1165
1925

РУССКІЙ ФИЗІОЛОГИЧЕСКІЙ ЖУРНАЛЪ

ИМЕНИ И. М. СѢЧЕНОВА.

Органъ Россійскаго Общества Физіологовъ имени И. М. Сѣченова, издаваемый подъ редакціей слѣдующихъ лицъ:

Почетный редакторъ И. П. ПАВЛОВЪ.

Отвѣтственный редакторъ Б. И. СЛОВЦОВЪ.

Соредакторы: БАБКИНЪ Б. П. (Одесса), ВЕРИГО Б. Ф. (Пермь), ДАНИЛЕВСКІЙ В. А. (Харьковъ), ЖАНДРЪ А. А. (Ростовъ на Дону), КУЛЯБКО А. А. (Томскъ), ЛАВРОВЪ Д. М. (Юрьевъ), МИСЛАВСКІЙ Н. М. (Казань), ЛИХАЧЕВЪ А. А. (Петроградъ), ОРБЕЛИ Л. А. (Петроградъ), ЧАГОВЕЦЪ В. Ю. (Кіевъ), ЧУЕВСКІЙ И. А. (Саратовъ), ШАТЕРНИКОВЪ М. Н. (Москва).

БИБЛІОТЕКА
20304

Т. I. Вып. 3 и 4.

Типографія Э. Ф. МЕКСЪ. Петроградъ, Забалканскій пр. 22.
1918 г.

Отъ редакціи.

1) Въ журналѣ помѣщаются оригинальныя статьи и рефераты по физіологіи, физіологической химіи, фармакологіи, общей патологіи и другимъ отдѣламъ естествознанія, имѣющія общій біологическій интересъ.

2) Журналъ издается на русскомъ языкѣ, но авторы кромѣ статей (предѣльный размѣръ которыхъ установленъ максимумъ въ $1^1/_2$ печатныхъ листа) прадставляютъ рефераты къ нимъ (предѣлы въ размѣрѣ 6 страницъ) для перевода ихъ и помѣщеніи въ журналѣ на иностранномъ языкѣ. Рефераты должны быть составлены такъ, чтобы читатель могъ пользоваться прилагаемыми къ статьямъ таблицами, рисунками и другими приложеніями.

3) Статьи адресуются или на имя мѣстныхъ соредакторовъ или на имя Петроградскаго бюро, причемъ данное лицо должно отмѣтить время поступленія статьи редактору, каковое будетъ печататься подъ статьей. Печатаніе-же въ журналѣ пойдетъ въ порядкѣ поступленія статей въ Петроградское бюро.

4) Если авторъ представляетъ и статью и рефератъ безъ перевода, то редакція беретъ на себя производство перевода на французскій языкъ.

5) Авторъ гонорара за статью не получаетъ, но имѣетъ право на 50 отдѣльныхъ оттисковъ статьи. Сверхъ того онъ можетъ заказать и лишніе экземпляры за отдѣльную плату, но безъ права пускать оттиски въ отдѣльную продажу. Переводы рефератовъ производятся за счетъ редакціи.

6) Фамиліи иностранныхъ авторовъ писать только на иностранномъ языкѣ.

7) Рисунки должны быть доставлены на отдѣльныхъ листахъ въ вполнѣ готовомъ для воспроизведенія видѣ, исполненные тушью или черными чернилами на бѣлой (не клѣтчатой) бумагѣ или калькѣ съ четкими и возможно крупными (въ виду возможнаго уменьшенія рисунка) надписями, цифрами и латинскими буквами.

Рукописи и рисунки не отвѣчающіе вышеперечисленнымъ требованіямъ возвращаются авторамъ для исправленія. Адресъ редакціи: Петроградъ, Архирейская 6. Лабор. Б. И. Словцова.

Оглавленіе

И. С. Цитовичъ. О такъ называемыхъ вазомоторныхъ психо-рефлексахъ 113
Г. П. Зеленый. Новый метотъ изслѣдованія реакцій животныхъ на внѣшнюю среду (Рефератъ) 128
В. В. Савичъ. Вліяніе атропина на секрецію поджелудочнаго сока . . . 134
В. В. Савичъ. Къ выходу желчи 140
Е. Н. Павловскій и Э. Я. Заринъ. Матеріалы къ анатоміи и физіологіи органовъ пищеваренія Arthropoda 146
И. В. Головинскій. Къ анализу дѣйствія холина на кишечникъ . . . 175
К. Я. Годзиковскій и А. А. Лихачевъ. Прямое опредѣленіе кислорода при изслѣдованіи газообмѣна животныхъ 180
Б. И. Словцовъ и А. Н. Черневскій. Ферменты крови нормальныхъ животныхъ 193

Оглавленіе русскаго текста.

Анрепъ Г. В. Иррадіація условнаго торможенія. 1—11

Беритовъ И. С. Объ измѣнчивости корковыхъ и рефлекторныхъ реакцій подъ вліяніемъ искусственнаго повышенія возбудимости въ корѣ большихъ полушарій . . . . . 12—34

Беритовъ И. С. О значеніи рефракторной фазы въ дѣятельности нервномышечнаго аппарата . . . . . 35—39

Глаголевъ П. А. и **Вишниковъ М. Н.** Къ вопросу о превращаемости бѣлка . . . . . 40—63

Фольбортъ Г. В. Къ методикѣ наблюденій надъ секреціей желчи и надъ ея выходомъ въ 12-ти перстную кишку . . . . . 63—89

Отчетъ о первомъ съѣздѣ Россійскихъ физіологовъ имени И. М. Сѣченова (6—9 Апрѣля 1917 года). . . . . 90—97

Резюме докладовъ. . . . . 97—100

Введенскій Н. Е. О современныхъ теченіяхъ въ физіологіи. . . . 97

Фольбортъ Г. В. Къ методикѣ наблюденіи надъ секреціей желчи и надъ ея выходомъ въ 12-ти перстную кишку 100

Палладинъ А. В. Новыя данныя по физіологіи креатина 101

Дьяковъ М. У. Вліяніе лактаціи на обмѣнъ веществъ и энергіи . 101

Воскресенскій Л. Н. Матерьялы къ физіологіи выведенія молока . 102

Понировскій Н. Г. Объ иннерваціи совершенно изолированнаго сердца 104

Веселкинъ Н. В. и **Карташевскій Е. А.** Новые опыты, относящіеся къ экспериментальной уреміи 105

Степановъ Г. И. О самостоятельныхъ сокращеніяхъ сосудовъ . . 107

Словцовъ Б. И. Участіе физіологовъ въ вопросахъ питанія населенія. 108

Отчетъ о выставкѣ научныхъ аппаратовъ отечественнаго производства 110

Цитовичъ И. С. О такъ называемыхъ вазомоторныхъ психорефлексахъ . . . . . 113—127

Зеленый Г. П. Новый методъ изслѣдованія реакціи животныхъ на внѣшнюю среду (Рефератъ) . . . . . 128—134

Савичъ В. В. Вліяніе атропина на секрецію поджелудочнаго сока . 134—140

Савичъ В. В. Къ выходу желчи . . . . . 140—145

Павловскій Е. Н. и **Заринъ Д. Я.** Матерьялы къ анатоміи и физіологіи органовъ пищеваренія Arthropoda. О строеніи пищеварительнаго аппарата и его ферментовъ . . . . . 146—174

Головинскій И. В. Къ анализу дѣйствія холина на кишечникъ . 175—179

Годзиковскій К. Я. и **Лихачевъ А. А.** Прямое опредѣленіе кислорода при изслѣдованіи газообмѣна животныхъ . . . . . 180—192

Словцовъ Б. И. и **Черневскій.** Ферменты крови нормальныхъ животныхъ (каталаза, амилаза и липаза) . . . . . 193—201

Table de matieres. (Texte francais et anglais).

Anrep G. V. The irradiation of the conditioned inhibition . . . . . 1—6
Beritoff, J. S. Upon the variability of the cortical and reflex motor reactions under. artificial augmentation of cortical excitability. . . . . 6—9
Beritoff I. S. On the role of the refractory phase in the activity of the nerve and muscle preparation . . . . . 10—22
Volborth. On the method of investigation of the secretion of bile and its discharge into the intestine . . . . . 23—25
Glagolew P. A. and Vischnjakoff M. N. Upon the transformation of proteins . . . . . 25—27
Cytovitch I. S. Sur les psychoréflexes dits vasomoteurs . . . . . 28—34
Zeliony. G. P. Methode nouvelle pour l'etude des reactions des animaux vers le millieu exterieur . . . . . 35—54
Sawitsch W. W. Sur l'écoulement de la bile . . . . . 54—55
Sawitsch W. W. L'influence de l'atropine sur la secretion du suc pancreatique . . . . . 55—56
Godzikowski K ut Likhatscheff. La determination directe de l'oxygene dans les echanges gazeux des animaux . . . . . 56—60
Pawlowsky E. N. et. Zarine. E. I. Sur la structure et les ferments de l'appareil digestif chez les Scorpions . . . . . 60—64
Slowtzoff. B. I. et Tchernewski A. N. Les ferments du sang des animaux. normaux . . . . . 64—65
Golowionski I. W. Sur l'acion de choline sur l'intestin . . . . . 65—66
Comptes rendus de la premiére conference des physiologestes russes a nom de I. M. Sètschenoff 66
(Resumé des communications)
Wvedensky. N. E. Sur les tendances modernes de la physiologie . . 65
Volborth. Contribution a la methode d'observes la secretion de la bile et son ecoulement dans le duodenum 69
Palladin A. V. Données nouvelles sur la physiologie de la creatine . 69
Diakow M. I. L'influence de la lactation sur l'echange des matiéres et de l'energie 70
Voskesensky L. N. Materiaux sur l'etude de l'excretion du lait . . . 72
Ponirowsky N. G. Sur l'innervation du coeur completement isole . . 75
Veselkin N. V. et Cartachewsky E. A. Nouvelles experiences, se rapportants â l'uremie experimentale 76
Stepanow G. I. Sur les contractions independantes des vaisseaux . . 78
Slowtzoff B. I. La participation des physiologistes aux questions de l'alimentation de la population 86

Отъ редакціи.

Работы русскихъ физіологовъ были до сихъ поръ разсѣяны въ разныхъ періодическихъ изданіяхъ, какъ русскихъ, такъ и иностранныхъ, что представляло много неудобствъ. Между прочимъ чувствовалось потребность создать такой центральный органъ, который могъ бы быть доступнымъ и для иностранныхъ ученыхъ.

Общество Россійскихъ физіологовъ поставило поэтому своей задачей издавать такой періодическій журналъ, гдѣ работы могли бы печататься на русскомъ языкѣ съ подробнымъ изложеніемъ ихъ на иностранномъ языкѣ или наоборотъ на одномъ изъ иностранныхъ языкахъ, но съ рефератомъ на русскомъ языкѣ.

Такъ какъ такой журналъ не можетъ вмѣстить всѣхъ работъ, произведенныхъ въ Россіи, то предположено прилагать при этомъ изданіи перечень всѣхъ физіолотическихъ работъ, появившихся въ русской литературѣ съ рефератами, а также отчеты о съѣздахъ русскихъ физіологовъ, которые согласно уставу общества будутъ періодически созываться.

Общество Россійскихъ физіологовъ объединилось подъ именемъ И. М. Сѣченова, который является несомнѣнно отцомъ русской физіологіи. Онъ первый въ Россіи основалъ сцеціальную физіологическую лабораторію въ современномъ смыслѣ и создалъ школу русскихъ физіологовъ. Въ самомъ дѣлѣ соврйменные русскіе физіологи являются прямыми или косвенными учениками этого ученаго, положившаго на нихъ отпечатокъ своего строгаго критическаго ума, одухотвореннаго широкими задачами и всецѣло преданнаго дѣлу научныхъ изслѣдованій. Имя Сѣченова является для нихъ символомъ объединенія, какъ имя Менделѣева для русскихъ химиковъ и имя Пирогова для русскихъ врачей.

Редакція Русскаго Физіологическаго Журнала.

Les travaux des physiologistes russes etaient jusqu'à presént dissipés dans les editions differentes russes ou etrangéres ce que comme on sait n'est pas commode. Encore il y a eu besoin de creer un journal dont on pouvaient se servir aussi des savants étrangers.

La societé des physiologistes russes a decidé de publier un journal periodique ou les travaux imprimés, écrits en russe, soient accompagnés d'un refereé en langue étrangere, et ceux en langue etrangere d'un referé en langue russe.

Un tel jonrnal ne peut pas, sans doute, publier tous les travaux, qui paraissent en Russie; c'est pourquoi on propose de joindre un index de tous les travaux russes, qui sont parus dans la litterature russe avec leurs referés et les comptes rendus des conferences des physiologistes russes, qui auront lieu periodiquement selon le statut de la Societé.

La societé des physiologistes russes est fondée au nom de J. M. Setschenow, qui est sans doute le père de la physiologie russe. Jl a fondé un laboratoire special physiologique en Russie qui avait été à la hauteur de son temps, et crea une école des physiologistes russes. En effet tous les physiologistes russes contemporains sont les disciples de ce savant puisque ils suivent le chemin tracé par lui dans ses travaux impregnés d'un esprit critique, animé des larges problemes et tout devoué a des recherches scientifiques. Le nom de J. M. Setschenow est pour nous un symbole d'une union, comme le nom de Mendeleew pour lea chimistes russes et le nom de Pirogoff pour les medecins russes.

La redaction de Journal russe de physiologie.

О такъ называемыхъ вазомоторныхъ психо-рефлексахъ.

Прив.-доц. **И. С. Цитовича.**

(Изъ физіологической лабораторіи Петроградскаго Женскаго Медицинскаго Института).

(Поступила 1 декабря).

„Для анализа чувствъ", говоритъ W. Wundt,[1]) „въ распоряженіи изслѣдователей имѣется два метода: мы называемъ ихъ методомъ впечатлѣній и методомъ выраженій". Основателемъ перваго изъ нихъ считаютъ N. Goethe съ предложеннымъ имъ пріемомъ субъективнаго сравненія при анализѣ цвѣтовыхъ впечатлѣній, тогда какъ творцомъ второго метода по справедливости надо признать Ch. Darwin'a,[2]) который раньше другихъ обратилъ особое вниманіе и занялся изученіемъ выраженія душевныхъ движеній у человѣка и животныхъ (The Expressions of Emotions).

Самое выраженіе „душевное движеніе" (Gemütsbewegung) употребляется какъ спеціально нѣмецкій терминъ, означающій „аффектъ", аналогичный французскому „émotions"; въ болѣе же общемъ значеніи это слово охватываетъ какъ длительныя душевныя настроенія, такъ и волевые процессы. „И такое обобщеніе", замѣчаетъ Wundt, „является вполнѣ законнымъ, такъ какъ до сихъ поръ нѣтъ другого выраженія для обозначенія понятія противоположнаго представленію и дополняющаго его". (Wundt).

Въ классическомъ трудѣ Darwin'a съ поразительной наблюдательностью описаны удивительныя двигательныя, сосудистыя и железистыя реакціи животныхъ и человѣка въ связи съ разнообразными эмоціями и длительными душевными настроеніями; имъ установлена тѣсная зависимость мимолетной игры мимическихъ мышцъ, взъерошиванія шерсти и перьевъ, характерныхъ тѣлодвиженій и позъ и даже измѣненія дыханія и дѣятельности сердца отъ строго опредѣленныхъ внѣшнихъ стимуловъ. Конечно, при описаніи всѣхъ этихъ „выраженій" имъ могли быть отмѣчены лишь наиболѣе яркія, рѣзче другихъ бросающіяся въ глаза, и потому даже самъ неподражаемый наблюдатель Darwin, долженъ былъ подраздѣлить эмоціи на такія, которыя сопровождаются выразительными движеніями и такія, которыя этихъ послѣднихъ

не вызываютъ. Толчекъ былъ данъ. Какъ фундаментъ легли описанныя наблюденія для всѣхъ послѣдующихъ изслѣдователей; нельзя было оставаться при однихъ лишь спиритуалистическихъ разсужденіяхъ совершенно не считаясь съ видимой реакціей организма, подчеркнутой Darwin'омъ такъ убѣдительно и такъ выпукло. Но объяснять эти реакціи можно было различно и потому среди авторовъ мы видимъ два противоположныхъ лагеря. Одни изъ нихъ, какъ напр. Lehmann[3]), склонны видѣть въ двигательныхъ реакціяхъ организма слѣдствіе переживаемыхъ имъ душевныхъ состояній; другіе, какъ James, Lange, Münsterberg и др., представляютъ эти явленія наоборотъ: „Мы печальны потому, что плачемъ“ говоритъ James.[4]) „Сосудодвигательной системѣ мы обязаны всею эмоціальною стороною нашей душевной жизни, нашими радостями и печалями, нашими счастливыми и несчастными часами“ заключаетъ Lange[5]) свой психофизіологическій этюдъ объ аффектахъ.

Оцѣнивая достоинство разнообразныхъ теорій о простыхъ чувствахъ, Wundt признаетъ за приведенными выше взглядами ту заслугу и то преимущество передъ односторонними психологическими теоріями, что они энергически указываютъ на физическія основы эмоціональныхъ процессовъ, существующія всегда и вездѣ.

Значеніе добытыхъ такимъ путемъ результатовъ, преимущество метода объективнаго изслѣдованія, съ достаточной убѣдительностью формулируетъ уже Lange: „Ни одинъ предметъ не можетъ быть разрабатываемъ научно, если у него нѣтъ объективныхъ признаковъ, насчетъ свойства которыхъ были бы согласны различные изслѣдователи“...

Но въ какомъ же отношеніи стоятъ другъ къ другу эти явленія внѣшнихъ проявленій, изучаемыхъ объективно, и тѣхъ другихъ, познаваемыхъ методомъ субъективнаго анализа: вытекаютъ ли они одинъ изъ другого, подчиняясь одинъ другому или, протекая параллельно, этой зависимости не обнаруживаютъ, или, наконецъ, какъ полагаетъ Бехтеревъ[6]), „дѣло идетъ не о двухъ параллельно протекающихъ процессахъ, а объ одномъ и томъ же процессѣ, который выражается одновременно матеріальными или объективными измѣненіями мозга и субъективными проявленіями“.

Надо, однако, признать, что до сихъ поръ несмотря на множество работъ, направленныхъ къ уясненію и истолкованію психическихъ процессовъ, ни одинъ изъ четырехъ приведенныхъ выше взглядовъ не имѣетъ за собой рѣшающихъ фактовъ. Но важно то, что теперь уже „нисколько не исключается допущеніе

того, что психическіе процессы сопровождаются физическимъ обмѣномъ силъ, который, какъ таковой, составляетъ вмѣстѣ съ тѣмъ предметъ молекулярной механики нервной системы. Соотвѣтственно этому психическими симптомами можно пользоваться, какъ указаніемъ на существованіе опредѣленныхъ физіологическихъ молекулярныхъ процессовъ; съ другой стороны эти послѣдніе въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ они намъ близко знакомы, могутъ помочь разобраться въ психическихъ явленіяхъ" (Wundt)[7]).

Теперь намъ становится понятнымъ, почему въ настоящее время и отдѣльные изслѣдователи, и цѣлыя школы, оставивъ безплодные споры объ установленіи монистической точки зрѣнія на психическіе процессы, обратились къ болѣе скромной цѣли: установленію локализаціи, происхожденія и закономѣрности тѣхъ выраженій душевныхъ движеній, которые впервые собраны Darwin'омъ.

Разными способами съ различныхъ сторонъ подходили они къ указанной цѣли. Реакціи мимическихъ мышцъ оказались мало пригодными, такъ какъ изученіе ихъ „трудно вслѣдствіе того, что движенія часто бываютъ крайне слабыми и мимолетными" (Darwin), напротивъ, измѣненія дыхательныя, сердечныя и особенно сосудистыя привлекали къ себѣ очень много вниманія изслѣдователей. Этотъ интересъ еще больше усилился послѣ того, какъ дана была возможность графическаго изображенія дыханія и пульса и даже—методомъ плетизмографіи—сосудистыхъ измѣненій (Mosso[8]), Basch[9]). Первые довольно многочисленные наблюденія въ этомъ направленіи произведены были Lehmann'омъ,[10]) затѣмъ Dumas'омъ,[11]) Гиршемъ,[12]) Vaschiede, Binet и Courtier'омъ[13]) и другими.

Большинство изслѣдованій касалось вліянія пріятныхъ или непріятныхъ ощущеній и эмоцій на сердечно сосудистую и дыхательную системы; при тщательныхъ постановкахъ опытовъ первоначальная теоретическая схема James—Lange о спазмахъ и ослабленіи дѣятельности этихъ системъ при непріятныхъ переживаніяхъ и наоборотъ не нашла себѣ подтвержденій, такъ какъ на дѣлѣ все оказывалось гораздо сложнѣе: напр. Dumas удалось подмѣтить 2 типа радостныхъ ощущеній, противоположныхъ по своему дѣйствію на сосуды, и цѣлыхъ три разновидности горя.

Эти противорѣчія слѣдуетъ искать въ томъ искусственномъ первоначальномъ подраздѣленіи раздражителей, вызывающихъ эффектъ, на пріятныя и непріятныя. Развѣ на дѣлѣ это обстоитъ такъ? Вѣдь то, что при одной концентраціи или продолжительности дѣйствія является индифферентнымъ или пріятнымъ, при другой — становится раздражающимъ и непріятнымъ; тепло-

выя, обонятельныя, вкусовыя раздраженія и т. под. Въ дальнѣйшемъ Meumann'у и Zonelt'у, Werner Gent'у и отчасти Лазурскому[14]) удалось установить, что вліяніе эмоцій на пульсъ, дыханіе и вазомоторы бываетъ стеническаго (возбуждающаго) и астеническаго (подавляющаго) свойства и стоитъ въ связи, по Wundt'у[1]), съ состояніями „напряженія и разрѣшенія" нервной системы. Другихъ проникновеній въ области вазомоторныхъ психо-рефлексовъ сдѣлать не удалось.

Еще болѣе скромныя данныя получены были Féré, Mosso[15]), Störring'омъ[16]), Münsterberg'омъ при изученіи психическихъ вліяній на дѣятельность скелетной мускулатуры динамометрами и эргографомъ.

