

Изъ физиологической лабораторіи Императорскаго Казанскаго Университета.

## Объ отношеніи блуждающаго нерва (n. vagi) къ дыхательнымъ движеніямъ.

Экспериментальное изслѣдованіе.

М. П. МИХАЙЛОВА.

### Введеніе.

Возможность получить при раздраженіяхъ центральнаго конца блуждающаго нерва (n. vagi), какъ инспираторную, такъ и экспираторную остановки дыханія, въ настоящее время должна считаться несомнѣнно доказанной. Иначе дѣло обстоитъ съ теоретическимъ объясненіемъ этихъ фактовъ; здѣсь до сихъ поръ не имѣется солидарности и если въ пользу предложенной Нering'омъ и Breuer'омъ теоріи о двоякаго рода волокнахъ n. vagi и саморегулированіи дыханія и склоняется большинство авторовъ, то все же, въ противоположномъ лагерѣ, имѣются и такіе противники, какъ Boruttau, Max Lewandowski и др., признающіе лишь одного рода волокна n. vagi; вопросъ о роли блуждающаго нерва въ дыханіи, такимъ образомъ, не только не утратилъ своей прежней остроты, но, вступивъ въ новую фазу, вновь всталъ на очередь. Вотъ почему я, по предложенію глубокоуважаемаго моего учителя професс. Н. А. Миславскаго, взялъ на себя попытку экспериментальной провѣрки тѣхъ данныхъ и тѣхъ объясненій, отъ которыхъ, по авторамъ, могло зависѣть полученіе различныхъ эффектовъ раздраженія ц. в. блуждающаго нерва.

Полученныя мною данныя я, для удобства чтенія, распредѣлилъ на главы. Сравнительно много (70) опытовъ я вынужденъ былъ поставить потому, что почти  $1\frac{1}{2}$  (30 оп.) всѣхъ

ихъ потребовалась на повѣрку тѣхъ, существующихъ въ литературѣ, противорѣчій, безъ выясненія которыхъ я не могъ приступить къ выполнению заданной мнѣ темы. Протоколы опытовъ, вынесенные въ конецъ книги, приведены не всѣ, такъ какъ большинство изъ нихъ являясь повтореніемъ предыдущихъ, по моему мнѣнію было бы только лишнимъ балластомъ. Часть протоколовъ, именно тѣ, на которые имѣются ссылки въ текстѣ, приведены въ соответствующихъ главахъ.

Въ особую главу выдѣленъ и историческій обзоръ литературы по данному вопросу. Составляя эту главу я не ставилъ себѣ задачею полную и подробную передачу всѣхъ работъ по этому вопросу: что, быть можетъ, и не было бы въ моихъ силахъ. Я счелъ только необходимымъ привести самое главное и важное, отмѣтить, такъ сказать, этапы по которымъ слѣдовали авторы при рѣшеніи вопроса о дыхательной функции *n. vagi*. Изъ обширной литературы, накопившейся по этому вопросу, мнѣ пришлось привести сравнительно незначительную часть ея. Въ соответствіи съ этимъ составленъ и литературный указатель.

Пользуясь случаемъ приношу свою глубокую благодарность глубокоуважаемому моему учителю професс. Н. А. Миловскому за предложенную тему и руководство при выполнении послѣдней, а глубокоуважаемому професс. Д. В. Полумордвинову за его любезное отношеніе и интересъ къ моимъ опытамъ.

Съ чувствомъ особой признательности благодарю дорогого мнѣ и глубокоуважаемаго учителя моего професс. Н. А. Засѣцкаго, заботамъ и исключительному вниманію котораго, я всецѣло обязанъ своимъ клиническимъ образованіемъ; своей пріятной обязанностью считаю принести благодарность, за постоянную готовность помочь мнѣ словомъ и дѣломъ и глубокоуважаемому учителю професс. В. Ф. Орловскому, подъ руководствомъ котораго, я продолжаю усовершенствоваться въ приобрѣтеніи клиническаго опыта.

---

## Глава I.

Не смотря на то, что появленіе, послѣ перерѣзки блуждающаго нерва (*n. vagi*) на шеѣ измѣненія въ дыхательныхъ движеніяхъ—въ смыслѣ увеличенія глубины и уменьшенія частоты ихъ—было установлено очень давно <sup>1)</sup> и эти измѣненія даже подробно описывались, первыя попытки къ объясненію этихъ явленій появились сравнительно не такъ давно. Именно *Marshall Hall* въ 1837 г. высказался въ томъ смыслѣ, что возбужденіе конечныхъ вѣтвей *n. n. vagorum* въ легкихъ, передаваясь мозговымъ центрамъ, постоянно поддерживаетъ дыханіе. Въ углубленіи и уменьшеніи частоты дыханій *Hall* видѣлъ актъ самопроизвольный, обусловленный участіемъ большого мозга и прекращающійся съ удаленіемъ послѣдняго.

Теорія *Hall*'я, хотя и была вскорѣ опровергнута *Flourens*'омъ и *Longet*'омъ, какъ извѣстно перенесшими центръ тяжести регулированія дыханія на открытый ими дыхательный центръ, заинтересовала однако многихъ изслѣдователей и послужила толчкомъ для дальнѣйшихъ работъ. На первыхъ порахъ эти сообщенія носили лишь отрывочный характеръ, и только со времени *Traube* (1847 г.) началось систематическое экспериментальное изученіе вопроса о вліяніи перерѣзки *n. n. vagorum* на дыханіе.

<sup>1)</sup> У *Legallois*—«*Exper. sur le principe de la vie*» Paris 1812, есть указаніе на то, что вліяніе перерѣзки *n. vagi* на шеѣ было извѣстно еще во 2-омъ столѣтіи послѣ Р. X.

Тгаубе доказаль, что рѣзкое замедленіе дыхательныхъ движеній, наступающее послѣ перерѣзки п. п. *vagus*, можетъ быть устранено раздраженіемъ центрального отрѣзка одного или обоихъ п. п. *vagus* прерывистымъ электрическимъ токомъ и что такое раздраженіе, если оно не сильно, учащаетъ дыханіе, а если очень сильно то вызываетъ остановку дыханія въ фазѣ инспираціи. Инспираторная остановка зависитъ отъ тетаническаго сокращенія діафрагмы и сопровождается разслабленіемъ выдыхательныхъ мышцъ. Таковую же инспираторную остановку получаль Тгаубе при перерѣзкѣ самого нерва или его центрального конца; при этомъ иногда наблюдались и экспираторныя движенія. На основаніи своихъ наблюденій Тгаубе заключилъ, что въ блуждающемъ нервѣ есть центробѣжныя волокна, раздраженіе которыхъ вызываетъ произвольную инспирацію, и что кромѣ этихъ волоконъ есть еще и чувствительныя волокна, раздраженіе которыхъ, причиняя боль, вызываетъ экспираторныя движенія. Свои опыты Тгаубе производилъ на кроликахъ, у которыхъ удалялся большой мозгъ, чѣмъ достигалось покойное положеніе животнаго во время опыта.

Нѣсколько лѣтъ спустя, приблизительно одновременно, появилась работа *Eskhard'a* и былъ сдѣланъ *Budge* докладъ въ Парижской Академіи.

*Eskhard* пришелъ къ тому заключенію, что раздраженіе ц. к. п. *vagi* ускоряетъ дыханіе и вызываетъ инспираторную остановку, но лишь только при извѣстной силѣ тока, перейдя которую можно получить и экспираторную остановку съ сокращеніемъ экспираторныхъ мышцъ.

*Budge*, производившій свои опыты на кроликахъ наркотизированныхъ эфиромъ, при раздраженіи ц. к. п. *vagi* всегда наблюдалъ экспираторныя движенія: или замедленіе дыханія или экспираторную остановку. При этомъ экспираторная остановка, если раздраженіе было слабо, прерывалось вновь начинающимся дыханіемъ, если же раздраженіе было сильно,

то экспираторная остановка продолжалась еще нѣсколько секундъ и послѣ прекращенія раздраженія. Объ эффектѣ раздраженія авторъ судилъ по положенію діафрагмы, грудной клѣтки, ноздрей и голосовыхъ связокъ. Далѣе *Budge* замѣтилъ, что перерѣзка спинного мозга подъ продолговатымъ прекращаетъ какъ брюшное, такъ и грудное дыханіе, но оставляетъ лицевое; послѣднее прекращается при раздраженіи п. к. n. vagi.

Такимъ образомъ *Budge* не наблюдалъ ни ускоренія дыханія, ни инспираторной остановки и своими опытами сразу же внесъ противорѣчіе, въ только что начатое, экспериментальное изученіе явленій раздраженія ц. к. n. vagi. Само собою понятно, что это обстоятельство не могло не заинтересовать современныхъ физиологовъ; началась усиленная повѣрка опытовъ *Traube-Budge* и, въ сравнительно короткій срокъ времени (съ 1854 по 1862 г. г.), появились многочисленныя работы, частію подтверждающіе результаты опытовъ названныхъ авторовъ, частію внесшіе кое что новое.

*Kölliker* и *H. Müller* получали (у кроликовъ и собакъ) при раздраженіи ц. к. n. vagi: у кроликовъ при слабомъ токѣ замедленіе дыханія, а при сильномъ токѣ инспираторную остановку; у собакъ при слабыхъ токахъ судорожную экспирацію съ послѣдующей короткой инспираціей (— „...einzigste krampfhaftige Expiration mit vorhergehender kurzer Inspiration in Form des Niesens“), при сильныхъ токахъ инспираторную остановку.

*Lindner*, производившій свою работу, по настоянію *Traube*, въ лабораторіи *Du Bois*, могъ подтвердить всѣ результаты изслѣдованій *Traube* и замѣтить, что при раздраженіи ц. к. n. vagi инспираторный эффектъ наблюдается раньше въ мышцахъ грудной клѣтки, а затѣмъ уже въ діафрагмѣ, что послѣ инспираторной остановки по прекращеніи раздраженія дыхательныя движенія начинаются глубокой инспираціей и, наконецъ, что если тотчасъ же по прекращеніи

вслѣдствіе смерти животнаго, дыхательныхъ движеній раздражать *c. k. n. vagi*, то можно вызвать инспираторное сокращеніе діафрагмы.

*Snellen* (въ лабораторіи *Donders'a*) получалъ у кроликовъ при слабыхъ токахъ учащеніе дыханія, при болѣе сильныхъ токахъ инспираторную остановку. *v. Helmholtz* (въ лабораторіи *Eschard'a*) при слабыхъ токахъ наблюдалъ ускореніе дыханія, при токахъ средней силы—замедленіе дыханія, при сильныхъ токахъ инспираторную остановку, а при очень сильныхъ экспираторную остановку, прерывающуюся отдѣльными дыхательными движеніями.

*Aubert* и *v. Tschischwitz* въ общемъ подтвердили наблюденія *v. Helmholtz'a*, получивъ при слабыхъ токахъ ускореніе дыханія, при болѣе сильныхъ инспираторную и экспираторную остановки.

*Löwison* у собакъ, кроликовъ и кошекъ наблюдалъ ускореніе дыханія, при раздраженіи какъ центральнаго конца *n. vagi*, такъ и периферическаго.

*C. Bernard*, раздражая *c. k. n. vagi* сильными токами всегда наблюдалъ инспираторную остановку на ребрахъ и діафрагмѣ, при слабыхъ токахъ—учащеніе дыханія; кромѣ того, какъ и *Löwison*, наблюдалъ остановку дыханія и при раздраженіи периферическаго *k. n. vagi*.

*Gilchrist* (въ лабораторіи *Du Bois Reymond'a*) при слабыхъ токахъ получалъ ускореніе дыханія, при сильныхъ инспираторную остановку и никогда не наблюдалъ ни экспираторной остановки, ни замедленія дыханія.

Такимъ образомъ опыты названныхъ авторовъ, подтвердивъ результаты опытовъ *Traube*, однако не могли опровергнуть данныя *Budge*; послѣдній вновь предпринялъ рядъ изслѣдованій и, хотя на сей разъ и получилъ непостоянные результаты, однако остался при своемъ прежнемъ взглядѣ, что раздраженія *n. vagi* „die Tendenz zur Expiration vermehrt“. При раздраженіи периферическаго *k. n. vagi* *Budge* не наблюдалъ никакого измѣненія дыханія.

Академикъ Ф. В. Овсянниковъ, на основаніи 30 опытовъ (на наркотизированныхъ хлороформомъ собакахъ) пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ: слабыя токи остаются безъ вліянія, токи средней силы вызываютъ короткую экспираторную остановку, а сильные токи экспираторную остановку, продолжающуюся 3—10 секундъ; экспирація при этомъ бываетъ глубже обычнаго.

Въ 1862 г. появилась обширная, классическая, монографія J. Rosenthal'a <sup>1)</sup> „Die Athembewegungen und ihre Beziehungen zum Nervus Vagus“ въ которой авторъ подробно разбираетъ всѣ полученныя до него данныя раздраженій ц. к. n. vagi и выясняетъ источникъ противорѣчій. Rosenthal пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ: раздраженія ц. к. n. vagi токами средней силы и небольшой продолжительности вызываютъ инспираторную остановку, продолжающуюся не только во время раздраженія, но и нѣкоторое время послѣ него (послѣдѣйствие — „Nachwirkung“ по Rosenthal'ю; при этомъ при долго длящихся раздраженіяхъ можно получить или ослабленіе діафрагмы, съ переходомъ ея въ состояніе глубокой экспираціи и послѣдующимъ затѣмъ инспираторнымъ движеніемъ, или же колебаніе діафрагмы во время самаго раздраженія, вначалѣ слабое и частое, затѣмъ болѣе медленное и глубокое, въ концѣ возвращающееся къ типу колебаній, бывшихъ до раздраженія. Токи меньшей силы вызываютъ всегда ускореніе дыханія, причемъ уменьшается глубина какъ инспирацій, такъ и экспирацій. При употребленіи очень сильныхъ токовъ можно получить и экспираторную остановку, но эта остановка зависитъ отъ сораздраженія n. laryngei superioris. Сила тока, необходимая для того чтобы получить при раздраженіи ц. к. n. vagi остановку діафрагмы, у одного и того же животнаго можетъ быть различна, что зависитъ отъ

<sup>1)</sup> Приведенные до сихъ поръ авторы — переданы мною по Rosenthal'ю.

„свѣжести нерва“. Раздраженія одного ц. к. п. *vagi*, при неповрежденномъ другомъ, всегда даетъ или ускоренія дыханія, или инспираторную остановку; сила тока, необходимая при этомъ для полученія подобныхъ эффектовъ раздраженія п. *vagi*, значительно меньше, чѣмъ это требуется для полученія такихъ же эффектовъ раздраженія въ томъ случаѣ, когда оба п.п. *vagi* перерѣзаны.

