, чѣмъ какъ обыкновенная скелетная мышца. Даже большія дозы этого яда не прекращаютъ совершенно дѣйствія этого мускула.

При раздраженіи периферическихъ концовъ erigent'овъ *Hochwart* и *Fröhlich* наблюдали при весьма короткомъ латентномъ періодѣ сокращеніе запирательнаго аппарата. Сократительная сила этихъ нервовъ настолько значительна, что отъ цѣлости ихъ зависятъ отрицательный результатъ получаемаго обычно эффекта расширенія запирательнаго аппарата при раздраженіи n. hypogastrici.

Дилатацию сфинктера въ зависимости отъ раздраженія n. hypogastrici авторы наблюдали при перерѣзанныхъ erigent'ахъ въ 9 опытахъ изъ 12. При раздраженіи центральнаго конца n. ischiadici *Hochwart* и *Fröhlich* имѣли по предварительномъ разрушеніи тазовыхъ нервовъ (erigentes) дилатацию сфинктера. Только въ 5 опытахъ они не получили дилатациі,

и несмотря на разрушеніе erigent'овъ, получили и здѣсь сокращеніе сфинктера.

Здѣсь же они отмѣчаютъ, что перерѣзка nervorum hypogastricorum не имѣла никакого вліянія на рефлекторное сокращеніе сфинктера, при перерѣзкѣ же erigent'овъ последнее пропадаетъ. Периферическій путь рефлекторнаго расширенія сфинктера, по заключенію авторовъ, представляютъ nervi hypogastrici.

Авторы не отвѣчаютъ на вопросъ о томъ, что за процессъ лежитъ въ основѣ расширенія сфинктера, повиженіе-ли только тонуса или же настоящая дилатация, и—имѣются-ли въ спинномъ мозгу сообразно съ этимъ одинъ или два центра.

Въ спинно-мозговыхъ и симпатическихъ первахъ прямой кишки имѣются центrostремительныя волокна, способныя при своемъ возбужденіи дѣйствовать на спинно-мозговой центръ и такимъ путемъ приводить въ состояніе сокращенія или расширенія сфинктеръ ani. Однако спинной мозгъ не необходимымъ для дѣятельности запирательнаго аппарата: можно, по словамъ авторовъ, при раздраженіи центральнаго конца п. erigentis и п. hypogastrici получать сокращеніе и расширеніе запирательнаго аппарата.

При посредствѣ какихъ экстракринальныхъ нервныхъ центровъ совершается означенный процессъ, *Hochwart* и *Fröhlich* на этотъ вопросъ отвѣтить не могутъ.

Въ 1900 году въ англійскомъ физиологическомъ журналѣ напечатана работа *Starling'a* и *Baylis'a*¹⁾ по вопросу о движеніи и иннерваціи толстыхъ кишекъ.

Starling и *Baylis* изслѣдовали весь отдѣлъ толстыхъ кишекъ, начиная отъ ileo-соесал'ной заслонки до прикрѣпленія m. levatoris ani.

Все изслѣдованія велись подъ смѣшаннымъ наркозомъ морфія и смѣси АСАЕ. На уровнѣ прикрѣпленія m. leva-

¹⁾ The Journal of Physiologie. Vol. XXVI. 1900.

toris ani мышечная стѣнка кишки циркулярно обрѣзалась, чтобы избѣжать передвиженій кишки въ тазъ подѣ влїяніемъ сокращеній *m. recto-coccygei*.

Баллонъ, изслѣдующій состояніе просвѣта кишки вводился или черезъ анальное отверстіе, или—черезъ ileo-coecal'ную заслонку, или просто черезъ отверстіе въ стѣнкѣ кишки.

Сначала *Starling* и *Baylis* вели свои изслѣдованія на обезвервленной кишкѣ (экстирпація спяного мозга ниже десятаго грудного позвонка или экстирпація нижняго мезентеріальнаго ганглія съ перерѣзкой *erigent'овъ*).

Такая обезвервленная кишка, находясь въ соляной ваннѣ, является въ состояніи умѣренного сокращенія. Перистальтическая волна можетъ быть вызвана по желанію всовываніемъ комка ваты или куска мягкаго мыла; она замираетъ обыкновенно около середины *colonis* и у нисходящей части кишки.

Введя баллонъ въ кишку, обычно можно было регистрировать сокращенія толстыхъ кишекъ въ видѣ круглыхъ и широкихъ волнъ, отличающихся отъ ритмическихъ сокращеній тонкихъ кишекъ. На широкія, крупныя волны толстыхъ кишекъ налагались болѣе мелкія.

Въ дѣятельности *colonis*, замѣчаютъ *Starling* и *Baylis*, встрѣчаются чрезвычайныя разнообразія: въ нѣкоторыхъ случаяхъ кишка находится въ тонусѣ, въ нѣкоторыхъ — въ атоніи.

По совершенномъ разрушеніи всѣхъ нервныхъ соединеній *Starling* и *Baylis* изучали на толстой кишкѣ мѣстный рефлексъ.

Они говорятъ, что какъ на тонкихъ, такъ и на толстыхъ кишкахъ можно вызвать нисходящую задержку (депрессію), если произвести щипокъ выше баллона, и никогда нельзя наблюдать при этихъ условіяхъ восходящей задержки. Задерживающій эффектъ, дойдя до начала *colonis descendents*, встрѣчаетъ серію перистальтическихъ волнъ, оканчивающихся тутъ, и расширяетъ *colon descendens* еще больше.

Авторы полагаютъ, что у нормальнаго животнаго (съ неповрежденными нервами) это накопленіе волнъ возбуждаетъ двигательные разряды черезъ спинной мозгъ и такимъ образомъ опоражниваніе кишки находится подъ контролемъ центральной нервной системы.

Мѣстнымъ раздраженіемъ кишки ниже баллона можно вызвать по *Starling*'у и *Baylis*'у восходящее сокращеніе.

Переходя къ изученію вліянія нервовъ на кишечную мускулатуру, *Starling* и *Baylis* отмѣчаютъ совершенно опредѣленные результаты отъ раздраженія периферическихъ концовъ симпатическихъ и спинно-мозговыхъ нервовъ кишки.

Раздраженіе симпатическихъ нервовъ (п. hypogastrici и п. mesenterici inferioris) всегда вызывало ясное пониженіе тонуса, сопровождающееся прекращеніемъ ритмическихъ движеній кишки.

Starling и *Baylis* говорятъ, что съ этихъ нервовъ они не наблюдали и слѣда двигательнаго эффекта ни въ какомъ слѣѣ мускулатуры, ни въ циркулярномъ, ни въ продольномъ: оба слоя одинаково были расслаблены.

Раздраженіе erigentis вызываетъ сокращеніе во всѣхъ частяхъ colonis и, повидимому, эти сокращенія происходятъ одновременно. Только въ нижнемъ отдѣлѣ дѣйствіе этого нерва выражено болѣе сильно, чѣмъ въ верхнемъ.

Ежели кишка до начала раздраженія находилась въ сильномъ тоническомъ сокращеніи, то вслѣдъ за раздраженіемъ наблюдается небольшая депрессія, а затѣмъ уже—сокращеніе.

Это явленіе *Starling* и *Baylis* мотивируютъ нисходящей депрессіей, являющейся результатомъ сокращенія кишки гдѣ вѣбудь выше баллона.

Съ п. vagi и п. splanchnici *Starling* и *Baylis* на толстыхъ кишкахъ не обнаружили какого бы то ни было результата.

Изъ предшествующаго литературнаго очерка мы видимъ, что данныя изслѣдователей по вопросу о периферической иннер-

ваціи гесті отличаются рѣзкимъ несогласіемъ однихъ съ другими. *Fellner*, *Courtade* и *Guyon*, отчасти *Pal* придерживаются „закона“, такъ называемой, перекрестной иннерваціи гесті, принимая, что два слоя кишечной мускулатуры подѣ влияніемъ возбужденія нервовъ кишки (спинно-мозговыхъ и симпатическаго) работаютъ не вмѣстѣ, а порознь и при томъ такимъ образомъ, что когда одинъ слой сокращается, другой—разслабляется.

Другіе изслѣдователи (*Starling* и *Baylis* отчасти *Langley* и *Anderson*) наоборотъ высказываются за одновременное сокращеніе и расслабленіе обоихъ слоевъ мускулатуры. Они принимаютъ, что тотъ и другой нервы кишки (симпатическій и спинно-мозговой) посылаютъ стимулы при своемъ возбужденіи къ обѣимъ мускулатурамъ кишки совершенно однородные. Такимъ образомъ одинъ нервъ (спинно-мозговой) является чисто моторнымъ нервомъ, другой (симпатическій) чисто депрессорнымъ.

Существованіе такихъ рѣзко противоположныхъ взглядовъ въ вопросѣ о периферической иннерваціи гесті и дало поводъ нашему глубокоуважаемому учителю профессору *Николаю Александровичу Миславскому* предложить разработать экспериментальнымъ путемъ означенный вопросъ еще разъ и попробовать разобраться окончательно въ тѣхъ недоразумѣніяхъ, какія его постигли со времени его существованія.

Всѣ наши изслѣдованія произведены въ физиологической лабораторіи Императорскаго Казанскаго Университета подѣ личнымъ непосредственнымъ руководствомъ проф. *Н. А. Миславскаго*, которому и пользуемся случаемъ принести здѣсь нашу глубокую, сердечную благодарность за неустанное руководство этой работой и за доброе сердечное отношеніе къ намъ,—молодому, начинающему экспериментатору.

Глава II.

Свои изслѣдованія, касающіяся одного вида животныхъ, именно собакъ, мы начали съ изученія нервовъ нижняго отрѣзка толстой кишки.

Въ литературѣ на этотъ счетъ мы находимъ указаніе у многихъ авторовъ (*Elkchart, Никольскій, Соколовъ, Langley* и *Anderson, Борманъ, Francl-Hochwart* и *Alfred Fröhlich* и др.).

Всѣ эти указанія вкратцѣ можно резюмировать такимъ образомъ, что нижній отдѣлъ *colonis* снабжается нервами изъ системъ спинно-мозговой и симпатической при посредствѣ нервовъ *hypogastrici* и *mesenterici inferioris*—симпатическихъ и нервовъ *erigent'овъ*—спинно-мозговыхъ, причемъ первые отойдя отъ *gangl. mesentericum inferius*, помещающагося на *arteria mesenterica inferior* вскорѣ по отхожденіи ея отъ аорты, направляются въ листкахъ брызжейки толстой кишки въ полость малаго таза съ тѣмъ, чтобы по сторонамъ *recti* образовать сплетеніе совместно съ спинно-мозговыми нервами той и другой стороны (*erigentes*), происходящими обычно изъ перваго и втораго крестцовыхъ нервовъ.