Настоящій сдвигъ и плодотворныя результатами изслѣдованія появились лишь въ началѣ текущаго столѣтія, причемъ новая методика изслѣдованія разными экспериментаторами была приложена главнымъ образомъ на животныхъ различно; но у всѣхъ господствующей идеей было стремленіе подойти къ психофизической дѣятельности животнаго со стороны постоянно обнаруживаемыхъ головнымъ мозгомъ рефлекторныхъ процессовъ; мысль которую еще въ 60 годахъ развивалъ И. М. Сѣченовъ[17]) въ своихъ „рефлексахъ головного мозга". Одни изъ авторовъ пользовались для этой цѣли сложными пріемами дрессировки животныхъ [Franz[18]), Kalischer[19])], другіе пользовались показаніемъ дыхательныхъ мышцъ или отдѣльныхъ мышечныхъ группъ конечности [Жуковскій[20]), Бехтеревъ[21]), Протопоповъ[22]) и друг.], наконецъ, проф. Павловъ[23]) и его школа слѣдили за реакціей слюнныхъ железъ собаки.

Всѣми одинаково было доказано, что какъ только съ дѣйствіемъ раздражителя, возбуждающаго данный рабочій органъ железу, мышцу, дыхат. аппаратъ), начнетъ совпадать по времени, какое-либо другое явленіе внѣшняго міра, это послѣднее уже само начинаетъ приводить въ возбужденіе рабочій органъ, къ которому до этихъ сочетаній оно никакого отношенія не имѣло. Получаемые при такихъ условіяхъ рефлексы проф. Павловъ назвалъ условными и съ ними, какъ извѣстно, его школа установила законы ихъ возникновенія и торможенія, законы иррадіаціи и концентраціи этихъ процессовъ въ корѣ большихъ полушарій, локализацію этихъ процессовъ и значеніе связанныхъ съ ними областей различныхъ отдѣловъ коркового вещества, а также и ту роль, которая принадлежитъ такъ называемымъ анализаторамъ раздраженій, падающихъ на организмъ извнѣ.

Методъ двигательныхъ реакцій, разрабатываемый въ видѣ сочетательныхъ рефлексовъ по Бехтереву, подтвердилъ от-

крытія, сдѣланныя школой Павлова, и кромѣ того далъ возможность примѣнить тѣ же изслѣдованія у человѣка.

По той же методикѣ Bogen'омъ [24]) были получены условные рефлексы на желудочныя железы у человѣка, Красногорскимъ [25])—на актъ глотанія у ребенка, Цитовичемъ [26]) и затѣмъ Тонкихъ [27]) — на железистую работу желудка собаки, Зеленымъ [28]) — на общую двигательную реакцію у мышей, Воскресенскимъ [38]) — на актъ выдѣленія молока. Gley и Mendelsson [29]) пытались получить ихъ на слюнной железѣ у человѣка съ фистулой Стенонова протока.

Когда на различныхъ системахъ у человѣка и животныхъ было подтверждено, что основные законы рефлексовъ головного мозга подчиняются тѣмъ основамъ, которыя были разработаны въ стройное ученіе объ условныхъ рефлексахъ, умѣстно было вспомнить еще о той реакціи, подвижной и яркой, связь которой съ головнымъ мозгомъ была установлена издавна; я имѣю въ виду игру сосудо-двигателей, о которой говорилъ уже и Дарвинъ, которая бросается въ глаза каждому наблюдателю и проявленія которой въ рѣдкихъ случаяхъ граничатъ съ областью чудеснаго. *)

Работами приведенныхъ выше авторовъ было уже показано вліяніе ихъ на сосудистую систему самыхъ разнообразныхъ эмоцій, вызванныхъ или прямо внѣшними раздражителями или же внушенныхъ путемъ гипноза. Но „какъ“ именно осуществляется связь этихъ вазомоторныхъ психо-рефлексовъ экспериментально доказано не было. Вотъ почему намъ казалось умѣстнымъ подойти къ указанному явленію съ испытаннымъ методомъ условныхъ рефлексовъ. Въ качествѣ показателя вазомоторной реакціи мы остановились на плетизмографіи верхней конечности, а безусловными раздражителями брали холодъ въ видѣ ледяной воды, пробѣгавшей по змѣевику, обвитому вокругъ свободной руки, или болевое раздраженіе индукціонной катушки. Соотвѣтственно выработаннымъ правиламъ для работы съ условными рефлексами обстановка опыта была такова: изслѣдуемый субъектъ вмѣстѣ съ плетизмографомъ располагался въ комнатѣ A [См. рис. 1] удобно усаживался за столомъ, на которомъ лежали обѣ его руки: одна — въ плетизмографѣ (Pl.), наполненномъ водой около 35° C, другая— свободно на столѣ, обвитая змѣевикомъ (S) изъ тонкой свинцовой трубки. Воздушная передача плетизмографическихъ колебаній (m), а также трубка, по которой циркулировала то теплая, то по желанію ледяная вода для змѣевика, проходили черезъ пробитое

*) Выступленіе кровяныхъ капель въ періодъ религіознаго экстаза Catarin'ы Emerich, увѣковѣченное кистью Gabriel'я Max'a.

въ стѣнѣ отверстіе въ сосѣднюю комнату B, гдѣ помѣщался экспериментаторъ съ пишущимъ приборомъ, съ аппаратами, дающими безусловное раздраженіе [холодъ (c), тепло (w), индукціонный токъ], и приспособленіями, дающими условный сигналъ (звукъ дудки съ гаммой тоновъ „Do“, „La“, „Fa“, трещаніе прерывателя индукціонной катушки, звучаніе камертона въ 250 колеб. въ секунду). Закрываніе дверей, соблюденіе возможной тишины создавали условія, когда до экспериментируемаго доходили только

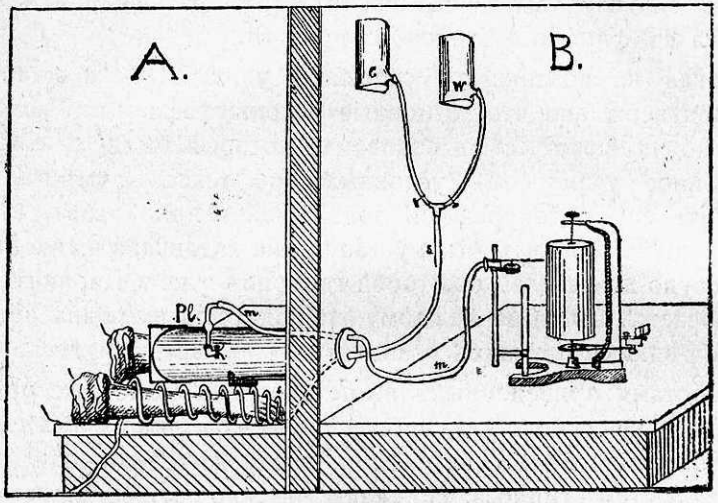


Fig. I.

безусловный и условный раздражители. Разумѣется, случалось, что въ эту обстановку врывались и нежданныя раздраженія: звукъ падающихъ въ кружкѣ льдинокъ, отдаленный шумъ шаговъ, вхожденіе новаго лица въ комнату экспериментатора, а также особенное состояніе внутренняго безпокойства изслѣдуемаго лица, что нарушало обычный ходъ опыта и, конечно, отмѣчалось. Продолжительность самаго опыта колебалась отъ 20—40 минутъ, рѣдко до 1 часа, т. к. иначе наступало уже утомленіе, охлаждалась вода въ плетизмографѣ и, наконецъ, въ рукѣ, охваченной резиной, вызывался венозный застой. Первоначальная задача сводилась къ тому, чтобы путемъ постоянныхъ совпаденій во времени дѣйствія безусловнаго раздражителя (боли и холода) съ условнымъ звуковымъ сигналомъ достичь сочетанія такой прочности, чтобы ужъ одинъ этотъ произвольно избранный нами сигналъ былъ способенъ вызывать ту же сосудистую реакцію, что и раздражитель безусловный. Эта задача представлялась намъ тѣмъ болѣе выполнимой, что уже на обычныхъ лекціонныхъ демонстраціяхъ съ плетизмо-

графіей намъ удавалось получать однородный эффектъ не только тогда, когда производилось кожное раздраженіе (напр. кисточкой), т. е. когда безусловный раздражитель падалъ прямо на воспринимающій приборъ, но и въ тѣхъ случаяхъ, когда мы только дѣлали видъ, что хотимъ повторить этотъ опытъ щекотанія кистью. Правда, намъ могутъ возразить, что въ послѣднемъ случаѣ, дѣло обстоитъ не такъ просто, потому что экспериментируемое лицо слышитъ разговоръ о томъ, что сейчасъ будутъ снова производить щекотаніе кожи, видитъ предпринимаемые съ этой цѣлью движенія и потому продѣлываетъ сложный психическій процессъ представленія; но для насъ тѣмъ важнѣе было попытаться продѣлать однородное по результатамъ явленіе въ обстановкѣ возможно упрощенной, гдѣ всѣ дѣйствующіе раздражители могли бы находиться во власти экспериментатора.

Съ этой цѣлью мы испытывали въ началѣ у разныхъ лицъ отношеніе ихъ сосудистой реакціи къ разнообразнымъ болевымъ и температурнымъ раздраженіямъ и, остановившись на холодовомъ*) раздраженіи, начали сочетать его со звукомъ „Do“ нашей дудки, причемъ звукъ на 5″—10″ начинался раньше, чѣмъ пускали по змѣевику холодъ. Рис. II съ достаточной наглядностью демонстри-

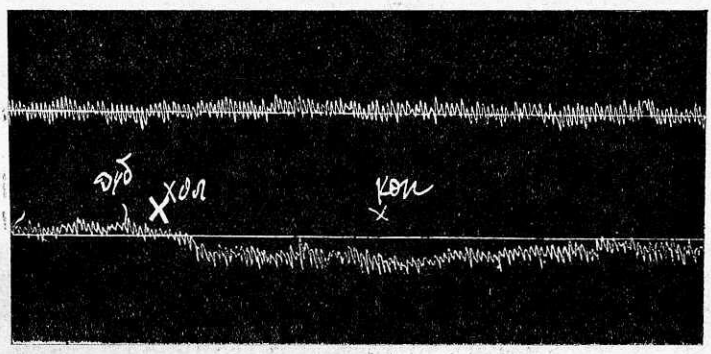


Fig. II.

руетъ, какъ дѣйствіе безусловнаго раздражителя отражается на плетизмографической кривой. Послѣ ряда такихъ повтореній мы иногда отставляли звукъ на 30″—40″ отъ дѣйствія холода и могли по плетизмограммѣ убѣдиться въ томъ, что 1) условнаго рефлекса еще не получалось и 2) что слабый звукъ дудки самъ по себѣ

*) Въ періодъ выработки нашего холодоваго рефлекса вмѣсто болевого мы ознакомились изъ предварит. сообщенія д-ра Чалаго (докл. психіитрач. секціи Психо Невр. И-та $^{21}/_{11}$ 1913), что въ лаборат. Бехтерева также вырабатыв. „сосудисто-сочетательн. рефлексы у человѣка, но на болевое раздраженіе кожи.

индифферентенъ: и ни спазма, ни расширенія сосудовъ не вызываетъ. Продолжая наши сочетанія, мы послѣ двадцати пяти такихъ повтореній въ опытѣ 2/xi 1914 г. получили, наконецъ, отчетливый условный рефлексъ, вызванный звучаніемъ нашей дудки „С“ безъ всякаго вліянія холода. Кривая этого опыта изображена на рис. III, на которомъ совершенно ясно выступаетъ пониженіе объемнаго пульса вслѣдъ за буквой С, отмѣчающей начало звукового раздражителя. Конечно, этотъ вновь выработанный рефлексъ не очень великъ и недостаточно еще проченъ, онъ менѣе рѣзко вліяетъ на сосуды, чѣмъ нашъ безусловный раздражитель, но какъ

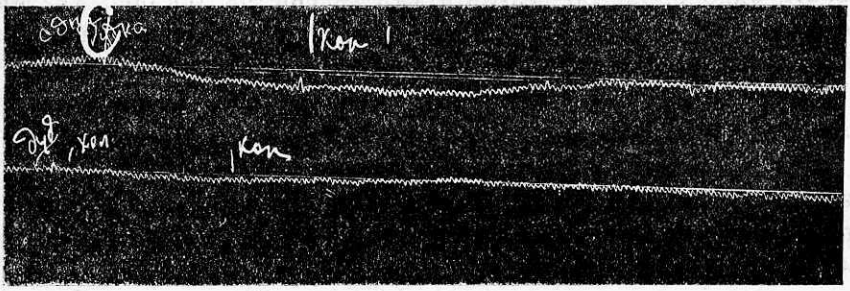


Fig. III.

и тотъ вліяетъ на нихъ несомнѣнно и дѣйствуетъ въ томъ же смыслѣ. Характерно между прочимъ то, что сосудистый рефлексъ продолжается еще долго по прекращеніи раздраженія (Кон.) какъ условнаго, такъ и безусловнаго и медленно возвращается къ нормѣ. Величина и прочность условнаго рефлекса, мы знаемъ, это вопросъ времени и въ дальнѣйшемъ, производя новые и новые подкрѣпленія звука С („Do“) холодомъ, мы добились такого рѣзкаго рефлекса, который не только не уступалъ дѣйствію безусловнаго раздражителя, но пожалуй и превосходилъ его. (Рис. IV, стр. 2). И, однако, несмотря на такой значительный эффектъ дѣйствія мы должны ожидать, какъ учитъ насъ физіологія условныхъ рефлексовъ, что этотъ рефлексъ окажется непрочнымъ, онъ, предоставленный самому себѣ, ослабѣетъ или пропадетъ, такъ какъ онъ образованъ по принципу временнаго контакта двухъ центровъ, одновременное раздраженіе которыхъ совпадаетъ. Въ нашихъ опытахъ съ Н. Ф. Фолькманъ[30]) случилось такъ, что послѣ образованія прочнаго рефлекса произошелъ почти полуторамѣсячный перерывъ; и, когда послѣ него былъ испытанъ выработанный прочный условный рефлексъ, оказалось, что онъ исчезъ почти безслѣдно. (См. Рис. V строка первая, оп. № 36). Такой исчезнувшій рефлексъ легко, однако, возстановить путемъ новыхъ подкрѣпленій и сочетаній

условнаго рефлекса съ безусловнымъ. И мы видимъ, что уже въ опытѣ № 47-омъ менѣе, чѣмъ черезъ двадцатъ новыхъ повтореній

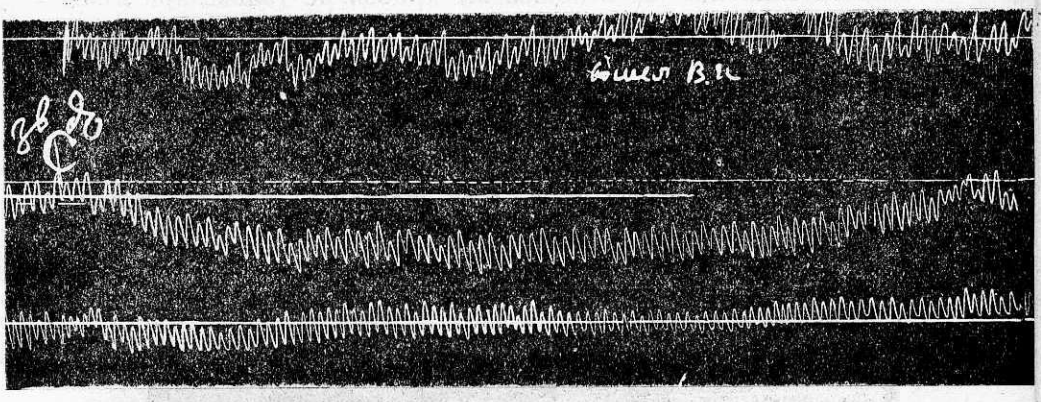


Fig. IV.

этотъ условный рефлексъ на звукъ „Do“ (C.) снова воскресъ. Рис. V, оп. №. 47, строка вторая.

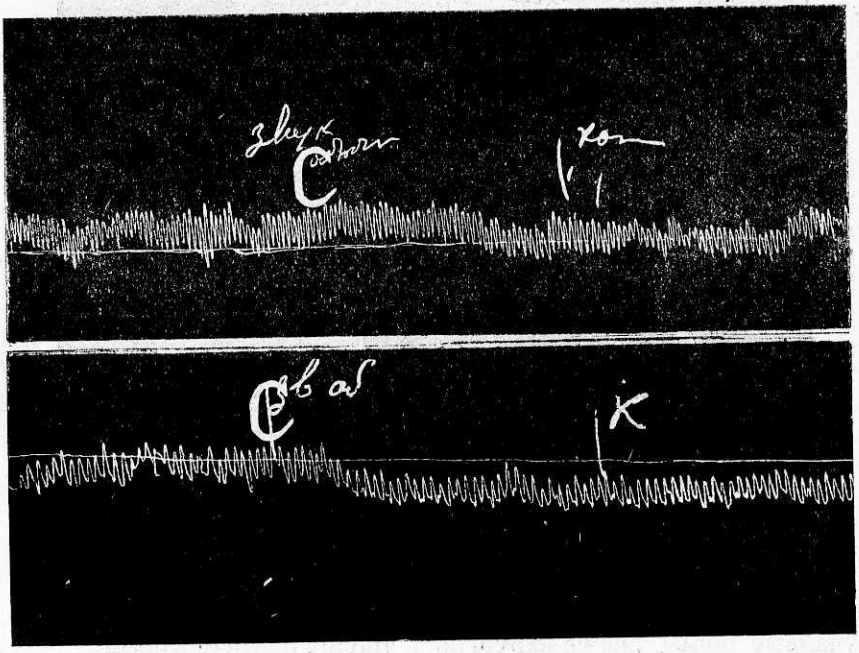


Fig. V.

На кривыхъ нашихъ плетизмограммъ, соотвѣтствующихъ періоду выработки и укрѣпленія условнаго рефлекса, легко под-

мѣтить такого рода данныя, которыя уясняютъ намъ и самый процессъ установленія сочетательной связи съ звукомъ опредѣленной высоты. Въ самомъ дѣлѣ, если при просмотрѣ кривыхъ мы видимъ знакомое намъ пониженіе кривой не только при дѣйствіи обычнаго звука „Do“ (C), но и отъ дѣйствія другихъ музыкальныхъ тоновъ и даже шумовъ, то мы имѣемъ право говорить о томъ, что нашъ обычный звукъ „Do“ въ эту пору еще не специфиченъ; очевидно, что это совпадаетъ съ тѣмъ періодомъ выработки сочетательнаго рефлекса, когда имѣется обобщеніе условнаго звукового рефлекса; т. е. его способны вызвать всякіе раздражители, попадающіе на поверхность звукового анализатора

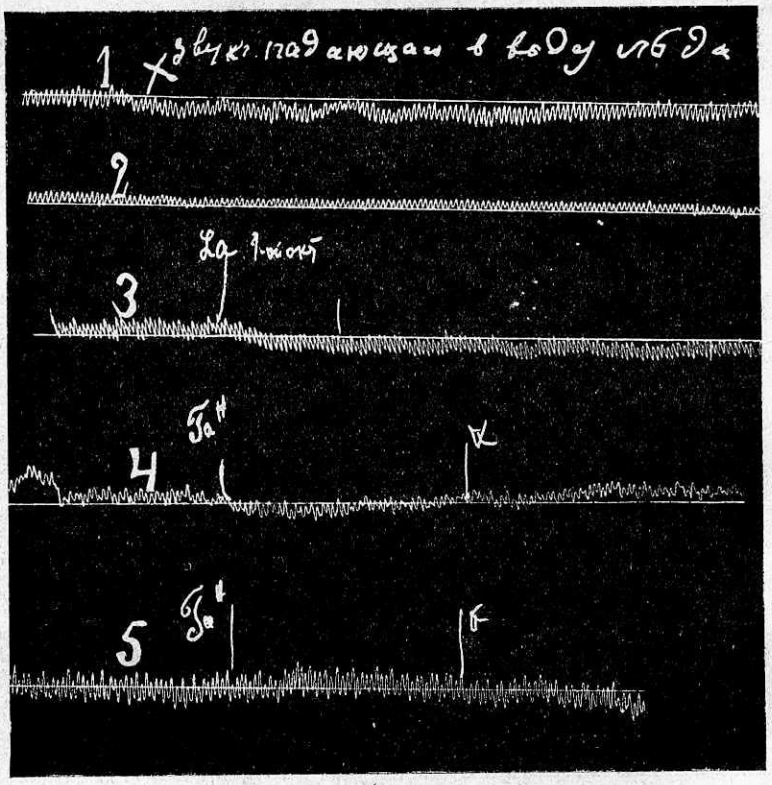


Fig. VI.

вообще. А затѣмъ, когда послѣ ряда дальнѣйшихъ сочетаній эти случайные шумы уже не нарушаютъ уровня плетизмограммы, развѣ не свидѣтельствуютъ они тѣмъ самымъ, что они уже выключены изъ контакта съ сосудодвигательнымъ центромъ, какъ раздражители, не подкрѣпляемые дѣйствіемъ холода и неимѣющіе къ нему

никакого отношенія. Еще позднѣе передъ нами проходитъ и дальнѣйшее совершенствованіе вырабатываемаго рефлекса: такъ 21/XII 1914 г. музыкальные тоны „La“ и „Fa“ той же гаммы еще могутъ пользоваться тѣмъ проводомъ, который путемъ упражненія прокладывается лишь для звука „Do“ (C); но уже нѣсколько недѣль спустя (опытъ 20/II 1915) и тонъ „Fa“ оказывается выключеннымъ. Мы можемъ говорить уже о томъ, что къ этому времени тонъ „Do“ сдѣлался дифференцированнымъ. Всѣ эти фазы постепеннаго совершенствованія условнаго рефлекса путемъ дифференціаціи его отъ постороннихъ близкихъ къ нему раздражителей очень наглядно выступаютъ на рис. VI.