На основаніи этихъ данныхъ Rosenthal пришелъ къ заключенію, что дыхательныя движенія являются результатомъ раздраженія кровью дыхательнаго центра. Раздражающій моментъ—это недостатокъ кислорода.

Переходъ этого раздраженія на соотвѣтствующіе нервы и мышцы встрѣчаетъ извѣстное сопротивленіе, превращающее постоянное раздраженіе въ ритмическую дѣятельность; это сопротивленіе уменьшается дѣятельностью блуждающаго нерва и увеличивается п. *laryng. super.* Блуждающій нервъ находится въ постоянномъ тоническомъ возбужденіи—почему дыхательныя движенія при цѣлыхъ п.п. *vagi* свершаются легче и чаще, чѣмъ послѣ перерѣзки. Что касается до количества работы дыхательнаго центра, то, т. к. потребность въ дыханіи зависитъ отъ содержанія кислорода въ крови, блуждающій нервъ не можетъ ни увеличить, ни уменьшить послѣдней.

Послѣ монографіи Rosenthal'я, такъ полно и всесторонне затронувшей вопросъ о вліяніи п.п. *vagorum* на дыханіе, въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ совершенно не появлялось работъ по этому вопросу. Въ 1868 г. Burkart сообщилъ, что его учитель Pfluger при раздраженіи ц. к. п. *vagi* получалъ переменные результаты, именно, ускореніе и замедленіе дыханія, инспираторную и экспираторную остановки, не смотря на то, что возможность вѣтвленія тока на п. *laryngeus superior* была исключена и что самъ Burkart, повторяя опыты Pfluger'а, также получалъ переменные результаты, на основаніи чего и пришелъ къ заключенію,

что въ стволѣ n. vagi и ниже мѣста отхожденія n. laryng. super. есть центростремительно проводящія волокна, раздраженіе которыхъ можетъ вызвать замедленіе дыханія и экспираторную остановку, что эти волокна обладаютъ большей способностью сопротивляться истощенію, чѣмъ волокна ускоряющія дыханіе. Въ позднѣйшей (Pflugers Archiv Bd. XVI s. 427) работѣ Burkart снова подтвердилъ данныя своихъ прежнихъ опытовъ, опять подчеркивъ при этомъ, что экспираторно вліяющія волокна болѣе противустоятъ вреднымъ и истощающимъ условіямъ и дольше сохраняются. Положенія Burkart'a вскорѣ нашли себѣ опору въ изслѣдованіяхъ Hering'a и Breuer'a.

Hering и Breuer (въ томъ же 1868 г.), получивъ при раздраженіи ц. к. n. vagi перемѣнные результаты, произвели еще слѣдующіе опыты. Раздувая и сжимая легкія накачиваніемъ воздуха (или к. н. индифферентнаго газа) черезъ канюли, введенныя въ трахею и полость плевры и получая при этомъ уменьшеніе глубины то инспирацій, то экспирацій, Hering и Breuer пришли къ заключенію, что въ блуждающемъ нервѣ есть два рода волоконъ: одни угнетають инспирацію, уменьшаютъ ея глубину и вызываютъ затѣмъ экспирацію, другія укорачиваютъ экспирацію и вызываютъ инспирацію. Первые волокна возбуждаются при раздуваніи легкіхъ, вторыя при сжиманіи легкіхъ. Отсюда авторы заключили, что нормальное дыханіе регулируется само собою при помощи n. vagi, двоякаго рода легочныя волокна котораго раздражаются механически при инспираціи и экспираціи и побуждаютъ высшіе центры къ новымъ инспираціямъ и экспираціямъ.

Послѣ того какъ изслѣдованія Burkart'a, Hering'a и Breuer'a показали, что въ n. vagi есть угнетающія инспирацію волокна и ниже отхожденія n. laryngei superioris и такимъ образомъ объясненіе, данное Rosenthal'емъ, появленія экспираторныхъ остановокъ потеряло подъ собою

почву—дальнѣйшія работы по изученію явленій раздраженія ц. в. п. vagi продолжались.

Paul Bert (въ 1870 г.) въ опытахъ съ раздраженіями ц. в. п. vagi, n. laryngei superioris и r. nasalis n. infraorbitalis получалъ при раздраженіяхъ слабыми токами ускореніе дыханія, при болѣе сильныхъ замедленіе дыханія, а при сильнѣйшихъ токахъ остановку дыханія какъ въ инспираціи, такъ и въ экспираціи.

Нѣсколько позднѣе (въ 70—78 гг.) Langendorf, Wagner и Leon Friedericq подтвердили изслѣдованія Burkart'a, причемъ Wagner и L. Friedericq впервые установили еще и зависимость эффектовъ раздраженія ц. в. п. vagi отъ степени наркоза, а именно: при слабомъ наркозѣ и безъ наркоза раздраженія ц. в. п. vagi вызываютъ учащеніе дыханія и инспираторную остановку, а при глубокомъ наркозѣ—всегда экспираторную остановку; Langendorf кромѣ того еще изучалъ вліяніе на дыханіе механическихъ, химическихъ и термическихъ раздраженій ц. в. п. vagi и пришелъ къ заключенію, что эти раздраженія даютъ всегда экспираторный эффектъ.

При иныхъ условіяхъ изучалъ вліяніе n. vagi на дыханію Knoll; онъ давалъ вдыхать животнымъ черезъ трахеальную канюлю пары хлороформа, эфира, бензола и амміака и получалъ при этомъ совершенно различные результаты: вдыханія первыхъ трехъ веществъ вызывали или ускореніе дыханія или инспираторную остановку, а вдыханія амміака (слабаго)—то ускореніе дыханія и инспираторную остановку, то (вдыханія крѣпваго амміака) замедленіе дыханія и экспираторную остановку. Это—не при перерѣзанныхъ n. n. vagorum; послѣ же перерѣзки послѣднихъ вдыханіе амміака не вызывало никакихъ измѣненій дыханія. Полученныя данныя Knoll объяснилъ существованіемъ въ блуждающихъ нервахъ какъ инспираторно, такъ и экспираторно вліяющихъ волоконъ;

хлороформъ, бензолъ и эфиръ вліяютъ лишь на инспираторныя волокна n. vagi, амміакъ же на оба рода волоконъ. Экспираторно-вліяющія волокна Knoll считаетъ наиболее трудно возбуждимыми.

Въ 1880 г. Gad, обративъ вниманіе на то, что самая перерѣзка n.n. vagorum причиняетъ значительное раздраженіе, что сказывается на послѣдующемъ дыханіи, исключаль вліяніе n.n. vagorum на дыханіе путемъ мѣстнаго замораживанія этихъ нервовъ и нашель, что послѣ подобнаго устраненія n.n. vagorum увеличивается продолжительность инспирацій и уменьшается продолжительность экспирацій. Угнетеніе инспираціи при нормальномъ дыханіи Gad объясняетъ тѣмъ, что инспираторное раздраженіе легочныхъ окончаній n.n. vagorum уменьшаетъ возбудимость дыхательнаго центра. Это угнетеніе затѣмъ падаетъ и дыхательный центръ снова становится способнымъ реагировать на раздраженіе новой инспираціей. Такимъ образомъ Gad признаетъ за блуждающимъ нервомъ угнетающее вліяніе на дыхательный центръ; послѣдній же по Gad'у постоянно инспираторно возбуждается кровью resp. содержаніемъ въ ней CO<sup>2</sup>.

Когда цѣлымъ рядомъ авторовъ снова была установлена возможность полученія при раздраженіи ц. к. n. vagi, какъ инспираторныхъ, такъ и экспираторныхъ эффектовъ Rosenthal повторилъ (въ 1880—1881 гг.) свои изслѣдованія, получилъ прежніе результаты и остался при прежнемъ своемъ мнѣніи. Получаемые же при глубокомъ наркозѣ замедленіе дыханія и экспираторную остановку объяснилъ тѣмъ, что тогда какъ вліяніе n. vagi на дыхательный центръ совершенно устранено, такое же вліяніе n. laryngei superioris остается сохраненнымъ.

Но подобное объясненіе теперь уже казалось не удовлетворительнымъ и авторы продолжали всесторонне изучать явленія раздраженія ц. к. n. vagi. Позднѣе и самъ Rosen-

thal отказался отъ своего объясненія и примкнулъ къ теоріи Hering'a и Breuer'a.

Въ 1882 г. Н. Введенскій (въ Бреславскомъ Физиологическомъ Институтѣ) изучалъ вліяніе раздраженій ц. к. п. vagi нанесенныхъ въ разныя фазы дыханія, какъ одиночнымъ индукціоннымъ ударомъ, такъ и тетанизирующимъ токомъ короткой продолжительности. Наблюденія свои Введенскій производилъ и надъ наркотизованными (хлораль-гидратомъ) животными (кроликами), и надъ ненаркотизированными и получилъ слѣдующіе результаты: раздраженія одиночными индукціонными ударами въ фазѣ инспираціи уменьшаютъ глубину этой, иногда и слѣдующей за ней, инспираціи, а при усиленіи тока и слѣдующей экспираціи; при раздраженіи въ фазѣ экспираціи эта экспирація уменьшается въ своей глубинѣ и слѣдующая за ней инспирація появляется раньше. Таковой же эффектъ наблюдалъ Введенскій и при раздраженіи короткими тетанизирующими токами—разница только въ силѣ эффекта (количественная, но не качественная). На основаніи этого Введенскій полагаетъ, что раздраженіе ц. к. п. vagi вліяетъ различно на дыхательный центръ, въ зависимости отъ дѣятельности или покоя послѣдняго: во время инспираціи дыхательный центръ находится въ дѣятельномъ состояніи и раздраженіе его ограничиваетъ его дѣятельность, уменьшая глубину инспираціи, во время же экспираціи дыхательный центръ находится въ состояніи покоя и раздраженіе его побуждаетъ къ дѣятельности, ускоряетъ появленіе инспираціи. При продолжительныхъ раздраженіяхъ Введенскій получалъ ускореніе дыханія, инспираторную и экспираторную остановки; объясненіе этому онъ даетъ такое: продолжительное раздраженіе захватываетъ нѣсколько дыхательныхъ движеній и производитъ послѣдовательно уменьшеніе глубины инспирацій и укорачиваетъ экспираціи—что и даетъ ускоренное дыханіе, а при сильномъ раздраженіи и инспираторную остановку. Экспираторную же остановку Введенскій объясняетъ тѣмъ, что угнетающее вліяніе сильнаго тока на дыха-

тельный центр настолько сильно, что мѣшаетъ состояться слѣдующей инспираціи.

Нѣсколько позднѣ Knoll также подтвердилъ факты добытые Введенскимъ.

L. Friedericq (его работа относится къ 1883 г.), охлаждая обнаженный продолговатый мозгъ, могъ замѣтить, что при охлажденіи мозга замедляется дыханіе, при отогрѣваніи же вновь возвращается къ прежнему ритму. Если же раздражать при этомъ ц. к. n. vagi, то, въ случаѣ охлажденія мозга, получается замедленіе дыханія и экспираторная остановка. Это обстоятельство, по Friedericq'у, доказываетъ существованіе въ n. vagus'ѣ и экспираторныхъ волоконъ, при чемъ послѣднія Friedericq считаетъ болѣе устойчивыми по отношенію къ различнаго рода вреднымъ вліяніямъ, чѣмъ инспираторныя волокна. Friedericq предложилъ и способъ для того, чтобы быстро парализовать инспираторныя волокна при сохранности экспираторныхъ, именно смѣсь углекислоты съ кислородомъ (для кроликовъ въ пропорціи 2:1).

Анрепъ и Цибульскій, по предложенію академика И. Р. Тарханова (въ 1884 г.), занялись изученіемъ вліянія раздраженій n. vagi на дыханіе, при этомъ особенное вниманіе они обращали на возможность вѣтвленія тока и осторожную препаровку нерва, и получали или ускореніе дыханія и инспираторную остановку (въ началѣ опыта), или замедленіе дыханія и экспираторную остановку (въ концѣ опыта). Они неоднократно убѣждались, что подъ вліяніемъ сколь нибудь большихъ дозъ хлорала, или слишкомъ большой продолжительности опыта, эффектъ раздраженія блуждающихъ нервовъ до и послѣ отравленія существенно измѣнялся: токи, которые до отравленія или въ началѣ опыта давали продолжительную инспираторную остановку, въ послѣдствіи даютъ экспираторную остановку, а затѣмъ лишь рѣзкое учащеніе дыханія, наконецъ и вовсе никакого эффекта. Эти данныя „заставляли авторовъ или признать полную ана-

логию“ вліянія *n. vagi*, по отношенію къ дыхательному центру, съ его дѣйствіемъ на сердце; и тутъ и тамъ 4 рода волоконъ: ускоряющія, замедляющія, усиливающія и ослабляющія „или предположить, что столь различные эффекты раздраженія *n. v. n. vagi* обязаны своимъ происхожденіемъ неизвѣстнымъ измѣненіямъ въ дыхательныхъ центрахъ (различная ихъ раздражительность, состояніе покоя и дѣятельности и т. д.)“ Въ итогѣ Анрепъ и Цибульскій пришли къ выводамъ, что въ блуждающемъ нервѣ несомнѣнно должны существовать инспираторныя и экспираторныя волокна; вѣроятно и существованіе волоконъ усиливающихъ и ослабляющихъ работу дыхательнаго центра.

Нѣсколько лѣтъ спустя, въ той же лабораторіи академ. И. Р. Тарханова, изучалъ вліяніе на дыханіе раздраженій *n. vagi* Г. В. Автономовъ. Опыты свои Автономовъ производилъ надъ бѣлыми крысами, у которыхъ изолировалъ грудное дыханіе отъ брюшнаго, и, при раздраженіяхъ *n. v. n. vagi*, наблюдалъ приблизительно тѣже явленія, что наблюдалось и другими авторами, (т. е. инспираторную и экспираторную остановки и т. д.). Видоизмѣняя постановку опытовъ и анализируя получаемыя при этомъ данныя, Г. В. Автономовъ пришелъ къ слѣдующему заключенію (цит. приблиз. дословно.): „1) Одни и тѣже по своей натурѣ импульсы, проводимые блуждающимъ нервомъ къ дыхательному центру, вліяютъ на него различно, смотря по состоянію дѣятельности или покоя, въ которомъ эти импульсы застаютъ центръ: дѣятельное состояніе ограничивается, угнетается этими импульсами, состояніе же покоя прерывается или переходитъ въ дѣятельное. 2) Когда дыхательный центръ находится въ нормальномъ состояніи питанія и дѣятельность его энергична, то одной и той же силы раздраженія *n. vagi*, или одинъ и тотъ же импульсъ способенъ болѣе возбуждать дѣятельное состояніе этого центра во время покоя, чѣмъ угнетать такое дѣятельное состояніе. 3) Утомленіе дыхательнаго центра, паденіе энергіи его дѣятельности измѣняетъ количественное

отношеніе между угнетающимъ и возбуждающимъ вліяніемъ импульсовъ, проводимыхъ блуждающимъ нервомъ, и именно такимъ образомъ, что угнетающее постепенно возрастаетъ, а возбуждающее падаетъ. 4) На всякій результатъ продолжительнаго раздраженія ц. к. n. vagi нужно смотрѣть какъ на сложный эффектъ, слагающійся изъ вліяній центральныхъ, принадлежащихъ дыхательному центру и состоянію протекающей въ немъ крови и изъ вліяній периферическихъ, измѣняющихся въ своемъ характерѣ вмѣстѣ съ фазой дыханія“.