Самое подробное описаніе нервовъ *recti* у собаки даютъ *Francl-Hochwart* и *Alfred Fröhlich* въ своей работѣ: „*Ueber Tonus und Innervation der sphinkteren des Anus*“¹⁾.

¹⁾ Archiv für die g. Physiologie. Bd. 81.

Наши препараты позволяют нам сдѣлать описаніе, почти совершенно подтверждающее таковое, *Hochwart'a* и *Frölich'a*.

Мы видѣли: вскорѣ по отхожденіи отъ аорты *arter. mesentericae inferioris* на послѣдней оказывается расположеннымъ и плотно съ ней соединеннымъ симпатическій узелъ—*gangl. mesentericum inferius*. Сверху къ узлу подходят, держась все время аорты и нижней полой вены, нѣсколько тоненькихъ вѣточекъ изъ 2—4 поясничныхъ гангліи пограничнаго ствола и иногда—вѣточки отъ самаго ствола симпатическаго нерва (*rami efferentes*).

Кромѣ этихъ вѣточекъ имѣются еще стволики, соединяющіе упомянутый гангліи съ верхнимъ мезентеріальнымъ узломъ, помѣщаемымъ на аортѣ у отхожденія *a. mesentericae superioris* и находящимся въ связи съ пограничнымъ стволомъ вышележащаго отдѣла и съ солнечнымъ сплетеніемъ.

Отъ вишняго мезентеріальнаго ганглія отходятъ парные нервы (*hypogastrici*) въ качествѣ обособленныхъ, довольно толстыхъ стволонъ и нѣсколько нервныхъ вѣточекъ плотно соединенныхъ между собой вначалѣ, а въ дальнѣйшемъ ходѣ—разсыпающихся вмѣстѣ съ развѣтвленіемъ *arteriae mesentericae inferioris*. Интимное соединеніе этихъ вѣточекъ на довольно большомъ протяженіи дало поводъ нѣкоторымъ авторамъ обозначать ихъ, какъ одинъ стволъ—*nervus mesentericus inferior* (*Courtade* и *Guyon*), въ то время какъ *Langley* и *Anderson* называютъ ихъ *nn. colonic luminaire*.

Оба *nervi hypogastrici* и *nervus mesentericus inferior* направляются въ листкахъ брызжейки толстой кишки въ полость малаго таза, чтобы тамъ по сторонамъ *recti* образоватъ сплетеніе вмѣстѣ съ подходящими сюда спинно-мозговыми нервами (*erigentes*).

Происхожденіе послѣднихъ изъ тѣхъ или другихъ крестцовыхъ нервовъ крайне непостоянно.

Мы скажемъ о нихъ такимъ образомъ, что наипаче *erigent'y* образуются двумя стволиками отъ двухъ сосѣднихъ

крестцовыхъ нервовъ: I-го и II-го или II-го и III-го тотъ-часъ по выходѣ ихъ изъ соответствующихъ крестцовыхъ отверстій.

Не такъ рѣдко наблюдаются случаи, гдѣ на одной или даже на обѣихъ сторонахъ имѣется еще второй *erigens* (болѣе тонкій, чѣмъ первый), происходящій отъ того или иного крестцового нерва выше или ниже прохожденія главнаго ствола.

Этими краткими анатомическими данными иннервація нижняго отдѣла толстыхъ кишекъ мы и ограничимся, полагая, что для дальнѣйшаго чтенія нашей работы они окажутся совершенно достаточными.

Читателя, интересующагося болѣе подробнымъ изложеніемъ означенныхъ данныхъ, мы отсылаемъ къ упомянутому труду *Hochwart'a* и *Fröhlich'a*: „Ueber Tonus und Innervation der spincteren des Anus“.

Здѣсь считаемъ нужнымъ еще только прибавить, что въ анальномъ отдѣлѣ *gesti* мускулатура кишки не имѣетъ того правильнаго расположенія продольнаго и циркулярнаго слоевъ, которое наблюдается выше по тракту толстой кишки. Въ этомъ мы убѣдились на основаніи препарата любезно предоставленнаго намъ профессоромъ *Д. А. Тимофьевымъ*, которому и приносимъ здѣсь нашу сердечную благодарность.

По окончаніи анатомическаго изученія интересующей насъ области мы приступили къ производству опытовъ.

Въ продолженіе всей нашей работы мы пользовались почти исключительно графическимъ методомъ и по мѣрѣ надобности слѣдили за состояніемъ кишечной мускулатуры и сфинктера глазомъ или на ощупь.

Нашъ методъ въ подробностяхъ отвѣчалъ методу *Бехтерева* и *Миславскаго*, какимъ они пользовались въ 1889 году,

работая на кишкахъ по вопросу о центральной и периферической иннервации ихъ ¹⁾.

Методъ состоялъ въ слѣдующемъ. Животному послѣ предварительной трахеотоміи ставилась клизма изъ теплой воды. Удаливъ, насколько возможно, содержимое толстыхъ кишекъ при посредствѣ клизмы, животное или курарезировалось, или доводилось до полного наркоза смѣсью спирта, эфира и хлороформа поровну (АСАЕ mixture), послѣ предварительнаго впрыскиванія въ вену или подъ кожу 1—2 (иногда больше) шприцевъ раствора солянокислаго морфія.

(Здѣсь считаемъ нужнымъ отмѣтить, что для впрыскиванія морфія и кураре употреблялся всегда обыкновенный шприцъ Pravatz'a вмѣстимостью въ 2,0).

На курарезированномъ животномъ или—въ состояніи полнаго наркоза производилась лапаротомія по средней линіи. Отыскивались, брались на лигатуры и перевязывались, смотря по надобности, тѣ или другіе нервы прямой кишки.

Затѣмъ, резецируя толстую кишку см. на 12 выше анальнаго отверстия, вводили въ нижній отрѣзокъ кишки (rectum) изогнутую подъ угломъ стеклянную трубку, одинъ конецъ которой, помѣщавшійся въ полости recti, соединялся съ баллономъ изъ весьма вѣжной каучуковой перепонки (кондомъ), другой—сообщался съ манометромъ при посредствѣ каучуковой трубки. Второе колѣно манометра соединялось съ Мареевскимъ пашущимъ аппаратомъ.

Вся система, начиная отъ кондома, покоющагося въ бишкѣ, до свободнаго колѣна манометра выполнялась водой изъ склянки черезъ Т-образную трубку, введенную на пути между кондомомъ, короткимъ колѣномъ манометра и самой склянкой.

Въ соответственныхъ мѣстахъ по ходу системы имѣлись цѣлесообразные зажимы.

¹⁾ Du Bois-Reymond's Archiv 1889. Suppl. S. 243.

Такимъ образомъ можно было регистрировать движенія нижняго отдѣла толстыхъ кишекъ въ смыслѣ измѣненія ими просвѣта. При уменьшеніи просвѣта кондомъ, наполненный водой и находящійся въ полости recti, подвергался сдавливанію; послѣднее сказывалось поднятіемъ уровня жидкости въ свободномъ колѣнѣ манометра и поднятіемъ рычага Мареевской капсулы, пишущаго на кимографѣ *François-Franck's*.

При увеличеніи просвѣта (т. е. при расслабленіи кишечной мускулатуры) уровень жидкости въ свободномъ колѣнѣ манометра понижается благодаря присасыванію ея въ полость кондома и соотвѣтственно этому рычагъ капсулы пишетъ кривую внизъ.

Тонкій эластическій кондомъ мы предпочли въ данномъ случаѣ упругимъ воздушнымъ баллонамъ въ виду того, что кондомъ, введенный въ кишку и расправленный водой, повторяетъ вполне точно контуры кишки со стороны ея слизистой независимо отъ своей формы и, не имѣя упругости, вполне исключаетъ возможность собственныхъ колебаній.

Электрическое раздраженіе нервовъ производилось нами при помощи индукціонныхъ токовъ обыкновеннаго саннаго аппарата *Du-Bois-Reymond's* (средняя модель) съ двумя элементами *Grune* въ первичной спирали.

Время отмѣчалось въ секундахъ сигналомъ *Depréz's* соединеннымъ съ электрическими часами.

Въ теченіе всей нашей работы мы обращали самое строгое вниманіе на возможное охлажденіе брюшной полости послѣ лапаротомнаго разрѣза. Въ виду этого, выполнивъ необходимую препаровку нервовъ, введя и укрѣпивъ трубку съ кондомомъ надлежащимъ образомъ, мы тотчасъ же накладывали приспособленные *ad hoc* Людвиговскіе погружные электроды на тотъ или другой изъ изслѣдуемыхъ нервовъ и старались затѣмъ возможно скорѣе закрыть брюшную рану зажимными пинцетами, а въ послѣдующемъ согрѣвали брюхо влажными, теплыми компрессами снаружи. Выведенные концы Людвиговскихъ электродовъ черезъ брюшную рану наружу

позволяли раздражать въ любой моментъ взятый первъ, не открывая вновь брюшной полости.

Производить изслѣдованія съ открытой брюшной полостью, орошаемой физиологическимъ растворомъ поваренной соли нагрѣтымъ до 40° С., какъ то дѣлали *Starling* и *Baylis*, мы нашли менѣе удобнымъ, какъ и менѣе отвѣчающимъ нормальному содержанію брюшной полости. Ванна кишекъ или искусственно созданная брюшная полость, какъ мы имѣли возможность убѣдиться, сама по себѣ является моментомъ въ чрезмѣрной степени возбуждающимъ движеніе кишекъ.

Вотъ въ общихъ чертахъ методъ, съ которымъ мы произвели большую часть нашихъ изслѣдованій. Впрочемъ, настоящее описаніе его дается лишь съ цѣлью ознакомить читателя вообще съ характеромъ графической регистраціи движеній кишекъ, какой мы пользовались въ теченіе нашей работы. Въ дальѣйшемъ, съ описаніемъ того или иного типа опытовъ, читатель найдетъ нѣкоторыя частности даннаго метода и отступленія, къ которымъ намъ приходилось прибѣгать примѣнительно къ новому типу опытовъ.

Движенія recti подъ вліяніемъ раздраженія n.n. erigent'овъ.