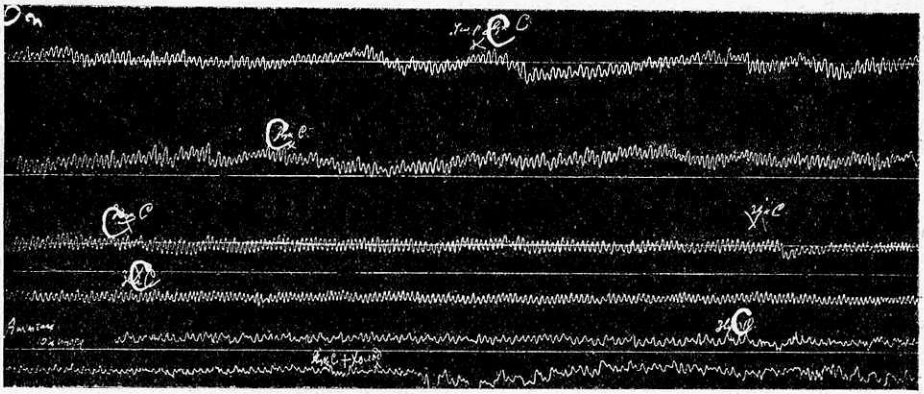


Fig. VII.

Школа Павлова показала на слюнныхъ рефлексахъ собаки, что въ процессѣ дифференціаціи раздражителей первенствующую роль играетъ внутреннее торможеніе, которое постепенно задерживаетъ возбуждающее дѣйствіе всѣхъ факторовъ, которые не совпадаютъ и не подкрѣпляются безусловнымъ раздражителемъ. Такимъ то путемъ мало по малу и устраняется возбуждающее вліяніе всякихъ деталей обстановки опыта и отъ мелочей какъ бы выпукло выдѣляется то основное главное, что всегда и точно совпадаетъ съ безусловнымъ раздражителемъ.

Этотъ процессъ внутренняго торможенія, какъ извѣстно, будетъ охватывать и вырабатываемый условный рефлексъ, какъ только мы перестанемъ подкрѣплять его. Такая картина угасанія выработаннаго рефлекса представлена на рис. VII. Повторяя черезъ короткіе промежутки времени обычный звукъ „C“ и не подкрѣпляя его дѣйствіемъ холода, мы видимъ, какъ рефлексъ этотъ съ каждымъ послѣдующимъ разомъ становится все слабѣе и слабѣе и, наконецъ, черезъ 6—7 повтореній плетизмографическая

кривая не даетъ уже никакихъ пониженій; рефлексъ угасъ (4-ая строка рис. VII). Завадскимъ[32]) въ лабор. проф. Павлова было доказано, что такое угасаніе есть процессъ внутренняго торможенія главнымъ образомъ, тѣмъ, что все задержанное этимъ процессомъ проявлялось снова въ видѣ рефлексовъ, какъ только само внутреннее торможеніе чѣмъ либо удерживалось. А задержать и тормозящій, и рефлекторный процессъ можетъ любой новый раздражитель, врывающійся изъ внѣшняго міра. Въ нашихъ опытахъ мы поступали слѣдующимъ образомъ: когда угасаніе условнаго рефлекса было полнымъ, то мы на короткое время пускали въ комнату испытуемаго сильный обонятельный раздражитель—запахъ амміака; выждавъ затѣмъ минутъ 5, когда по плетизмограммѣ было видно, что наступало успокоеніе, мы снова испытывали дѣйствіе обычнаго звука нашей дудки „С“ и, какъ видно на строкѣ 5-ой рис. VII, условный рефлексъ проявился опять, хотя при этомъ ни о какомъ подкрѣпленіи его не могло быть и рѣчи. Очевидно, что условный вазомоторный рефлексъ, подобно рефлексамъ слюннымъ и двигательнымъ, при повтореніи не исчезаетъ безслѣдно, а лишь временно задерживается процессомъ внутренняго торможенія; стоитъ только устранить или затормозить этотъ послѣдній, какъ условный рефлексъ проявляется попрежнему.

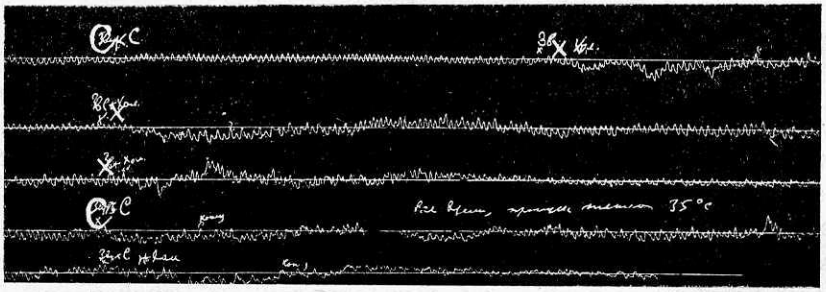


Fig. VIII.

Есть еще и иной способъ возстановленія угасшаго рефлекса, это, именно, подкрѣпленіе его безусловнымъ раздражителемъ. Рис. VIII какъ разъ изображаетъ такой способъ возстановленія; въ первой строкѣ мы имѣемъ дѣло съ угашеннымъ рефлексомъ, и условный сигналъ „С“ никакой сосудистой реакціи не обнаруживаетъ; но вотъ разъ за разомъ мы подкрѣпляемъ условный сигналъ холодомъ „х“ и въ строкѣ 4-ой рис. VIII-го плетизмограммы условный рефлексъ „С“ возстановляется на нашихъ глазахъ снова.

Такимъ образомъ, вазомоторные рефлексы въ своихъ основныхъ главнѣйшихъ чертахъ подчиняются всѣмъ тѣмъ законамъ, которые выработаны и доказаны въ настоящее время для всѣхъ сложнонервныхъ процессовъ, протекающихъ въ своемъ пути черезъ совершенно опредѣленные области коры большихъ полушарій головного мозга. Есть-ли это тѣ рефлексы, которые великимъ чутьемъ постигалъ авторъ „рефлексовъ головного мозга", тѣ психорефлексы, какъ ихъ называетъ проф. Бехтеревъ, тѣ вазомоторные психо-рефлексы, при помощи которыхъ такъ настойчиво пытались подойти къ изученію эмоціональной жизни организма перечисленные выше авторы, или говорить здѣсь объ выраженіи душевныхъ движеній нѣтъ никакого права. Дадимъ слово фактамъ. Въ нашемъ изслѣдованіи, а также въ опытахъ съ Н. Ф. Фолькманъ [30]) мы неоднократно наблюдали, что не только у разныхъ лицъ, но и у одного и того-же лица, сосудистая реакція при прочихъ одинаковыхъ условіяхъ далеко не одинакова. Эта неустойчивость, эта зависимость сосудодвигателей отъ многочисленныхъ индивидуальныхъ или патологическихъ особенностей организма, конечно, давно извѣстна и не разъ подвергалась спеціальнымъ излѣдованіямъ (Barthelemy [33]), Kriege [34]), Никольскій [35]), Cornu [36]), Вербицкій [37]) и др.), но мы здѣсь хотимъ обратить вниманіе на иную причину. Въ періодъ выработки вазомоторнаго рефлекса на

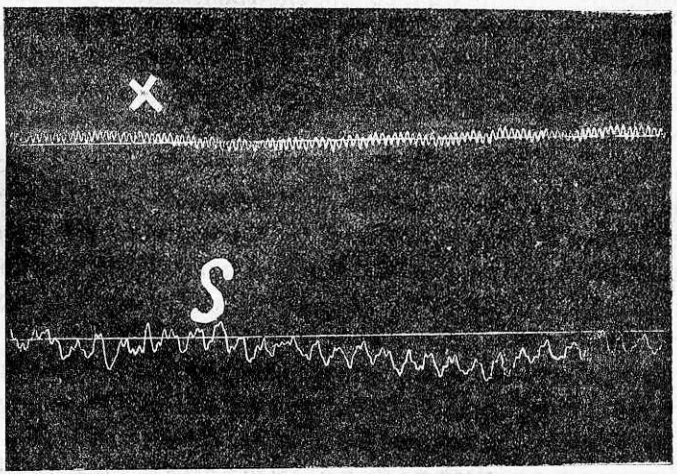


Fig. IX.

болевое раздраженіе, связанное со стукомъ индукціоннаго прерывателя, мы въ опытѣ отъ 14/III 1912 вмѣсто слабаго условнаго рефлекса неожиданно получили такой большой, какого добиться

удавалось далеко не всегда. Изслѣдуемая служительница Н. С. по окончаніи опыта объяснила, что, заслышавъ стукъ прерывателя, она ожидала, что „будетъ очень больно".

Второй случай изъ оп. 11/I 1916 г. касается испытанія различныхъ безусловныхъ раздражителей у д-ра Л. М. Р., у которой всѣ они давали очень слабый сосудистый рефлексъ. Между прочимъ длительное примѣненіе холода, какъ видно на строкѣ 1-ой рис. IX-го, давала лишь ничтожный сосудистый спазмъ; но когда тутъ же въ концѣ опыта я взялъ въ руки снѣжный комъ такъ, что онъ былъ виденъ испытуемой черезъ пріотворенную дверь, пониженіе плетизмографической кривой стало въ высшей степени рѣзкимъ. „Что же съ этимъ снѣгомъ будутъ дѣлать?" вотъ мысль, которая соотвѣтствовала записанной реакціи сосудовъ.

Чему же учатъ описанные факты? Если чистый эмоціональный эффектъ на сосуды болѣе рельефенъ, чѣмъ эффектъ, полученный путемъ искусственно выработаннаго рефлекса, то значитъ ли это, что они различны по своему происхожденію. Конечно, нѣтъ! Такая разница въ объемѣ реакціи встрѣчается на каждомъ шагу; всѣмъ работникамъ по физіологіи пищеваренія извѣстно, какъ случайно врывающіеся условные раздражители сильно возбуждаютъ дѣятельность железъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ, когда намъ пришлось вырабатывать искусственные условные рефлексы на железы желудка, то пришлось преодолѣвать невѣроятныя затрудненія и удовлетворяться поистинѣ ничтожной величиной рефлекса. Тоже самое мы видимъ, сравнивая слюногонный эффектъ отъ искусственнаго и естественнаго условныхъ рефлексовъ. Лабораторія Павлова показала даже и причину того, почему эти искусственныя рефлексы уменьшены, какое вліяніе оказываетъ обстановка, стѣсненіе животнаго аппаратами и т. п. Но развѣ сущность протекающихъ сложно-нервныхъ процессовъ отъ этого измѣняется? Установленная причина ихъ возникновенія, закономѣрность образованія, дифференціація, угасаніе ихъ и т. п. не идутъ ли и въ одномъ и въ другомъ случаѣ совершенно однимъ и тѣмъ же путемъ? Отвѣтъ, разумѣется, ясенъ. Но, если такъ, то не свидѣтельствуютъ ли наши факты объ обратномъ, т. е. о томъ, что условные вазомоторные рефлексы и рефлексы, сопровождающіе чистые эмоціи, по существу тождественны и отличаются лишь силой своего вліянія на сосудодвигатели.

Мы должны на это отвѣтить такъ: нашихъ опытовъ слишкомъ мало для того, чтобы дѣлать изъ нихъ большіе выводы; достаточно пока и того, что мы видимъ, что „выраженія душевныхъ явленій" качественно идутъ въ томъ же направле-

ніи, что и изучаемые методомъ условныхъ рефлексовъ вазомоторныя реакціи.

Литература. 1) W. Wundt. Основы физіол. психологіи Т. II гл. 11. 2) Ch. Darwin. Выраженіе душевныхъ движеній Т. III. Собр. сочин. 3) Lehmann. Die Hauptgesetze d. Menschl. Gefühlslebens Leipzig 1892 г. 4) James. Цит. по Lange. 5) Lange. Аффекты. Перев. 1890. 6) В. Бехтеревъ. Объективная психологія и ея предметъ. Вѣстн. Психологіи 1904. 7). Wundt. Ст. 1, стр. 168. 8) Ang. Mosso. Supra un nuovo metodo per scrivere movimenti dei vasi sanguini. Torino 1875; цит. по Basch'y. 9) Basch. Die Volumetrische Bestim. d. Blutdrucks am. Mensch. Medicin. Jahrbücher. 1876. 10) Lehmann. Die Hauptgesetze d. menschl Gefühlsleb. Leipz 1892. 11) Dumas. Revue philosophique 1896. № 6, 7, 8. 12) Гиршъ. Обозрѣніе Психіатріи. 1899. 13) Binet и Courtier. Influence de la vie émotionelle s. la coeur. la respiration et la circulation capillaire. 14) Лазурскій. Вліяніе внуш. въ гипнозѣ чувств. на пульсъ и дыхан. Изв. В. М. Акад. т. I. 1900. 15) A. Mosso. Усталость. 16) Störring. Philos. Stud. Bd 12. 1896. 17) И. М. Сѣченовъ. Рефлексы головного мозга. 18) Franz. On the functions of the cerebrum. The American Journal of Physiol. 1902. 19) Kalischer. Einige Bemerkung. u. m. Dressurmethode. Zentralbl. f. Physiol. 1907. 20) Жуковскій цит. по Бехтереву. 21) В. М. Бехтеревъ. Объективное изслѣдованіе нервно-психической дѣят. Обозр. Псих. 1907. 22) Протопоповъ. О сочетательно двигательн. реакціи на звуковъ. раздр. Дисс. 1909. 23) Павловъ И. П. Экспериментальная психологія и психопатологія на животныхъ Изв. В. М. Акад. VII 1903. 24) Bogen. Exper. Untersuch ü. psych. u. associativ. Magensaftsecr. b. Mensch. Jahrbuch f. Kinderheilk. T. 65. 1907. 25) Красногорскій. Объ условныхъ рефлексахъ у дѣтей. Дисс. 1908. 26) Цитовичъ. Происхожд. и образов. натур. усл. рефлексовъ. Дисс. 1911. 27) Тонкихъ А. В. Условн. рефлекс. и усл. тормазъ на жел. желуд. Докл. О-во русск. врачей 1914 г. 28) Zeliony. C. R. de Soc. Biol. (1914). 29) Gley et Mendelssohn. Quelques experiences s. la reflexe salivaire condionnel chez l'homme. Compt. r. de la Société de Biologie 1915. 645. 30) Cytovitch et Folkman. Comptes rendus de la Société de Biologie t. 80, № 15. 31) Бурмакинъ, П. А. Процессъ обобщенія усл. звук. рефл. Дисс. 1909. 32) Завадскій И. В. Матер. къ вопр. тормож. и растормаж. усл. рефл. Дисс. 1908. 33) Barthelemy. Etudes s. le dermographisme. Paris. 1893. 34) Kriege. Ueber vasomotor. Störungen. Arch. f. Psichiatr. 1891. 35) Никольскій. Бѣлый дермографизмъ. Вопр. Нерв. псих. мед. 1902. 36) Cornu. Contribution à l'étude de la dermograph. 1900. 37) Вербицкій. Сосудодвигательн. рефлексы кожи. Изв. В.-М. Акад. Т. XV. 1907 г. 38) Воскресенскій. Русск. Физ. Журн. 1 (1917) 102.

Новый методъ изслѣдованія реакцій животныхъ на внѣшнюю среду.

(Изъ физіологической лабораторіи Россійской Академіи Наукъ).

Пр.-доц. **Г. П. Зеленаго.**

(Поступила 9 Декабря).

Настоящее изслѣдованіе представляетъ попытку дать методъ для объективнаго, физіологическаго изслѣдованія тѣхъ реакцій животныхъ на внѣшнюю среду, которыя принято въ общежитіи (а и иногда и въ научной литературѣ) называть психическими реакціями. Методъ этотъ состоитъ въ записи на закопченной бумагѣ линій передвиженія (бѣга) животнаго, вызваннаго опредѣленнымъ раздраженіемъ.

Методъ этотъ обладаетъ слѣдующими преимуществами:

1) даетъ, благодаря записи, основанія для объективной оцѣнки,

2) допускаетъ количественное измѣреніе,

3) позволяетъ производить опыты съ животнымъ, находящимися въ естественныхъ условіяхъ, безъ необходимости предварительно воздѣйствовать на него (напр., иммобилизировать его въ станкѣ),

4) его можно примѣнять почти ко всѣмъ животнымъ, способнымъ передвигаться, что представляется важнымъ для сравнительной физіологіи,

5) примѣнимъ одинаково, какъ къ условнымъ, ассоціативнымъ реакціямъ, такъ и къ инстинктивнымъ,

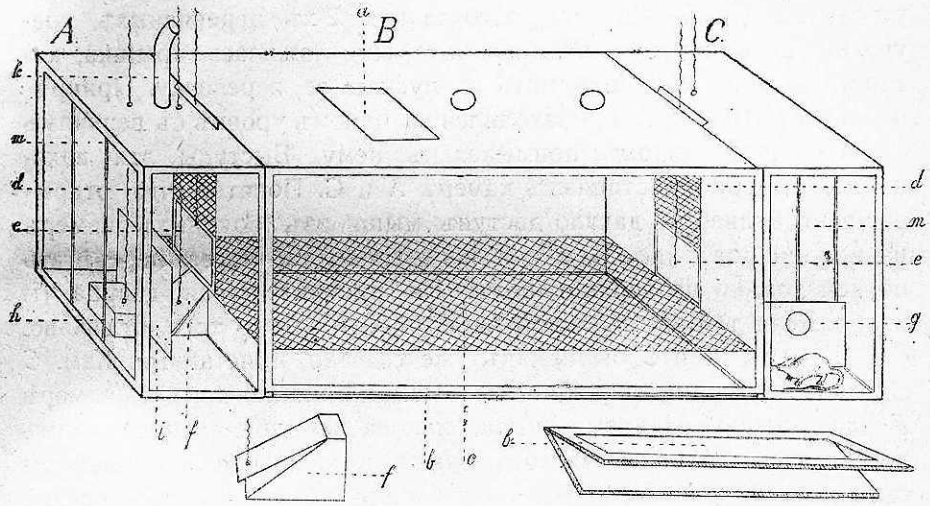
6) и, наконецъ, съ общей, философской точки зрѣнія интересенъ тѣмъ, что примѣнимъ къ тѣмъ реакціямъ животныхъ которыя считаются произвольными.

Объектомъ изслѣдованія служили бѣлыя мыши. У нихъ былъ выработанъ ассоціативный рефлексъ прибѣганія къ опредѣленному мѣсту въ отвѣтъ на раздраженіе тономъ F_2 духового камертона. Выработанъ онъ былъ тѣмъ, что въ этомъ мѣстѣ мышь кормили при звучаніи тона F_2.

Для записи линій бѣга мышей примѣнялся особый приборъ.

Приборъ этотъ состоялъ изъ ящика длиной въ 86 сант., шириной въ 40, 5 сант. и высотой 35 сант. (см. схематическій рис.). Къ концамъ этой камеры можно было приставлять камеры меньшихъ размѣровъ. Одна изъ нихъ (C) составляла постоянное жилище для мышей, въ другой (A) находилась ѣда для нихъ.

Эти три камеры имѣли стеклянныя боковыя стѣнки и деревянный потолокъ, въ которомъ были сдѣланы дверцы (a) и отверстія для воздуха.



Видъ прибора для записи линій бѣга мышей.

Средняя камера (B) была устроена такимъ образомъ, что позволяла записывать линію пробѣга мыши изъ камеры C въ камеру A и обратно. Для этого въ камерѣ B было устроено 2 пола. Одинъ изъ нихъ, нижній (b), деревянный, былъ выдвижной и его можно было покрывать закопченной бумагой, которая укрѣплялась рамой. Онъ и служилъ для записи бѣга мыши, оставлявшей на немъ слѣды. Онъ нарисованъ отдѣльно (b).

Верхній полъ (c) былъ на высотѣ 6 сант. отъ нижняго и состоялъ изъ проволочной сѣтки. Отверстія этой сѣтки были такой величины, что позволяли, съ одной стороны, мыши свободно бѣгать по сѣткѣ, а съ другой, видѣть изслѣдователю все то, что происходило на нижнемъ полу*).

2 пола было устроено для того, чтобы можно было препятствовать мыши портить своими слѣдами закопченную бумагу въ

*) Въ началѣ работы примѣнялся стеклянный полъ, но онъ скоро былъ оставленъ, такъ какъ отсвѣчивалъ.

БИБЛІОТЕКА

тѣхъ случаяхъ, когда не требовалось записи линіи ея бѣга. Въ такихъ случаяхъ доступъ мыши на нижній полъ закрывался, и она могла перебѣгать только по верхнему полу. Съ этой цѣлью выходы изъ кам. В въ боковыя камеры имѣли особое устройство. Верхняя ихъ часть была затянута проволочной сѣткой (d), оставлявшей свободный доступъ воздуху и не мѣшавшей распространенію звука. Средняя часть была занята стеклянной дверцой (e), которую можно было поднимать и опускать (до уровня верхняго пола) за веревочку. Нижняя часть была занята дверцой особаго устройства (f). Дверца эта состояла изъ 2-хъ деревянныхъ треугольныхъ выступовъ, на края которыхъ ложилась крышка, которую можно было поднимать и опускать за веревочку. Прикрѣпленный край покрышки находился на одномъ уровнѣ съ верхнимъ проволочнымъ поломъ, примыкая къ нему. Выступы эти находились внутри приставныхъ камеръ А и С. Понятно, что открываніе этой дверцы давало доступъ мыши изъ боковыхъ камеръ на нижній полъ кам. В, а при закрытіи мышь могла перебѣгать по ней только на верхній полъ. На рисункѣ такая дверца (f) изображена только въ одной камерѣ (А) и, кромѣ того, отдѣльно.

Камеры *A* и *C* были, какъ уже сказано, приставныя. Кам. *C* служила постояннымъ жилищемъ мыши и приставлялась къ камерѣ *B* или только на время опыта, или на все время; послѣднимъ достигалась бо́льшая чистота опыта, т. к. приставленіе камеры само по себѣ уже является лишнимъ раздраженіемъ для мыши, могущимъ затемнить результаты изслѣдованія.

Въ кам. *C* находилась еще небольшая камера (g), въ которой обычно находилась вата. Въ этой небольшой камерѣ мышь побольшей части и находилась и изъ нея выбѣгала на то или иное раздраженіе.