Роль n. vagi въ дыханіи Г. В. Автономовъ сводитъ къ уменьшенію глубины каждой инспираціи и считаетъ, что n. vagus не находится въ постоянномъ тоническомъ возбужденіи, а проводитъ импульсы только во время акта инспираціи, раздражаясь растяженіемъ легкихъ.

Инымъ путемъ изучалъ функцію n. vagi Grützn er (1878 г.), первый изъ авторовъ примѣнившій при раздраженіи n. vagi („Lungenvagus“) постоянные токи, и получилъ при замыканіи восходящаго тока и отмыканіи нисходящаго тока экспираторные эффекты, тогда какъ отмыканіе и замыканіе нисходящаго тока оставалось безъ дѣйствія.

Langendorf и Oldag (1895 г.) повторили и расширили эти опыты и пришли къ заключенію, что замыканіе (и продолжительность) восходящаго тока и отмыканіе нисходящаго дѣйствуютъ экспираторно, отмыканіе же восходящаго и замыканіе нисходящаго тока дѣйствуютъ инспираторно; далѣе, что нисходящіе прерывистые токи дѣйствуютъ инспираторно, тогда какъ восходящіа прерывистые токи дѣйствуютъ экспираторно.

„Выводы, которые вытекають“ изъ этихъ опытовъ—говорятъ въ заключеніе Langendorf и Oldag „ясны сами собою“ (Pflüger's Arch. Bd. 59. F 220) <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Langendorf еще раньше (Studien u. s. w. Ueber Reizung des verlängerten Markes. Du Bois Reymond's Arch. 1881.—привож. по проф.

Н. Boruttau въ своей статьѣ „*Untersuchungen über den Lungenvagus*“ (Pflug. Arch. Bd. 61, 1895) подробно разбираясь въ полученныхъ до него данныхъ, многія изъ которыхъ еще разъ получили подтвержденіе въ его опытахъ, пришелъ къ убѣжденію, что при оцѣнкѣ результатовъ раздраженія п. в. п. *vagi* необходимо принимать во вниманіе цѣлый рядъ обстоятельствъ: и родъ и полъ животнаго (у мужскихъ особей легче получаются инспираторные эффекты, у женскихъ же, наоборотъ, экспираторные), и родъ раздраженія (исключительно экспираторное вліяніе химическихъ и термическихъ раздраженій), и способъ препаровки и перерѣзки п. *vagi* (разница при перерѣзкѣ нерва острыми и тупыми ножницами: въ первомъ случаѣ углубленіе инспирацій, во второмъ экспираторная остановка) и вліяніе *narcotica* (хлораль-гидратъ способствуетъ полученію экспираторныхъ остановокъ) и индивидуальныя свойства животныхъ, наконецъ и самый методъ записи и т. д.

Принявъ все это въ соображеніе Boruttau счелъ болѣе цѣлесообразнымъ изучать дыхательную функцію п. *vagi* по явленіямъ ея выпаденія при нераздражающемъ исключеніи дыхательной функціи п. n. *vagorum* замораживаніемъ послѣднихъ (по методикѣ Gad'a). При этомъ Boruttau получалъ удлинненіе и углубленіе инспираторныхъ зубцовъ, т. е. тоже, что получалъ и Gad), тогда какъ экспираторные зубцы кривой были укорочены и уплощены только короткое время спустя послѣ замораживанія, а затѣмъ, рано или поздно, не только достигали прежней своей высоты, но и превышали ее (обстоятельство, на которое Gad, по мнѣнію Boruttau, не обратилъ должнаго вниманія); продолжительность же экспираторныхъ фазъ становилась дольше прежняго: можно было

---

А. Н. Миславскому («О дыхательномъ центрѣ») высказался за существованіе въ стволѣ п. *vagi* двоякого рода, дѣйствующихъ на дыханіе, волоконъ.

замѣтитъ экспираторныя паузы. Этотъ типъ дыханія указываетъ на выпаденіе имѣющихся въ нормѣ („... in der Norm.“), какъ возбуждающихъ, такъ и подавляющихъ инспираторный центръ вліаній n. vagi.

Заключеніе Boruttau дѣлаетъ такое: въ n. n. vagum — только одного рода, дѣйствующія на дыханіе, волокна, которыя, смотря по роду раздраженія даютъ то инспираторное возбужденіе, то подавленіе дых. центра, что зависитъ отъ механическаго раздраженія легочныхъ окончаній n. n. vagum во время акта инспираціи и экспираціи; въ этомъ послѣднемъ отношеніи Boruttau вполне присоединяется къ теоріи Hering'a и Breuer'a.

Дыхательныхъ центровъ въ своей работѣ Boruttau не касается.

М. Lewandowski въ 1896 г. опубликовалъ (въ „Arch. f. Anatom. u. Physiolog.“ Du Bois Reimond's) въ статьѣ „Die Regulierung der Athmung“ результаты своихъ изслѣдованій.

Начавъ, какъ и Boruttau, свои изслѣдованія съ изученія источниковъ ошибокъ, онъ причисляетъ къ послѣднимъ прежде всего то обстоятельство, что благодаря анатомическому положенію n. vagi (на шеѣ) при раздраженіяхъ ц. в. n. vagi, одновременно раздражаются и другіе нервы (n. recurrens, laryngeus super., r. cardiaci), затѣмъ возможность при употребленіи сильныхъ токовъ дѣйствія соразраженія петлями тока и, наконецъ, въ третьихъ состояніе самого животнаго resp. его дыхательнаго центра. Опыты Lewandowski производилъ какъ надъ наркотизированными, такъ и ненаркотизированными животными.

У наркотизированныхъ животныхъ, при раздраженіи ц. в. vagi Lewandowski наблюдалъ, какъ инспираторную, такъ и экспираторную остановки, въ зависимости отъ силы примѣняемаго тока и степени наркоза, у ненаркотизирован-

ныхъ же, „нормально дышащихъ“ животныхъ экспираторной остановки ему получить никогда не удавалось.

Въ опытахъ съ „свободнымъ отъ раздраженія [исключеніемъ *n. vagi*“ (по мет. Gad'a) Lewandowski въ большинствѣ своихъ опытовъ получалъ появленіе инспираторныхъ паузъ, укороченіе или устраненіе экспираторныхъ паузъ и правильными считалъ единственно эти результаты; появленіе же въ нѣкоторыхъ случаяхъ удлиненія экспираторныхъ паузъ ставилъ въ зависимость отъ „утомленія или поврежденія или уменьшенія возбудимости дыхательныхъ центровъ“, не считая, какъ Boruttau, за „позднее слѣдствіе выпаденія *n. vagi*“. Эти данныя, говоритъ Lewandowski, давали право заключить о выпаденіи лишь инспираторно-подавляющихъ вліяній, а не инспираторно-возбуждающихъ, вмѣстѣ съ инспираторно-подавляющими, какъ ошибочно полагалъ Boruttau.

Въ итогѣ — Lewandowski признаетъ лишь одного рода (дѣйствующія на дыханіе) волокна *n. vagi*, легочныя окончанія которыхъ, ритмически раздражаясь при дыхательныхъ движеніяхъ поддерживаютъ подавленіе инспирацій. Значеніе же подавляющаго инспирацію вліянія заключается въ томъ, что центральный дыхательный аппаратъ, постоянно инспираторно-возбуждаемый, содержащейся въ крови  $\text{CO}_2$ , благодаря этому подавленію въ состояніи работать безъ утомленія.

Критика Lewandowsk'аго работы Boruttau заставила послѣдняго въ скоромъ времени (въ томъ же 1896 г.) выступить въ защиту своихъ взглядовъ; въ новой своей статьѣ Boruttau привелъ, якобы, вѣскіе аргументы въ доказательство справедливости своей теоріи и остался при прежнемъ мнѣніи.

Послѣ работы Boruttau наступаетъ довольно продолжительный періодъ времени, въ теченіе котораго не появляется ни одной, болѣе или менѣе значительной, внесшей что либо новое, работы о роли *n. vagi* въ дыханіи. Этотъ періодъ продолжается до 1908 г., къ каковому времени относится работа

W. Einthoven'a „Uber Vagusströme“ („Pflüger's Archiv“ Bd. 124, S. 246).

Einthoven изучалъ токи возникающіе въ самомъ блуждающемъ нервѣ. Идея изученія такимъ путемъ дыхательной функціи n. vagi не принадлежитъ ему (до Einthoven'a токи n. vagi изучали Lewandowski, Alcock и Seemann), но Einthoven настолько усовершенствовалъ самую методику, что получилъ весьма точные и опредѣленные результаты.

При вдуваніи воздуха въ легкія онъ получалъ одинъ типъ электровагограммъ, при высасываніи же воздуха изъ легкихъ—другой типъ электровагограммъ. Эти данныя, по Einthoven'у „окончательно доказываютъ существованіе двухъ родовъ волоконъ n. vagi“: экспираторныхъ—это тѣ именно волокна, которыя давали „токъ дѣятельности“ при вдуваніи воздуха въ легкія,—и инспираторныхъ—это тѣ, что „реагируютъ на токъ дѣятельности“ при высасываніи воздуха изъ легкихъ. „Инспираторныя волокна утомляются скорѣе“, чѣмъ экспираторныя: стоитъ только поставить экспериментальное животное въ неблагопріятныя условія. Вскорѣ послѣ смерти животнаго инспираторныя волокна уже остаются безъ дѣйствія, а экспираторныя волокна могутъ еще „хорошо функционировать“.

Этимъ двоякаго рода волокнамъ n.p. vagorum Einthoven] придаетъ такое же значеніе для дыханія, какое придаетъ имъ и теорія Hering'a и Breuer'a.

Въ 1910 г. въ „Zeitschr. f. Allgem. Physiol.“ (Bd. X, H. V) опубликовалъ свои опыты С. Шульгинъ. Онъ получалъ при раздраженіи ц. в. n. vagi у ненаркотизированныхъ или слабо наркотизированныхъ животныхъ: при слабыхъ раздраженіяхъ—укороченіе инспирацій, при средней силѣ тока инспираторную остановку и, наконецъ, при сильныхъ токахъ активныя экспираціи. Въ средней стадіи наркоза такія слабыя раздраженія, которыя раньше давали укор-

роченіе инспираторныхъ зубцовъ кривой дыханія теперь— безъ вліянія, а раздраженія средней силы тонами вызывали, въ зависимости отъ частоты: при меньшей частотѣ инспираторныя, а при большей частотѣ экспираторныя остановки дыханія. Въ стадіи глубокаго наркоза при всякомъ раздраженіи, даже и такомъ, которое раньше не давало никакого эффекта, наступала экспираторная остановка.

На основаніи этихъ данныхъ Шульгинъ допускаетъ существованіе одного рода волоконъ *n. vagi* и двухъ дыхательныхъ центровъ—инспираторнаго и экспираторнаго. При нормальномъ дыханіи ИН- и ЭК-спираторные центры—антагонисты. Ихъ дѣятельность регулируется *n.n. vagi*, которые, въ зависимости отъ растяженія легкихъ, возбуждаются то сильнѣе, то слабѣе. Слабое раздраженіе легочныхъ окончаній *n.n. vagorum* при спадающихся („*kollabierter Lunge*“) легкихъ возбуждаютъ инспираторный центръ и подавляютъ экспираторный центръ; при сильныхъ же раздраженіяхъ во время вдыханія наоборотъ угнетается инспираторный центръ и возбуждается экспираторный.

Наркозъ угнетаетъ инспираторный центръ, тогда какъ возбудимость экспираторнаго центра не только сохранена, но даже повышена, чѣмъ и объясняется полученіе при глубокомъ наркозѣ однихъ экспираторныхъ остановокъ.

Послѣднею работою ограничиваются всѣ важнѣйшія данныя, что я могъ найти въ доступной мнѣ литературѣ.

Изъ этого литературнаго матеріала видно, что вопросъ о возможности полученія, при раздраженіяхъ *c. k. n. vagi*, какъ инспираторныхъ, такъ и экспираторныхъ остановокъ въ настоящее время долженъ считаться рѣшеннымъ въ положительномъ смыслѣ. Что же касается до теоретическаго объясненія этихъ фактовъ и функціональной роли *n. vagi* въ дыханіи—здѣсь, какъ видимъ, у авторовъ нѣтъ солидарности: если большинство изъ нихъ признаетъ двоякаго рода волокна *n.n. vagorum* и теорію Hering'a—Breuer'a, то все же въ числѣ сто-

ронниковъ одного рода волоконъ n. vagi насчитываются и такіе, какъ Boruttau, M. Lewandowski и др., склонные, отчасти, объяснить двоеаго рода остановки дыханія при раздраженіяхъ ц. к. n. vagi источниками ошибокъ.

Въ какой мѣрѣ справедливы эти ссылки на источники ошибокъ и въ рамки какой изъ существующихъ нынѣ теорій о дыхательной функціи n.n. vagorum укладываются фактическія данныя—вотъ вопросы, попытаться рѣшить которые мнѣ предстояло на основаніи собственныхъ опытовъ.

Къ описанію ихъ я и перехожу.

## Глава II.

Всего мною произведено 70 опытовъ, для которыхъ я бралъ кошекъ и котовъ, т. е. изолированное положеніе п.п. vagum на шеѣ у этихъ животныхъ дѣлало особенно удобной и легкой препаровку нерва. Животныхъ бралъ, какъ рекомендовалось авторами (проф. Н. А. Миславскій), по возможности не старыхъ, взрослыхъ, хорошо упитанныхъ, но не жирныхъ. Въ теченіе всей работы пользовался графическимъ методомъ. Въ части опытовъ регистрировалъ колебанія дыхательныхъ движеній съ помощью Marey'евской капсулы и по способу Marey'я (съ видоизмѣненіемъ по проф. Н. А. Миславскому <sup>1)</sup>), причемъ запись производилась на безконечной лентѣ Frank'овскаго кимографа, ввиду того, что длинная (около 2-хъ метровъ) лента этого аппарата давала возможность провести почти весь опытъ безъ повторныхъ перестановокъ пишущихъ приборовъ, что значительно сокращало время опыта. Въ части опытовъ мною регистрировались и объемы дыханій съ помощью Gad'овскаго „Aeropletismograph'a“ <sup>2)</sup>; въ этомъ случаѣ запись производилась на лентѣ Marey'евскаго барабана.