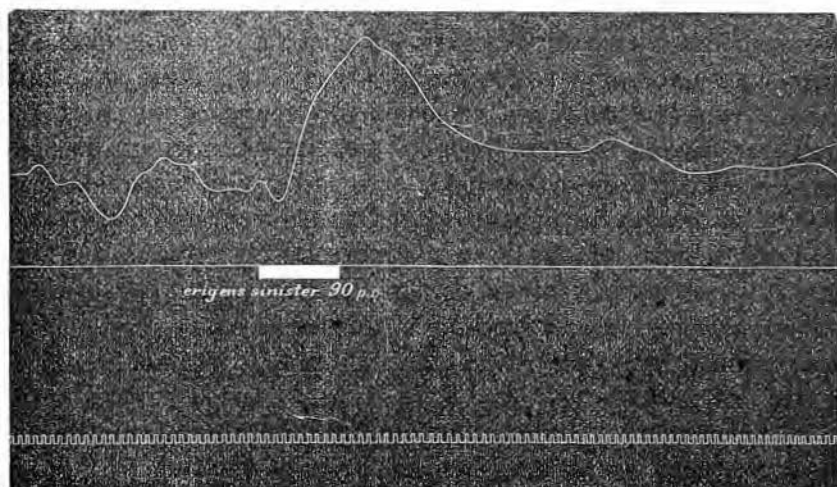
Въ большинствѣ нашихъ изслѣдованій движеній recti подъ вліяніемъ раздраженія подходящихъ къ ней нервовъ, мы пользовались вышеописаннымъ графическимъ методомъ, регистрируя при помощи кондома, введеннаго въ rectum и наполненнаго водой, измѣненія просвѣта кишки.

Производя опыты въ этихъ условіяхъ, мы убѣдились, что раздраженіе периферическихъ концовъ erigent'овъ вызываетъ уменьшеніе lumen'a кишки. Кривая въ такомъ случаѣ идетъ вверхъ. См. фиг. 1-ая.

Остановимся на разсмотрѣніи этихъ кривыхъ и постараемся дать надлежащее объясненіе ихъ природы.

Кривыя erigent'овы въ общемъ характеризуются довольно крутымъ подъемомъ съ послѣдующимъ быстро наступающимъ спускомъ. Всѣ эти кривыя, слѣдовательно, можно трактовать, какъ результатъ сокращенія кишечной мускулатуры и послѣдующаго расслабленія ея подъ влiянiемъ раздражаемыхъ нервовъ, т. е., въ общемъ ихъ можно охарактеризовать моторными кривыми съ имѣющимися иногда явленiями депрессii въ началѣ и въ концѣ кривой.

Фиг. 1-ая.



Кривая изъ опыта 4-го.

Болѣе подробное объясненiе этимъ кривымъ, казалось бы, проще всего дать такое, что онѣ суть результатъ сокращенія обоихъ слоевъ мускулатуры заразъ подъ влiянiемъ раздраженiя n. erigentis, ибо, съ одной стороны, относительно сокращенiя продольной мускулатуры recti въ зависимости отъ раздраженiя этого нерва не сомнѣвается никто изъ изслѣдователей, занимавшихся этимъ вопросомъ (да это совершенно отчетливо можно видѣть глазомъ), съ другой—сокращенiемъ одного только продольнаго слоя никакъ нельзя объяснить та-

кого уменьшенія просвѣта кишки, на какое указываетъ намъ кривая.

Значить и круговой слой принимаетъ участіе въ прохожденіи тѣхъ кривыхъ, какія мы имѣемъ теперь передъ собой.

Такія кривыя были у *Starling'a* и *Baylis'a*, они ихъ такъ и объяснили.

Но, имѣя въ виду работы *Fellner'a*, *Courtade* и *Guyon'a*, указывающія на раздѣльную иннервацию той и другой мускулатуры *gesti* (продольной и циркулярной), мы не рѣшились идти дальше въ объясненіи полученныхъ нами результатовъ, не проверивъ данныхъ прежнихъ авторовъ при помощи указанныхъ ими методовъ и не сопоставивъ ихъ съ нашими данными.

О существованіи въ п. *erigent'ѣ* депрессорныхъ волоконъ для круговой мускулатуры, рядомъ съ моторными для продольной, *Fellner* высказался еще въ теченіе своей первой работы на основаніи анализа явленія на свободно лежащемъ отрѣзкѣ кишки, наблюдаемыхъ простымъ глазомъ. Здѣсь онъ видѣлъ, что раздраженіе п. *erigentis* можетъ подавить движеніе циркулярной мускулатуры: отдѣльныя кольца сокращеній циркулярной мускулатуры подъ вліяніемъ раздраженія п. *erigentis* исчезали.

Чувствуя, что предположеніе о существованіи депрессорныхъ волоконъ въ п. *erigent'ѣ* для циркулярнаго слоя наряду съ моторными для продольнаго плохо обосновано упомянутыми результатами наблюденія глазомъ, *Fellner* дальше въ своей работѣ почти сознается въ этомъ, говоря, что депрессорныя волокна п. *erigentis* для циркулярной мускулатуры хотя и не такъ доказаны, какъ депрессорныя волокна п. *hypogastrici* для продольной, но что нѣтъ никакого основанія отвергать и здѣсь предполагаемую функцію депрессорныхъ волоконъ, дѣйствующихъ въ одинаковомъ смыслѣ, подобно предшествующимъ.

Наблюдали глазомъ и мы за свободно лежащимъ отрѣзкомъ кишки и рѣшили, что это явленіе (исчезновеніе отдѣльныхъ колець сокращенія) не менѣе удовлетворительно можетъ

быть объяснено и одновременнымъ сокращеніемъ обоихъ слоевъ мускулатуры *recti*.

Во второй своей работѣ *Fellner* приводитъ снова рядъ опытовъ, доказывающихъ по его мнѣнію сокращеніе одного только продольнаго слоя при раздраженіи *p. erigentis*. Почти всѣ мы ихъ провѣрили. Возможно подробный разборъ вмѣстѣ съ оцѣнкой приводимыхъ *Fellner*'омъ объясненій всѣхъ ихъ мы сдѣлаемъ ниже, здѣсь же отмѣтимъ только, что среди нихъ имѣются опыты, вполне тождественные по методу съ нашими. Естественно на нихъ мы и остановили особенное наше вниманіе.

Опыты эти—съ положительнымъ давленіемъ въ полости кишки, иллюстрируемые кривыми, указывающими на уменьшеніе полости и вполнѣ отвѣчающими по характеру нашимъ кривымъ,—комментируются *Fellner*'омъ такимъ образомъ, что въ условіяхъ положительнаго давленія продольная мускулатура *recti* образуетъ дуги выпуклостью внаружи, выпрямляя при своемъ сокращеніи эти дуги, она стремится ихъ приблизить къ хордамъ и уменьшаетъ такимъ образомъ просвѣтъ кишки: кривая идетъ вверхъ.

Наоборотъ, въ условіяхъ отрицательнаго давленія продольная мускулатура прогибается внутрь, а при сокращеніи выпрямляется и, приблизивъ свои дуги къ хордамъ, увеличиваетъ полость кишки, соотвѣтственно чему изъ манометра часть жидкости присасывается въ кишку: кривая падаетъ внизъ.

Послѣдній опытъ (при отрицательномъ давленіи) и есть, собственно, единственный, рѣшающій вопросъ о сокращеніи одного только продольнаго слоя въ указанныхъ условіяхъ раздраженія *p. erigentis*. Въ самомъ дѣлѣ, какъ иначе можно было бы объяснить увеличеніе полости *recti* подъ вліяніемъ раздраженія *p. erigentis*, какъ не сокращеніемъ одного только продольнаго слоя при покоѣ или даже расслабленіи циркулярнаго?

Мы уже готовы были вполне подтвердить результаты исследований *Fellner's* относительно действия п. erigent'a на мускулатуру кишки, готовы были согласиться съ его мотивировкой уменьшенія просвѣта кишки при раздраженіи этого нерва благодаря сокращенію одного только продольнаго слоя безъ участія циркулярнаго, когда приступали къ проверкѣ послѣдняго опыта *Fellner's* съ отрицательнымъ давленіемъ.

Въ нѣкоторыхъ опытахъ съ отрицательнымъ давленіемъ, проверяя *Fellner's*, мы позволили себѣ на первыхъ порахъ сдѣлать малевкія отступленія примѣнительно къ условіямъ нашей графической регистраціи. Однако эти отступленія нисколько не отражались на полной принципиальной тождественности нашего метода съ методомъ *Fellner's*.

Другая часть этихъ же опытовъ произведена вполне точно, безъ малѣйшихъ отступленій по *Fellner's*.

Отрицательное давленіе въ полости кишки мы вызывали такимъ образомъ. Толстая кишка резецировалась см. 10—12 выше анальнаго отверстія. Въ нижній резецированный конецъ кишки вводился кондомъ—длиной немного меньше отръзка кишки—на стеклянной трубкѣ. Кишка завязывалась на стеклянной трубкѣ тамъ, гдѣ на ней былъ укрѣпленъ кондомъ. Послѣ этого кондомъ выполнялся водой изъ склянки подъ значительнымъ давленіемъ и, расправившись, выполнялъ почти всю полость кишки, не доходя только до анальнаго отверстія см. на 2—2½. Теперь анальное отверстіе тщательно зашивалось нѣсколькими швами, чѣмъ и гарантировалось полное герметическое закрытіе recti. Опустивъ склянку ниже того уровня, съ какаго мы наполняли кондомъ, помещающійся въ кишкѣ, мы понижаемъ такимъ образомъ давленіе жидкости въ кондомѣ, а слѣдовательно и—въ кишкѣ, ибо послѣдняя герметически закрыта, а первый вполне точно повторяетъ ея форму со стороны слизистой. Опуская склянку ниже и ниже, мы, наконецъ, можемъ имѣть въ rectum и отрицательное давленіе. Введя ртутный манометръ вмѣсто нашего, мы можемъ

опредѣлить и величину отрицательнаго давленія въ кишкѣ въ миллиметрахъ и при посредствѣ легкаго поплавка съ перомъ можемъ записать колебанія уровня ртути въ свободномъ колѣнѣ манометра, свидѣтельствующія объ измѣненіи полости кишки, какъ это дѣлалъ *Fellner*.

Въ сущности говоря, въ знаніи величины отрицательнаго давленія въ полости кишки и нѣтъ особой необходимости. Достаточно знать, что въ кишкѣ давленіе ниже положительнаго, чтобы быть увѣреннымъ, что кишка не растянута, но что ея стѣнки, наоборотъ, западаютъ внутрь по направленію къ просвѣту, т. е. продольная мускулатура образуетъ дуги выпуклостью внутрь, чѣмъ, слѣдовательно, и выполняется самое существенное условіе *Fellner*'овскаго опыта, необходимое для полученія того результата, который онъ имѣлъ при отрицательномъ давленіи и на которомъ всецѣло покоится его доказательство существованія въ египетѣ моторныхъ волоконъ для одной продольной мускулатуры вмѣстѣ съ депрессорными для круговой.