Въ виду того, что объектомъ изученія служила линія бѣга, важно было заставить мышь выбѣгать всегда изъ одного и того же мѣста, чтобы можно было сравнивать ceteris paribus. Съ этой цѣлью въ маленькой камерѣ было устроено только одно небольшое выходное отверстіе, изъ котораго мышь всегда и выбѣгала.

Другая приставная камера *A* имѣла слѣдующія приспособленія: коробочку для помѣщенія пищи (h), крышку которой можно было поднимать за веревочку; небольшую деревянную перегородку (i), не позволявшую прибѣгающей мыши видѣть, открыта-ли коробка съ пищей или нѣтъ, и стеклянную трубочку (*K*), къ которой присоединялась дудка для полученія тона, нужнаго для опыта.

Камеры *A* и *C* имѣли боковыя стеклянныя двери (m).

Экспериментаторъ въ время опытовъ садился за ширмой, имѣвшей отверстія только для глазъ и закрывавшей, такимъ

образомъ, его отъ мыши. Къ нему были протянуты всѣ веревочки отъ различныхъ частей прибора (концы ихъ изображены на рисункѣ).

Опыты, произведенные при помощи этого прибора надъ рефлексомъ пробѣганія у мыши, показали, что можно измѣрять силу рефлекса, учитывая слѣдующія данныя:

1) Время пробѣга,

2) величину шаговъ,

3) форму записанной линіи бѣга.

Чѣмъ рефлексъ пробѣганія прочнѣе и сильнѣе, тѣмъ

1) время пробѣга меньше,

2) величина шаговъ больше,

3) линіи бѣга больше приближается ко прямой!

Это можно прослѣдить во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ мы имѣемъ дѣло съ колебаніями силы условнаго рефлекса. Особенно рѣзко это замѣтно при выработкѣ условнаго рефлекса и укрѣпленія связи между условнымъ возбудителемъ и вызываемой имъ реакціей прибѣганія.

На таблицахъ приведены фотографическіе снимки съ линіи бѣга мыши, сдѣланные въ разныя стадіи развитія и укрѣпленія ассоціативнаго рефлекса. На нихъ ясно можно видѣть, какъ по мѣрѣ укрѣпленія рефлекса отмѣченные мною моменты (время, ширина шаговъ, форма линіи) постепенно измѣняются въ вышеупомянутомъ смыслѣ (Fig. 1—7).

Аналогичныя явленія наблюдаются (только въ обратномъ смыслѣ) при ослабленіи условнаго рефлекса, зависящемъ отъ насыщенія мыши. То же наблюдается и при ослабленіи рефлекса отъ торможенія постороннимъ возбудителемъ (см. fig. 9, сравнить съ fig. 3).

Объясненіе рисунковъ.

Рисунки представляютъ собой воспроизведеніе фотографическихъ снимковъ съ линій бѣга мыши по закопченной бумагѣ пола камеры В. Снята вся площадь пола со всѣми слѣдами мыши. Для большей отчетливости снимковъ, на слѣды наложены кружечки бѣлой бумаги. Слѣды передней и задней ногъ одной снятой стороны находятся другъ къ другу ближе (часто даже накладываются другъ на друга), чѣмъ къ слѣдамъ ногъ другой стороны. Площадь пола имѣетъ въ натурѣ 83,5 сант. длины и 38 сант. ширины.

Направленіе бѣга на рисункахъ слѣва направо.

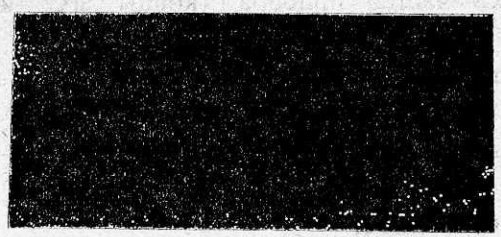


Fig. 1. Линія бѣга мыши при 228 сочетаніи тона F_2 съ ѣдой. Продолжительность пробѣга = 100 сек. *), длина шаговъ = 4,6 сант. Опытъ $19^6/_{IX}13$.

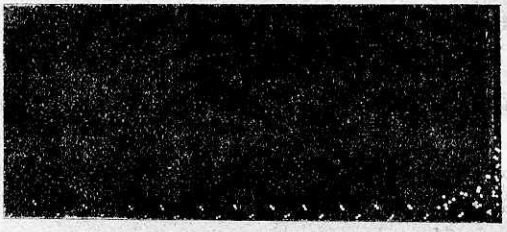


Fig. 2. То-же при 231 сочетаніи. Время пробѣга 30 сек., длина шаговъ = 5,8 с. Опытъ $19^6/_{IX}13$.

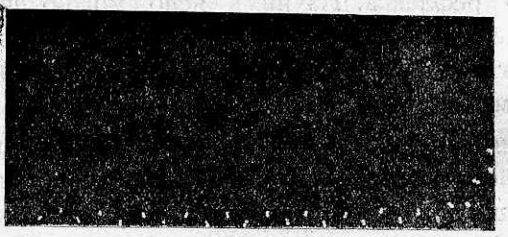


Fig. 3. То-же при 241 сочет. Время = 10 сек., ширина шаговъ = 6,6 сант. Опытъ $19^{10}/_{IX}13$.

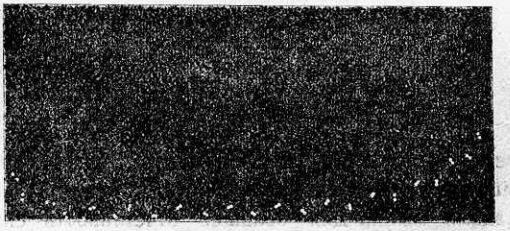


Fig. 4. То-же при 255 соч.. Время пробѣга = 7 сек., ширина шаговъ = 7,7 сант. Опытъ $19^{10}/_{IX}13$.

*) Считая отъ начала тона до начала ѣды.

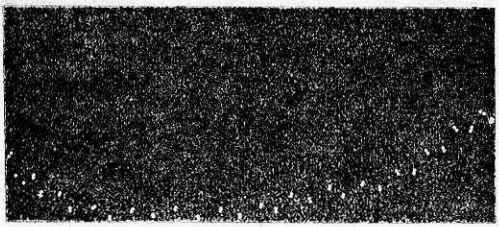


Fig. 5. То-же при 278 сочет. Время пробѣга = 10 сек.; ширина шаговъ = 6,4 сант. Опытъ 19^{21}/ix13.

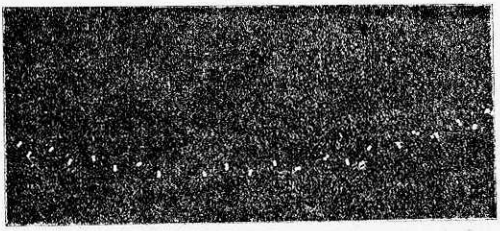


Fig. 6. То-же при 289 сочет. Время пробѣга = 7 сек., ширина шаговъ = 7,5 сант. Опытъ 19^{25}/ix13.

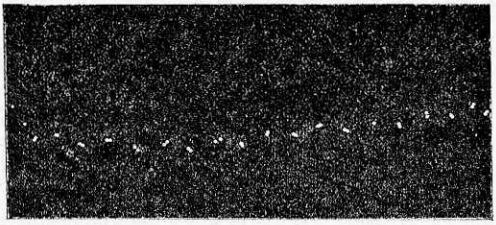


Fig. 7. То-же при 296 сочет. Время пробѣга = 4 сек., ширина шаговъ = 8,8 сант. Опытъ 19^{27}/ix13.

Fig. 8. Линія бѣга мыши, вышедшей изъ камеры C безъ дѣйствія тона F_2. Ширина шаговъ = 5,7 сант. (не считая промежутка до первыхъ слѣдовъ, который является концомъ прыжка мыши изъ кам. C.). Опытъ 19^{26}/ix13. Сравнить съ fig. 6 и 7.

Fig. 9. Измѣненіе линіи бѣга подъ вліяніемъ торможенія рефлекса постороннимъ шумомъ. Время пробѣга = 30 сек., ширина шаговъ = 5,3 сант.. Опытъ 19[10]/IX13., Сдѣланъ спустя 9 минутъ послѣ рефлекса, показаннаго на fig. 3.

Вліяніе атропина на секрецію поджелудочнаго сока.

(Изъ физіологической лабораторіи Военно-Мед. Академіи).

В. В. Савичъ.

(Поступила 10 января).

Изученіе вліянія атропина на секрецію pancreatis играло огромную роль въ пониманіи механизма отдѣленія поджелудочнаго сока. Еще въ самомъ началѣ изученія, когда только-что устанавливались основные факты работы, какъ то вліяніе нервной системы и зависимость отъ пріема пищи, былъ уже использованъ атропинъ для выясненія значенія секреторныхъ нервовъ (Афанасьевъ и Павловъ[1]). Въ виду возраженій работа была повторена (Павловъ[2]), при чемъ выяснились главнѣйшіе факты: 1) величина дозы играетъ огромную роль въ задержкѣ отдѣленія, 2) дѣйствіе атропина сказывается на собакѣ и не сказывается на кроликѣ, у котораго получается даже усиленное отдѣленіе отъ большихъ дозъ. Это уже ясное указаніе на дуалистическій механизмъ. По Heidenhain'у пилокарпинъ производитъ секрецію густого сока. У голубей пилокарпинъ не вызываетъ отдѣленія, а атропинъ понижаетъ его. [29]).

Доказывая существованіе секреторныхъ нервовъ для pancreas, Павловъ [3]) видѣлъ полный параличъ секреціи послѣ введенія большихъ дозъ атропина. Казалось, вопросъ механизма секреціи вполнѣ рѣшенъ. Послѣ того, какъ была показана, секреція pancreatis отъ введенія кислоты (Gottlieb[4]), Долинскій[5]), Попельскій[6]), естественно стали изучать путь этого рефлекса. При этомъ анализѣ между прочимъ прибѣгали къ атропину (Wertheimer и Lepage[7]). Оказалось, что атропинъ вовсе не вліяетъ на секрецію

поджелудочной железы отъ кислоты, вполнѣ аналогично вліянію атропина на секрецію у кролика (Павловъ[2]). Открытіе Bayliss и Starling'омъ [8]) секретина значительно уяснило вопросъ. Стало совершенно ясно, что гуморальный механизмъ не парализуется атропиномъ.

Wertheimer[9]) и Camus и Gley[10]) показали, что на кислоту выдѣляется инактивный сокъ, а отъ пилокарпина активный и что атропинъ парализуетъ секрецію отъ пилокарпина (Wertheimer и Lepage[11]). Далѣе былъ изслѣдованъ цѣлый рядъ веществъ, который вызываетъ секрецію активнаго сока и парализуется отъ атропина (пептоны (Camus et Gley [14]), физостигминъ Wertheimer et Lepage[12]), холинъ, (Desgrez[13] и Camus et Gley, триметиламинъ[14]). Сюда относится и старинное наблюденіе Prevost[15]) надъ мускариномъ, дѣйствіе коего уничтожается атропиномъ. Въ связи съ этимъ двойственнымъ эффектомъ атропина наблюдаются два типа сока: то густой, то жидкій. Это видѣли первые изслѣдователи,[29]) считая нормальнымъ густой сокъ (6—10% плотнаго остатка). Сокъ, бѣдный плотнымъ остаткомъ, считался патологическимъ (1—2%). Содержаніе плотныхъ веществъ въ сокѣ отъ пилокарпина 6,4%, отъ секретина 2,25%—1,09%, Zilwa[30]. Интересно, [29] что у кроликовъ содержаніе плотныхъ составныхъ частей колеблется отъ 1,1—2,6%, т. е. приближается къ секреторнымъ. Съ другой стороны я не получилъ секреціи отъ раздраженія n. vagorum у кроликовъ (опыты съ перерѣзкой мозга). Такимъ образомъ дуалистическій механизмъ секреціи поджелудочнаго сока опять получилъ сильную опору.

Вліяніе атропина на секрецію отъ vagus'овъ было твердо установлено и всѣми авторами подтверждалось, но вліянія на секрецію отъ n. splanchnici (Кудревецкій)[16] не было изучено. Modrakowski[17]) нашелъ, что атропинъ не вліяетъ на секрецію отъ раздраженія n. splanchnici, аналогично дѣйствію атропина на g. submaxillaris. Этимъ хотѣли объяснить дѣйствіе кислоты. Я-же не могъ убѣдиться въ сохраненіи секреціи отъ раздраженія n. Splanchnicus, напротивъ, послѣ атропинизаціи раздраженіе нервовъ осталось вовсе безъ эффекта. Далѣе, я могъ убѣдиться, что секреція, вызванная введеніемъ мылъ, парализуется, или вѣрнѣе, сильно задерживается отъ большихъ дозъ атропина [18]). Такъ, отдѣленіе въ опытѣ 77 упало съ 16,6 дѣленій до 1,3; новое вливаніе увеличило до 1,9; въ опытѣ 107—съ 14,1 до 2,3 въ 1′. Сокъ на мыла содержалъ большое количество ферментовъ. Все это сближало дѣйствіе мылъ съ возбудителями группы пилокарпина. Атропинизація не препятствуетъ проявленію задерживающихъ нервовъ n. vagorum при секреціи на кислоту или отъ секретина (Павловъ [19]), Анрепъ [20]).

Студзинскій [21]) перешелъ къ опытамъ надъ хроническими собаками, но подъ наркозомъ. По его опытамъ, нейтральный жиръ дѣйствительно не возбуждаетъ отдѣленія, за то олеиновая кислота очень сильно; атропинъ не парализуетъ отдѣленія, вызваннаго мылами и олеиновой кислотой. Однако, разсматривая опыты Студзинскаго, я нахожу слѣдующее: въ опытѣ №18 послѣ введенія атропина подъ кожу отдѣленіе отъ олеиновой кислоты не измѣнилось, въ оп. № 19 отъ внутривеннаго введенія сильно уменьшилось — за 5′ 66 дѣленіи до атропина, 81, 14, 18, 3 послѣ; послѣ введенія мыла въ опытѣ № 22 отдѣленіе было 51, 117 (по 5′) послѣ атропина подъ кожу 177, 131, 69, 31; въ опытѣ 29 (отдѣленіе по 1′) 1, 0, 2, 8, 11, 12 0,005 Atr. sulf. въ вену, 10, 7, 5, 5, 3 3, 2,2, 1, 1. Мнѣ кажется, что этотъ опытъ (29) подтверждаетъ мое заключеніе объ угнетающемъ дѣйствіи атропина на секрецію отъ мылъ. Вся разница въ эффектѣ отъ способа введенія яда или величины дозы, какъ указано было еще Павловымъ [2]). Работа Студзинскаго послужила стимуломъ къ цѣлому ряду работъ. Такъ, Былина [22]) изслѣдовалъ на хроническихъ собакахъ вліяніе атропина на секрецію на жиръ, мыла, кислоту HCl. Оказалось, что количество сока мало мѣняется, за то рѣзко мѣняется качество сока, плотный остатокъ уменьшается съ 4,56% до 1,84% при жирѣ, меньше, но все таки ясно при кислотѣ. Напротивъ, на острыхъ опытахъ Бабкинъ и Савичъ [23]) не могли видѣть разницы въ качествахъ сока, полученныхъ на кислоту до и послѣ атропинизаціи, для этого авторы старались избѣгать вліянія черезъ нервы. Иногда перерѣзка мозга даетъ секреторный эффектъ и отъ вливанія кислоты получается суммарное дѣйствіе кислоты и нервовъ, тогда атропинъ уменьшаетъ количество плотнаго остатка.

Далѣе Смирновъ [24]), вполнѣ подтвердивъ данныя Былины, дополнилъ наблюденіемъ, что на предварительно атропинизированномъ животномъ нейтральный жиръ не вызываетъ отдѣленія. Бабкинъ и Ischikawa [25] подробно изслѣдовали это явленіе на хроническихъ собакахъ безъ наркоза. По ихъ даннымъ предварительная атропинизація уничтожаетъ секреторный эффектъ жира и олеиновой кислоты. Напротивъ, они подтвердили данныя Студзинскаго (опытъ № 32), что мыла дѣйствуютъ и послѣ предварительной атропинизаціи. Безъ атропина жирная кислота и нейтральное масло дѣйствуетъ секреторно. Начавшаяся секреція не парализуется атропиномъ, можетъ быть, благодаря образующимся мыламъ. Нужно замѣтить, что Студзинскій не видѣлъ секреторнаго эффекта отъ жира при наркозѣ хлоралъ гидратомъ.

Теперь является вопросъ, какой механизмъ дѣйствуетъ при

БИБЛІОТЕКА
Научнаго института
П. Ф. Лесгафта.

малыхъ дозахъ атропина при жирѣ и мылахъ. Парализуются-ли нервные импульсы и остаются однѣ гуморальные, или нервы еще дѣйствуютъ? Этотъ вопросъ старались рѣшить Савичъ и Тихомировъ[26]), пользуясь секреціей, вызванной раздраженіемъ нервовъ. Оказалось, что вліяніе атропина на нервы сложно. Введеніе большихъ дозъ въ кровь совершенно прекращаетъ секрецію. Введеніе малыхъ дробныхъ дозъ, сперва подъ кожу, потомъ въ кровь не парализуетъ секреціи. Теперь можно вводить въ кровь уже большія дозы и отдѣленіе не кончается. Количество ферментовъ и N сильно уменьшается. Такимъ образомъ способъ введенія атропина оказываетъ громадное вліяніе: при раздраженіи нервовъ можно получить тѣ-же измѣненія, которыя наблюдалъ Былина[22]). Это опять выдвигаетъ роль нервовъ въ секреціи отъ жировъ, мыловъ, жирной кислоты. Между тѣмъ Fleig[27]) какъ разъ при мылахъ признавалъ дѣйствіе одного гуморальнаго механизма. Въ виду этого я пытался опредѣлить роль обоихъ секреторныхъ нервовъ въ дѣлѣ секреціи отъ жировъ. Я пользовался обычной методикой острыхъ опытовъ, какъ это выработалъ Павловъ[3]).

Сокоотдѣленія отмѣчается за 1′ по дѣленіямъ трубки: 10, 10, 10, влито 40,0 Nat. oleinici 10% въ duodenum 0, 5, 5, 25, 20, 55; перерѣзка n. splanchnici d. и s., въ теченіе 5′; въ слѣдующія 5′ — 85 дѣл., затѣмъ по 1′ — 35, 60, — 17, 33, 45, 40 41, перерѣзка n. vagi sinist. на шеѣ 9, 15, 8, 5, 2, 3, 3, перерѣзка n. vagi d. на шеѣ 5, 2, 2, 1, 1, 2, 1, 3, 4, 4, 4, 20, 30, 20, 14, 9, 6, 20, 36, 17, 8, 5, 4, 7, введенъ въ вену 0,015 Atr. sulf. 35, 22, 11, 4, 1, 1, 1, 1, 1. Всѣ порціи переварили много.

Перерѣзка обоихъ паръ секреторныхъ нервовъ не уничтожило отдѣленія, перерѣзка n. vagorum вызвало задержку, можетъ быть, вслѣдствіе раздраженія задерживающихъ нервовъ. Атропинъ сильно уменьшилъ. Все таки секреція на мыла возможна и безъ n. vagi и splanchnici. Это подтверждаетъ данныя Бухштаба[32]).

Итакъ, дѣйствіе мылъ сохраняется послѣ перерѣзки извѣстныхъ секреторныхъ нервовъ, на острыхъ опытахъ ихъ дѣйствіе сильно уменьшается атропиномъ, въ хроническихъ же мыла дѣйствуютъ даже послѣ предварительной атропинизаціи животнаго, при этомъ % N сильно падаетъ. Подобныя отношенія можно получить отъ раздраженія нервовъ, но только при осторожной атропинизаціи. Поэтому естественно было предположить, что различіе въ секреціи въ острыхъ и хроническихъ опытахъ объясняется различнымъ введеніемъ атропина.

Изъ опытовъ Студзинскаго[21]) можно замѣтить, что способъ введенія атропина играетъ не послѣднюю роль (№ 19 и 29). Въ виду этого я изслѣдовалъ вліяніе атропина на начавшуюся секрецію отъ жировъ у 2 собакъ съ выведенными протоками pancrea-

Таблица I.