Время отмѣчалось въ секундахъ сигнализаторомъ Dergez, соединеннымъ съ электрическими часами. Вторымъ сигнализаторомъ Dergez, помѣщеннымъ нѣсколько выше счетчика времени, отмѣчались начало и конецъ раздраженія.

---

<sup>1)</sup> Способъ этотъ описанъ подробно въ работѣ проф. Н. А. Миславскаго «О дыхательномъ центрѣ». Казань, дисс., 1885 г., а также въ работѣ Р. А. Луріи «О роли чувствительныхъ нервовъ діафрагмы въ иннервации дыханія». Казань, дисс., 1902 г.

<sup>2)</sup> Подробное описаніе «Aeropletismograph'a» можно найти въ Archiv. du Bois' Reimond's 1879, Physiolog. Abt. S. 181 («Verhandlungen der physiolog. Gesellschaft zu Berlin»).

Раздраженія производились индукціонными токами отъ вторичной спирали саннаго аппарата Du Bois Reymond'a, заряженнаго двумя аккумуляторами, имѣвшими 1,9 в.

Животное привязывалось къ доскѣ, дѣлалась трахеосто- мія, вставлялась канюля, тщательно и осторожно препарова- лись n.n. vagi, причемъ n.n. sympathici выдѣлялись и оста- влялись не поврежденными, перерѣзывались n.n. vagi, послѣ того, какъ одинъ изъ нихъ былъ взятъ на лигатуру. Когда животное, послѣ всего вышеописаннаго, успокоивалось на столько, что его дыханіе становилось совершенно ровнымъ, тогда только трахеальная канюля соединялась съ регистриру- ющимъ приборомъ и производились раздраженія. Бутылъ, въ которую дышало животное, во время регистраціи дыханія, тщательно и неоднократно въ теченіе опыта вентилировалась.

Въ концѣ опыта животное обезкровливалось для записи линіи „Kadaverstellung“, по отношенію въ каковой и оцѣ- нивались эффекты раздраженія.

Всѣ кривыя слѣдуетъ читать слѣва направо. Восходя- щее колѣно кривой имѣетъ экспираторное значеніе, нисходя- щее обозначаетъ инспирацію.

Первые мои 30 опытовъ производились отчасти съ цѣлью уясненія, при раздраженіи ц. в. n. vagi, значенія силы тока, разницы между результатами раздраженія у наркотизирован- ныхъ и ненаркотизированныхъ животныхъ и т. д., словомъ лишь тѣхъ положеній, которыя авторами признаются въ на- стоящее время за несомнѣнныя, а главнымъ образомъ для по- вѣрки тѣхъ данныхъ (наприм., зависимости эффектовъ раз- драж. ц. в. n. vagi отъ фазы дыханія, въ моментъ которой нанесено раздраженіе, особой разницы въ результатахъ раз- драж. праваго и лѣваго n.n. vagorum и т. д.) относительно которыхъ мнѣ пришлось встрѣтить въ литературѣ разногласіе.

Результаты полученные мною при этомъ видны изъ слѣ- дующихъ протоколовъ и кривыхъ.

Опытъ 22-й 19/1 12 г.

Котъ 3500,0 вѣсомъ, хорошо упитанный.

Въ 11 ч. 17' животное захлороформировано и привязано.

11 ч. 20' трахеотомія. Число дыханій=21 въ 1'.

11 ч. 28' отпрепарованъ правый п. *vagus* и перерѣзанъ

11 ч. 31' отпрепарованъ, взятъ на лигатуру и перерѣзанъ. лѣвый п. *vagus* Число дыханій=13 въ 1'. Животное не спитъ.

11 ч. 40' Соединеніе съ пишущимъ приборомъ (капсулой Marey'я), барабанъ пущенъ въ ходъ. Раздраженіе ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=250$  — уменьшеніе высоты кривой (приблизительно на  $\frac{1}{4}$  ея прежней высоты), сдвигъ въ сторону инспираціи. Разъединеніе трахеальной канюли; барабанъ остановленъ.

11 ч. 45' Соедин. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=200$  — уменьшеніе высоты кривой (приблиз. на  $\frac{1}{3}$  ея прежн. высоты), сдвигъ въ сторону инспираціи. Разъединен. трахеал. канюл., бараб. остан. Провѣтриваніе бутыли.

11 ч. 52'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis* при  $RS=150$  — уменьшеніе высоты кривой (приблиз. до  $\frac{1}{2}$  ея прежней высоты) сдвигъ въ сторону инспираціи. Разъединен. трахеал. канюл. бараб. остан.

11 ч. 57'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=125$  — инспираторная остановка дыханія; бараб. остан., трахеал. канюл. отнята. Число дыханій до раздраженія=13 въ 1'. Провѣтриваніе бутыли.

12 ч. 5' Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=90$  — активная экспирація, уменьшеніе высоты кривой (до  $\frac{1}{2}$  ея прежн. выс.) сдвигъ въ сторону эспираціи, послѣдствіе: активная инспирація. Бараб. остан., разтедн. трахеал. кан. Число дыханій до раздраженія=12 въ 1'.

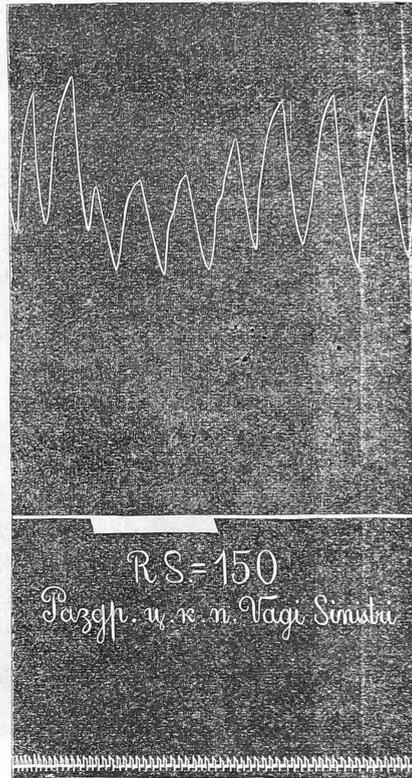
Въ 12 ч. 12'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при RS=60—экспираторная остановка дыханія. Бараб. останов., трахеал. кан. отнята. Число дыханій до раздраж.=12 въ 1'.

12 ч. 21'. Соедин. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при RS=50—активная экспирація, экспираторная остановка дыханія, продолжавшаяся 3" послѣ окончанія раздраженія, активная инспирація. Обезкровливаніе.

12 ч. 35' опытъ оконченъ.

КРИВАЯ № 1.

Этотъ протоколъ показываетъ зависимость эффектовъ раздраженія ц. к. n. vagi отъ силы тока, показываетъ, что раздраженія слабыми токами вызываютъ уменьшеніе высоты кривой дыханія, сдвигъ ея въ сторону инспираціи (крив. № 1). что раздраженія токами средней силы даютъ инспираторную остановку дыханія (крив. № 2) и, наконецъ, что раздраженія сильными токами вызываютъ экспираторную остановку дыханія (крив. № (4)).



Раздраженіе ц. к. n. vagi sinistri при RS=150. У непаркотизированнаго животнаго. Число дыханій до раздраженія =12 въ 1'.

Опытъ 23-й <sup>25</sup>/I 12 г.

Кошка вѣсомъ 2750,0, хорошо упитанная.

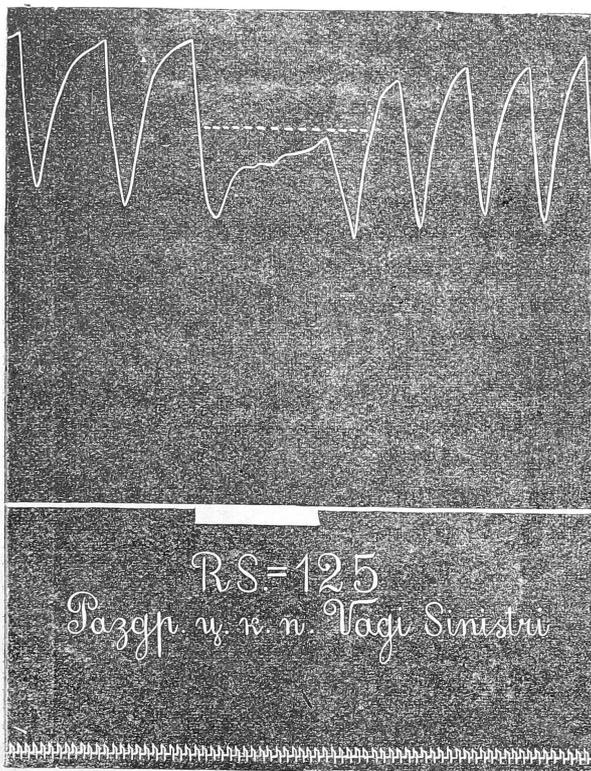
Въ 12 ч. 52'. Послѣ хлороформировація животное привязано.

1 ч. 2' Трахеотомія. Число дыханій послѣ нея=32 въ 1'.

1 ч. 6'. Отпрепарованъ, взять на лигатуру и перерѣзанъ правый n. vagus; число дыханій=26 въ 1'.

1 ч. 8'. Отпрепарованъ, взять на лигатуру и перерѣзанъ лѣвый n. vagus; число дыханій=17'. Животное не спитъ.

КРИВАЯ № 2.

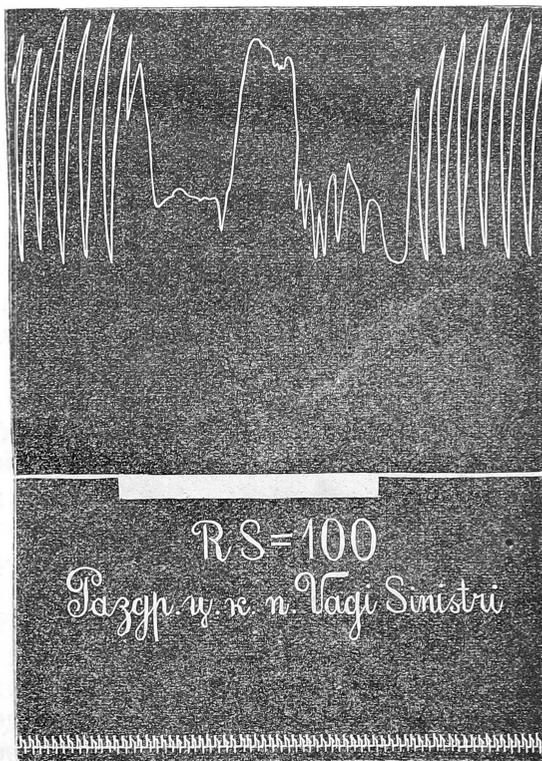


Раздраженіе ч. в. n. vagi sinistri при RS=125. У непаркотизированнаго животного. Число дыханій до раздраженія=12 въ 1'. Пулентиромъ обозначена линія «Kadaverstellung».

Въ 1 ч. 18'. Соединеніе съ пишущимъ приборомъ (капсулой Marey'я); барабанъ пущенъ въ ходъ. Раздраженіе ц. к. лѣваго n. vagi при  $RS=300$ —незначительное уменьшеніе высоты кривой, сдвигъ ея въ сторону инспираціи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена.

1 ч. 23'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пущ. въ ходъ. Раздраж. ц. к. лѣваго n. vagi при  $RS=275$ —незначительное уменьшеніе высоты кривой, сдвигъ

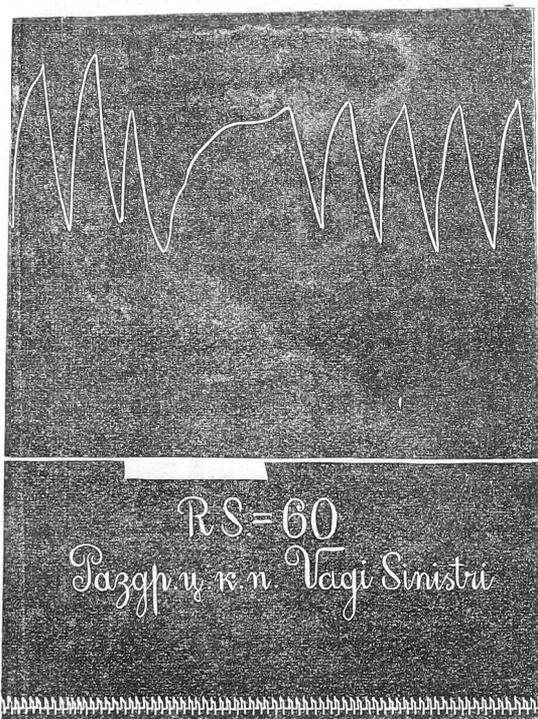
КРИВАЯ № 3



Раздраженіе ц. к. п. vagi sinistri при  $RS=100$ . У ненаркотизированнаго животнаго. Число дыханій=12 въ 1'. (Изъ опыта 24-го).

- въ сторону инспираціи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Провѣтриваніе бутылки.
- Въ 1 ч. 30'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. в. лѣваго п. vagi при  $RS=225$ —уменьшеніе высоты кривой (приблиз. на  $\frac{1}{3}$  ея преж. высоты), сдвигъ ея въ сторону инспираціи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=17 въ 1'.
- 1 ч. 35'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. в. лѣваго п. vagi  $RS=175$ —уменьшеніе высоты кривой (приблиз. до  $\frac{1}{2}$  ея прежн. высоты), сдвигъ ея въ сторону инспираціи. Бараб.

## КРИВАЯ № 4.

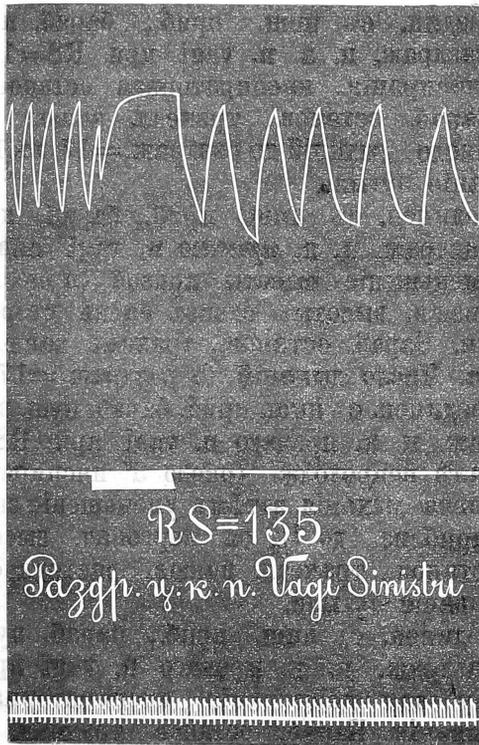


Раздраженіе ц. в. п. vagi sinistri при  $RS=60$ . У непаркотизированнаго животнаго. Число дыханій—12 въ 1'.