Въ виду этого мы и произвели большую часть нашихъ опытовъ съ отрицательнымъ давленіемъ безъ ртутнаго манометра, а съ той же самой графической системой, что была у насъ и въ остальныхъ опытахъ, вставивъ только на пути между свободнымъ колѣномъ манометра и Мареевской записывающей капсулой двойную воронку съ чувствительной каучуковой перепонкой, препятствующей передачѣ отрицательнаго давленія на записывающій аппаратъ. По наступленію втягиванія каучуковой перепонки въ сторону свободнаго колѣна манометра мы заключали о переходѣ положительнаго давленія въ полости кишки въ отрицательное.

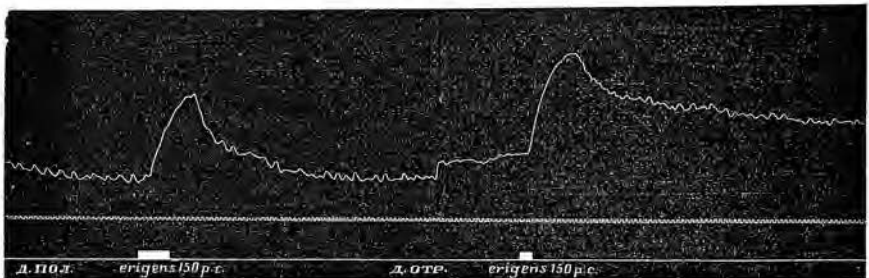
Чтобы окончательно убѣдиться, что при такомъ способѣ дѣйствительно выполняется главное *Fellner*'овское условіе западанія стѣнокъ въ просвѣтъ, мы въ каждомъ опытѣ кромѣ того глазомъ и на оцупь слѣдили за состояніемъ кишки подъ вліяніемъ измѣненія давленія. Оказалось, что при тѣхъ величинахъ отрицательнаго давленія, при которыхъ обычно мы

вели свои изслѣдованія, кишка спадается очень сильно; мѣстами ея стѣнки даже касаются другъ друга.

Произведя рядъ подобныхъ опытовъ, мы были крайне изумлены, что ни въ одномъ изъ нихъ ни разу не получили и намека на тотъ результатъ, который указывается *Fellner*'омъ.

Раздражая *erigens* въ условіяхъ отрицательнаго давленія, мы никогда не видѣли присасыванія жидкости изъ манометра и соответствующаго этому паденія кривой, указывающаго на расширеніе просвѣта кишки въ зависимости отъ выпрямленія дугъ продольной мускулатуры, дугъ направленныхъ выпуклостью внутрь. Всегда въ такихъ случаяхъ мы имѣли рѣзкое поднятіе кривой, т. е. обыкновенную кривую *erigent'a*, отвѣчающую по характеру той, что мы имѣли и при

Фиг. 2-ая.



Кривая изъ опыта 6-го. Значительное уменьшеніе въ размѣрѣ.

положительномъ давленіи съ тою лишь разницею, что кривая быстро поднимаясь кверху и достигнувъ своего максимум'а, не спускается, а продолжаетъ держаться на этомъ уровнѣ. Происходить это отъ того, что кишка, вытѣснивъ по сокращеніи небольшой запасъ воды, который былъ при отрицательномъ давленіи и, спавшись такимъ образомъ совершенно, не имѣетъ условій для своего расправленія. См. кривую фиг. 2.

Напавъ на такое противорѣчіе опыта *Fellner*'а съ результатами нашихъ опытовъ при отрицательномъ давленіи (съ указанными выше отступленіями примѣнительно къ си-

стемъ употреблявшейся графической регистраціи), мы тотчасъ же постарались провѣрить эти результаты, слѣдуя буквально указаніямъ *Fellner*'а въ методѣ опыта съ отрицательнымъ давленіемъ.

Опыты, произведенные нами вполне точно по *Fellner*'у (безъ всякихъ отступленій), дали намъ тѣ же результаты; раздраженіе *p. erigentis* при отрицательномъ давленіи вызываетъ поднятіе уровня ртути въ свободномъ колѣнѣ манометра: поплавокъ идетъ вверхъ. См. прот. опыта 8 и 11.

Приводимыхъ данныхъ, полученныхъ вами въ 10 опытахъ и иллюстрируемыхъ кривой фиг. 2, намъ кажется вполне достаточно, чтобы заявить, что опытъ *Fellner*'а съ отрицательнымъ давленіемъ въ полости кишки не даетъ тѣхъ результатовъ при раздраженіи *p. erigentis*, на которые указываетъ авторъ. Опытъ этотъ въ самой сути своей содержалъ какой-то дефектъ, опытъ этотъ не вѣренъ, не вѣрны, слѣдовательно, и тѣ выводы, которыя покоятся на немъ.

Нечего и говорить, какъ мы были щепетильны въ выполненіи всѣхъ необходимыхъ условій, на которыя указываетъ *Fellner* для полученія его результата отъ раздраженія *p. erigentis* при отрицательномъ давленіи.

Производя послѣдніе опыты въ этомъ направленіи, мы пытались сами подыскать какія бы то ни было благоприятныя условія для полученія результатовъ *Fellner*'а.

Мы предположили, что при возможномъ сокращеніи одного только продольнаго слоя въ зависимости отъ раздраженія *p. erigentis* при отрицательномъ давленіи, быть можетъ, мы не получаемъ указываемаго *Fellner*'омъ эффекта расширенія *lumen*'а кишки потому, что продольная мускулатура, будучи фиксирована только въ тазу и не имѣя фиксаціи у свободного резецированнаго конца кишки, не можетъ при своемъ сокращеніи такъ выпрямиться, чтобы расширить *lumen*, какъ-то указывается *Fellner*'омъ.

Въ виду этого мы фиксировали свободный конецъ кишки у тяжелаго металлическаго штатива, вполне устранивъ тѣмъ

движеніе кишечнаго отрѣзка въ полость малаго таза. Хотя самъ *Fellner*, повидимому, этого не дѣлалъ, ибо онъ говоритъ: „Zu diesem Behufe banden wir in das freie, durchschnittene Stück des Rectums einen durchbohrten Kautschuckstößsel.“ и т. д.

Однако и здѣсь результатъ раздраженія п. erigentis оставался тотъ же.

Мы не будемъ подробно останавливаться на разборѣ всѣхъ опытовъ *Fellner*'а, которые по его мнѣнію доказываютъ присутствіе въ п. erigent'ѣ моторныхъ волоконъ для одной только продольной мускулатуры; это мы постараемся сдѣлать въ заключительной части нашей работы. Здѣсь же еще разъ отмѣтимъ, что доказательнымъ и рѣшающимъ въ этомъ смыслѣ вопросомъ опытомъ является опытъ съ отрицательнымъ давленіемъ, ибо всѣ остальные могутъ быть прекрасно объяснены и съ точки зрѣнія одновременнаго сокращенія продольной и циркулярной мускулатуры, т. е. могутъ говорить за наличность въ erigent'ѣ моторныхъ волоконъ для той и другой мускулатуры gesti.

Этотъ опытъ, какъ мы видѣли выше, не даетъ тѣхъ результатовъ, на которые указываетъ *Fellner*, онъ слѣдовательно и не можетъ лечь въ основу доказательства присутствія въ erigent'ѣ моторныхъ волоконъ для одной продольной мускулатуры. Напротивъ, полученный результатъ уменьшенія полости кишки при отрицательномъ давленіи въ зависимости отъ раздраженія п. erigentis мы ничѣмъ инымъ не могли бы объяснить, какъ сокращеніемъ циркулярнаго слоя вмѣстѣ съ сокращеніемъ продольнаго.

Какъ можно было бы понять то совершенное выжиманіе воды изъ полости кишки, какое мы имѣемъ въ этихъ опытахъ при раздраженіи п. erigentis, если допустить, что циркулярная мускулатура въ это время находится въ дѣятельности?!

Такимъ образомъ результаты нашихъ опытовъ съ отрицательнымъ давленіемъ не только не подтверждаютъ результатовъ и дѣлаемыхъ отсюда *Fellner*'омъ выводовъ, но, наобо-

ротъ, прямо противорѣчатъ имъ; а потому на основаніи ихъ мы и не можемъ признать за erigent'омъ способности приводить въ дѣятельное состояніе одну только продольную мускулатуру, оставляя циркулярную внѣ дѣятельности.

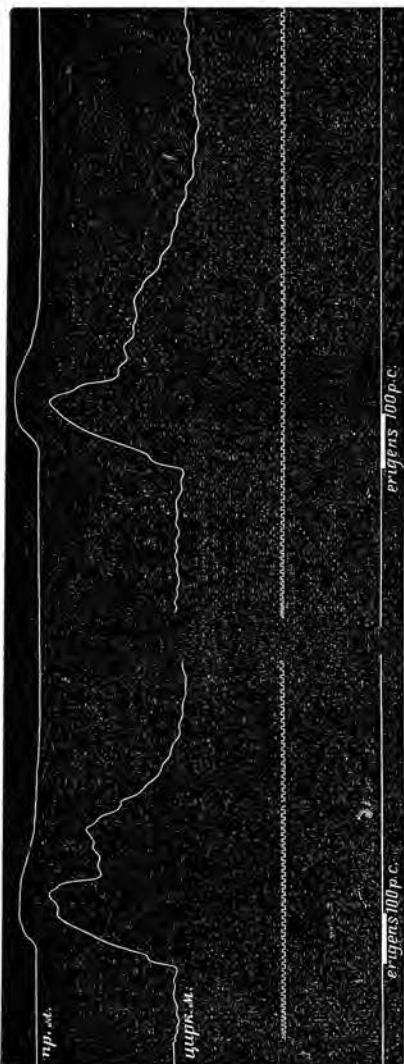
По окончаніи провѣрки опытовъ *Fellner*'а мы рѣшили повторить всѣ опыты *Courtade* и *Guyon*'а на rectum.

Послѣдніе авторы—также сторонники раздѣльной иннервации мускулатуры recti, и, заявляя категорически о существованіи in p. hypogastrico двухъ родовъ волоконъ, моторныхъ для циркулярнаго слоя и депрессорныхъ для продольнаго, хотя и не настаиваютъ на предположеніи относительно erigent'a, что въ немъ имѣются наряду съ моторными волокнами для продольной мускулатуры и депрессорные для круговой, однако противъ возможности предположенія одновременнаго моторнаго дѣйствія erigent'овъ на оба слоя мускулатуры возражаютъ на основаніи своихъ опытовъ, свидѣтельствующихъ о томъ, что одновременное уменьшеніе lumen'a и длины кишечнаго отрѣзка происходитъ только въ ampull'арномъ отдѣлѣ recti, гдѣ сокращеніе одной продольной мускулатуры безъ одновременнаго участія циркулярной естественно можетъ вызвать и уменьшеніе lumen'a и укороченіе по длинѣ кишечнаго отрѣзка. Мотивы—тѣже, что и у *Fellner*'а въ опытѣ съ положительнымъ давленіемъ. Выше-же и ниже этого отдѣла recti, если и наблюдается уменьшеніе lumen'a при раздраженіи p. erigentis, то оно всегда наступаетъ спустя нѣкоторое время послѣ укорачиванія (когда продольная мускулатура начинаетъ уже расслабляться). Послѣднее обстоятельство по мнѣнію *Courtade* и *Guyon*'а лучше всего доказываетъ, что уменьшеніе lumen'a, т. е. сокращеніе циркулярнаго слоя, не есть результатъ раздраженія p. erigentis: здѣсь оно является скорѣе вслѣдствіе вмѣшательства симпатическаго нерва, имѣющаго моторныя волокна для круговаго слоя.