1 собака.			2 собака.				
7/v.	9/v.	15/v.	24/ii.	10/iii.	18/iii.	18/iv.	20/iv.
x. 45′ препаровка вены кончена. xi. 25′ — 300,0 сливокъ.	Влито 300.0 сливокъ.	xi ч. — сливки.	ix. 10′ препар. вены кончена. xi. 45′ ѣда:	x. 15′—ѣда.	x. 15′ ѣда.	x. 30′ препаровка вены. xi. ѣда.	x. 50′ ѣда.
40′—2.2 55′—1.8 xii. 10′—1.6 25′—2.6 } 8.2	0.3 2.0 2.3 2.4 } 7.0	15′—3.2 30′—1.8 45″—1.2 xii —1.3 } 7.5	xii —3.3 15′—3.5 30′—2.9 45′—2.6 } 12.3	30′—4.4 45′—5.1 xi. —3.8 15′—4.5 } 17,8	30′—4.7 45′—4.5 xi. —2.8 15′—2.2 } 14.2	15′—4.8 30′—4.5 45′—7.4 xii —2.7 } 19.4	xi. 5′—6.5 20′—4.5 35′—4.0 50′—4.0 } 19.0
xii. 25′—въ вену 0,01 atr. sulf.		xi. 55′ подъ кожу 0,01 atr. sulf.	xii. 55′—0,01 atr. sulf. въ вену.	xi. 15′—въ вену 0.01 atr. sulf.		xi. 57′—въ вену 0.01 atr. sulf.	xi. 47′ подъ кожу 0,01 atr. sulf.
30′—0.45 35′—0.05 40′—0.1 55′—0.3 i. 10′—0.25 25′—0.15 } 1.3	1.6 2.1 1.7 1.5 } 6.9	xii. 15′—1.6 30′—3.2 45′—1.9 i.—1.3 } 8.0	45′—55′—1.1 i.—0.2 i. 15′—0.3 30′—0.3 45′—0.2 } 2.1	30′—0.4 45′—0.6 xii —0.5 15′—0.5 } 2.0	30′—3.0 45′—2.6 xii —3.1 15′—2.9 } 11.6	xii —15′—0.7 30′—0.5 45′—0.6 i—0.4 } 2.2	xii. 5′—2.6 20′—2.4 35′—0.6 50′—0.6 } 6.2
% N за i ч. — 0,62%	% N i ч. — 0.65.	% N i ч. — 0.72.					
% N за ii ч. — 0,39.	% N ii ч. — 0.62.	% N ii ч. — 0.28.					

tis. Въ однихъ опытахъ была дача 300,0 сливокъ, въ другихъ кромѣ того вводили 0,01 atr. sulf. подъ кожу; въ третьихъ вводили 0,01 atr. sulf. въ ушную вену, которую предварительно препарировали за $^1/_2$ часа до дачи сливокъ. У собаки № 1 (Пушокъ) вливали сливки черезъ фистулу желудка, такъ какъ послѣ одного опыта съ атропиномъ онъ пересталъ ѣсть ихъ, другая собака ѣла охотно. Сокъ собирался по 15′. Вѣсъ первой собаки 21, второй 16,5 кило

Изъ таблицы видно, что атропинъ при введеніи подъ кожу на количество сока не вліяетъ вовсе (собака № 1) или слабо качество же сильно измѣняется. При внутривенномъ введеніи получается другая картина, напоминающая дѣйствіе атропина въ острыхъ опытахъ Савича [18]). Количество сока уменьшается очень сильно. Такимъ образомъ результаты острыхъ опытовъ сближаются съ данными отъ хроническихъ опытовъ. Главнымъ моментомъ является въ сущности доза (Павловъ [2]), ибо при введеніи въ кровь эффектъ достигается скорѣе и отъ меньшихъ дозъ. При секреціи, вызванной раздраженіемъ n. vagorum, получается почти тотъ-же результатъ. При большихъ дозахъ секреція уничтожается, при малыхъ, дробно вводимыхъ, она сохраняется, давая такія измѣненія въ составѣ сока, какія даетъ жиръ, мыла при атропинѣ.

Поэтому надо думать, что механизмъ секреціи отъ нервовъ и отъ мылъ представляетъ много общаго.

Дѣйствіе мылъ послѣ перерѣзки обоихъ паръ нервовъ, послѣ предварительной атропинизаціи, склоняетъ къ принятію участія и гуморальнаго механизма. Поэтому и въ дѣлѣ секреціи отъ нервовъ нельзя исключить вліяніе гуморальнаго механизма. Возможно, что нервы, дѣйствуя на самую клѣтку (Бабкинъ, Рубашкинъ, Савичъ [28]) и тѣмъ повышая $^0/_0$ плотнаго остатка, дѣйствуетъ также на duodenum, возбуждая образованіе соотвѣтственнаго гормона, можетъ быть, секретина, который попадаетъ въ кровь и производитъ секрецію. При атропинизаціи отъ раздраженія нервовъ получается сокъ съ содержаніемъ N, какъ въ кислотномъ сокѣ [26]). Къ рѣшенію этого вопроса я хотѣлъ подойти такимъ образомъ: разогнавъ секрецію отъ нервовъ, я сжималъ v. portam и раздражалъ вновь нервъ, разсчитывая, что гормоны не попадутъ въ кровь, и секреціи не будетъ.

Собака, обычно подготовленная съ перерѣзкой мозга (по Павлову [3]). Раздраженіе n. vagi, въ грудной полости; секреція отмѣчается по 1′ по дѣленіямъ трубки, жирнымъ шрифтомъ отдѣленіе во время раздраженія; послѣ нѣсколькихъ раздраженій секреція была такъ: **15,12,** 14, 15, — — **5,20,** 45, 15, 12, 5, 5, зажатіе **2,0,** 0 конецъ 11, 4, 10, 8, **8,27,** 45, 22, 10, — **0,30,** 16, 9, 2. **31,30,** — 18, 12, 2 зажатіе **0,1,** 3 конецъ 3, — — **0,45,** 31, 14, 8, 5 зажатіе **1,9,** 19 конецъ 19, 7 **13,17** 16 — — **10,19,** 26, 11, 4. Второй опытъ: **50,** 70, 52, 22, 15, 6, 3, зажатіе v. duodpancreat. **5,0** 0, конецъ 72, 23, 15, **30,** 50, 15, **30,** 45, — — 28, 12, 10, **40,** 45, 27,

12, 10 заж. той-же вены, **0,4** кон. 72, 30, **3,67** заж. той-же вены **15,10** кон. 23 22 — — — — **40,** 50, 45, 17, 13 зажатіе v. port. ниже v. duod. **10,28,** 24 кон. 11

Во всякомъ случаѣ секреція значительно уменьшилась отъ зажатія особенно въ началѣ опыта. Конечно, при этомъ происходитъ измѣненіе кровообращенія, а потому трудно судить о причинѣ явленія. Однако зажатіе при секреціи отъ секретина вліяетъ весьма мало, съ другой стороны Luchsinger [3]) получилъ потоотдѣленіе отъ раздраженія нервовъ на ампутированной лапкѣ. Мнѣ кажется весьма вѣроятнымъ участіе гуморальнаго механизма при раздраженіи нервовъ. Къ сожалѣнію, продолженіе работы встрѣчаетъ много постороннихъ препятствій. Поэтому я рѣшилъ опубликовать существующій матеріалъ.

Литература. 1) Афанасьевъ и Павловъ, И. П. Pflüg. Arch. 16 (1878); 2) Павловъ, И. П. Plüg. Arch. 17 (1878); 3) Павловъ, И. П. Еженед. газета (1888); 4) Gottlieb. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 33 (1894); 5) Долинскій. Дисс. СПБ. (1894); 6) Попельскій, Л. Дисс. СПБ. (1895); 7) Wertheimer и Lepage. C. R. Soc. Biol. 53 (1901); 8) Bayliss и Starling. Journ. of. Phys. 28 (1902); 9) Wertheimer и Lepage. C. R. Soc. Biol. 53 (1901); 10) Camus и Gley. C. R. Soc. Biol. 53 (1901); 11) Wertheimer и Lepage. C. R. Soc. Biol. 53 (1901); 12) Wertheimer C. R. de Soc. Biol. 54 (1902); 13) Desgrez. C. R. Soc. Biol. 54 (1902); 14) Арх. біол. наукъ. 11 (1904). Прилож.; 15) Prevost C. R. Ac. de Scienc. 79 (1874) цитир. по Camus et Gley; 16) Кудревецкій. Дисс. СПБ. (1890); 17) Modrakowski, Plüg. Arch. 114 (1906); 18) Савичъ, В. В. Изв. В.-Мед. Акад. 16 (1908). 19) Цит. по Бабкину. Внѣшняя секреція пищевар. железъ. (1915), стр. 374: 20) Анрепъ. Арх. біол. наукъ 20 (1916); 21) Студзинскій. Русск. Врачъ. 10 (1911); 22) Былина. Арх. біол. наукъ 17 (1912); 23) Бабкинъ, Б. П. и Савичъ. В. В. Zeitschr. phys. Chem. 56 (1908); 24) Смирновъ. Труды О-ва Русск. Врач. 79 (1911—1912); 25) Бабкинъ, Б. П. и Ischikawa. Русск. Врачъ. 11 (1912); 26) Савичъ, В. В. и Тихомировъ, Н. П. Труд. О-ва Русск. Врач. 80 (1912—1913); 27) Fleig Journ. de Phys. et Pathol. 6 (1904); 28) Савичъ, В. В. Arch. f. mikrosc. Anat. u. Entwickl. 74 (1909); 29) Heidenhain. Руков. Hermann'a. T. 5 30) Zilwa. Journ. of Physiol. 31 (1904); 31) Luchsinger. Plüger, Arch. 14) (1877); 32) Бухштабъ. СПБ. Дисс. (1904).

Къ выходу желчи.

В. В. Савичъ.

(Изъ физіологической лабораторіи Военно-Медицинской Академіи).

(Поступила 12 января).

Выходъ желчи является совершенно независимымъ процессомъ отъ секреціи желчи.

При голоданіи секреція желчи идетъ непрерывно, а выхода нѣтъ за исключеніемъ періодической дѣятельности (Болдыревъ [1]).

Во время пищеваренія начинается поступленіе желчи черезъ ductus choledochus, причемъ каждому сорту пищи соотвѣтствуетъ и своя кривая выхода желчи (Брюно [2], Клодницкій [3]). При дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ механизмъ значительно выяснился. Оказалось, при наложеніи комбинированной фистулы желчнаго пузыря и ducti choledochi желчь изливается по строго опредѣленному порядку: то только черезъ фистулу желчнаго пузыря, какъ при голоданіи или при введеніи въ желудокъ веществъ, усиливающихъ секрецію желчи (напр., сама желчь, кислота), то только черезъ ductus choledochus (напр. жиры, масла); лишь изрѣдка можно наблюдать поступленіе желчи черезъ то и другое отверстія вмѣстѣ. Такъ бываетъ при ѣдѣ хлѣба въ поздніе часы (Фольбортъ [4]), Интересно, что Клодницкій [3] отмѣтилъ вялый характеръ выхода желчи черезъ ductus choledochus при хлѣбѣ. Во время пищеваренія происходитъ не только выходъ желчи, но и ея секреціи; а желчь является однимъ изъ самыхъ сильныхъ возбудителей ея (Schiff [5]). Такимъ образомъ является естественнымъ вопросъ, какъ будетъ происходить выходъ желчи при поступленіи ея въ duodenum. Можно было бы ждать значительнаго увеличенія желчи, выходящей черезъ d. choledochus при ѣдѣ молока, такъ какъ выходъ желчи при ѣдѣ молока послѣ латентнаго періода сразу достигаетъ большого напряженія.

Для моихъ опытовъ служила собака съ фистулами фундальной части желудка и дуоденальной кишки, кромѣ того былъ выведенъ duc. choledochus по Павлову. Такая собака была и у Клодницкаго. Въ фистулу duodeni вставлялъ пробку съ стеклянной трубочкой, соединенной каучуковой съ бюреткой. Всю систему наполнялъ желчью. Во время опыта черезъ 15′ отмѣчалъ количество собранной желчи и ровно столько выливалъ съ помощью зажима изъ бюретки въ кишку. Въ контрольныхъ опытахъ фистула duodeni была закрыта. Я изслѣдовалъ главнымъ образомъ количество желчи при ѣдѣ 300,0 молока, 100 мяса и отчасти 100 хлѣба.

Вообще количество собранной желчи значительно колеблется. Въ этомъ моя собака напоминаетъ собакъ Клодницкаго. Для лучшаго сравненія я старался ставить однородные опыты въ ближайшіе дни, при этомъ колебанія были значительно меньше. Въ прилагаемой таблицѣ I сведены опыты, сюда относящіеся. Сокъ собирался по четвертямъ часа, при чемъ отчетъ времени начинался съ момента начала ѣды; такимъ образомъ латентный періодъ входилъ въ отчетъ времени.

Итакъ, количество желчи, собранной при дачѣ молока, мало измѣнилось отъ вливанія въ duodenum, на мясо же даже полу-

Таб

Ѣда 100 мяса Ration de 100,0 gr. de viande.								Ѣда 300 молока.	
16/III съ вливаніемъ Avec injection.		18/III безъ sans injection.		22/III безъ sans injection.		26/III съ вливаніемъ Avec injection.		2/III безъ sans	
0		0		0		0		0,1	
0,6		0,6		1,0		1,6		2,6	
1,1	3,4	0,5	2,6	2,1	4,6	1,5	5,1	**0,1**	2,9
1,7		1,5		1,5		2,0		**0,1**	
0,8		1,2		1,6		1,5		0,6	
0,4		1,2		1,3		1,2		0,6	
1,1	3,8	0,9	4,2	1,9	6,6	1,4	4,3	0,4	2,5
1,5		0,9		1,8		0,2		0,9	
0,4		1,5		1,8		0,1		0,4	
0,7		1,5		1,6		1,3		1,8	
2,2	5,6	1,7	5,7	0,8	6,4	1,5	3,1	0,9	4,1
2,3		1,0		2,2		0,2		1,0	
0,4		1,0		1,6		0,1		0,4	
0,1		1,8		0,4		1,6		1,0	
0,2	2,7	1,4	5,6	0,8	3,4	2,5	6,2	1,3	4,5
2,0		1,4		0,6		2,0		1,8	
1,8		1,4		0,8		0,3		—	
1,8		1,3		1,4		0,1		—	
0,4	4,2	1,3	5,2	0,2	2,5	0	1,1	—	4,2
0,2		1,2		0,1		0,7		—	
1,8		1,4		1,6		1,2		1,8	
1,2		1,4		0,9		0,1		1,0	
0,5	4,0	1,0	4,4	1,1	3,7	0,5	2,7	1,0	5,1
0,5		0,6		0,1		1,0		1,3	
		0,1				0,6		0,6	
0,1		0,4				0,3		0	
0		0	0,5	0		0,3	1,2	0	0,6
		0				0		0	
		0				0		—	
23,8		28,2		27,2		23,7		23,9	

л и ц а I.

Ration de 300,0 c. c. de lait.								Ѣда 100,0 хлѣба. Ration de 100,0 de pain.			
6/III съ вливаніемъ avec.		8/III безъ sans.		3/IV безъ sans.		10/IV съ вливаніемъ avec.		6/II съ вливаніемъ avec.		8/II безъ sans.	
1,8		1,7		1,0		3,0		0		0	
1,5		1,2		1,6		1,7		0		0,8	
1,1	5,6	**0,5**	3,8	**0,2**	4,0	1,5	8,1	0	0,9	0,8	2,3
1,2		**0,4**		1,2		1,9		0,9		0,7	
1,2		0,9		1,3		1,2		0,8		0,7	
1,0		1,0		1,2		1,2		1,3		0,3	
1,2	5,1	0,5	2,7	1,4	5,4	0,6	3,3	1,3	4,9	0,3	1,7
1,7		0,3		1,5		0,3		1,5		0,4	
1,5		1,5		1,8		0,4		0,6		0,6	
1,8		1,4		1,2		1,0		0,8		0,4	
1,8	6,9	1,2	5,5	1,1	5,2	2,3	4,9	1,6	4,3	0,6	1,9
1,8		1,4		1,1		1,2		1,3		0,3	
1,4		1,6		1,5		1,7		0,8		0,7	
1,2		1,0		1,0		1,5		0,3		0,2	
1,4	5,2	1,0	5,2	1,4	5,3	1,4	5,6	0,4	1,7	1,2	2,7
1,2		1,6		1,4		1,0		0,2		0,6	
—		—		1,2		1,2		—		0,2	
—		—		1,3		0,9		—		0,1	
—	0,6	—	4,0	1,1	4,6	1,0	3,5	—	4,8	0,7	2,3
—		—		1,0		1,4		—		1,3	
0,3		1,0		1,0		0,6		1,8		—	
0,2		0,6		0,5		0,7		1,2		—	
0,1	0,8	0,8	3,0	0,5	2,2	0,2	1,5	0,4	3,6	—	3,0
0,2		0,6		0,2		0		0,2		1,0	
		0,7						0,3		0,2	
		0,5						0,1		0,3	1,8
0		0,5	1,8	0				0	0,4	0,3	
		0,1						0		0,4	
		0						0		0,4	1,1
										0,2	
										0 1	
24,2		26		26,7		26,9		За $6^1/_2$—19,6		За $7^3/_4$—16,8	

чилось уменьшеніе, правда незначительное (23,7 противъ 27,2); наоборотъ, при хлѣбѣ получилось увеличеніе, несмотря на уменьшеніе секреторнаго періода. Интересно это отношеніе въ связи съ данными Клодницкаго, что количество желчи, собираемой на эквивалентныя по азоту количества молока, мяса, приблизительно одинаковы, на хлѣбъ выдѣляется нѣсколько менѣе—приблизительно на 10%. Такимъ образомъ поступленіе желчи въ duodenum почти не сказалось на количествѣ выходящей желчи изъ d. choledochus, несмотря на то, что желчь сама служитъ сильнѣйшимъ желчегоннымъ средствомъ; больше отразилось на хлѣбѣ, гдѣ извѣстно, что желчь течетъ и въ сторону кишки, и въ сторону пузыря (Фольбортъ[4]). Такимъ образомъ еще разъ потверждается, что выходъ желчи—совершенно самостоятельный процессъ, независимый отъ секреціи. Но вливаніе желчи все-таки не осталось безъ вліянія на характеръ кривой выхода желчи особенно при молокѣ. Эта кривая очень характерна (Брюно, Клодницкій): послѣ латентнаго періода наступаетъ сильная волна выхода желчи, чтобы потомъ быстро оборваться часто даже до 0, потомъ выходъ начинается и держится на порядочныхъ цифрахъ. Подобная кривая наблюдалась и мною, но только безъ вливанія. При вливаніяхъ же или совсѣмъ не было западенія, или оно незначительно.

Кромѣ опытовъ съ молокомъ, помѣщенныхъ въ таблицѣ I, привожу и другіе на таблицѣ II. Здѣсь отмѣчается выходъ желчи по 15′ и 60′ за первые три часа пищеварительнаго періода. Молоко бралось изъ мелочной лавки, оттого такое колебаніе количества; въ опытахъ, помѣщенныхъ на таблицѣ I, молоко бралось отъ лучшихъ фирмъ, но не смотря на это кривая отдѣленія сохранена въ опытахъ безъ вливанія; западенія отчетливы.

При анализѣ кривой отдѣленія Клодницкій нашелъ, что рефлексъ къ выходу желчи даетъ „пробная“ порція, которая при молокѣ довольно скоро поступаетъ въ duodenum и вызываетъ выходъ.

Когда же онъ вводилъ молоко по 25,0 въ duodenum, то могъ наблюдать черезъ 4′—5′ послѣ влитія молока выходъ желчи, который скоро затихалъ; новое влитіе давало новую волну, быстро кончающуюся. Такимъ образомъ поступленіе молока (жира) въ duodenum вызываетъ выходъ желчи. Остановка выхода проще всего объясняется задержкой перехода въ duodenum. Жиръ сильно тормозитъ переходъ изъ желудка въ кишки (С. Линтваревъ). Но желчь сильно благопріятствуетъ перевариванію жира, поэтому естественно предположить, что присутствіе желчи способствуетъ переходу новыхъ порцій въ duodenum, потому, что ускоряетъ перевариваніе жира.

Тогда становится понятнымъ измѣненіе кривой. Въ присутствіи желчи задержка не столь велика и поэтому западеніе кривой гораздо меньше.

Въ заключеніе скажу объ опытѣ, въ которомъ обнаружилась недѣйствительность кислоты для выхода желчи. Собака стояла голодная, и былъ отмѣченъ выходъ желчи во время періода

Таблица II.

1/II		2/II		14/II		16/II		26/II		30/IV		2/V	
Sans безъ		Avec влив.		Sans безъ		Avec влив.		Avec влив.		Sans безъ		Avec влив.	
3,3		0,1		2,0		2,4		1,2		3,0		2,2	
3,3	8,4	3,6	8,5	1,9	4,8	1,4	9,2	3,5	11,1	1,7	6,3	1,5	8,7
1,0		3,0		**0,4**		1,4		3,9		0,9		2,6	
0,8		1,8		**0,5**		4,0		2,5		**0,7**		2,4	
1,7		1,8		2,6		2,9		2,6		**0,7**		2,0	
2,1	7,7	2,8	8,6	1,2	6,4	4,0	11,2	2,2	10,4	1,0	5,4	2,2	9,8
2,2		2,2		1,2		3,0		3,0		2,1		3,4	
1,7		1,8		1,4		1,4		2,6		1,6		2,2	
}6,4		}9,2		}4,6		}6,9		}7,8		}5,5		}11,5	

Болдыревъ[1])]. Черезъ часъ дано съѣсть 50,0 сахара*) кусками. Выхода желчи небыло въ теченіе 2 часовъ, несмотря на отдѣленіе желудочнаго сока.

Такимъ образомъ и актъ ѣды, и кислота не возбудили выхода желчи въ полномъ согласіи съ опытами Брюно съ „мнимымъ кормленіемъ".

Литература. 1) Болдыревъ Дисс. 1904. 2) Брюно Дисс. 1896 г. 3) Клодницкій Дисс. 1902. 4) Фольбортъ C. R. Soc. de Biol. 1915. № 10 и докладъ на съѣздѣ физіологовъ 1917 г. Русск. физіол. журналъ имени И. М. Сѣченова, I[1]. 5) Schiff. Pflüg. Arch. III, 1870 6) Линтваревъ Дисс. 1901.

*) Опыты были произведены до войны.

Матеріалы къ анатоміи и физіологіи органовъ пищеваренія Arthropoda.

Сообщ. 1. О строеніи пищеварительнаго аппарата и его ферментахъ у скорпіоновъ.

Прив. доц. Е. Н. **Павловскій** и прив. доц. **Э. Я Заринъ**.

(Поступила 15 Января).

(Изъ Отдѣла бактеріологіи Сельскохозяйственнаго ученаго комитета министерства земледѣлія).