- останов., трахеал. канюл. разъединена. Провѣтриваніе бутыли.
- Въ 1 ч. 41'. Соедин. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. лѣваго п. vagi при  $RS=150$ —въ началѣ раздраж. глубокая инспирація и непродолжительная (около  $3''$ ) инспираторная остановка дыханія, затѣмъ уменьшеніе высоты кривой (приблиз. до  $\frac{1}{3}$  ея преж. высоты), сдвигъ ея въ сторону инспираціи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=17 въ 1'.
- 1 ч. 45'. Соедин. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. vagi при  $RS=135$ —глубокая инспирація, инспираторная остановка дыханія. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=17 въ 1'. Провѣтриваніе бутыли.
- 1 ч. 50' Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. праваго п. vagi при  $RS=175$ —уменьшеніе высоты кривой (приблиз. до  $\frac{1}{2}$  ея прежн. высоты) сдвигъ ея въ сторону инспираціи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=17 въ 1'.
- 1 ч. 53' Соединен. съ пиш. приб. бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. праваго п. vagi при  $RS=150$ —вначалѣ непродолж. (около  $3''$  инспираторная остановка дыханія, затѣмъ уменьшеніе высоты кривой (приблиз. до  $\frac{1}{3}$  ея первонач. высоты). Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Провѣтриваніе бутыли.
- 1 ч. 59' Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. праваго п. vagi при  $RS=135$ —глубокая инспирація, инспираторная остановка дыханія. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій=17 въ 1'. Введено въ вену грмм. 1  $10\%$  воднаго раствора хлоральгидрата.
- 2 ч. 2' Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. лѣваго п. vagi при  $RS=135$ —глубокая инспирація, инспираторная остановка

дыханія. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъ-  
единена. Число дыханій до раздраж.=17 въ 1'.  
Провѣтриваніе бутылки.  
Въ 2 ч. 5' Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ.  
Раздражен. ц. к. *праваго* n. vagi при RS=135—  
глубокая экспирація, экспираторная остановка  
дыханія. Обезкровливаніе.  
Въ 2 ч. 20' опытъ оконченъ.

## КРИВАЯ № 5.



Раздраженіе ц. к. n. vagi sinistri при RS=135. У ненаркотизированнаго жи-  
вотнаго. Число дыханій до раздраженія=17 въ 1'.

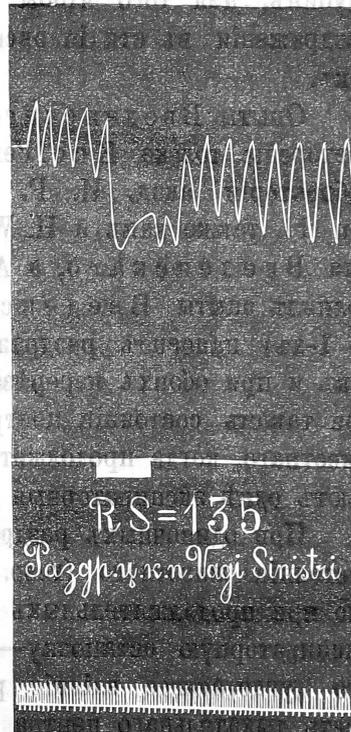
Изъ этого опыта видно во 1-хъ), что какой либо особой  
разницы въ результатахъ раздраженій *праваго* и *лѣваго*

п.п. vagozum, вопреки заявленію нѣкоторыхъ авторовъ (Kau-  
ders), не существуетъ и во 2-хъ), что наркозъ существеннымъ  
образомъ измѣняетъ результаты раздраженія: такъ раздраже-  
ніе токомъ силы при  $RS=135$ , вызывающее у ненаркотизи-  
рованного животнаго инспираторную остановку дыханія (крив.  
№ 5), у наркотизированнаго животнаго вызвало экспиратор-  
ную остановку дыханія (крив. № 6).

Нѣсколько дольше пришлось мнѣ остановиться при повѣрѣхъ  
данныхъ опытовъ съ раздраже-  
ніями ц. к. п. vagi, нанесенными  
въ разныя фазы дыханія. Посту-  
пить именно такъ мнѣ казалось  
необходимымъ отчасти изъ за ма-  
лочисленности подобнаго рода на-  
блюденій, отчасти изъ за встрѣ-  
чающихся у авторовъ противорѣ-  
чій. Такъ въ то время какъ у Ра-  
ул'я Bert'a есть указанія на за-  
висимость результатовъ раздраже-  
нія ц. к. п. vagi отъ того, въ мо-  
ментъ какой фазы дыханія нано-  
сится раздраженіе („остановка на-  
ступаетъ въ той фазѣ дыханія, въ  
моментъ которой наносилось разд-  
раженіе“), Aubert и Tschis-  
schwitz вполне опредѣленно вы-  
сказываются въ томъ смыслѣ, что  
въ какой бы фазѣ дыханія не  
наносилось раздраженіе—это не  
имѣетъ никакого вліянія.

Рѣчь у этихъ авторовъ шла  
о продолжительныхъ раздраже-  
ніяхъ ц. к. п. vagi.

КРИВАЯ № 6.



Раздраженіе ц. к. п. vagi sinistri  
при  $RS=135$ . У того же животнаго,  
послѣ введенія въ вену 1 грмм. 10%  
водн. раствора хлоралъ-гидрата. Чис-  
ло дыханій до раздраженія=17 въ 1'.

Введенскій первый изъ авторовъ наносилъ раздраженія ц. в. п. *vagi* одиночными индукціонными ударами, въ разныя фазы дыханія. Какъ было уже сказано, онъ при этомъ наблюдалъ, что раздраженіе, нанесенное въ фазѣ инспираціи уменьшаетъ глубину этой инспираціи, а иногда и слѣдующей за ней; при раздраженіи въ фазѣ экспираціи, экспирація во время которой наносится раздраженіе уменьшается въ своей глубинѣ, укорачивается; слѣдующая за ней инспирація, появляясь раньше, также уменьшена въ своей глубинѣ. Для того чтобы получить замѣтный эффектъ при раздраженіи въ стадіи экспираціи требуется болѣе сильный токъ.

Опыты Введенскаго, насколько мнѣ извѣстно, были повторены только Кпол'емъ, Г. В. Автономовымъ (въ лабораторіи акад. И. Р. Тарханова и Н. Wolfомъ. Кпол, также какъ и Н. Wolf, могъ подтвердить всѣ данныя Введенскаго, а Автономовъ кромѣ того дополнилъ опыты Введенскаго въ томъ отношеніи, что во 1-хъ) наносилъ раздраженія какъ при одномъ цѣломъ, такъ и при обоихъ перерѣзанныхъ п.п. *vagoim*, во 2-хъ) и при такомъ состояніи центральнаго дыхательнаго аппарата животнаго, когда продолжительныя раздраженія ц. в. п. *vagi* даютъ однѣ экспираторныя остановки дыханія.

При одиночныхъ раздраженіяхъ наносимыхъ при такомъ состояніи животнаго (гепр. дыхательныхъ центровъ), когда оно при продолжительныхъ раздраженіяхъ ц. в. п. *vagi* даетъ инспираторную остановку—Автономовъ могъ замѣтить, что „угнетающее вліяніе раздраженій п. *vagi* на дѣятельность дыхательнаго центра во время вдыханія незначительно сравнительно съ возбуждающимъ вліяніемъ того же раздраженія въ фазѣ выдыханія (или покоя дыхательнаго центра)“. При раздраженіи же въ томъ случаѣ, когда животное даетъ при продолжительныхъ раздраженіяхъ ц. в. п. *vagi* экспираторную остановку дыханія—Автономовъ наблюдалъ, что

угнетающее вліяніе раздраженій n. vagi въ фазѣ инспираціи значительно возбуждающаго въ фазѣ экспираціи.

Какъ и только что упомянутые авторы я наносилъ раздраженія ц. к. n. vagi въ разныя фазы дыханія одиночными <sup>1)</sup> индукціонными ударами и тетанизирующимъ токомъ, причемъ токи брались разной силы. Раздраженія наносились ненаркотизированнымъ и наркотизированнымъ животнымъ, какъ при такомъ состояніи дыхательныхъ центровъ и такой силѣ тока, когда животное даетъ при раздраженіи ц. к. n. vagi инспираторную остановку, такъ и въ томъ случаѣ, когда получается экспираторная остановка дыханія.

Въ конечномъ итогѣ—эти опыты подтвердили данныя A u b e r t'a—T s c h i s c h w i t z'a и Введенскаго—Автономова.

Такимъ образомъ во всѣхъ описанныхъ въ настоящей главѣ опытахъ я получилъ подтвержденіе почти всѣмъ главнѣйшимъ литературнымъ даннымъ. Могъ установить зависимость отъ силы тока результатовъ раздраженія ц. к. n. vagi, мѣняющихся въ слѣдующемъ порядкѣ: при слабыхъ токахъ—подавленіе инспираціи (уменьшеніе высоты кривой дыханія до  $\frac{1}{4}$  и менѣе ея первоначальной высоты, сдвигъ кривой въ сторону инспираціи); при токахъ средней силы—инспираторная остановка дыханія (при чемъ, осторожно усиливая токъ, можно получить такую кривую дыханія, въ которой, во время одного раздраженія, будетъ и инспираторная и экспираторная остановки дыханія см. крив. № 3); при употребленіи сильныхъ токовъ—глубокая экспирація, экспираторная остановка дыханія въ продолженіи всего раздраженія и нѣсколько секундъ и послѣ окончанія его („Nachwirkung“ по R o s e n t h a l'ю); уяснилъ себѣ и вліяніе на результаты раздраженія

---

<sup>1)</sup> Впослѣдствіи оказалось болѣе удобнымъ вводить въ первичную цѣль саннаго аппарата du Bois Reimond's метрономъ съ прерывателемъ.

ц. к. п. vagi наркоза, вліяніе котораго, въ зависимости отъ глубины его, выражается въ усиленіи экспираторныхъ эффектовъ раздраженія и подавленіи инспираторныхъ, до полного ихъ исчезновенія.—Только послѣ всего этого я счелъ себя въ правѣ приступить къ одной изъ главныхъ задачъ моей работы—именно къ выясненію того, въ какой мѣрѣ справедливы ссылки авторовъ на упоминаемые ими источники ошибокъ и возможно ли, учитывая всѣ эти ошибки, получить двойаго рода эффекты раздраженія ц. к. п. vagi.

### Глава III.

Изъ приведеннаго мною очерка литературы видно, что еще въ то время, когда вопросъ о возможности полученія, при раздраженіи ц. в. п. *vagi*, двойкаго рода (инспираторныхъ и экспираторныхъ) эффектовъ—былъ спорнымъ нѣкоторые авторы могли замѣтить, что наркозъ вліяетъ на результаты раздраженія. Такъ въ этомъ смыслѣ встрѣчаются указанія у *Wagner'a* и *L. Friedericq'a*. Позднѣе *Langendorf*, проф. Н. А. Миславскій, *Lewandowsk'i* и друг. указали, что и выборъ того или иного изъ *narcotica* также, повидимому, не остается безъ вліянія: напримѣръ, наркозъ хлораль-гидратомъ способствуетъ появленію при раздраженіи ц. в. п. *vagi* экспираторныхъ остановокъ. При надлежащей дозѣ хлораль-гидрата *Langendorf* получалъ даже при раздраженіи продолговатаго мозга исключительно экспираторные эффекты.

Само собою понятно, что это обстоятельство могло служить и дѣйствительно не разъ служило поводомъ къ противорѣчіямъ авторовъ. Поэтому я прежде всего и счелъ долгомъ ставить свои опыты именно въ этомъ направленіи.

Изъ длиннаго ряда *narcotica* фактически приходилось считаться лишь съ немногими—хлороформомъ, хлораль-гидратомъ и морфіемъ, такъ какъ авторы пользовались почти исключительно этими средствами.

Въ рядѣ опытовъ—[20-оп.] протоколы и кривыя наибо-

лѣе типичныхъ изъ нихъ приведу здѣсь—я могъ убѣдиться въ томъ, что выборъ того или иного изъ упомянутыхъ наркотика играетъ существенную роль и что съ этимъ обстоятельствомъ безусловно прежде всего необходимо считаться, оцѣнивая результаты раздраженія ц. к. п. vagi.

Опытъ 35-й. 19<sup>20</sup>/III 12 г.

Кошка, вѣсомъ, 2780,0.

Въ 12 ч. 10'. Хлороформированіе (АСЕ).

12 ч. 19'. Животное привязано, отпрепарована *v. saphena magna*.

12 ч. 23'. Трахеотомія. Животное сильно бьется; повидимому совершенно не спитъ.

12 ч. 24'. Введено въ вену 2 грм. 10% воднаго раствора хлораль-гидрата.

12 ч. 29'. Отпрепарованъ и перерѣзанъ *n. vagus dexter*.

12 ч. 31'. Отпрепар., взятъ на лигатуру и перерѣз. *n. vagus sinister*. Число дыханій=15 въ 1'.

12 ч. 35'. Соединен. съ пиш. приб. (капсулой Marey'a), бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=200$ —глубокая экспирація, экспираторная остановка дыханія въ продолженіи всего раздраженія и 2" спустя послѣ окончанія его, глубокая инспирація. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

12 ч. 39'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздр. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=250$ —глубокая инспирація, глубокая экспирація, экспираторная остановка дыханія. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки. Введено въ вену еще около 1,5 грм. 10% в. р. хлораль-гидрата.

12 ч. 42'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=275$ —глубокая экспирація, уменьшеніе высоты кривой дыханія, сдвигъ въ сторону экспирацій, глубокая инспирація. Бараб. останов. трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'.

**Въ 12 ч. 46'.** Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. vagi sinis. при  $RS=300$ —уменьшеніе высоты кривой дыханія (приблиз. на  $\frac{1}{3}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону инспирацій. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

**12 ч. 49'.** Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. vagi sinis. при  $RS=325$ —незначительное уменьшеніе высоты кривой дыханія, сдвигъ въ сторону экспираціи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

1 ч. 30'. Животное повидимому совершенно проснулось, бьется.