Мы поставили 8 опытовъ съ двойной регистраціей по типу опытовъ *Courtade* и *Guyon*'а и въ какомъ бы отдѣлѣ

gesti, за исключеніемъ анальнаго, не помѣщался баллонъ всегда мы имѣли при раздраженіи *p. erigentis* одновременно съ

Фиг. 3-я.



Кривая изъ опыта 9-го. Значительное уменьшеніе въ размѣрѣ.

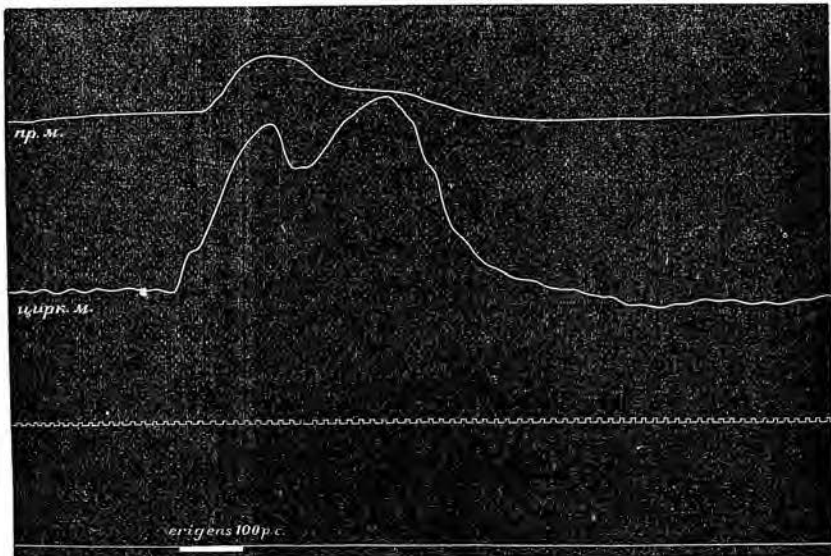
укороченіемъ въ длину и уменьшеніе просвѣта кишки. См. ф. 3.

Тѣ-же результаты мы получили и въ *ampull'арной* области *gesti* при измѣненіи нормальной конфигураціи стѣнокъ при помощи отрицательнаго давленія, вызваннаго и здѣсь тѣмъ же способомъ, что и въ предыдущихъ опытахъ. Отступленіе было допущено только въ томъ смыслѣ, что кондомъ, укрѣпленный на одномъ концѣ стеклянной трубки вводился *per anum* и *anus* затягивался на трубкѣ немного отступя отъ мѣста укрѣпленія на ней кондома на манеръ того, какъ происходитъ стягиваніе кисета. Колѣно стеклянной трубки, на концѣ котораго привязывался кондомъ, могло быть какой угодно длины, а потому мы и могли на какомъ угодно уровнѣ кишки помѣстить кондомъ.

Courtade и *Guyon* заявляютъ, что въ *ampull'арномъ* отдѣлѣ прямой кишки, если и можно получить уменьшеніе просвѣта, то это еще далеко не значитъ, что это измѣненіе происходитъ за счетъ сокращенія циркулярной мускулатуры, т. е. это уменьше-

неніе просвѣта можетъ свободно произойти и при сокращеніи одной только продольной мускулатуры, въ то же время они имѣютъ въ виду, повторяемъ, тотъ же мотивъ, что и *Fellner* въ объясненіи результатовъ своихъ опытовъ съ переменнымъ давленіемъ въ полости гесті. Здѣсь и тамъ уменьшеніе просвѣта кишки стараются объяснить такимъ образомъ, что продольная мускулатура, имѣющая дугообразное расположеніе съ выпуклостью, обращенною кнаружи (въ ампулярномъ отдѣлѣ по *Courtade* и *Guyon*'у и—при положительномъ давленіи по *Fellner*'у)

Фиг. 4-ая.



Кривая изъ опыта 9-го. Незначительное уменьшеніе въ размѣрѣ.

при своемъ сокращеніи выпрямляется, приближаясь къ хордамъ и тѣмъ уменьшаетъ просвѣтъ кишки.

Результаты нашихъ опытовъ съ отрицательнымъ давленіемъ достаточно краснорѣчиво говорятъ за то, что подобное объясненіе не выдерживаетъ критики.

Уменьшеніе полости кишки происходитъ и при отрицательномъ давленіи, и при положительномъ, и—въ ампуляр-

помъ отдѣлѣ гестіи и — въ цилиндрическомъ. (Апальную область мы пока оставляемъ въ сторонѣ: о ней мы будемъ говорить отдѣльно — ниже). Уменьшеніе полости нисколько не запаздываетъ; оно наступаетъ одновременно съ укороченіемъ и идетъ совершенно независимо отъ укороченія и удлиненія, какъ показываетъ кривая фиг. 4. Что касается возможности вѣдательства симпатическаго нерва тѣмъ или инымъ путемъ, то объ этомъ мы выскажемся ниже.

Кривая фиг. 4. ясно убѣждаетъ насъ въ томъ, что уменьшеніе полости не есть результатъ укорачиванія, т. е. сокращенія продольной мускулатуры. Если-бы это было такъ, то мы всегда должны были бы имѣть при такомъ способѣ регистраціи тотъ или иной параллелизмъ въ ходѣ кривыхъ, характеризующихъ сокращеніе продольной мускулатуры и вѣдненіе просвѣта. Между тѣмъ, рассматривая внимательно кривую фиг. 4, мы замѣчаемъ, что на нижней кривой, отвѣчающей измѣненію просвѣта, совершенно не отражается характеръ кривой, указывающей на сокращеніе продольной мускулатуры, что непременно должно бы было быть, ежели-бы уменьшеніе полости стояло въ зависимости отъ сокращенія только продольной мускулатуры, какъ то утверждаютъ *Fellner*, *Courtade* и *Guyon*.

Въ началѣ обѣ кривыя, оказывается, идутъ вверхъ, затѣмъ кривая продольной мускулатуры держится нѣкоторое время на этомъ уровнѣ, въ то время какъ кривая полости падаетъ довольно значительно внизъ. Съ началомъ отлогатаго спуска верхней кривой, нижняя снова поднимается вверхъ и, достигнувъ maximum'a, круто спускается внизъ. Словомъ, здѣсь мы видимъ уменьшеніе полости, происходящее во время уже наступившаго расслабленія продольной мускулатуры.

Слѣдовательно, — сказать, чтобы это уменьшеніе было въ зависимости отъ сокращенія продольнаго слоя, никакъ нельзя.

Такимъ образомъ и результаты полученные нами въ опытахъ съ двойной регистраціей по типу опытовъ *Courtade* и

Guyon'a, какъ мы это видѣли выше, всѣ цѣликомъ отвергаютъ возможность предположенія сокращенія одного только продольнаго слоя при раздраженіи *n. erigentis* и въ зависимости отъ него.

Теперь, имѣя въ рукахъ означенные результаты, полученные отъ проверки опытовъ *Fellner'a*, *Courtade* и *Guyon'a* и сопоставляя ихъ съ наблюденіями и данными *Langley'a* и *Anderson'a*, *Starling'a* и *Baylis'a*, мы можемъ приступить къ подробному разбору кривыхъ *erigent'a*, полученныхъ нами по указанному методу.

Итакъ, типическій характеръ кривой *erigent'a* такой: кривая быстро идетъ вверхъ и, достигнувъ своего максимум'a, круто спускается внизъ.

Подъемъ кривой есть результатъ одновременнаго сокращенія продольной и циркулярной мускулатуры *recti*. Въ этомъ насъ убѣдили результаты опытовъ съ отрицательнымъ давленіемъ и опыты съ двойной регистраціей по *Courtade* и *Guyon'у*. Слѣдующее за подъемомъ опусканіе происходитъ также при одновременномъ расслабленіи обоихъ слоевъ мускулатуры, какъ на то ясно указываетъ кривая фиг. 3.

Что же касается явленій депрессіи, наблюдаемыхъ ивогда до начала подъема, то указать съ положительностью, касается-ли она обоихъ слоевъ мускулатуры или одного какого-нибудь, мы пока не имѣемъ данныхъ и констатируемъ ее только лишь какъ фактъ.

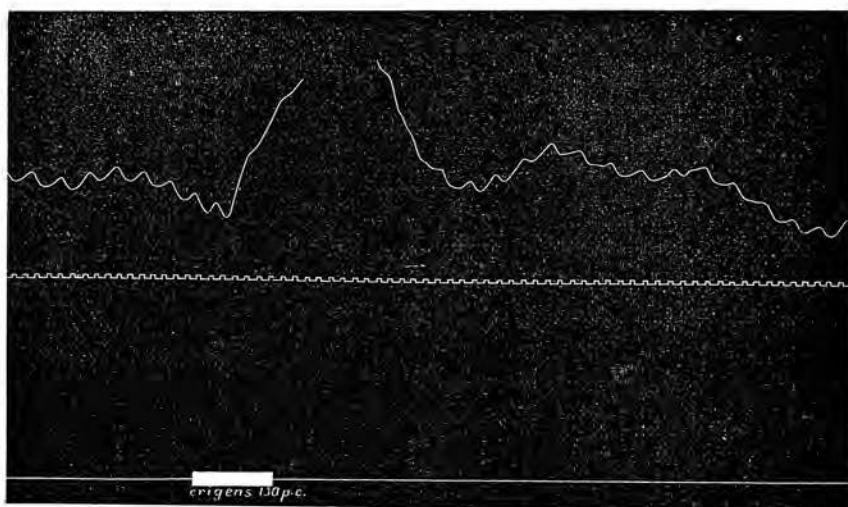
При подробномъ разсмотрѣніи этихъ кривыхъ мы отмѣчаемъ въ нихъ нѣкоторыя частности, позволяющія намъ разбить всѣ кривыя *erigent'овы* на три главные типа, именно: 1) кривыя, гдѣ началу подъема предшествуетъ незначительный спускъ, но послѣдовательное опусканіе не достигаетъ ранѣе существовавшаго уровня, 2) кривыя безъ предварительнаго спуска, но гдѣ послѣдовательное опусканіе заходитъ за предѣлы ранѣе существовавшаго уровня и 3) кривыя, гдѣ нѣтъ предшествующаго подъему спуска и гдѣ послѣдовательное опусканіе

не идетъ медленно, въ видѣ отлогой кривой, не опускающейся ниже бывшаго уровня. (См. фиг. 5, 6 и 7).