Въ настоящее время, когда спеціализація наукъ достигла очень большихъ размѣровъ, рѣшеніе многихъ вопросовъ затрудняется необходимостью овладѣнія многообразной методикой изслѣдованія, особенно если послѣдняя выходитъ изъ предѣловъ нормальной компетенціи спеціальности даннаго лица. Въ такомъ положеніи находятся, напримѣръ, многіе отдѣлы физіологіи безпозвоночныхъ животныхъ, въ частности же Arthropoda. Изученіе работы ихъ органовъ пищеваренія затрудняется для зоолога необходимостью войти въ сферу работъ химическихъ, для физіолого-химика также возникаетъ препятствіе уже при самомъ полученіи матеріала для изслѣдованія въ болѣе или менѣе чистомъ видѣ, такъ какъ зоотомическая методика совершенно чужда техникѣ химіи. Попытки изслѣдователей дѣйствовать разомъ въ обѣихъ областяхъ знанія вели нерѣдко къ грубымъ недосмотрамъ и промахамъ. Для экономіи труда и времени при рѣшеніи вопросовъ, пограничныхъ между двумя отдаленными другъ отъ друга по методикѣ изслѣдованія науками, наиболѣе цѣлесообразнымъ теоретически можетъ являться сотрудничество спеціалистовъ по соотвѣтствующимъ отдѣламъ естествознанія при условіи правильнаго раздѣленія труда между ними. Въ этихъ видахъ нами и предпринята попытка совмѣстнаго изученія строенія и физіологіи органовъ пищеваренія различныхъ членистоногихъ животныхъ, при чемъ — анатомическое изслѣдованіе, препаровка живыхъ животныхъ и приготовленіе вытяжекъ изъ выпрепарованныхъ органовъ лежало на зоологѣ (Е. Н. Павловскомъ), дальнѣйшее-же изысканіе въ вытяжкахъ ферментовъ производилось химикомъ (Э. Я. Зари-

нымъ). Нечего и говорить, что благодаря различнымъ внѣшнимъ препятствіямъ, созданнымъ переживаемымъ нами временемъ, изслѣдованіе производилось въ болѣе узкихъ размѣрахъ, чѣмъ было намѣчено, какъ по трудности полученія нѣкоторыхъ животныхъ, такъ и по недостатку спеціальныхъ химическихъ веществъ.

Первый опытъ такой работы и предлагается въ настоящей статьѣ.

1. Строеніе органовъ пищеваренія скорпіона.

Однимъ изъ авторовъ настоящей статьи уже опубликованы нѣкоторыя данныя объ анатомическомъ строеніи пищеварительнаго аппарата скорпіоновъ (Павловскій[1]) 1917). Изъ этихъ данныхъ здѣсь приводятся лишь тѣ, которыя имѣютъ то или другое отношеніе къ объясненію функціи пищеварительныхъ органовъ. Подробности же чисто морфологическаго значенія правильнѣе будетъ опустить. Нѣтъ надобности также останавливаться на подробномъ разборѣ анатомической литературы; необходимыя данныя будутъ приведены въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ текста.

Пищеварительный аппаратъ скорпіоновъ, состоитъ изъ слѣдующихъ частей: A) Предротовая полость; B) передняя кишка [a) ротовое отверстіе, b) глотка съ сосательнымъ аппаратомъ, c) пищеводъ и d) замозговой сосательный приборъ]; C) средняя кишка [a) желудокъ, b) печеночный отдѣлъ кишки, c) ileum, d) желудочная железа, и e) печень] и Д) задняя кишка съ анальнымъ отверстіемъ въ мягкой сочленовной перепонкѣ, соединяющей ядовитый пузырекъ съ послѣднимъ членикомъ тѣла.

A. Предротовая полость.

Предротовая полость скорпіона ограничена сверху хелицерами (Табл. 1; рис. 1 c), съ боковъ коксальными члениками педипальпъ (P) и снизу двумя парами налегающихъ другъ на друга максиллярныхъ отростковъ I и II паръ ногъ (M), при чемъ отростки первой пары ложатся сверху и лятерально надъ отростками второй пары ногъ. На задней стѣнкѣ полости выпячивается rostrum (табл. 1; рис. 1, R). Надъ хелицерами нависаетъ передній край головогруди. Нижняя и медіальная поверхности хелицеръ покрыты густой щеткой длинныхъ зазубренныхъ волосковъ (dermatochaetae pterothaecatae), отъ основанія которыхъ отходятъ въ хитинъ канальцы, заполненные протоплазмой гиподермальныхъ клѣтокъ. Гиподерма образуетъ на внутренней и нижней поверхностяхъ вздутаго членика хелицеръ три продольныхъ утолщенія (couche glanduleuse

пауковъ). Педипальпы принимаютъ участіе въ образованіи предротовой полости лишь своими коксальными члениками, вогнутая медіальная поверхность которыхъ несетъ густоволосистую подушечку изъ мягкаго хитина.

Гиподерма коксальныхъ члениковъ педипальпъ по верхней стѣнкѣ ихъ состоитъ изъ цилиндрическаго эпителія, въ остальныхъ же мѣстахъ эпителій ихъ плоскій. Никакихъ железъ ни хелицеры, ни коксальные членики педипальпъ не имѣютъ, чѣмъ скорпіоны рѣзко отличаются отъ пауковъ, несущихъ въ хелицерахъ ядовитыя железы (Литературу см. Павловскій[2]) 1912), а въ основномъ членикѣ максиллъ слюнныя железы (Шимкевичъ[3]) 1884. Bertkau[4]) 1885, Gaubert[5]) 1892).

Первая пара максиллярныхъ отростковъ покрыта на своей медіальной поверхности множествомъ густыхъ волосковъ, съ толстымъ слоемъ гиподермы подъ ними. Въ полости отростковъ у всѣхъ скорпіоновъ имѣется нижнемедіальная группа простыхъ альвеолярныхъ железъ извѣстныхъ еще Mac-Leod'y[6]) (1884); открываются онѣ особыми порами въ хитинъ (таб. II; рис. 7 gs). У pullus Heterometrus cyaneus Павловскимъ[1]) (1917) найдена и вторая группа болѣе мелкихъ и малочисленныхъ железокъ, такого же характера, лежащихъ у медіальнаго края отростка. Челюстные отростки второй пары ногъ раздѣльны, такъ что названіе нижней губы (Gaubert[5]) 1892) для нихъ не примѣнимо. Верхнелятеральная поверхность каждаго отростка несетъ продольный желобокъ, по бокамъ котораго хитинъ волнистъ, благодаря присутствію вѣерообразныхъ пластинчатыхъ выростовъ наружной кутикулы. Гиподерма описываемой части отростка состоитъ изъ очень высокаго многорядnаго эпителія. Въ полости его также имѣются максиллярныя железы, сосредоточенныя въ задней части отростка, на верхненаружной поверхности котораго онѣ и открываются (таб. 1; рис. 6, таб. 2; рис. 7 lma_2, gs.).

Rostrum (таб. 1; рис. 1,6 R), имѣющій у различныхъ скорпіоновъ разнообразную форму (Павловскій[1]) 1917, стр. 58—59), помѣщается ввидѣ килеобразнаго выпячиванія между коксальными члениками педипальпъ, причемъ своимъ верхнимъ краемъ онъ ложится въ щель между хелицерами. Rostrum снаружи покрытъ мягкимъ и волосистымъ хитиномъ такого же характера, что и на подушечкахъ педипальпъ. Складки покрововъ верхней и боковыхъ поверхностей rostrum не носятъ железистаго характера. Внутри его помѣщается нѣсколько мышцъ, изъ которыхъ слѣдуетъ отличать: 1) собственно мышцы rostrum и 2) мышцы, связанныя и съ rostrum, и съ глоточнымъ сосательнымъ аппаратомъ. Къ собственно рост-

ральнымъ мышцамъ относятся a) m. transversus rostri maximus [6]) (m 139), b) m. transversus rostri diffusus[7]) m. 138) и c) m. obliquus rostri ventralis (m. 143). Первые два при своемъ сокращеніи дѣлаютъ rostrum болѣе тонкимъ, а послѣдній парный мускулъ укорачиваетъ нижнюю половину rostrum въ передне-заднемъ направленіи и тѣмъ открываетъ болѣе свободный доступъ къ ротовому отверстію. Глоточноростральными мышцами являются: a) m. m. rostropharyngeales superiores (таб. 1; рис. 6 m. 140) (отъ глотки къ верхней стѣнкѣ rostrum), b) m. m. rostropharyngeales inferiores laterales (таб. 1; рис. 6, m. 141) и c) m. m. rostropharyngeales inferiores mediales (таб. 1; рис. 7, m. 142) (отъ нижней части rostrum къ глоткѣ).

Эти мышцы или расширяютъ глотку или тянутъ назадъ, вверхъ и внутрь нижнюю поверхность rostrum (подробнѣе о мускулатурѣ rostrum см. Павловскій*) 1917, стр. 60—62).

B. Передняя кишка.

a) Ротовое отверстіе помѣщается между нижнимъ концомъ основанія rostrum, подходящими сюда коксальными отростками 1-ой пары ногъ и прилежащими частями коксальныхъ члениковъ педипальпъ (таб. 1; рис. 6 ob),

b) Глотка расширяется въ глоточную камеру (сосательный аппаратъ), лежащую между основаніемъ rostrum и передней поверхностью мозговыхъ узловъ (таб. 1; рис. 5, B, рис. 6, ph). Снутри она выстлана толстой хитиновой кутикулой, пробуравленной порами (вкусовыя поры?); подъ кутикулой лежитъ слой эпителіальныхъ клѣтокъ. Сосательный аппаратъ глотки обслуживается многими мышцами **), которыя можно отнести къ двумъ группамъ-расширителямъ и суживателямъ. Къ первымъ принадлежитъ 1) m. dilatator pharyngis lateralis (таб. 1; рис. 5 c, m. 99 отъ боковыхъ стѣнокъ глотки къ крыльямъ преоральнаго энтосклерита), 2) m. m. rostropharyngeales inferiores (таб. 1; рис. 6 m. 141, m. 142), 3) m. m. rostropharyngeales superiores (таб. 1; рис. 6 m. 140), 4) m. dilatator pharyngis suprarostralis inferior (таб. 1; рис. 6 m. 98, отъ глотки къ точкѣ надъ основаніемъ rostrum), 5) m. dilatator pharyngis suprarostralis superior (таб. 1; рис. 5 C, m. 144 парная мышечная лента, тянущаяся отъ верхней точки глотки къ мѣсту

*) Подробное изслѣдованіе мускулатуры скорпіона приведено въ работѣ R. Lankester'a, Benham'a и Miss Beck[7]).

**) Нѣкоторыя изъ мышцъ были описаны Beck [7]) (m. 98, m. 99, m. 129, m. 130) Mac-Leod'омъ [6]) и Huxley [8]).

перехода передней стѣнки головогруди изъ горизонтальнаго въ вертикальное направленіе).

Суживателями глотки (таб. 1; рис. 5 C, m. 130, m. 130a и m. 129) являются мышечные пучки, натянутые между выдающимися ребрами глотки и чередующіеся съ пучками m. dilatator pharyngis lateralis (сравненіе мускулатуры сосательнаго аппарата скорпіона и другихъ паукообразныхъ см. Павловскій, 1917 г., стр. 60—66).

c) Пищеводъ представляетъ собою тонкую трубочку, проходящую сквозь окологлоточное нервное кольцо (таб. 1; рис. 5 C oc. рис. 6 cra, cri). Внутренній просвѣтъ его звѣздообразный благодаря присутствію продольныхъ складокъ эпителія. Снаружи пищевода имѣется слой круговыхъ мышечныхъ волоконъ. Далѣе кзади онъ расширяется и принимаетъ на поперечномъ разрѣзѣ овальную форму. Къ мышечной оболочкѣ примѣшиваются продольныя волокна, играющія роль поддерживателей для стѣнокъ пищевода.

d) Замозговой сосательный аппаратъ. Къ замозговому отдѣлу пищевода прикрѣпляются m. m. dilatatores oesophagi retrocerebrales laterales (таб. I; рис. 5 B orc, C m. 145, таб. II; рис. 1 m. 145 отъ пищевода къ переднимъ отросткамъ эндостернита и m. m. dilatatores oesophagi retrocerebrales radiales (m. 146, m. 146a отъ верхней и боковыхъ поверхностей пищевода въ стороны; концы мышечныхъ пучковъ теряются между дольками желудочной железы). Антагонистомъ ихъ служитъ сфинкторъ сосательнаго аппарата въ видѣ кольцевыхъ мышечныхъ волоконъ (m. 147, таб. I; рис. 5 C; таб. II, рис. 1 us).

Сейчасъ-же сзади сосательнаго приспособленія помѣщается пограничный валикъ эпителія между передней и средней кишкой.

C. Средняя кишка и ея придатки.

a) Желудкомъ можно называть часть средней кишки, лежащую въ головогруди между пограничнымъ валикомъ и діафрагмой. Она выстлана снутри цилиндрическимъ эпителіемъ, у молодыхъ скорпіоновъ такого же характера, что и въ желудочныхъ железахъ. Эпителій ея состоитъ изъ неправильно чередующихся ферментныхъ клѣтокъ и клѣтокъ, резорбирующихъ пищевыя вещества. Эпителіальная выстилка кишки покоится на membrana propria, снаружи которой лежитъ мышечная оболочка. Желудокъ расширенъ у зародышей Heterometrus cyaneus (таб. I; рис. 2 vt.), а у pulli его до первой ихъ линки несетъ рудиментарные вентральные выросты (таб. II; рис. 2 dv).

b, c). Intestinum tenuum (таб. I; рис. 5 im 6), лежащая въ передне- и заднебрюшіи скорпіона, анатомически можетъ быть раздѣлена на двѣ части: 1) pars tecta s. hepatica, т. е. покрытая печенью (эта часть занимаетъ передне-брюшіе, первый иногда и часть второго членика заднебрюшія) и 2) pars nuda s. ileum, идущая въ заднебрюшіи до послѣдняго его, членика, въ которомъ и соединяется съ задней кишкой.

Въ отношеніи микроскопическаго строенія средняя кишка дѣлится на два отдѣла. Передній изъ нихъ характеризуется присутствіемъ эпителіальныхъ клѣтокъ, явно железистаго характера, сходныхъ притомъ съ печеночными. Въ немъ мы находимъ, также какъ и въ печени, два сорта клѣтокъ, почему соотвѣтствующую часть кишки вслѣдствіе неоднородности ея клѣточныхъ элементовъ можно назвать гетероморфнымъ отдѣломъ (таб. II; рис. 4 im). Безъ какой либо наружной границы гетероморфная часть кишки переходитъ въ гомоморфную, цилиндрическій эпителій которой образованъ однородными клѣтками (таб. II; рис. 6 ep), не носящими столь рѣзко железистаго характера, что въ вышеупомянутомъ отдѣлѣ; переходъ этотъ совершается приблизительно въ мѣстѣ открыванія послѣдней пары печоночныхъ протоковъ въ кишку.

Фестончатый или при наполненіи каловыми массами растянутый слой эпителія средней кишки лежитъ на membrana propria, одѣтой снаружи мышечной оболочкой изъ кольцевыхъ и продольныхъ поперечноволосатыхъ волоконъ (таб. II; рис. 6 mm).

Въ заднюю часть pars tecta intestini впадаютъ мальпигіевы сосуды (таб. I; рис. 5 B mpp, mpa), мѣсто открыванія которыхъ въ кишку у нѣкоторыхъ видовъ скорпіоновъ опредѣляется присутствіемъ кольцевой перетяжки (напримѣръ у Buthus australis).

Къ придаткамъ средней кишки относятся: желудочная железа, печень и такъ называемые мальпигіевы сосуды, которые являются выдѣлительными органами, почему о нихъ ничего больше упоминать и не будемъ.

d) Пищеварительная железа головогрудной части средней кишки называлась предшествовавшими изслѣдователями различно. J. Müller [9]) (1828), Newport [10]) (1843) именовали ее слюнной, Dufour [11]) (1856) принималъ ее за головогрудные отростки печени, а слюнными железами считалъ коксальныя железы. E. Blanchard [12]) (1851—1859) указывалъ, что слюнныхъ железъ у скорпіона нѣтъ; тѣ же органы, которые признавались таковыми его предшественниками, являются желудочными; но и Blanchard [12])

сдѣлалъ въ свою очередь ошибку, причисливъ къ послѣднимъ и коксальныя железы.

Желудочная железа представляетъ собою паренхиматозное тѣло въ общемъ пятиугольной формы (таб. I; рис. 3; рис. 5; 7 gvt), лежащее въ головогруди и закрывающее собою сверху желудокъ, нервные узлы и коксальныя железы. По характеру ткани, консистенціи и цвѣту железа эта очень похожа на печень. Въ желудочной железѣ можно различать передній непарный отростокъ и двѣ пары боковыхъ. Степень развитія и форма ихъ у разныхъ видовъ скорпіоновъ различны. Задней поверхностью своею железа касается непосредственно діафрагмы (таб. I; рис. 5, B d). Какъ показали уже старые авторы (напримѣръ, Blanchard [12]) органъ этотъ состоитъ изъ множества пузырьковъ. Они образованы высокимъ железистымъ эпителіемъ, похожимъ на крупныя клѣтки печени (таб. II; рис. 3 zr). Протоплазма ихъ переполнена различными формами секрета и пигментными зернами. Ядро теряется среди массы этихъ включеній. Въ общемъ оно лежитъ ближе къ основанію клѣтокъ, которыя вдаются фестонами въ полость железы. Иногда наблюдается каріокинезъ этихъ эпителіальныхъ клѣтокъ (у взрослаго Scorpio maurus).

Отъ печеночныхъ клѣтокъ эти образованія отличаются болѣе узкой формой. Какъ и печень, желудочная железа имѣетъ второй сортъ железистыхъ клѣтокъ, болѣе мелкихъ, соотвѣтствующихъ ферментнымъ элементамъ съ большимъ количествомъ зеренъ эргастоплазмы (таб. II; рис. 3 zf). Эпителій лежитъ на membrana basilaris, покрытой снаружи, какъ и въ печени, перитонеальнымъ покровомъ, заполняющимъ щели между дольками желудочной железы. Онъ состоитъ изъ пластинчатой соединительной ткани, образующей сѣтчатую на разрѣзѣ массу съ клѣтками въ ея петляхъ.

Вопросъ о правильномъ наименованіи того или другого органа стоитъ въ тѣсной связи съ выясненіемъ его физіологическаго значенія. По отношенію къ желудочной железѣ скорпіона послѣднее до нашей работы разъяснено не было, такъ какъ только Blanchard [12]) дѣлалъ пробы перевариванія насѣкомыхъ in vitro, дѣйствуя на нихъ кислимъ содержимымъ названнаго органа. Болѣе же подробнаго изслѣдованія ферментовъ произведено пока не было. Есть-ли эта железа „головогрудная печень“ или какой либо иной органъ одному изъ насъ приходилось уже рѣшать чисто морфологическимъ путемъ, при чемъ были высказаны слѣдующія соображенія (Павловскій [1]) 1917, стр. 71, 72). За признаніе желудочной железы печенью говоритъ общее внѣш-

нее сходство ихъ, одинаковая консистенція, присутствіе двухъ сортовъ клѣточныхъ элементовъ, какъ и въ печени, наличность перитонеальнаго покрова и, конечно, отношеніе къ средней кишкѣ скорпіона.

Противъ такого сравненія свидѣтельствуетъ самостоятельное положеніе въ головогруди и нѣкоторыя данныя развитія. При препаровкѣ довольно развитыхъ зародышей Heterometrus cyaneus (со вполнѣ сформированнымъ тѣломъ и конечностями), было замѣчено рѣзкое отличіе въ формѣ желудочной железы и печени. Первая представляетъ изъ себя трубчатое образованіе, въ которомъ уже намѣтились передній конецъ и два боковые выроста, впадающіе съ каждой стороны въ расширеніе средней кишки, являющееся желудкомъ (таб. I; рис. 2 gvt).

Въ то же самое время печень была представлена зачатками совсѣмъ иного вида въ формѣ густыхъ гроздей на поверхности переднебрюшной средней кишки. Во время дальнѣйшаго развитія, когда трубки головогрудной железы утолщаются и образуютъ вторичныя выпячиванія, она уже принимаетъ сходство съ печенью, такъ что послѣднее является вторичнымъ, по крайней мѣрѣ у Scorpionidae. Эти соображенія дали поводъ считать головогрудную железу за образованіе отличное отъ печени, что подтверждается и данными настоящей работы, которыя будутъ приведены во второй ея части.

b) Печень (таб. 1; рис. 5 A, 6 hpr.). Въ переднебрюшный отдѣлъ средней кишки съ каждой стороны тѣла впадаютъ по пять (таб. 1; рис. 5 B dh) протоковъ крупной пищеварительной железы, заполняющей собою всю полость переднебрюшія скорпіона. Этотъ органъ извѣстенъ уже давно. Meckel [13]) (1809), Dufour [11]) (1855) Blanchard [12]) (1854), Guieysse [14]) (1908 — 1909) называли его печенью, Treviranus[15]) (1912)—жировымъ тѣломъ, а Newport[10]) (1843)—железистыми слѣпыми придатками средней кишки.

Форма ея (при разсматриваніи въ животномъ со снятыми тергитами) обусловливается внутренними очертаніями полости тѣла. Верхняя поверхность печени не одинакова у членовъ различныхъ семействъ скорпіоновъ. Такъ fam. Buthidae характеризуется сплошной печенью (таб. 1; рис. 5A hpr), дольки имѣются только на боковыхъ и нижней ея поверхностяхъ. Печень Scorpionidae отличается дольчатостью не только по нижней, но и по верхней поверхности, которая многократно надрѣзана въ поперечномъ направленіи, при чемъ щели между боковыми дольками не доходятъ до краевъ продольнаго желоба для сердца. Менѣе правиль-

ная, чѣмъ у Scorpionidae, дольчатость печени имѣется у Chactidae и Vejovidae.

Микроскопическое строеніе печени уже изслѣдовано было Guieysse [14]), который, нашелъ что пищеварительный аппаратъ Buthus occitanus устроенъ по типу Crustacea Decapoda. Въ печени онъ описываетъ рѣдкія „темныя" клѣтки, протоплазма которыхъ красится не только кислыми, но и основными красками, и второй сортъ клѣтокъ съ различными включеніями въ нихъ. Болѣе крупныя клѣтки изъ послѣднихъ отличаются прозрачной протоплазмой съ фибриллярной структурой и шарообразными конкреціями, а остальныя клѣтки сильно вакуолизованы, причемъ въ средней части ихъ также имѣются шарообразныя включенія. Конкреціи бываютъ двухъ сортовъ. Однѣ представлены гомогенными шариками, хорошо красящимися сафраниномъ; въ поляризованномъ свѣтѣ онѣ не дѣятельны; никогда не встрѣчаются въ полости слѣпыхъ отростковъ печени. Эти включенія являются пищевыми веществами, поступившими въ клѣтки. Другія конкреціи состоятъ изъ болѣе мелкихъ зеренъ, разнообразныхъ по виду и структурѣ. Отличаются онѣ кристаллической формой, не окрашиваются сафраниномъ, двупреломляютъ свѣтъ, но явленія креста не даютъ, часто встрѣчаются и въ просвѣтахъ печеночныхъ долекъ и являются, вѣроятно, экскреторными продуктами.