**1 ч. 38'.** Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. vagi sinis. при  $RS=200$ —уменьшеніе высоты кривой дыханія (приблиз. на  $\frac{1}{3}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону инспирацій. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

**1 ч. 40'.** Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. vagi sinis. при  $RS=150$ —непродолжительная (3") инспираторная остановка дыханія, уменьшеніе высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{2}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону инспирацій. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

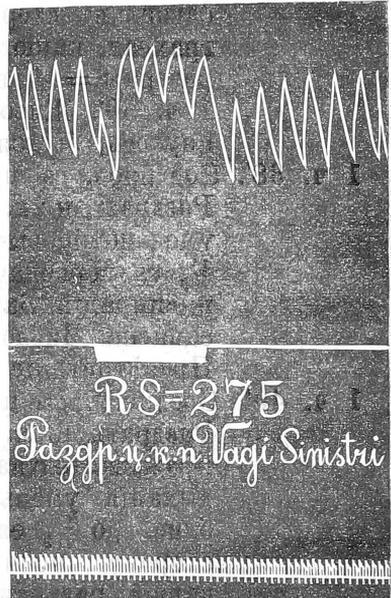
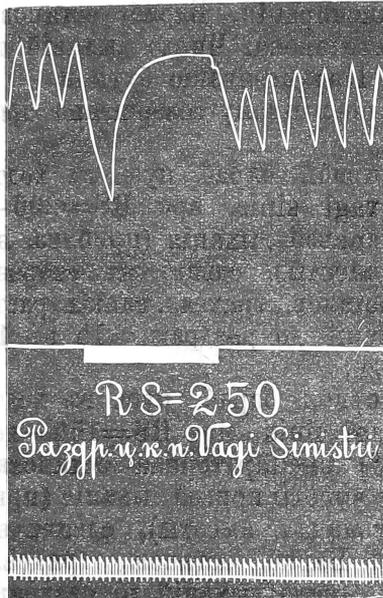
**1 ч. 42'.** Введено въ вену около 1,5 грм. 10% в. р. хлораль-гидрата.

**1 ч. 54'.** Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. vagi sinis. при  $RS=200$ —глубокая экспирація, экспираторная остановка дыханія въ продолженіи всего раздраженія и нѣсколько секундъ по окончаніи его, глубокая инспирація. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

1 ч. 57'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пущ. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=300$ —непродолжительная (5") экспираторная остановка дыханія, уменьшеніе высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{2}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону экспираціи. Бараб. останов., трахеал. капюл. развѣдинена. Число дыханій до раздраж. = 15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

КРИВАЯ № 7.

КРИВАЯ № 8.



Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=250$ . Число дыханій до раздраж. = 15 въ 1'. Наркозъ хлораль-гидратомъ (около 3,5 грм. 10% воднаго раствора). Опытъ 35-й.

Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=275$ . Число дыханій до раздраж. = 15 въ 1'. Наркозъ хлораль-гидратомъ (около 3,5 грм. 10% воднаго раствора). Опытъ 35-й.

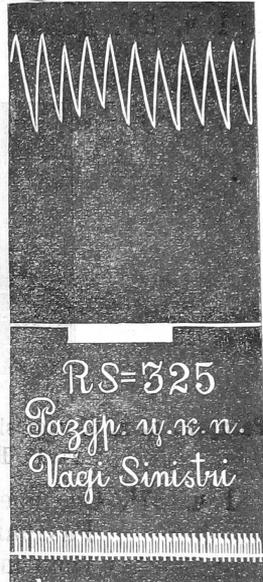
2 ч. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пущ. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=400$ —незначительное уменьшеніе высоты кривой дыханія, сдвигъ въ сторону экспираціи. Бараб. останов., трахеал. капюл. развѣдинена. Число дыханій до раздраж. = 15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

Въ 2 ч. 4'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ.  
Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при RS=450—безъ  
вліянія. Обезкровливаніе.

2 ч. 15'. Опытъ оконченъ.

КРИВАЯ № 9.

КРИВАЯ № 10.



Раздраж. ц. к. n. vagi sinis.  
при RS=300. Число дыханій  
до раздраж.=15 въ 1'. Нар-  
возъ хлораль-гидратомъ  
(около 3,5 грм. 10% воднаго  
раствора). Опытъ 35-й.

Раздраж. ц. к. n. vagi si-  
nis. при RS=325. Число  
дыханій до раздраж.=15  
въ 1'. Наркозъ хлораль-  
гидратомъ (около 3,5 грм.  
10% воднаго раствора).  
Опытъ 35-й.

Опытъ 38-ой 19<sup>15</sup>/X12 г.

Кошка, вѣсомъ 3300,0.

Въ 1 ч. 11'. Хлороформированіе (около 3 куб. сант. хлор.).

1 ч. 17'. Животное привязано. Трахеотомія.

1 ч. 20'. Отпрепаров. и перерѣз. n. vagus dexter.

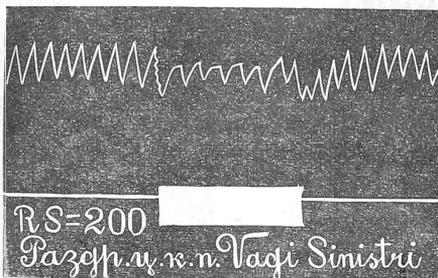
1 ч. 22'. Отпрепаров., взять на лигатуру и перерѣз.  
n. vagus sinister. Число дыханій=12 въ 1'.

1 ч. 30'. Соединен. съ пиш. приб. („Aëropletismograph'омъ Gad'a), бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=250$ —уменьшение высоты кривой дыханія (приблиз. на  $\frac{1}{3}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону инспирацій. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена.

Животное повидимому проснулось—сильно бьется.

1 ч. 33'. Дадено около 2 к.с. хлороформа.

КРИВАЯ № 11.



Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=200$ . Число дыханій до раздраж.—12 въ 1'. Наркозъ хлороформный. Опытъ 38-й.

1 ч. 37'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=200$ —уменьшение высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{3}$  ея первоначал. высоты), незначительная задержка въ экспираціяхъ, сдвигъ кривой дыханія въ сторону экспираціи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.—12 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

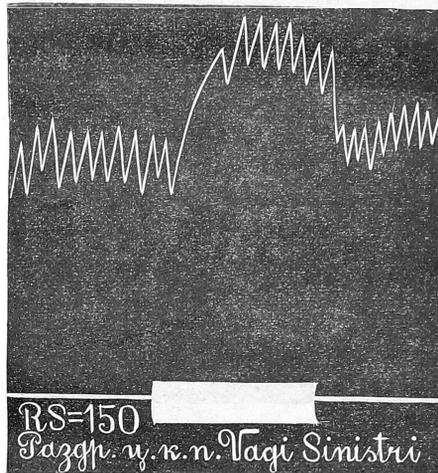
1 ч. 40'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=150$ —глубокая экспирація, сдвигъ кривой дыханія въ сторону экспирацій, глубокая инспирація. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена.

1 ч. 43'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=125$ —глубокая экспирація, экспираторная остановка дыханія, сдвигъ кривой дыханія въ сторону экспирацій, глубокая инспирація, въ срединѣ прер-

ванная небольшой экспирацией. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=12 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

Въ 1 ч. 47'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=100—глубокая экспирація, экспираторная остановка дыханія въ продолженіи всего раздраженія и нѣсколько секундъ послѣ окончанія его, глубокая инспирація въ срединѣ прерванная незначительной экспирацией. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена.

КРИВАЯ № 12.



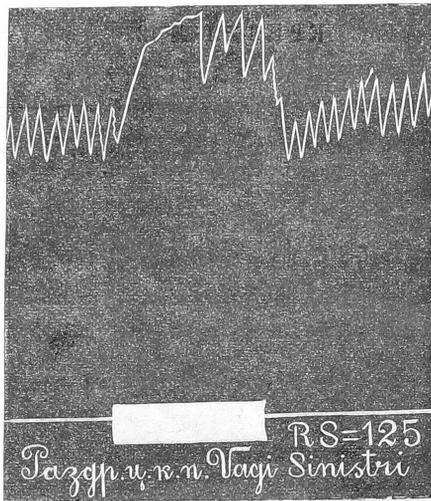
Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=150. Число дыханій до раздраж.=12 въ 1'. Нарковъ хлороформный. Оп. 38.

1 ч. 53' Дадено еще около 1 в. с. хлороформа.

1 ч. 56'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. RS=200—глубокая экспирація, экспираторная остановка дыханія, глубокая инспирація. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=12 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

Въ 2 ч. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=250$ —глубокая экспирація, уменьшение высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{2}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону экспираціи, глубокая инспирація. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=12 въ 1'. Провѣтриваніе бутыли.

КРИВАЯ № 13.



Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=125$ . Число дыханій до раздраж.=12 въ 1'. Наркозъ хлороформный. Оп. 38.

2 ч. 3'. Дадено еще около 1 к. с. хлороформа.

2 ч. 8'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=300$ —незначительное уменьшение кривой высоты дыханія, сдвигъ въ сторону экспираціи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена.

2 ч. 14'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. *vagi sinis.* при  $RS=350$ —почти безъ вліянія. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=12 въ 1'. Провѣтриваніе бутыли.

Въ 2 ч. 19'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ.  
Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при RS=350—какъ  
при предыдущемъ раздраж. Обезкровливаніе.

2 ч. 35'. Опытъ оконченъ.

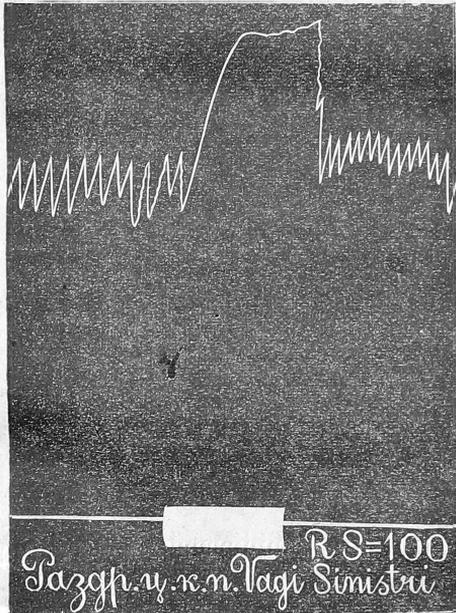
Опытъ 45-ый. 19<sup>10</sup>/XII 12 г.

Кошка, 2500,0 вѣсомъ.

9 ч. 32'. Хлороформированіе (АСЕ).

9 ч. 37'. Животное привязано. Отпрепарована v. saphena magna.

КРИВАЯ № 14.



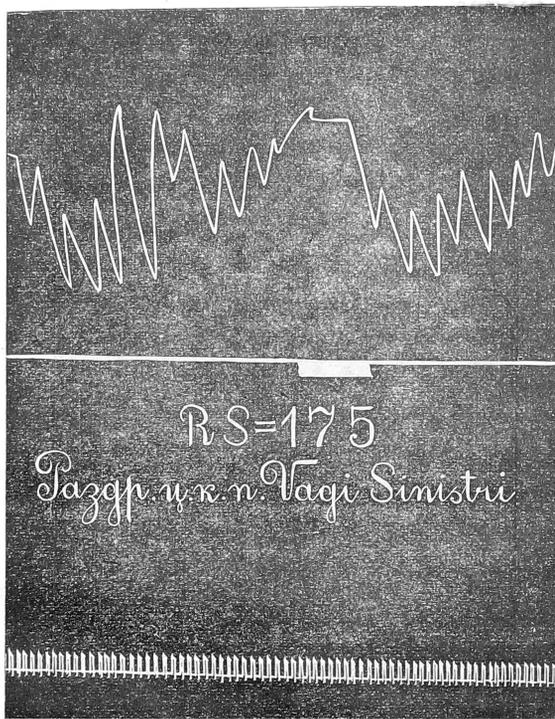
Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при RS=100. Число дыханій до раздраж.—12  
въ 1'. Наркозъ хлороформный. Оп 38.

9 ч. 45': Отпрепаров. и перерѣз. n. vagus dexter.

9 ч. 55': Отпрепаров., взять на лигатуру и перерѣз. n. va-  
gus sinister. Животное не спитъ. Число дыханій  
=15 въ 1'.

10 ч. 20'. Соединен. съ пиш. приб., (капс. Marey'я), бараб. пущ. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. *vagi sinis.* при  $RS=200$ —уменьшение высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{2}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону инспираціи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'.

КРИВАЯ № 15.

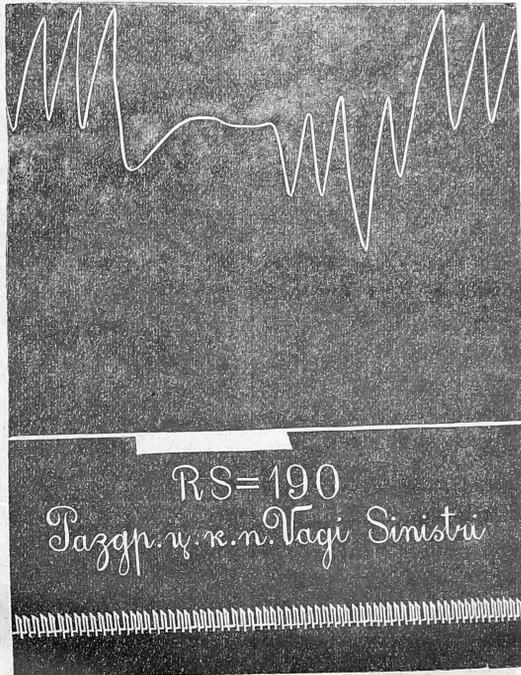


Раздраженіе ц. в. п. *vagi sinis.* при  $RS=175$ . Число дыханій до раздраж.—15 въ 1'. Морфійный наркозъ; Опытъ 45-й.

10 ч. 23'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пущ. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. *vagi sinis.* при  $RS=175$ —уменьшение высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{4}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ, въ сторону

инспирацій. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

КРИВАЯ № 16.



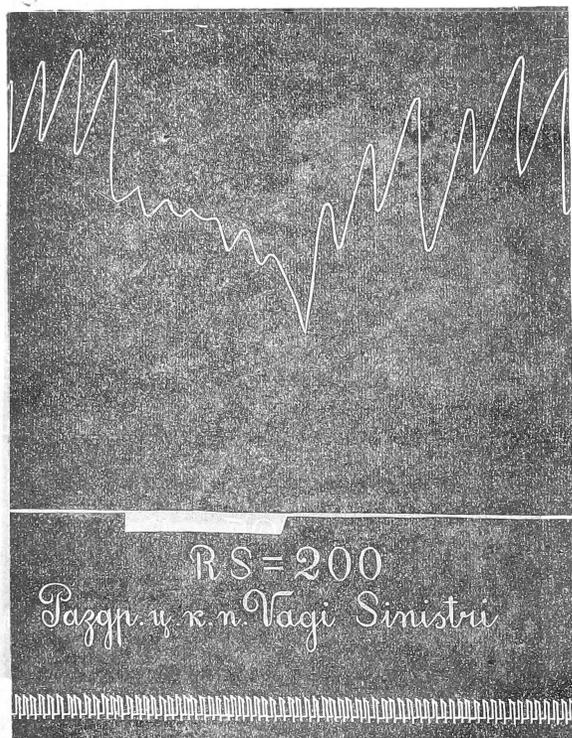
Раздраженіе ц. в. п. vаgі sinis. при RS=190. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Морфійный наркозъ. Опытъ 45-й.