Такъ квалифицировать кривыя, полученныя нами при раздраженіи erigent'овъ побудили насъ, имѣющіяся въ нихъ явленія депрессіи.

Относительно причины происхожденія этихъ депрессорныхъ явленій можно сдѣлать такія предположенія: или они суть результатъ дѣйствія периферическаго гангліознаго аппарата, или же они происходятъ отъ раздраженія депрессорныхъ волоконъ, имѣющихся въ стволѣ самого нерва.

Фиг. 5-ая.



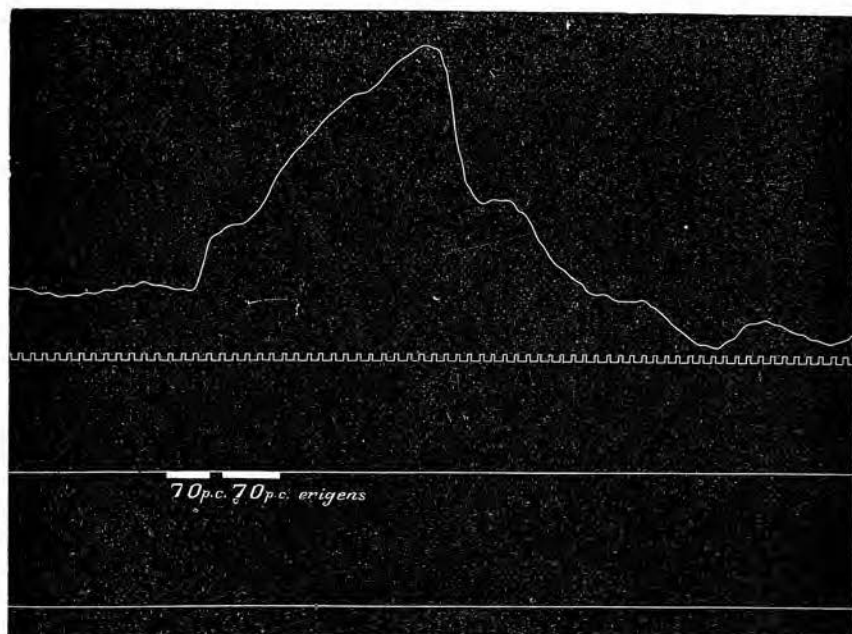
Кривая изъ опыта 4-го. Нормальный размѣръ. Типъ 1-й.

Возможность же вмѣшательства симпатическаго нерва въ происхожденіе депрессіи путемъ рефлекса, являющагося вслѣдствіе раздраженія симпатическаго нерва самимъ актомъ сокращенія кишечной мускулатуры, при цѣлыхъ симпатическихъ нервахъ, вполне исключается наблюденіями послѣдовательной депрессіи послѣ перерѣзки всѣхъ симпатическихъ нервовъ (n.n. hypogastrici и mesenterici inferioris) кишки, какъ это

мы имѣли случай наблюдать не разъ (см. крив. фиг. 23). Далѣе, фактъ существованія въ извѣстныхъ случаяхъ предварительной депрессіи, тоже до извѣстной степени говоритъ противъ подобнаго предположенія.

Вмѣшательство же волоконъ симпатическаго нерва, раздражаемыхъ въ стволѣ самого *n. erigent'a* и попавшихъ сюда или

Фиг. 6-ая.



Кривая изъ опыта 2-го. Нормальный размѣръ. Типъ 2 й.

черезъ анастомозы, у мѣста происхожденія нерва, или съ периферіи (изъ *plexus hypogastricus*), какъ мы увидимъ ниже, тоже не имѣетъ мѣста, ибо послѣдовательная депрессія въ весьма рѣзкой степени наблюдается и при раздраженіи спинно-мозговыхъ корней (см. крив. фиг. 26).

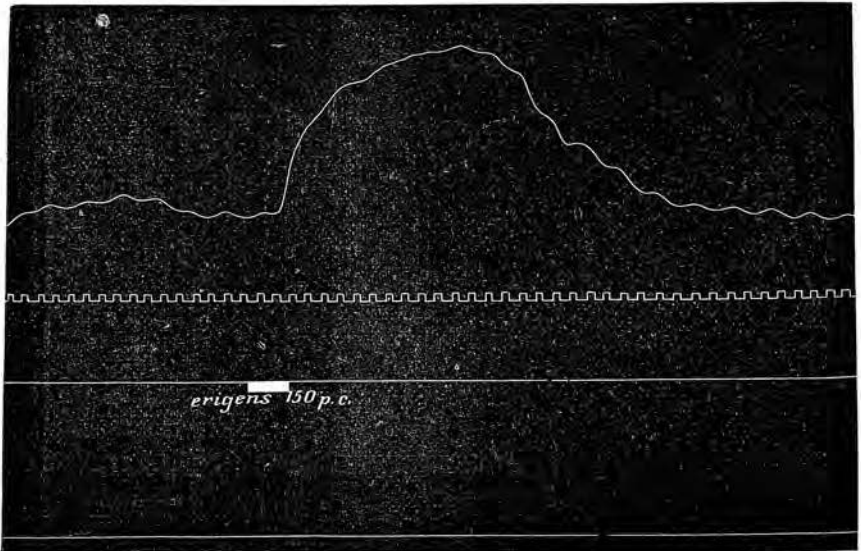
Кратко резюмируя существующія мнѣнія относительно дѣйствія *n. erigentis* на мускулатуру *gesti* и сопоставляя ихъ

съ результатами своихъ изслѣдованій, мы должны отмѣтить слѣдующее:

Fellner признаетъ въ *n. erigent's* депрессорныя волокна для круговой мускулатуры, наряду съ моторными для продольной.

Langley и *Anderson* наблюдали у собакъ движеніе нижняго отдѣла толстой кишки въ зависимости отъ раздраженія

Фиг. 7-ая.



Кривая изъ опыта 5-го. Нормальный размѣръ. Типъ 3-й.

n. erigentis, но подробно не высказываются по поводу этого эффекта. Они говорятъ, что видѣли незначительную перистальтику въ связи съ слабыми сокращеніями продольной мускулатуры.

Courtade и *Guyon* весьма склонны раздѣлить по поводу дѣйствія *n. erigentis* на мускулатуру *recti* взгляды *Fellner*'а.

Starling и *Baylis* трактуютъ объ *n. erigent's*, какъ чистомъ моторѣ и притомъ для обоихъ слоевъ мускулатуры *recti*.

Опровергая сообщенными выше результатами своихъ опытовъ данныя *Fellner'a*, *Courtade* и *Guyon'a*, мы рѣшаемся высказаться относительно дѣйствія п. erigentis на мускулатуру gecti такимъ образомъ: 1) нервъ этотъ при своемъ возбужденіи приводитъ въ дѣятельное состояніе оба мышечные слоя; 2) въ началѣ и въ концѣ своего дѣйствія онъ можетъ вызвать въ мускулатурѣ gecti явленіе депрессіи; 3) это явленіе депрессіи не касается непременно одного только циркулярнаго слоя и не выступаетъ непременно только въ моментъ исхода изъ этого нерва моторныхъ стимуловъ для продольной мускулатуры.

Такимъ образомъ, по нашему мнѣнію, это не есть нервъ съ раздѣльной иннерваціей того и другого слоя мускулатуры gecti, какъ то утверждаютъ *Fellner*, *Courtade* и *Guyon*, и не есть нервъ съ чисто моторнымъ дѣйствіемъ на оба слоя мускулатуры, какъ объ этомъ заявляютъ *Starling* и *Baylis*.

Глава III.

Движеніе recti подѣ вліяніемъ раздраженія симпатическихъ нервовъ (*n. hypogastrici* и *n. mesenterici inferioris*).

Дѣйствіе возбужденія симпатическихъ нервовъ (*n.n. hypogastrici* и *mesenterici inferioris*) на мускулатуру recti мы изучали почти въ каждомъ опытѣ въ теченіе всей нашей работы.

Такимъ образомъ симпатическій нервъ изслѣдовался нами при всѣхъ тѣхъ методахъ, которые уже были указаны нами выше и которыми мы пользовались или какъ самостоятельнымъ методомъ нашихъ собственныхъ изслѣдованій, или какъ методомъ, заимствованныхъ отъ прежнихъ авторовъ, съ цѣлью провѣрки ихъ же результатовъ.

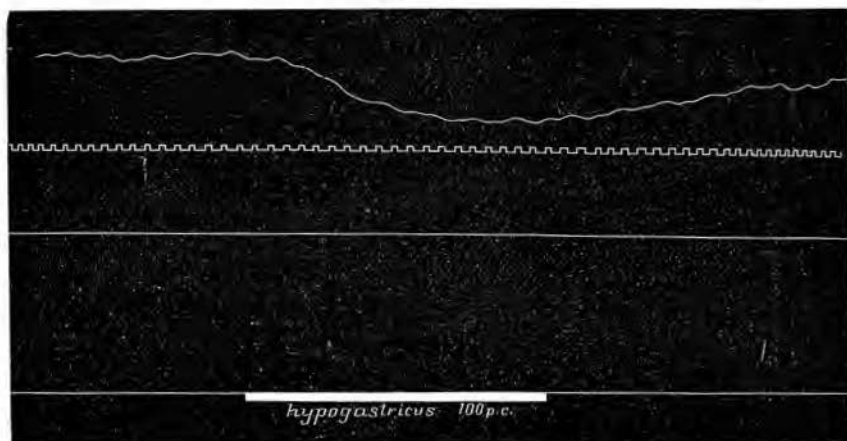
Здѣсь мы постараемся изложить данныя, касающіяся явленій, наблюденныхъ нами на отдѣлѣ recti также выше внутреннего сфинктера, т. е. нижній отдѣлъ кишки (анальный) будетъ рассмотрѣнъ нами особо.

Симпатическіе нервы брались нами обычно тотчасъ по выходѣ изъ *gangl. mesentericum inferius*, какъ *nervi hypogastrici* и *nervus mesentericus inferior* или же выше ганглія, вступающія въ него симпатическія вѣтки отъ 2—4 узловъ пограничнаго ствола (*rami efferentes s. spinales*). Здѣсь тѣ или другіе нервы перевязывались или перерѣзывались и брались на электроды.