По собственнымъ наблюденіямъ печень скорпіона (взрослый Buthus eupeus) состоитъ изъ двухъ сортовъ клѣтокъ. Однѣ изъ нихъ болѣе крупны (таб. II; рис. 5 zr); ядра ихъ (n) расположены посединѣ клѣтки или ближе къ основанію; протоплазма заполнена крупными шарообразными включеніями различной величины. Включенія гомогенны и вещество ихъ ацидофильно. Оно окрашивается по Гимза и панхромомъ въ розовый цвѣтъ иногда съ различной степени фіолетовымъ оттѣнкомъ. Свободная поверхность клѣтки очерчена вполнѣ опредѣленно. Въ протоплазмѣ кромѣ указанныхъ включеній часто бываютъ и пигментныя зернышки (xp), лежащія кучками. На бальзамныхъ неокрашенныхъ препаратахъ они коричневаго цвѣта, а на окрашенныхъ краской Гимза-черно-зеленыя.

Это, вѣроятно, экскреторныя зерна (Hamburger [16]) по даннымъ Фаусека [17]) (1909) считаетъ ихъ у пауковъ гауниновыми) такъ какъ они бываютъ и въ полости печеночныхъ долекъ. Описываемыя крупныя клѣтки являются резорбирующими пищевыя вещества и соотвѣтствуютъ у другихъ паукообразныхъ слѣдующимъ элементамъ: cellules caliciformes Epeira (Шимкевичъ 1884), крупнымъ клѣткамъ печени Argyroneta (Гамбургеръ[16]), 1910 text. figr. 12 grz), пищеварительнымъ клѣткамъ печени телифона Тарнани[18]) 1904) печеночнымъ клѣткамъ телифона (Шимкевичъ[19]), 1906), крупнымъ лопастнымъ (железистымъ) клѣткамъ ложноскорпіона (Щелкановцевъ[20]) 1903); аналогичныя клѣтки есть и у фалангъ (Birula[21]) 1891).

Клѣтки второго сорта малочисленны по сравненію съ резорбирующими. Онѣ сдавлены послѣдними и отличаются отъ нихъ

вполнѣ рѣзкими признаками. Въ основной протоплазмѣ клѣтокъ имѣется множество базофильныхъ включеній, въ видѣ зернышекъ, нитей и т. п. Налегая другъ на друга, они образуютъ тяжи, рѣзко окрашивающіеся краской Гимза въ синефіолетовый цвѣтъ (таб. II; рис. 5 xb). Эти тяжи прослаиваютъ ацидофильныя шаровидныя включенія зернистой структуры (—xs). Ядро лежитъ въ перекладинѣ базофильнаго вещества и также окрашивается въ темно-синій цвѣтъ.

Этотъ сортъ клѣтокъ соотвѣтствуетъ ферментнымъ клѣткамъ печени ракообразныхъ и упомянутыхъ выше Arachnoidea.

И тѣ и другія клѣтки образуютъ въ долькахъ печени сплошной слой, покоющійся на membrana propria, снаружи которой, въ противоположность другимъ паукообразнымъ нѣтъ совершенно мышечныхъ элементовъ. Слабо выраженныя мышечныя волокна на поверхности печеночныхъ придатковъ сѣнокосцевъ видѣлъ Lomann (1903); двуслойная мышечная оболочка имѣется на печеночныхъ лопастяхъ телифона (Тарнани 1904). Слѣпые выросты желудка Ixodes также покрыты по Nordenskiold'y (1908) сѣтью поперечнополосатыхъ мышечныхъ волоконъ.

За то печень скорпіона одѣта хорошо развитой перитонеальной оболочкой, аналогичной таковому-же образованію и прочихъ Arachnoidea. Эта оболочка состоитъ, какъ и въ желудочной железѣ, изъ пластинчатой соединительной ткани (таб. II; рис. 4,5 up, upn) въ частыхъ петляхъ которой помѣщаются соединительнотканныя клѣтки съ овальнымъ ядромъ и нѣжной зернистой протоплазмой.

Въ клѣткахъ перитонеальнаго покрова печени часто встрѣчаются шарообразныя включенія такого-же свойства, что и въ резорбирующихъ клѣткахъ. Guieysse [14]) ничего не пишетъ въ своей работѣ о перитонеальной оболочкѣ скорпіона. Подробныя наблюденія надъ печенью пауковъ приводитъ Oetcke [22]) (1912), который описываетъ въ перитонеальномъ покровѣ печени только полигональныя соединительнотканныя клѣтки; въ нихъ встрѣчаются всѣ сорта включеній эпителіальныхъ элементовъ печени, и на этомъ основаніи названный авторъ считаетъ, что брюшинная оболочка принимаетъ участіе въ обмѣнѣ веществъ, отложеніи запасныхъ питательныхъ веществъ и экскреціи.

Едва ли можно сомнѣваться, что и у другихъ паукообразныхъ эта оболочка печени, приравниваемая Bertkau (1884) жировому тѣлу насѣкомыхъ, играетъ аналогичную роль.

Хотя отъ осміевой кислоты и окрашиваются въ темный цвѣтъ шарообразныя включенія въ перитонеальной оболочкѣ скорпіона, за ней, все-же не слѣдуетъ оставлять неудачнаго названія „жиро-

вое тѣло", во избѣжаніе ложнаго представленія, хотя бы объ отдаленномъ сходствѣ съ жировымъ тѣломъ насѣкомыхъ.

Выводные протоки печени имѣютъ такое-же строеніе, что и печеночныя дольки; клѣтки ихъ заходятъ въ кишку, гдѣ, смотря по мѣсту или распространяются по всей ея окружности или постепенно замѣщаются высокимъ цилиндрическимъ эпителіемъ со слабой железистой функціей.

Д. Задняя кишка.

Настоящимъ proctodeum скорпіоновъ является задняя кишка или rectum, занимающая лишь часть послѣдняго членика заднебрюшія (таб. I; рис. 5,6 ip). Ея высокій эпителій покрытъ хитиновой кутикулой, переходящей у края анальнаго отверстія въ хитинъ мягкой сочленовной перепонки между ядовитымъ пузырькомъ и прилежащимъ членикомъ тѣла. Раскрытое анальное отверстіе (помѣщающееся съ брюшной стороны тѣла) окружено четырьмя полушарообразными возвышеніями — выпячиваніями стѣнки кишки (таб. 1; рис. 5 C,ip). Оно лежитъ въ центрѣ розетки изъ этихъ выпячиваній. Когда задняя часть кишки втянута внутрь, то анальное отверстіе закрывается особыми пластиночками твердаго хитина (таб. 1; рис. 4 ha) которыя сложно устроены у Hadrurus hirsutus. Ихъ здѣсь четыре; снутри они связаны особыми блоковыми приспособленіями, обусловливающими одновременное откидываніе пластинокъ наружу.

У самаго анальнаго отверстія задняя кишка подвѣшена на косой мышцѣ, идущей спереди назадъ и сверху внизъ, отъ средины тергита V членика заднебрюшія. Концы мышцы одѣваютъ верхнюю и боковыя поверхности кишки, прикрѣпляясь къ тѣмъ частямъ ея, которыя при выпячиваніи образуютъ сосочки. При сокращеніи своемъ описываемая мышца тянетъ заднюю кишку кверху и сдавливаетъ ея бока, почему ее можно назвать m. levator ani (табл. I; рис. 5 C; рис. 6 m. 148).

Слѣдуетъ отмѣтить, что до сихъ поръ въ литературѣ приводится старый и неточный рисунокъ кишечника скорпіона Newport'a [10]) (1845) (R. Lankester[24], [25], Lang[26], Daiber[27]), на которомъ задняя кишка показана непомѣрно длинной (она начинается отъ мѣста впаденія въ кишку мальпигіевыхъ сосудовъ). Между тѣмъ во всѣхъ эмбріологическихъ работахъ приводятся согласныя указанія на то, что proctodaeum скорпіона впячивается лишь на половину длины послѣдняго членика заднебрюшія. Соединеніе просвѣтовъ средней и задней кишки и, слѣдовательно, установленіе

проходимости кишечника по всей его длинѣ происходитъ только послѣ первой линки новорожденнаго скорпіона.

2. О пищеварительныхъ ферментахъ скорпіона.

Ферментами скорпіоновъ интересовались также нѣкоторые изъ предшествовавшихъ намъ изслѣдователей. Такъ Blanchard[12]) выпрепаровывалъ желудочную железу и опредѣлялъ протеолитическія ея свойства, правда, довольно несовершеннымъ способомъ—вліяніемъ ея на муху. Онъ примѣнялъ надлежащую зоотомическую методику и выпрепаровывалъ изучаемыя железы у только что убитаго скорпіона, но физіолого-химическая сторона изслѣдованія оказалась недостаточной, такъ какъ опредѣленіе энзимовъ не шло далѣе протеолитическаго фермента и то грубымъ способомъ. Отдѣльную замѣтку Blanchard[28]) посвятилъ функціи печени арахнидъ и скорпіона въ ихъ числѣ. Fischer[29]) и Kobert[30]) (въ противуположность Kruckenberg'y[31]) не пользовались правильной зоотомической методикой въ своихъ работахъ, такъ какъ для полученія вытяжекъ ферментовъ они брали или сухихъ животныхъ, или спиртовые экземпляры ихъ. Органы пищеваренія не выпрепаровывались, а разрѣзанное на куски тѣло скорпіоновъ настаивалось въ физіологическомъ растворѣ поваренной соли съ прибавленіемъ толуола или фтористаго натра при 38° minimum 24 часа; вытяжки, приготовленныя при низшей t°, содержали исключительно мало ферментовъ.

Намъ кажется, что примѣненіе физіологическаго раствора для приготовленія вытяжекъ изъ органовъ живыхъ животныхъ не цѣлесообразно, такъ какъ этотъ растворъ способствуетъ сохраненію жизни клѣтокъ въ теченіе извѣстнаго промежутка времени. Для успѣха же извлеченія фермента клѣтки слѣдуетъ разрушить, что предпочтительнѣе производить растираніемъ органовъ въ водѣ или въ глицеринѣ. Можетъ быть послѣднимъ и объясняется, почему въ противуположность даннымъ Fischer'a [29]) и Kobert'a[30]), въ нашихъ вытяжкахъ, приготовлявшихся при комнатной t°, ферменты открывались хорошо. Въ виду сказаннаго, результаты изслѣдованія Fischer'a и Kobert'a едва ли могутъ почитаться удовлетворительно разрѣшающими поставленные ими вопросы.

Методика изслѣдованія.

Матеріалъ, который служилъ для опредѣленія ферментовъ приготовлялся нами слѣдующимъ образомъ. Захлороформированные скорпіоны вскрывались въ стеклянной ванночкѣ съ воско-

вымъ дномъ въ физіологическомъ растворѣ поваренной соли (0,75%). Тонкими ножницами и пинцетомъ снималась сначала желудочная железа для помѣщенія въ маленькую фарфоровую чашечку, на дно которой насыпано немного прокаленнаго морского песку и налито нѣсколько капель глицерина. Затѣмъ вынималась цѣликомъ вся средняя кишка съ печенью; послѣдняя освобождалась отъ лежащихъ между ея дольками половыхъ железъ и отдѣлялась отъ средней кишки. Кусочки печени помѣщались во вторую фарфоровую чашечку. Затѣмъ кишка раздѣлялась на двѣ половины соотвѣтственно pars tecta и pars nuda, эти части клались въ третью и четвертую чашечки. Когда всѣ экземпляры скорпіоновъ были вскрыты и органы ихъ размѣщены по чашечкамъ, то каждая порція органовъ тщательно растиралась стекляннымъ пестикомъ до полученія равномѣрной массы. Въ чашечку затѣмъ еще наливалось кубиковъ пять глицерина; все ея содержимое быстро перемѣшивалось и сейчасъ же переливалось въ стеклянную баночку съ глицериномъ, на которой сдѣлана соотвѣтствующая надпись. Въ качествѣ antisepticum къ глицерину прибавлялось нѣсколько капель толуола по примѣру Fischer'a[30a]). Баночки закрывались притертыми пробками, неоднократно сильно встряхивались и оставлялись стоять при комнатной температурѣ. Глицеринъ самъ по себѣ препятствуетъ размноженію микробовъ это его дѣйствіе усиливается толуоломъ и въ результатѣ глицериновыя вытяжки органовъ пищеваренія сохранялись, какъ это показали наши опыты, по нѣсколько мѣсяцевъ безъ сколько-нибудь замѣтной порчи.

Къ сожалѣнію, въ нашемъ распоряженіи имѣлось очень небольшое число скорпіоновъ. Анализы ферментовъ были произведены всего въ трехъ порціяхъ вытяжекъ, которыя были приготовлены слѣдующимъ образомъ.

Первый опытъ.

Вскрыты 4 экземпляра Buthus doriae (получены по почтѣ изъ Тегерана отъ Н. К. Бокильона). Желудочныя железы и печень ихъ растерты каждый сортъ органовъ съ 20,0 куб. сант. глицерина, къ которымъ прибавлено 8 капель толуола. Отдѣлы средней кишки растерты каждый съ 17,0 куб. сант. глицерина и тѣмъ же количествомъ толуола. Заготовленіе матеріала произведено $\frac{12}{25}$IV 1917 года.

Второй опытъ.

Взяты желудочныя железы и печень двухъ Buthus doriae (Тегеранъ; Н. К. Бокильонъ) каждая на 20,0 куб. сант. глицерина и 8 капель толуола. Вытяжка заготовлена $\frac{24\ \text{VIII}}{\text{VIII}}$ 1917 г.

Третій опытъ.

Желудочная железа и печень одного Buthus eupeus (присланъ изъ Джулека Перовск. у. Сыръ-Дарьинск. Об. П. И. Ивановымъ) растерты каждая съ 10 куб. сант. глицерина. Толуола прибавлено 8 капель. Вытяжка заготовлена $\frac{18\ \text{IX}}{31\ \text{X}}$ 1917г.

Въ виду крайне ограниченнаго количества изслѣдуемаго матеріала, а также вслѣдствіе отсутствія въ данное время въ продажѣ нѣкоторыхъ спеціальныхъ реактивовъ, мы пока принуждены были ограничиться лишь качественнымъ опредѣленіемъ слѣдующихъ ферментовъ: 1) каталазы, 2) діастазы, 3) инулиназы, 4) инвертазы, 5) липазы, 6) пепсина, 7) трипсина и 8) химозина.

Каталаза.

На каталитическія свойства нѣкоторыхъ животныхъ и растительныхъ тканей указалъ уже Schönbein [43]) въ 1863 году. Болѣе подробныя обслѣдованія каталазы были опубликованы Loew'омъ [44]) лишь въ 1901 году. Каталаза, какъ извѣстно, обладаетъ способностью разлагать перекись водорода на молекулярный кислородъ и воду: $2H_2O_2 = O_2 + 2H_2O$. Ферментъ этотъ весьма распространенъ въ животномъ и растительномъ царствѣ.

Каталазой скорпіоновъ интересовался также Kobert[30]). Этотъ авторъ пользовался туркестанскими скорпіонами, хранившимися свыше 5 лѣтъ въ 70% спирту, и получилъ отрицательные результаты.

Правда, методика, примѣненная Kobert'омъ для опредѣленія этого фермента, была весьма примитивна: онъ прибавлялъ вытяжку скорпіоновъ, приготовленную на физіологическомъ растворѣ поваренной соли, къ 3% раствору перекиси водорода и наблюдалъ за выдѣленіемъ пузырьковъ газа.

Для опредѣленія каталаза мы пользовались спеціальнымъ приборомъ, сконструированнымъ однимъ изъ насъ (Заринымъ) [45]). Аппаратъ этотъ состоитъ изъ обыкновеннаго 30 граммоваго пузырька, S-образной стеклянной трубки и пробирки, на которой нанесены дѣленія, обозначающія объемъ въ десятыхъ доляхъ куб. см.

Ходъ анализа. 2 куб. см. вытяжки ферментовъ смѣшивались съ 8 куб. см. воды и смѣсь фильтровалась въ указанную выше секляночку, туда-же прибавлялось 10 куб. см. 1% раствора перекиси водорода. Затѣмъ склянку закупориваютъ резиновой пробкой, черезъ которую проходитъ S-образная трубка, смѣшиваютъ содержимое стклянки и погружаютъ ее въ какой-нибудь сосудъ съ водою (стаканъ, ванну и проч.), наполненный настолько, чтобы нижній конецъ S образной трубки находился приблизительно на 2 см. подъ уровнемъ воды. Указанную выше пробирку съ дѣленіями наполняютъ водою и надѣваютъ на конецъ S-образной трубки такъ, чтобы въ пробирку не попали пузырьки воздуха; въ нее и собирается выдѣлившійся кислородъ, объемъ котораго, при нашихъ опытахъ, отмѣчался по истеченіи 24 часовъ.

Результаты получились слѣдующіе.

Испытуемая глицериновая вытяжка изъ печени скорпіоновъ при первомъ опытѣ выдѣлила изъ перекиси водорода 0,3 куб. см. кислорода, но въ послѣдующихъ двухъ опытахъ выдѣленіе кислорода не послѣдовало. Равнымъ образомъ кислородъ совершенно не выдѣлялся также при вытяжкахъ изъ желудочной железы и средней кишки.

Амилаза.

Амилаза обладаетъ свойствомъ превращать крахмалъ и гликогенъ въ декстрины и мальтозу.

Присутствіе незначительнаго количества амилазы въ организмѣ скорпіона было констатировано Kruckenberg'омъ[31]), Fischer'омъ[29 и 52]) и Kobert'омъ[30]).

Примѣняемая нами методика опредѣленія амилазы была слѣдующая. Къ 2 куб. см. глицериновыхъ вытяжекъ указанныхъ выше органовъ скорпіоновъ въ пробиркѣ прибавлялось 8 куб. см. воды и по 0,1, 0,3 и 0,5 куб. см. 0,5% раствора растворимаго крахмала (amyl. solubile) и, послѣ взбалтыванія содержимаго ея, пробирка погружалась на 1 часъ въ водяную баню съ температурой 45°C. Затѣмъ пробирка вынималась изъ водяной бани и, по охлажденіи, къ содержимому ея прибавлялся по каплямъ водный растворъ іода въ іодистомъ кали.

Въ присутствіи амилазы, какъ извѣстно, крахмалъ во время нагрѣванія успѣваетъ превратиться въ декстрины и мальтозу, вслѣдствіе чего жидкость отъ прибавленія іода принимаетъ лишь немного болѣе темную окраску, тогда какъ въ отсутствіи амилазы крахмалъ остается безъ измѣненія и жидкость окрашивается въ интенсивно-темносиній цвѣтъ.

Во всѣхъ трехъ нашихъ опытахъ при помощи описаннаго способа было констатировано присутствіе амилазы лишь въ вытяжкахъ, полученныхъ изъ печени скорпіоновъ; при чемъ, при дѣйствіи 2,0 куб. см. вытяжки на 0,5 куб. см. раствора крахмала въ теченіе часа, іодъ далъ отрицательную реакцію на крахмалъ. Во всѣхъ остальныхъ вытяжкахъ получались отрицательные результаты: при дѣйствіи 2 куб. см. вытяжки на 0,1 куб. см. крахмала въ теченіе 2 часовъ іодъ далъ положительную реакцію на крахмалъ.

Инулиназа.

Помимо крахмала и гликогена въ растительномъ царствѣ встрѣчается еще другой углеводъ въ видѣ запасного вещества—инулинъ. Онъ встрѣчается во многихъ растеніяхъ, въ особенности изъ семейства сложноцвѣтныхъ.

Подъ вліяніемъ спеціальнаго фермента инулиназы инулинъ переходитъ въ фруктозу.

Kobert[30]) обнаружилъ инулиназу также въ организмѣ скорпіоновъ. По даннымъ этого автора, растворъ инулина, къ которому была прибавлена вытяжка изъ хранившихся въ спирту скорпіоновъ, возстановлялъ послѣ 48 часового стоянія фелинговую жидкость.

Для опредѣленія инулазы мы прибавляли къ 10 куб. см. 1% раствора инулина 3 куб. см. испытуемыхъ вытяжекъ и, въ качествѣ консервирующаго средства 5 капель толуола. Однако, послѣ трехсуточнаго пребыванія при 37°C. растворъ этотъ фелинивой жидкости не возстановлялъ.

Такимъ образомъ, полученные нами результаты не подтверждаютъ данныхъ Kobert'a.

Инвертаза.

Какъ извѣстно, подъ вліяніемъ инвертазы частица тростниковаго сахара (сахарозы), присоединяя воду, распадается на двѣ, давая виноградный и плодовый сахары:

$$\underset{\text{сахароза}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + \underset{\text{вода}}{H_2O} = \underbrace{\underset{\text{виноград. сахаръ}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{плодовый сахаръ}}{C_6H_{12}O_6}}_{\text{инвертированный сахаръ.}}$$

Инвертаза принадлежитъ къ числу ферментовъ весьма распространенныхъ въ животномъ и растительномъ царствѣ.

Относительно присутствія ея въ организмѣ скорпіоновъ свѣдѣній въ литературѣ не имѣется.

Для опредѣленія инвертазы къ 100 куб. см. 5% раствора сахарозы мы прибавляли 5 куб. см. вытяжекъ изъ указанныхъ органовъ скорпіоновъ и 1 куб. см. толуола и оставляли смѣсь въ теченіе 48 часовъ при 38° С. По истеченіи этого времени было опредѣлено вращеніе плоскости поляризаціи этихъ растворовъ, причемъ никакой разницы въ этомъ отношеніи между опытными растворами и контрольнымъ растворомъ сахара съ глицериномъ не наблюдалось.

Такимъ образомъ, позволительно прійти къ выводу, что въ кишечникѣ изслѣдованныхъ скорпіоновъ инвертаза несодержится.