10 ч. 26'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ  
Раздраж. ц. в. п. vаgі sinis. при RS=150—инспираторная остановка дыханія. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Провѣтриваніе бутылки.

10 ч. 29'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ.  
Раздраж. ц. в. п. vаgі sinis. при RS=125—экспираторная остановка дыханія дважды прерывае-

мая глубокими инспираціями. Бараб. останов., трахеал. ванюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

## КРИВАЯ № 17.



Раздраженіе ц. к. п. vagi sinis. при RS=200. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Морфійный наркозъ. Опытъ 45-й.

10 ч. 33'. Соединен. съ пип. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. п. vagi sinis. при RS=90—глубокая экспирація, экспираторная остановка дыханія, глубокая инспирація. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

10 ч. 40'. Введено въ вену 2 грм. 1% воднаго раствора морфія.

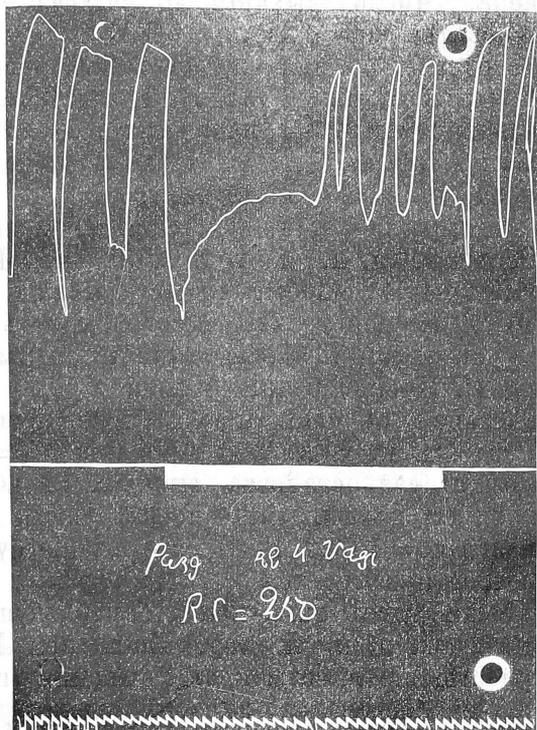
- 10 ч. 46'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при  $RS=175$ —экспираторная остановка дыханія. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутыли.
- 10 ч. 48'. Введено въ вену еще около 1 грм. 1% в. р. морфія.
- 10 ч. 51'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при  $RS=190$ —глубокая инспирація, инспираторная остановка дыханія. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутыли.
- 10 ч. 56'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при  $RS=200$ —глубокая инспирація, инспираторная остановка дыханія. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Провѣтриваніе бутыли.
- 10 ч. 59'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при  $RS=250$ —уменьшеніе высоты кривой дыханія, (приблиз. до  $\frac{1}{3}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону инспирацій. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутыли.
- 11 ч. 3'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при  $RS=190$ —инспираторная остановка дыханія. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутыли. Животное просыпается.
- 11 ч. 12'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при  $RS=160$ —уменьшеніе высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{3}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону инспирацій. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутыли.
- 11 ч. 16'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при  $RS=140$ —глубокая экспирація, уменьшеніе высоты кривой ды-

ханія (приблиз. до  $\frac{1}{2}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону экспираціи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

11 ч. 27'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. *vagi sinis.* при  $RS=120$ —глубокая экспирація, экспираторная остановка дыханія, глубокая инспирація. Обезкровливаніе.

11 ч. 38'. Опытъ оконченъ.

КРИВАЯ № 18.



Раздраженіе ц. в. п. *vagi sinis.* при  $RS=250$ . Число дыханій до раздраж.=15 въ 1'. Морфійный нарвозъ. Опытъ 30-й:

Такимъ образомъ опыты показали, что всего болѣе способствуетъ полученію экспираторныхъ эффе́ктовъ раздраженія ц. в. п. *vagi* нарвозъ хлораль-гидратомъ. При дозѣ при-

близительно 0,15—0,2<sup>1)</sup> на kilo вѣса животнаго (при введеніи въ вену), дозѣ вызывающей болѣе или менѣе глубокую стадію наркоза—какъ въ опытѣ 35-мъ—всѣ вообще еще дѣйствующіе токи давали исключительно экспираторные эффекты: или уменьшеніе высоты кривой и сдвигъ ея въ сторону экспираціи (при слабыхъ токахъ), или экспираторныя остановки дыханія. Нѣсколько въ меньшей степени, какъ оказалось (оп. 38-й и 41-й), въ этомъ смыслѣ вліяетъ хлороформъ, при средней стадіи наркоза каковымъ (послѣ вдыханія при близ. 2-3 в. с.) иногда еще и удается получить инспираторную остановку дыханія, чего въ такой же стадіи наркоза хлораль-гидратомъ получить нельзя. Всего менѣе предрасполагаетъ къ полученію экспираторныхъ остановокъ наркозъ морфійный: въ болѣе или менѣе глубокой стадіи наркоза морфіемъ еще можно получить инспираторную остановку (при токахъ средней силы) (оп. 45-й и 30-й).

Въ дальнѣйшемъ я, конечно, обращалъ на все это особенное вниманіе.

Изъ другихъ источниковъ ошибокъ, упоминаемыхъ авторами (Boguttau, Lewandowski), приходилось считаться съ возможностью, сораздраженія другихъ нервовъ (при употребленіи сильныхъ токовъ), и состояніемъ самого животнаго resp. его центральнаго дыхательнаго аппарата. Опасность въ смыслѣ сораздраженія другихъ нервовъ въ концѣ концовъ сводится къ сораздраженію одного n. laryngei superioris. Что же касается до сораздраженія n. recurrentis, то хотя Burkart и Rosenthal и отмѣтили дѣйствіе его на дыханіе, но въ болѣе позднихъ изслѣдованіяхъ Введенскаго и Lewandowsk'аго установить это дѣйствіе не удалось. Я лично, если мнѣ будетъ позволено сдѣлать это на основа-

---

<sup>1)</sup> Относительно маленькихъ дозъ (0,02—0,05 на kilo вѣса) Н. Wolf сообщаетъ, что они наоборотъ повышаютъ рефлексы съ n. vagi. Лично мнѣ е приходилось примѣнять такіа дозы.

ни двухъ только опытовъ, могъ бы также присоединить и свои данныя къ даннымъ Введенскаго-Lewandowsk'аго.

Относительно г.г. *cardiaci* Knoll полагаетъ (перед. по Lewandowsk'ому стр. 196), что нѣтъ никакого основанія думать о „существованіи какой нибудь связи между состояніемъ возбужденія чувствительныхъ нервовъ сердца и дыхательными движеніями“. Lewandowski вполне согласенъ съ послѣднимъ мнѣніемъ Knoll'я. Какъ на доказательство того, что большая часть волоконъ ствола *n. vagi* не вліяетъ на дыханіе Lewandowski (стр. 197) ссылается на опыты Веера и Крейдля, выдѣлившихъ въ особый пучекъ вліяющія на дыханіе волокна, на основаніи чего отбрасываетъ, какъ источники ошибокъ всѣ остальные волокна *n. vagi*.

Устранить возможность сораздраженія *n. laryngei superioris* не составляетъ особаго труда: Pflüger, Burkart, Lewandowski утверждаютъ, что если взять тщательно отпрепарованный нервъ достаточно далеко отъ мѣста отхожденія *n. laryngei superioris* и если при этомъ электродъ не соприкасается съ раной, то нечего опасаться сораздраженія даже при употребленіи самыхъ сильныхъ токовъ. Въ дополненіе къ этому можно еще прибавить и наблюденія Meltzner'a, показавшія, что и при одновременномъ раздраженіи *n. k. n. vagi* и *n. laryngei superioris* эффектъ раздраженія почти не разнится отъ такого эффекта, когда раздражается только одинъ *n. vagus*. Принявъ все это въ соображеніе, тщательно и осторожно препаруя нервъ почти до самой влючицы и оставляя при этомъ *n. sympatici* неразрѣзанными, я все же въ части опытовъ счелъ необходимымъ пользоваться электродомъ Неринга, надежно исключающимъ всякую возможность петель тока.

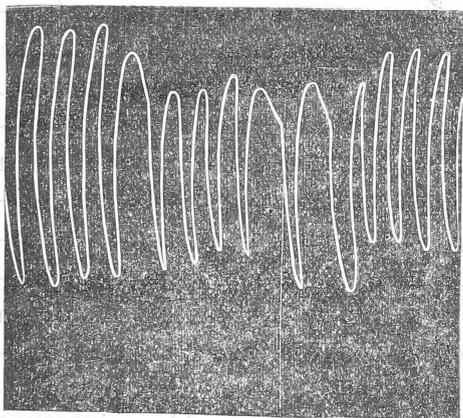
Не такъ легко устранимъ другой источникъ ошибокъ—именно состояніе самого животнаго, resp. его центрального дыхательнаго аппарата. Въ отношеніи этого источника оши-

бокъ слѣдуетъ быть особенно щепетильнымъ въ смыслѣ примѣненія мѣръ предосторожностей съ цѣлью не утомлять центральный дыхательный аппаратъ, не довольствуясь обычно рекомендуемыми мѣропріятіями (достаточные промежутки времени между отдѣльными раздраженіями, тщательный уходъ за нервомъ и т. д.). Послѣдній источникъ ошибокъ нѣкоторое время служилъ даже поводомъ къ подраздѣленію экспериментальныхъ животныхъ на нѣсколько классовъ по отношенію къ реагированію ими на раздраженія ц. в. п. vagi въ зависимости отъ „индивидуальныхъ свойствъ животнаго“. Такъ Meltzner, Boruttau будто бы могли наблюдать разницу въ эффектахъ раздраженія ц. в. п. vagi у мужскихъ и женскихъ особей одного и того же вида животнаго. Хотя въ другой своей работѣ Meltzner и опровергаетъ это, но все же подраздѣляетъ своихъ животныхъ, въ отношеніи того, какъ они реагируютъ на раздраженія ц. в. п. vagi, на три класса. Еще дальше въ „индивидуализаціи“ животныхъ шелъ Kaenders, раздѣлившій своихъ животныхъ на 5 подвидовъ и это только по отношенію къ результатамъ раздраженія праваго и лѣваго п. п. vagorum. Упоминаніе о подобной зависимости эффектовъ раздраженія ц. в. п. vagi отъ „индивидуальности животнаго“ встрѣчается также въ работѣ Анрепа и Цибульскаго. Само собою понятно, что такое подраздѣленіе, какъ не выдерживающее критики, сравнительно скоро было оставлено и послѣ работы Lewandowski'аго „фактъ“ различнаго отношенія къ раздраженіямъ ц. в. п. vagi отдѣльныхъ экземпляровъ одного и того же вида животнаго получилъ должное освѣщеніе.

Какъ показалъ Lewandowski соблюденіе обычно рекомендуемыхъ мѣръ предосторожностей отнюдь не гарантируетъ отъ утомленія центрального дыхательнаго аппарата. Въ первой части своихъ опытовъ Lewandowski'омъ—когда онъ пользовался обычными мѣрами предосторожности—приходилось повидимому у нормально дышавшихъ животныхъ имѣть дѣло

съ утомленными центрами. Этого не было въ болѣе позднихъ его опытахъ, послѣ того какъ Lewandowski „началь ставить на мѣсто край трахеальной канюли Gad'a“ только не задолго передъ каждымъ раздраженіемъ и начиналъ раздраженіе тотчасъ послѣ того, какъ животное сдѣлало нѣсколько правильныхъ дыханій въ „Vorlage“ и такъ же быстро, послѣ каждаго раздраженія переводилъ край на носовое дыханіе. Кромѣ всего этого Lewandowski считаетъ необходимымъ рекомендовать нѣсколько разъ во время опыта обновлять воздухъ въ „Vorlage“ промываніемъ водою.

## КРИВАЯ № 19.



Раздраж. ц. в. v. vagi sinis. при RS=200.

Число дыханій до раздраж.=24 въ 1'.

Опытъ 5-й.

Въ личныхъ опытахъ мнѣ неоднократно пришлось убѣдиться въ справедливости послѣдняго сообщенія Lewandowski'а го, особенно въ первыхъ опытахъ. Дѣло въ томъ, что въ началѣ своей работы, когда я недостаточно внимѣ въ детали работы Lewandowski'а го, въ опытахъ къ тому же произведенныхъ недостаточно опытною рукою, я тщетно, въ цѣлыхъ 15 опытахъ, пытался получить инспираторную установку дыханія и наблюдалъ лишь одни экспираторные эффекты.

Протоколъ и кривыя опыта 5-го приводится здѣсь мною въ подтвержденіе сказаннаго.

Опытъ 5-й 19<sup>27</sup>/I 11 г.

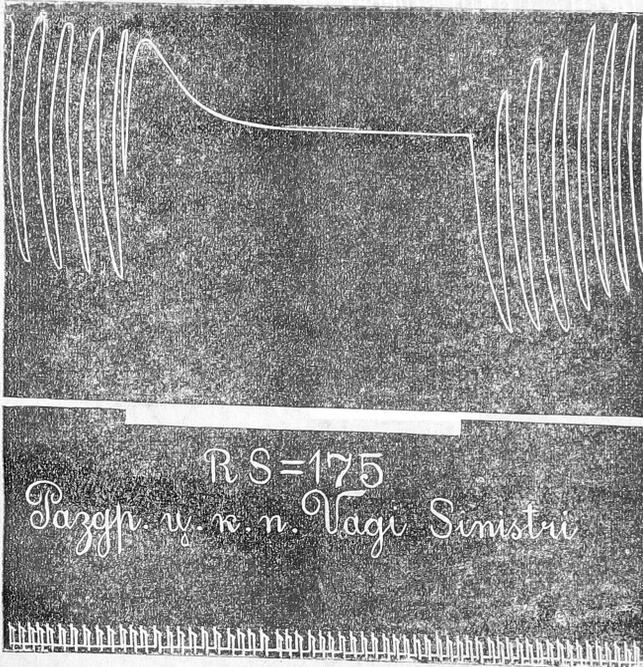
Кошка, вѣсомъ 2780,0.

10 ч. 38'. Хлороформированіе (А. С. Е.).

10 ч. 45'. Животное привязано, сдѣлана трахеотомія.

10 ч. 56'. Отпрепарованы оба. п.п. vagi. Соединен. съ пиш. приб. (капс. Marey'я), бараб. пуш. въ ходъ. Число дыханій=60 въ 1'.