Обычно погружные Людвиговскіе электроды хорошо выполняли свое назначеніе, иногда же приходилось прибѣгать къ ручнымъ электродамъ и раздражать нервы *ad oculos*.

Въ самомъ началѣ своихъ изслѣдованій мы констатировали депримирующее дѣйствіе симпатическаго нерва на мускулатуру *gesti*. Это депримирующее дѣйствіе мы усматривали въ обычномъ паденіи кривой, наступавшемъ въ зависимости отъ раздраженія периферическаго конца указаннаго нерва.

фиг. 8-аа.

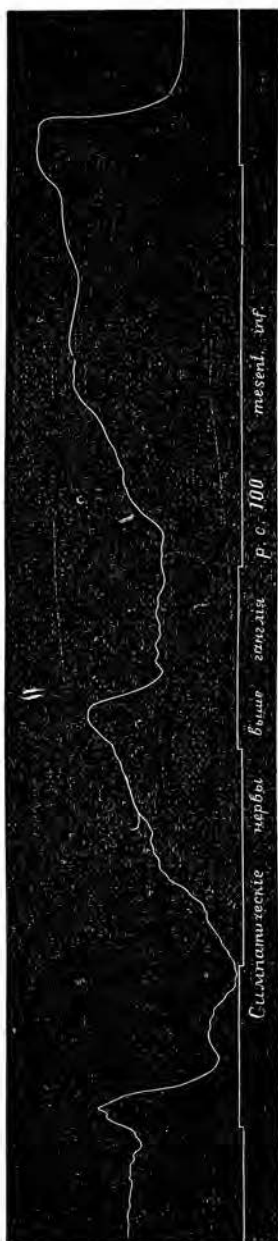


Кривая изъ опыта 5-10. Нормальный размѣръ.

Приводимыя кривыя фиг. 8, 9 и 15, полученные нами тѣмъ же методомъ, что и первыя кривыя *erigent'ovъ*, также проще всего хотѣлось объяснить одновременной депрессіей обѣихъ мускулатуръ *gesti* въ зависимости отъ раздраженія п. *hypogastrici*, т. е. депрессія продольной мускулатуры признается всѣми предшествующими изслѣдователями, депрессія же циркулярной сама собой ясно сказывается въ указанномъ эффектѣ нашего метода.

Но здѣсь опять намъ пришлось считаться съ указаніями *Fellner'a*, *Courtade* и *Guyon'a*, указывающими существованіе *in nervo hypogastrico* моторныхъ волоконъ для циркулярной мускулатуры рядомъ съ депрессорными для продольной.

Фиг. 9-а.а.



Кривая изъ опыта 1 го. Незначительное уменьшение въ размѣрѣ.

Мы рѣшили провѣрять и данныя, касающіяся п. hypogastrici такимъ образомъ, какъ это указано нами въ предшествующей главѣ по отношенію къ п. erigent'у.

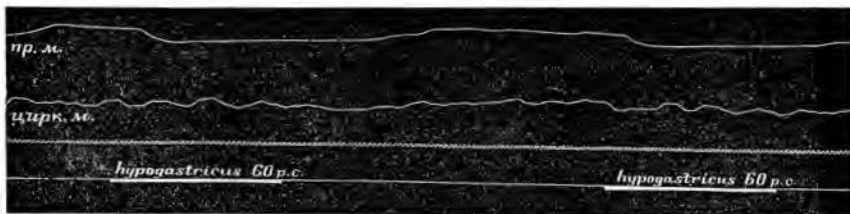
Разсматривая данныя, полученные *Courtade* и *Guyon*'омъ въ видѣ кривыхъ раздраженія п. hypogastrici и п. mesenterici inferioris, мы видимъ, что раздраженіе периферическаго конца п. hypogastrici вызывало уменьшеніе lumen'a кишки и увеличеніе кишечнаго отрѣзка въ длину, что по *Courtade* и *Guyon*'у должно соотвѣтствовать сокращенію циркулярнаго слоя и расслабленію продольнаго.

Въ своихъ опытахъ, поставленныхъ нами по типу опытовъ *Courtade* и *Guyon*'а мы получили вотъ какіе результаты.

Въ нѣкоторыхъ опытахъ, гдѣ кондомъ, введенный per anum, былъ небольшихъ размѣровъ и помѣщался близко къ нижнему анальному отдѣлу кишки (но не прямо въ этомъ отдѣлѣ), раздраженіе периферическаго конца п. hypogastrici (р. с. 60—70) давало всегда спускъ кривой, регистрирующей дви-

женія продольной мускулатуры, т. е. свидѣтельствовало о ея расслабленіи. Кривая же, характеризовавшая состояніе lumen'a, не имѣла опредѣленнаго ясно выраженаго характера ни въ сторону расширенія lumen'a, т. е. расслабленія циркулярной мускулатуры, ни въ сторону уменьшенія, т. е. сокращенія послѣдней. Чаще моменту раздраженія соотвѣтствовалъ рядъ перистальтическихъ волнъ. Иногда вначалѣ замѣчалась незначительная наклонность къ спуску кривой, т. е. расслабленію циркулярнаго слоя и расширенію lumen'a. (См. кр. ф. 10).

Фиг. 10-ая.



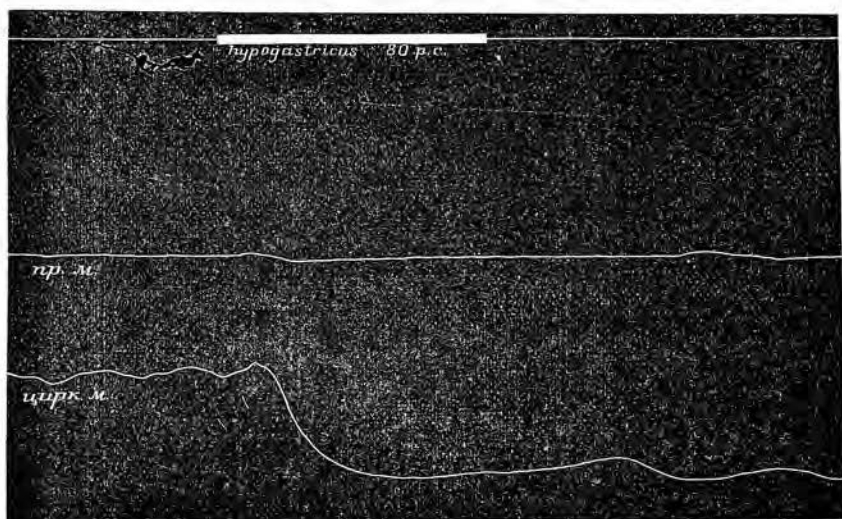
Кривая изъ опыта 9-го. Значительное уменьшеніе въ размѣрѣ.

Означенный фактъ получилъ полное и окончательное объясненіе только въ концѣ нашихъ изслѣдованій, когда мы одновременно изслѣдовали три отдѣла толстыхъ кишекъ: colon, rectum и анальную область (внутренній сфинктеръ). Объ немъ мы скажемъ подробно въ дальнѣйшемъ изложеніи нашей работы.

Теперь же отмѣтимъ, что по полученіи результата, который мы имѣемъ на кривой фиг. 10 мы, не давъ ему окончательнаго поясненія, вотировали его всетаки, какъ совершенно не совпадающій съ результатами опытовъ *Courtaud* и *Guyon*'а. Въ другихъ опытахъ этого же типа мы помѣшали кодомъ, соотвѣтствующій воздушной эластической ampull'ѣ *Courtaud* и *Guyon*'а, значительно отступя вверхъ отъ анальной области и тогда получали, въ случаѣ достаточнаго тонуса кишечной мускулатуры, одновременно и увеличеніе въ длину и расширеніе полости, т. е. расслабленіе и продольной и циркулярной

мускулатуры. Кривая фиг. 11 показываетъ, что удлиненіе кишечнаго отрѣзка въ данномъ опытѣ было очень незначи- тельное въ сравненіи съ расширеніемъ просвѣта. По нашему мнѣнію это вполне понятно. При условіяхъ даннаго метода въ извѣстныхъ случаяхъ и немислимо получить и зарегист- рировать значительнаго удлиненія, хотя бы оно и имѣло мѣсто, какъ результатъ депрессіи продольной мускулатуры.

Фиг. 11-ая.



Кривая изъ опыта 11-го. Нормальный размѣръ.

При одновременномъ расслабленіи обѣихъ мускулатуръ, наступающее увеличеніе полости ведетъ за собой наполненіе баллона водой и, слѣдовательно, измѣненіе конфигураціи ки- шечнаго отрѣзка въ смыслъ приближенія его цилиндрической формы къ формѣ болѣе шаровидной. Такимъ образомъ, если до начала раздраженія длина кишечнаго отрѣзка регистриро- валась въ длинѣ линіи *ab* (см. фиг. 12), то въ моментъ появленія депрессіи и съ наступленіемъ расширенія полости линія *ab* можетъ не только нисколько не увеличиться, но,

наоборотъ, стать даже меньше своей прежней величины и приблизиться къ длинѣ линіи $a'b'$; все будетъ зависѣть отъ того, насколько возрастуть поперечные размѣры цилиндра.

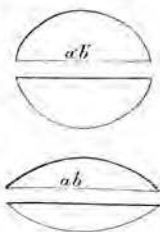
Въ виду этого нѣтъ ничего удивительнаго, что въ опытѣ 11 мы не имѣли возможности зарегистрировать болѣе значительнаго и яснаго удлиненія кишечнаго отрѣзка.

Въ сущности въ данномъ случаѣ особенно и не требуется останавливаться на доказательства имѣющагося удлиненія. Оно по *Courtade* и *Guyon*'у стоитъ въ связи съ расслабленіемъ продольной мускулатуры и, если такое и не особенно ясно сказалось на кривой настоящаго опыта, то въ фактѣ существованія депрессіи продольной мускулатуры подъ вліяніемъ возбужденія симпатическихъ нервовъ кишки сходятся указанія всѣхъ авторовъ, работавшихъ надъ этимъ вопросомъ. Въ настоящемъ случаѣ насъ болѣе занимаетъ вопросъ объ измѣненіи полости кишки, при высокомъ тонусѣ ея, которое стоитъ въ зависимости отъ расслабленія циркулярнаго слоя вмѣстѣ съ продольнымъ. Кривая фиг. 11 съ очевидностью указываетъ на такое расслабленіе циркулярной мускулатуры.

Въ извѣстныхъ случаяхъ, какъ показываетъ фиг. 13, мы могли зарегистрировать довольно равномерную одновременную депрессию обоихъ слоевъ мускулатуры.

Уже на основаніи первыхъ изъ приведенныхъ опытовъ, поставленныхъ нами по типу опытовъ *Courtade* и *Guyon*'а, вначалѣ нашей работы мы не могли признать за симпатическими нервами прямой кишки способности приводить въ дѣйтельное состояніе циркулярную мускулатуру, расслабляя въ то же время продольную, какъ на то указываютъ *Fellner*, *Courtade* и *Guyon*. Относительно же результатовъ опытовъ *Courtade* и *Guyon*'а сдѣлали предположеніе, что они покоятся

Фиг. 12-ая.



на какомъ-нибудь дефектѣ метода. Ниже мы объ этомъ скажемъ подробнѣй.

Такимъ образомъ, не признавая за симпатическимъ нервомъ того характера дѣятельности, какой ему приписывается *Fellner*'омъ, *Courtade* и *Guyon*'омъ, мы въ то же время не могли видѣть въ немъ нерва чисто депрессорнаго, всегда и

Фиг. 13-ая.



Кривая изъ опыта 19-го. Нормальный размѣръ.

неизмѣнно расслабляющаго мускулатуру *gesti*, какимъ его считаютъ *Starling* и *Baylis*.

Еще въ началѣ своихъ изслѣдованій, ведя опыты по своему методу, мы остановили свое вниманіе на фактѣ (онъ наблюдался нами нерѣдко), что раздраженіе *n. hypogastrici* остается иногда безъ того результата, который обычно мы привыкли отъ него ожидать (депрессія).

Мы заподозрѣли въ этомъ какія-либо техническія погрѣшности: наминку нерва при препаровкѣ, раздавливаніе его при защемленіи Людвиговскихъ электродовъ, скопленіе крови въ брюшной полости, омываніе ею электродовъ и получаемое отсюда побочное замыканіе и т. д. Всѣ такіе сомнительные моменты мы старались исключить самымъ тщательнымъ образомъ и всетаки въ нѣкоторыхъ опытахъ депрессорнаго эффекта при раздраженіи *p. hypogastrici* не получали.

Дѣло стало яснѣе съ тѣхъ поръ, какъ мы подмѣтили, что въ нѣкоторыхъ опытахъ депрессорный эффектъ пропадалъ къ концу опыта.

Объяснить это явленіе наступившемъ утомленіемъ нерва послѣ ряда произведенныхъ раздраженій также не представлялось возможнымъ, ибо мы имѣли опыты, гдѣ депрессія съ *p. hypogastrici* не удавалось получить и въ началѣ опыта.

Оказалось, что явленіе это находилось въ зависимости отъ состоянія тонуса кишечной мускулатуры. Въ теченіе одного и того-же опыта, искусственно мѣняя тонусъ мускулатуры кишки повторнымъ растяженіемъ ея высокимъ давленіемъ жидкости изъ склянки, мы теряли депрессорный эффектъ *p. hypogastrici*. Если-же депрессорный эффектъ отсутствовалъ и въ началѣ опыта, то тогда мы могли всегда замѣтить въ той или иной степени атонію кишечной мускулатуры.

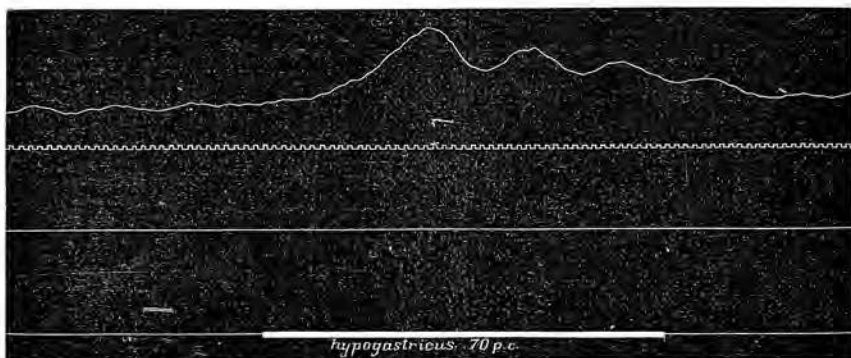
Объ этомъ мы могли судить на основаніи простого осмотра глазомъ: кишки были блѣдны, вялы въ такихъ случаяхъ; и на основаніи характера кривой, регистрирующей, такъ называемая, собственныя движенія кишки: эти движенія были весьма слабо выражены, кривая шла низко надъ абсциссой.

Фактъ отсутствія депрессіи въ зависимости отъ раздраженія *p. hypogastrici* при низкомъ тонусѣ кишечной мускулатуры — явленіе весьма естественное.

Депрессія по своей натурѣ—такой процессъ, который можетъ проявиться только на органѣ, въ достаточной степени тонизированномъ.

Далѣе, мы констатировали въ нѣкоторыхъ немногихъ опытахъ въ зависимости отъ раздраженія симпатическаго нерва и небольшой моторный эффектъ, въ видѣ волнообразнаго поднятія кривой. (См. кр. фиг. 14). Наблюдалось оно также въ тѣхъ случаяхъ, когда кишечная мускулатура была почему-либо слабо тонизирована.

Фиг. 14-ая.



Кривая изъ опыта 2-го. Незначительное уменьшеніе.

Въ дальнѣйшихъ опытахъ мы настолько убѣдились въ существованіи связи между хорошимъ тонусомъ кишечной мускулатуры и полученіемъ депрессорнаго эффекта съ симпатическаго нерва, что могли уже при началѣ опыта, вскрывъ только брюхо, сказать (конечно—съ большей или меньшей степенью вѣроятности), какой мы будемъ наблюдать въ теченіе опыта эффектъ при раздраженіи *n. hypogastrici* или *n. mesenterici inferioris*, депрессорный или моторный.

Такимъ образомъ на основаніи приведенныхъ фактовъ мы пришли къ заключенію, что симпатическій нервъ по своему дѣйствію на кишечную мускулатуру стоитъ въ совершенно

особенныхъ условіяхъ. Онъ не есть чистый депрессоръ для того и другого слоя мускулатуры, какъ утверждаютъ *Starling* и *Baylis*, и не нервъ съ характеромъ перекрестной иннерваціи того и другого слоя кишки, какъ то доказываютъ *Fellner*, *Courtade* и *Guyon*.

По нашему мнѣнію дѣйствіе п. hypogastrici на кишечную мускулатуру всецѣло опредѣляется состояніемъ ея тонуса. Если оба слоя кишечной мускулатуры достаточно тонизированы, то раздраженіе п. hypogastrici и п. mesenterici inferioris всегда вызываетъ депрессию того и другого слоя мускулатуры и при томъ тѣмъ большую, чѣмъ сильнѣе была тонизирована мускулатура.

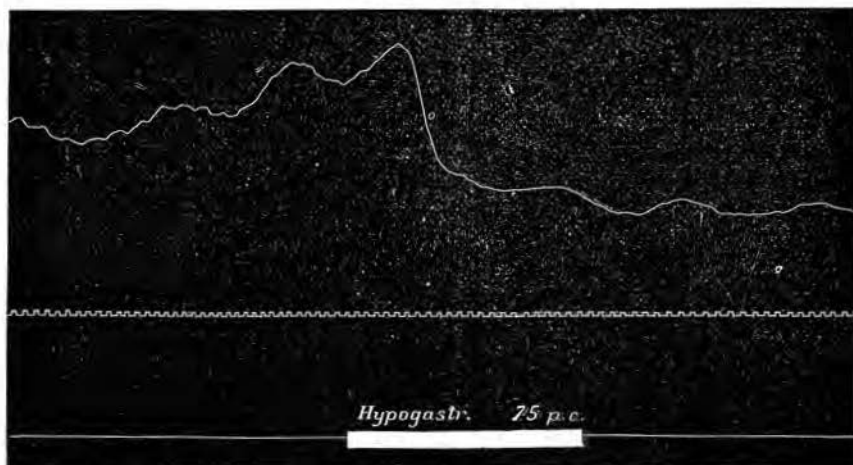
Въ случаѣ, ежели кишечная мускулатура въ силу какихъ-либо причинъ не обладаетъ достаточнымъ тонусомъ, раздраженіе симпатическихъ нервовъ можетъ остаться безъ результата или—сказаться проявленіемъ моторнаго эффекта.

Маленькій намекъ на это обстоятельство мы имѣемъ уже въ первой работѣ самаго *Fellner*'а, гдѣ онъ, доказывая депрессорное дѣйствіе п. hypogastrici на продольную мускулатуру, говоритъ, что имъ отмѣчены нѣкоторые опыты, гдѣ раздраженіе п. hypogastrici оставалось безъ результата по отношенію къ подавленію сокращеній продольной мускулатуры во время собственныхъ движеній кишки или вызванныхъ путемъ асфиксіи. Далѣе *Fellner* поясняетъ, что здѣсь дѣло касалось всегда болѣе старыхъ животныхъ и, отмѣтивъ фактъ, онъ не даетъ ему болѣе подробнаго объясненія.

Признавая возможность полученія при раздраженіи п. hypogastrici и mesenterici inferioris моторнаго эффекта, мы никоимъ образомъ не присоединяемся во взгляду *Fellner*'а, *Courtade* и *Guyon*'а, утверждающихъ, что п. hypogastricus всегда есть двигательный нервъ одной циркулярной мускулатуры и депрессоръ продольной. Мы имѣемъ опыты, гдѣ въ зависимости отъ раздраженія периферическаго конца п. hypogastrici при высокомъ тонусѣ кишечной мускулатуры, явля-

лось настолько значительное увеличение полости кишки, что его никакъ нельзя было бы отнести на счетъ расслабленія одной только продольной мускулатуры, какъ это позволяет себѣ объяснить *Fellner* въ аналогичномъ опытѣ (фиг. 11, стр. 555. *Archiv für Physiologie*. Bd. 56). Такъ какъ, если бы круговая мускулатура, не принимая участія въ депрессии, продолжала бы держать хотя бы свой прежній тонусъ, даже не повышая его, какъ то слѣдуетъ съ точки зрѣнія *Fellner*'а,

Фиг. 15-ая



Кривая изъ опыта 7-го. Нормальный размѣръ.

Courtade и *Guyon*'а, то и тогда, понятно, никогда нельзя было бы получить такого увеличенія полости, какое мы имѣли въ своихъ опытахъ и на какое указываютъ *Starling* и *Baylis*. Тонизированная круговая мускулатура, образуя внутренней мышечный желобъ кишечной трубки, естественно никогда не дала бы возможности настолько расшириться полости, насколько это удается получить при раздраженіи п. *hypogastrici* при условіи достаточнаго тонуса кишечной мускулатуры. (См. крив. фиг. 15).

(Продолженіе слѣдуетъ).