К Р И В А Я № 20.



Раздраж. н. в. n. vagi sinis при RS—175. Число дыханій до раздраж.—23 въ 1'.

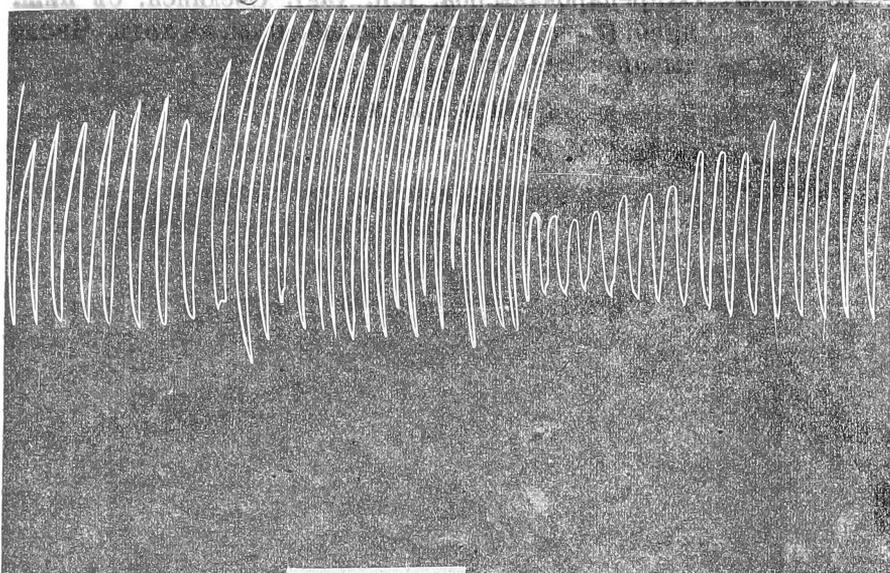
Опытъ 5-й.

10 ч. 57'. Перерѣз. n. vagus dexter. Число дыханій=40 въ 1'.

10 ч. 58'. Взять на лигатуру и перерѣз. n. vagus sinister. Число дыханій=20 въ 1'. Бараб. останав., трахеал. ванюл. разъединена. Животное сильно бьется, не спитъ.

11 ч. 4'. Соединен. съ киш., приб., бараб. пуш. въ ходъ.  
Раздраж. ц. в. п. vagi sinis. при RS=300 — незна-

К Р И В А Я № 21.



RS=70

Раздр. ц. в. п. Vagi Sinistri

Раздр. ц. в. п. vagi sinis. при RS=70.

Число дыханій	}	до раздраж.	=22 въ 1'
		во время раздраж	=45
		послѣ раздраж,	=20

Опытъ 5-й.

чительное уменьшеніе высоты кривой дыханія, сдвигъ въ сторону инспирацій. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=23 въ 1'.

11 ч. 7'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=250—уменьшеніе высоты кривой дыханія (приблиз. на  $\frac{1}{3}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону экспираціи.

11 ч. 10'. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=200—въ началѣ и подъ конецъ раздраженія небольшія задержки въ экспираціяхъ. Число дыханій до раздраж.=24 въ 1'.

11 ч. 12'. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=175—экспираторная остановка дыханія. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена.

11 ч. 18'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=180—непродолжительная экспираторная остановка дыханія, уменьшеніе высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{3}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону экспираціи, глубокая инспирація. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена.

11 ч. 22'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=160—непродолжительная экспираторная остановка дыханія, прерванная инспираціей, уменьшеніе высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{5}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ кривой въ сторону экспираціи.

11 ч. 24'. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=130—непродолжительная экспираторная остановка дыханія, уменьшеніе высоты кривой дыханія, (приблиз. до  $\frac{1}{3}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону экспираціи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=23 въ 1'.

11 ч. 29'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=110—кавъ при предъидущемъ раздраженіи.

11 ч. 31'. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=9 въ экспираторная остановка дыханія, уменьшеніе—5

- соты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{4}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону экспираціи. Число дыханій до раздраж. = 23 въ 1'. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена.
- 11 ч. 34'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. *vagi sinis.* при  $RS=70$ —уменьшеніе высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{3}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону экспираціи.
- 11 ч. 38'. Раздраж. ц. в. п. *vagi sinis.* при  $RS=70$ —углубленіе и учащеніе дыханія въ продолженіи всего раздраженія и нѣсколько секундъ послѣ окончанія его, затѣмъ рѣзкое уменьшеніе глубины дыханія и постепенный переходъ къ типу дыханія бывшему до раздраженія. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж. = 22 въ 1'.
- 11 ч. 42'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. *vagi sinis.* при  $RS=50$ —какъ при предъидущемъ раздраженіи.
- 11 ч. 44'. Животное начало дышать значительно чаще и поверхностнѣе. Обезьрвливаніе.
- 12 ч. 10'. Опытъ оконченъ.

Впослѣдствіи, въ опытахъ нарочно поставленныхъ безъ соблюденія рекомендуемыхъ Lewandowsk'имъ мѣръ предосторожностей—я также не могъ получить инспираторной остановки дыханія. Данныя этихъ опытовъ приводятъ меня къ тому заключенію, что утомленіе центральнаго дыхательнаго аппарата животнаго вліяютъ на результаты раздраженія ц. в. п. *vagi* аналогично наркозу хлораль-гидратомъ.

Уяснивъ себѣ такимъ образомъ значеніе вышеупомянутыхъ источниковъ ошибокъ я поставилъ рядъ опытовъ (10) съ самымъ педантичнымъ соблюденіемъ мѣръ предосторожностей рекомендуемыхъ <sup>1)</sup> Lewandowsk'имъ, прибавивъ еще

<sup>1)</sup> Позднѣ замѣнилъ довольно кропотливое промываніе бутылки, въ которую дышетъ животное, частымъ провѣтриваніемъ ея мѣхами; счелъ также за наиболѣе удобное, послѣ каждаго раздраженія, не переводить кранъ трахеальной канюли Gad'a на носовое дыханіе, а совершенно разъединять канюлю отъ бутылки.

для болѣе надежной предосторожности отъ петель тока, электродъ Нering'a и все же, вопреки категорическому заявленію Lewandowsk'a го (стр. 205) о невозможности наблюдать „у нормальнаго животнаго экспираторныхъ остановоѣхъ дыханія“—могъ получить и инспираторную и экспираторную остановки дыханія, какъ это видно изъ протокола опыта и кривыхъ №№ 22—25.

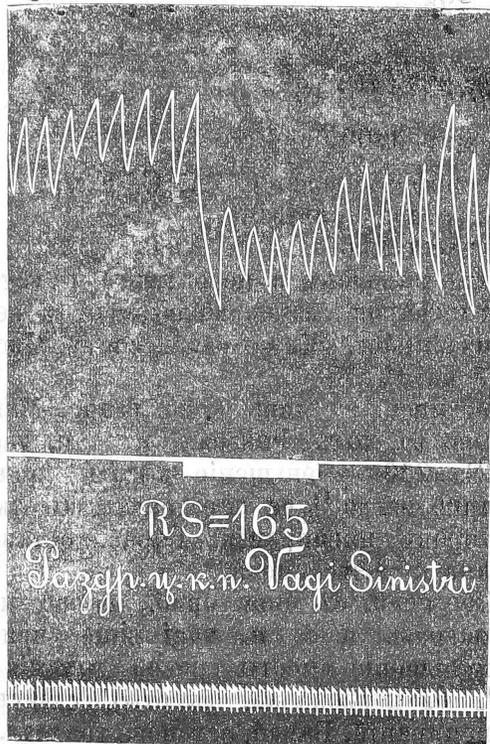
Опытъ 55-й 19<sup>11</sup>/I 13 г.

Котъ, вѣсомъ 3000,0.

- 9 ч. 7'. Хлороформированіе. (А. С. Е.).  
9 ч. 11'. Животное привязано.  
9 ч. 17'. Трахеотомія.  
9 ч. 18'. Отпрепарованъ и перерѣзанъ n. vagus dexter.  
9 ч. 20'. Отпрепаров., взятъ на лигатуру и перерѣз. n. vagus sinister. Животное не спитъ. Число дыханій = 17 въ 1'.  
9 ч. 28'. Соединен. съ пиш. приб. (капс. Marey'a), бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=200—уменьшеніе высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{2}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону инспираціи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена.  
9 ч. 31'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=175—уменьшеніе высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{2}$  ея первоначал. высоты), сдвигъ въ сторону инспирацій. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж.=16 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.  
9 ч. 34'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=165—глубокая инспирація, уменьшеніе высоты кривой дыханія (приблиз. до  $\frac{1}{2}$  ея первоначал. высоты) сдвигъ въ сторону инспирацій. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена.

9 ч. 37'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. *vagi sinis.* при  $RS=135$ —глубокая инспирація, инспираторная остановка дыханія. Бараб. оставов., трахеал. канюл. разъеди-

К Р И В А Я № 22.



Раздраж. ц. в. п. *vagi sinis.* при  $RS=165$ . У ненаркотизированн го животнаго. Число дыханій до раздраж.=16 въ 1'.

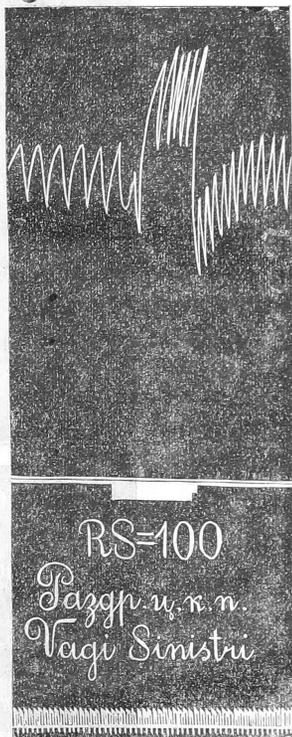
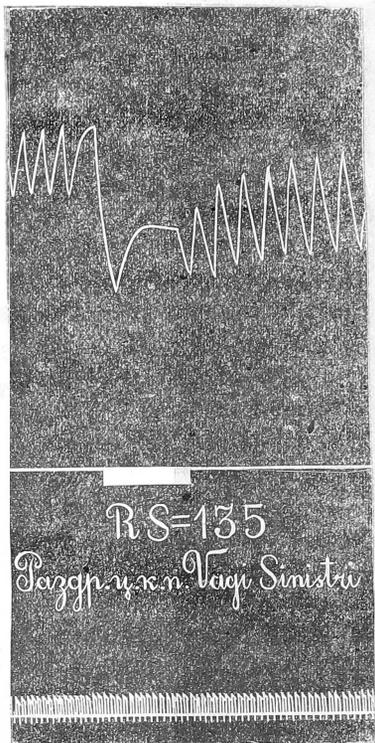
Опытъ 55-й.

нена. Число дыханій до раздраж.=16 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.

9 ч. 50'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=125— какъ при предыдущемъ раздраженіи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Провѣтриваніе бутыли.

К Р И В А Я № 23.

К Р И В А Я № 24.



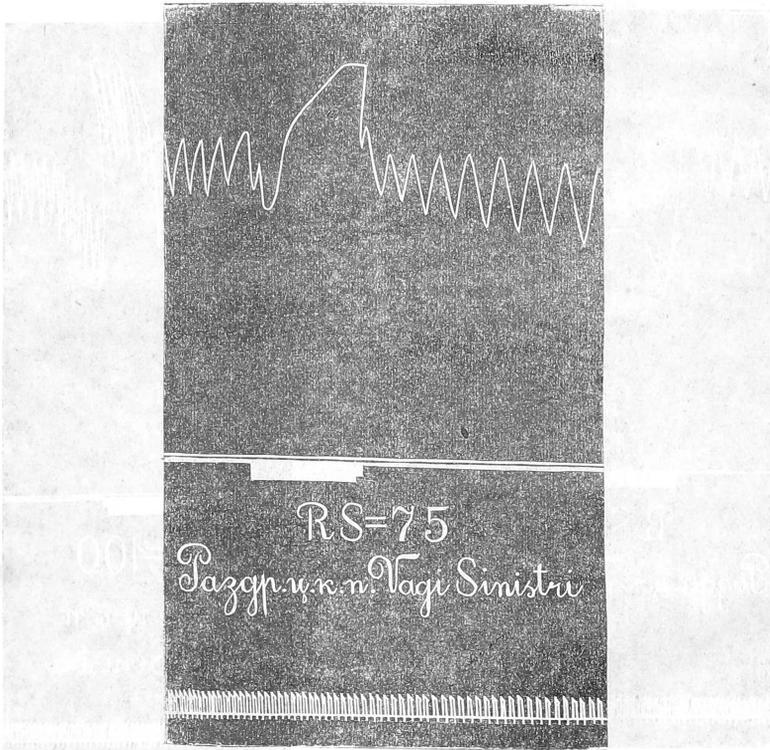
Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=135. У ненаркотизированнаго животнаго. Число дыханій до раздраж. =16 въ 1'  
Опытъ 55-й.

Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=100. У ненаркотизированнаго животнаго. Число дыханій до раздраженія=16 въ 1'.  
Опытъ 55-й.

9 ч. 58' Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. n. vagi sinis. при RS=100—

глубокая эспирація, сдвигъ кривой дыханія въ сторону эспираціи. Бараб. остан., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій=16 въ 1'. Провѣтриваніе бутыли.

К Р И В А Я № 25.



Раздраж. ц. в. п. *vagi sinis.* при  $RS=75$ . У ненабортизированнаго животнаго. Число дыханій до раздраж.=16 въ 1'. Опытъ 55-й.

10 ч. 5'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуш. въ ходъ. Раздраж. ц. в. п. *vagi sinis.* при  $RS=75$ —глу-

- боякая экспирація, экспираторная остановка дыханія, глубокая инспирація въ срединѣ прерванная небольшой экстраціей. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена. Число дыханій до раздраж. = 16 въ 1'. Провѣтриваніе бутылки.
- 10 ч. 11'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при  $RS=75$ —какъ при предъидущемъ раздраженіи. Бараб. останов., трахеал. канюл. разъединена.
- 10 ч. 15'. Соединен. съ пиш. приб., бараб. пуц. въ ходъ. Раздраж. ц. к. n. vagi sinis. при  $RS=135$ —глубокая инспирація, инспираторная остановка дыханія, глубокая экспирація. Обезкровливаніе.
- 10 ч. 30'. Опытъ оконченъ.

Опыты послѣдней категоріи не оставляли сомнѣнія въ томъ, что полученіе двоякаго рода эффектовъ раздраженія ц. к. n. vagi если и могло зависѣть отъ источниковъ ошибокъ, то во всякомъ случаѣ уже не отъ упоминаемыхъ Boruttau-Lewandowsk'имъ.

(Окончаніе слѣдуетъ).