Липаза.

Способы опредѣленія жирорасщепляющихъ ферментовъ или липазъ основаны на свойствѣ этихъ послѣднихъ расщеплять жиры на свободныя жирныя кислоты и глицеринъ, согласно формулѣ:

$$C_3H_5(OC_n\,H_{2\,n-1}O)_3 + 3H_2O = C_3H_5(OH)_3 + 3C_n\,H_{2n}\,O_2$$

Относительно жирорасщепляющихъ ферментовъ у скорпіоновъ въ литературѣ свѣдѣній не имѣется.

Для опредѣленія липазы мы пользовались, за неимѣніемъ искусственныхъ жировъ, 10% эмульсіей оливковаго масла.

Къ 5 куб. см. этой эмульсіи, налитымъ въ объемистую пробирку, прибавлялось 2 куб. сан. испытуемыхъ вытяжекъ и, въ качествѣ консервирующаго средства, 3 капли толуола. Пробирки помѣщались на сутки въ термостатъ при 37° С. и затѣмъ на 2 часа въ водяную баню при 55° С.

По истеченіи этого срока и по охлажденіи, къ содержимому пробирокъ прибавлялось 10 куб. см. предварительно нейтрализованной смѣси изъ равныхъ объемовъ спирта и эфира и жидкость титровалась $^1/_{10}$ норм. растворомъ ѣдкаго натра въ присутствіи фенолфталеина въ качествѣ индикатора.

Результаты получились слѣдующіе.

Вытяжка изъ печени вызвала наростаніе кислотности эмульсіи, по сравненію съ контрольной пробиркой,

въ I опытѣ на 0,15 куб. см. $^1/_{10}$ норм. NaOH.
въ II „ „ 0,55 „ „ „ „ „
въ III „ „ 0,20 „ „ „ „ „

При вытяжкѣ изъ желудочной железы наблюдалось нарастаніе кислотности эмульсіи на 0,1 куб. см. $^1/_{10}$ норм. NaOH только во второмъ опытѣ, а въ первомъ и въ третьемъ опытахъ кислотность ея осталась не измѣненной.

Вытяжки изъ средней кишки не вызывали замѣтнаго наростанія кислотности.

Протеолитическіе ферменты.

Какъ извѣстно, расщепленіе бѣлковъ обычно происходитъ при помощи пептическаго или же триптическаго ферментовъ.

Первая группа ферментовъ дѣйствуетъ при кислой реакціи и расщепляетъ бѣлки только до образованія пептоновъ.

Вторая же группа дѣйствуетъ при нейтральной и щелочной реакціи, а процессъ расщепленія протекаетъ вплоть до образованія аминокислотъ.

Пепсинъ.

Въ литературѣ имѣется единственное указаніе Blanchard'a[19]) на присутствіе въ желудочной железѣ скорпіона протеолитическаго фермента, дѣйствующаго въ кислой средѣ.

Для опредѣленія пепсина мы пользовались щелочной 10% желатиной, подкисленной соляной кислотой до ясно кислой реакціи; причемъ въ каждую пробирку съ желатиной было введено по 2—3 капли испытуемыхъ глицериновыхъ вытяжекъ. Опытъ протекалъ при комнатной температурѣ.

Въ пробиркахъ, заряженныхъ вытяжками изъ печени и желудочной железы, по истеченіи трехъ сутокъ начался процессъ разжиженія желатины, причемъ вытяжка изъ печени разжижала желатину значительно интенсивнѣе, чѣмъ вытяжка изъ желудочной железы.

Въ пробиркахъ, заряженныхъ вытяжками изъ кишечника разжиженія желатины въ теченіе мѣсяца не послѣдовало.

Такимъ образомъ, на основаніи вышеизложеннаго можно считать присутствіе пепсина въ печени и желудочной железѣ скорпіоновъ доказаннымъ.

Трипсинъ.

На присутствіи триптическаго фермента въ организмѣ скорпіона указываетъ Kruckenberg и Fischer[29]).

Для обнаруженія трипсина мы пользовались двумя способами, а именно:

1) нейтральной 10% желатиной и, кромѣ того, желатиной той же концентраціи, по подщелоченной 1% соды;

2) методомъ, предложеннымъ Gross, Fuld Michaelis'омъ[46]), состоящимъ въ слѣдующемъ.

Растворяютъ 0,1 грм. казеина при слабомъ нагрѣваніи въ небольшомъ количествѣ воды въ присутствіи 10 капель 10% раствора соды, доводятъ растворъ водою до 200 куб. см. и фильтруютъ.

Къ 5 куб. см. прозрачнаго фильтрата въ пробиркѣ прибавлялось, при нашихъ опытахъ, 2 куб. см. испытуемыхъ глицериновыхъ вытяжекъ ферментовъ и пробирки погружались на 1 часъ въ водяную баню при 37—40° С.

По истеченіи указаннаго времени, содержимое пробирокъ—если оно было недостаточно прозрачно—фильтровалось и къ нему прибавлялось осторожно по каплямъ 0,25% раствора уксусной кислоты.

Въ присутствіи трипсина казеинъ, какъ извѣстно, расщепляется, переходя въ соединенія, неосаждающіяся отъ прибавленія уксусной кислоты, тогда какъ неизмѣненный казеинъ кислотой осаждается.

Испытуемыя вытяжки изъ печени скорпіоновъ вызвали, во всѣхъ трехъ опытахъ, разжиженіе какъ нейтральной, такъ и щелочной желатины и дали ясно положительную реакцію на трипсинъ съ выше описанной казеиновой пробой.

Вытяжки изъ желудочной железы тоже разжижали, хотя и менѣе энергично, чѣмъ таковыя изъ печени, нейтральную и щелочную желатину; однако съ казеиновой пробой получались отрицательные результаты.

Объясняется это, повидимому, тѣмъ, что желатина, какъ показали опыты Fermi [47]), является болѣе чувствительнымъ реактивомъ на трипсинъ, чѣмъ казеинъ.

Вытяжки же изъ кишечника желатины не разжижали и съ казеиновой пробой такъ же дали отрицательные результаты.

Химозинъ.

Химозинъ или сычужный ферментъ обладаетъ способностью свертывать молоко, превращая казеинъ его въ невполнѣ еще выясненную форму. Бо́льшая часть казеина подъ вліяніемъ химозина въ присутствіи достаточнаго количества кальцевыхъ солей осаждается въ видѣ параказеина.

Относительно химозина у скорпіоновъ въ литературѣ свѣдѣній не имѣется.

Для опредѣленія химозина 10 куб. см. молока смѣшивалось съ 90 куб. см. воды и 1,0 куб. см. 10% раствора хлористаго кальція. Къ 5 куб. см. этой смѣси въ пробиркахъ прибавлялось по

20 капель указанныхъ выше глицериновыхъ вытяжекъ и пробирки погружались въ воду при 40°С.

При этомъ въ тѣхъ пробиркахъ, которыя содержали вытяжку изъ печени скорпіоновъ, казеинъ молока свернулся во всѣхъ трехъ опытахъ въ теченіе 10—15 минутъ.

Въ пробиркахъ, содержащихъ вытяжку изъ желудочной железы, казеинъ свернулся по истеченіи 50 минутъ только во-второмъ опытѣ; въ первомъ и третьемъ опытахъ свертываніе молока не наступило въ теченіе 4 часовъ при 40°С, послѣ чего опытъ былъ прекращенъ.

Въ пробиркахъ-же, содержащихъ вытяжки изъ кишечника въ теченіе 4 часовъ при 40°С выдѣленія казеина не наблюдалось.

Выводы главы о ферментахъ.

Данныя о распредѣленіи ферментовъ по изслѣдованнымъ органамъ скорпіоновъ сопоставлены въ слѣдующей табличкѣ.

Знакъ + означаетъ присутствіе фермента, — его отсутствіе Въ графахъ печени и желудочной железы поставлены по 3 знака соотвѣтственно тремъ анализированнымъ порціямъ.

Наименованіе ферментовъ	Желудочная железа			Печень			Средняя кишка	
	1-й опытъ	2-й опытъ	3-й опытъ	1-й опытъ	2-й опытъ	3-й опытъ	pars tecta	pars nuda
Каталаза . . .	—	—	—	+	—	—	—	—
Амилаза . . .	—	—	—	+	+	+	—	—
Инулиназа . .	—	—	—	—	—	—		
Инвертаза . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Липаза . . .	—	+	—	+	+	+	—	—
Пепсинъ . . .	+	+	+	+	+	+	—	—
Трипсинъ . .	+	+	+	+	+	+	—	—
Химозинъ . .	—	+	—	+	+	+	—	—

Сравнивая распредѣленіе ферментовъ по различнымъ отдѣламъ органовъ пищеваренія, приведенное на табличкѣ, мы можемъ

отвѣтить на вопросъ—аналогичны ли другъ другу желудочная железа и печень и въ связи съ этимъ высказаться о номенклатурѣ этихъ органовъ. Печень несомнѣнно отличается отъ желудочной железы способностью вырабатывать амилазу, кромѣ того въ ней была найдена каталаза. Желудочная железа слѣдовательно бѣднѣе ферментами, чѣмъ печень. При сопоставленіи результатовъ анализовъ бросается въ глаза, что въ желудочной железѣ во-второмъ опытѣ были обнаружены липаза и химозинъ, отсутствовавшіе въ первомъ и третьемъ опытахъ; да и другіе ферменты были болѣе дѣятельны, чѣмъ въ послѣднемъ случаѣ. Подобное различіе тѣмъ болѣе примѣчательно, что во второмъ опытѣ вытяжка желудочныхъ железъ (железы двухъ скорпіоновъ на 20,0 куб. сант. глицерина) была слабѣе, чѣмъ въ первомъ опытѣ (четыре железы на 20,0 куб. сант. глицерина). Такую несогласованность результатовъ опытовъ можно объяснить вѣроятно тѣмъ, что опытные скорпіоны находились въ разныхъ стадіяхъ пищеваренія и усвоенія пищевыхъ веществъ. Слѣдуетъ также вспомнить, что эти паукообразныя были получены по почтѣ въ разные мѣсяцы года (съ апрѣля по августъ).

Сравнивая дѣйствіе вытяжекъ изъ печени и желудочной железы съ вытяжками изъ средней кишки, умѣстно отмѣтить отсутствіе изслѣдовавшихся ферментовъ въ послѣдней. Внутренняя выстилка большей части переднебрюшной кишки устроена такъже, какъ и дольки печени, т. е. состоятъ изъ ферментныхъ и резорбирующихъ клѣтокъ. Теоретически разсуждая, соотвѣтствующая часть кишки можетъ вырабатывать ферменты и отрицать на основаніи микроскопическаго строенія таковую ея способность нельзя. Само собою разумѣется, что окончательное разрѣшеніе вопроса можетъ быть произведено лишь при новомъ, болѣе обширномъ и разнохарактерномъ изслѣдованіи секретовъ органовъ пищеваренія скорпіоновъ.

Во всякомъ случаѣ можно полагать, что желудочная железа и печень не аналогичны другъ другу и поэтому заслуживаютъ различныхъ наименованій. Въ функціональномъ отношеніи онѣ отличны отъ средней кишки, это физіологическое отличіе стоитъ въ связи съ особенностями строенія железъ и ихъ анатомической обособленностью. Въ совокупности этихъ данныхъ пищеварительные железы скорпіона могутъ считаться особыми органами, но не просто слѣпыми выростами средней кишки какъ это по отношенію къ печени Arthropoda и Mollusca утверждали Bernard (39) и Jordan (48).

3. О работѣ пищеварительныхъ органовъ скорпіона.

Пищей скорпіонамъ служатъ исключительно живыя членистоногія насѣкомыя, многоножки, паукообразныя и, по указанію А. Бируля [32]), также и дождевые черви, которыми скорпіоны не гнушаются въ неволѣ. Отношеніе послѣднихъ ко влагѣ различно. Бируля указываетъ, что скорпіоновъ можно разбить на двѣ группы—гидрофиловъ, живущихъ во влажной средѣ тропическихъ или лиственныхъ лѣсовъ (Pandinus, Isometrus, Euscorpius), и ксерофиловъ обитающихъ въ безлѣсныхъ, пустынныхъ мѣстахъ и сыпучихъ пескахъ (Buthus, Liobuthus, Anomalobuthus, Scorpio и др.). Скорпіоны послѣдней группы по нѣскольку лѣтъ могутъ быть совершенно лишены воды. Къ выгоднымъ чертамъ организаціи этихъ животныхъ относится также и способность ихъ голодать. Noe [33]) наблюдалъ случай голоданія скорпіона въ теченіе 6 мѣсяцевъ, а Jacquet [33a]) въ теченіе 368 дней.

Свою добычу скорпіонъ захватываетъ клешнями педипальпъ. Являясь по преимуществу органами осязательными, педипальпы служатъ также для держанія добычи при умерщвленіи ея жаломъ и при послѣдующемъ высасываніи. Зубчики внутреннихъ краевъ пальцевъ клешни, расположеніе которыхъ играетъ большую роль въ систематикѣ, относятся къ группѣ хетоидовъ, такъ какъ состоятъ только изъ утолщеній пигментированнаго хитина. Они препятствуютъ скольженію добычи при ея держаніи. Но едва-ли роль ихъ только механическая, такъ какъ къ нимъ подходитъ много прободающихъ хитинъ каналовъ. Являются-ли эти каналы концевой арматурой органовъ чувствъ надлежитъ выяснить спеціальнымъ гистологическимъ изслѣдованіемъ.

„Захвативъ добычу клешнями“, пишетъ Бируля [32]) (l. c. стр. 118), „скорпіонъ начинаетъ ее прямо поѣдать въ томъ случаѣ, если она не велика и своими движеніями не доставляетъ ему много безпокойства; если-же его жертва сильно бьется, то скорпіонъ... осторожно приближаетъ къ ней жало... и дѣлаетъ уколъ“, чѣмъ и отравляетъ поѣдаемое существо *). Затѣмъ клешнями хелицеръ разрываетъ кожные покровы жертвы, плотно захватываетъ ее раздвинутыми частями предротовой полости и начинаетъ высасывать ея содержимое. Стѣнки названной полости, какъ было указано въ первомъ отдѣлѣ работы, состоятъ изъ нѣсколькихъ отдѣльностей. Для успѣха высасыванія добычи необходимо, чтобы воздухъ не проникалъ въ щели между отдѣльными частями стѣ-

*) Нѣкоторыя біологическія наблюденія надъ принятіемъ пищи скорпіонами приводитъ Schneider [49]) (цитировано по Biedermann'у [50]).

нокъ предротовой полости внутрь ея, гдѣ подъ вліяніемъ сокращенія мышцъ rostrum возникаетъ отрицательное давленіе. Мягкая хитиновая перепонка максиллярныхъ отростковъ, „подушечки" внутренней поверхности основныхъ члениковъ педипальпъ и большое количество волосковъ на названныхъ частяхъ и на нижнебоковыхъ поверхностяхъ хелицеръ—обусловливаютъ собою плотное смыканіе щелей предротовой полости. Хитиновые волоски какъ-бы законопачиваютъ собою щели, играя при этомъ чисто механическую роль, почему ихъ и можно назвать „бюохетами". Волоски, покрывающіе rostrum, служатъ, вѣроятно, процѣживательнымъ аппаратомъ для всасываемой жидкой пищи, какъ то предполагалъ относительно телифона Тарнани[18]).

Высасываніе добычи производится комбинированнымъ дѣйствіемъ глоточнаго и замозгового сосательныхъ аппаратовъ. Теоретически дѣйствіе ихъ можно представить себѣ такъ. При закрытомъ замозговомъ сосательномъ аппаратѣ пища поступаетъ изъ предротовой полости въ глоточный аппаратъ который оказываетъ присасывательное дѣйствіе благодаря сокращенію всѣхъ своихъ расширителей (m.m. dilatatores pharyngis таб. 1, рис. 5, 6 m. 98, m. 99, m. 140, 141, 142 и m. 144). Когда вся глоточная камера заполнится поступившей въ нее жидкостью, послѣдняя проталкивается далѣе въ пищеводъ благодаря замыканію сфинкторовъ глотки, которое вѣроятно происходитъ неодновременно. Первоначально, какъ это можно предполагать, сжимаются сфинкторы, лежащіе сейчасъ-же надъ ротовымъ отверстіемъ (m. 130a), чтобы воспрепятствовать пищѣ выступить изъ глотки обратно черезъ ротъ. Когда послѣдній замкнется, сокращаются остальные суживатели глотки (m. 130, 129) и проталкиваютъ содержимое ея въ пищеводъ и далѣе въ замозговой сосательный аппаратъ, который одновременно оказываетъ присасывательное вліяніе благодаря сокращенію своихъ боковыхъ и радіальныхъ расширителей (таб. 1; рис. 5, 6, m. 145, 146 и 146a). Заключительный моментъ передвиженія пищи въ кишку обусловливается сокращеніемъ сфинкторовъ замозгового сосательнаго прибора (m. 147) при продолжающемся закрытіи глоточнаго сосательнаго аппарата. Такимъ образомъ наблюдаемая масса пищи продвигается изъ предротовой полости въ кишку скорпіона. При процессѣ сосанія играетъ несомнѣнно нѣкоторую роль и rostrum, но какъ комбинируется его дѣйствіе съ работой сосательныхъ аппаратовъ, сказать трудно.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда скорпіонъ ѣстъ членистоногое съ мягкими кожными покровами, онъ разминаетъ свою добычу и выдавливаетъ ея содержимое; но не всегда пища его состоитъ изъ мухъ и

пауковъ. Онъ можетъ поѣдать и себѣ подобныхъ и, по наблюденію Holtz'a (1913), одѣтыхъ твердымъ хитиномъ жужелицъ Procrustes banoni. Въ такихъ случаяхъ высасываніе производится главнымъ образомъ при дѣйствіи только сосательныхъ аппаратовъ, такъ какъ вслѣдствіе твердости кожныхъ покрововъ добычи выдавливаніе ея содержимаго едва-ли имѣетъ мѣсто въ большихъ размѣрахъ. При всасываніи пищи потребляются не только жидкія составныя части, но и твердыя, какъ мышцы, эпителіальная ткань и т. п. Послѣднія должны разжижиться, чтобы поступить въ кишечникъ скорпіона. Откуда-же берутся ферменты для предварительной пептонизаціи бѣлковъ пищи? Аналогичный вопросъ задавалъ себѣ по отношенію къ паукамъ Bertkau[23]), утверждавшій, что подобныхъ ферментовъ въ головогруди паука нѣтъ, и что выдѣляются они только его печенью (Chylusmagen). Но уже годъ спустя (1885) онъ[4]) пришелъ къ иному заключенію, установивъ ликвефицирующую способность вытяжки изъ нижнихъ челюстей пауковъ, заключающихъ въ себѣ слюнныя железы. Эту способность онъ относитъ на счетъ протеолитическихъ ферментовъ послѣднихъ. Ядовитыя железы хелицеръ пауковъ въ этомъ отношеніи, по мнѣнію Bertkau, недѣятельны.

Вслѣдствіе недостатка матеріала мы не имѣли возможности изслѣдовать физіологическія свойства максиллярныхъ железъ скорпіоновъ, почему и ограничимся пока только нѣкоторыми теоретическими соображеніями. Ротовое вооруженіе скорпіона обслуживаютъ только однѣ максиллярныя железы, такъ какъ никакихъ аналогичныхъ органовъ нѣтъ ни въ rostrum, ни въ хелицерахъ, ни въ коксальныхъ членикахъ педипальпъ. Другого источника для выработки протеолетическаго фермента при анатомическомъ изслѣдованіи найти пока нельзя. Можетъ возникать нѣкоторое подозрѣніе относительно ядовитыхъ железъ скорпіона, секретъ которыхъ поступаетъ при раненіи въ полость тѣла жертвы. Не оказываетъ-ли онъ помимо специфическаго отравляющаго вліянія также и пептонизирующее дѣйствіе на бѣлки? Пока, до производства собственнаго экспериментальнаго изслѣдованія, мы отвѣчаемъ отрицательно на этотъ вопросъ на основаніи вышеприведенныхъ данныхъ Бируля, что скорпіонъ поѣдаетъ свою добычу, не отравляя ее въ случаѣ, если она не велика и не безпокоитъ его сопротивленіемъ. Въ такомъ случаѣ ликвефація происходитъ, но безъ участія секрета ядовитыхъ железъ.

Всосанная пища поступаетъ первоначально въ желудокъ и желудочную железу, гдѣ она подвергается дѣйствію пепсина, трипсина химозина и липазы. Сколько времени она остается здѣсь и въ какой

послѣдовательности проходитъ черезъ pars tecta intestini въ печень сказать мы не можемъ. Въ послѣдней помимо выше названныхъ ферментовъ на пищу вліяютъ также каталаза и амилаза. Амилолитическій ферментъ дѣйствуетъ, какъ извѣстно, на крахмалъ и гликогенъ. Крахмалъ, какъ таковой въ среднюю кишку скорпіона попасть не можетъ, ибо предварительно онъ долженъ быть переведенъ въ растворимое состояніе. Скорпіоны являются исключительно плотоядными животными и поэтому крахмалистая пища едва-ли когда нибудь попадаетъ къ нимъ въ кишечникъ. Очевидно присутствіе въ печени скорпіона амилазы расчитана на обработку гликогена.

Мы не останавливаемся на разсмотрѣніяхъ работъ ниже поименованныхъ авторовъ, касающихся вообще функціи печени у различныхъ Arthropoda, такъ какъ предполагаемъ сдѣлать это въ слѣдующей работѣ о печени и объ ея ферментахъ у пауковъ. Средняя кишка скорпіоновъ имѣетъ незначительный объемъ по сравненію съ полостями печеночныхъ долекъ. Не только ileum, но и большая часть pars tecta s. hepatica intestini содержитъ въ себѣ сформированныя каловыя массы бѣлоснѣжнаго цвѣта. Это обстоятельство въ связи съ однообразіемъ микроскопическаго строенія эпителія ileum и отрицательными результатами изслѣдованія наличности ферментовъ даютъ основаніе, если не совсѣмъ исключать pars nuda кишечника изъ числа органовъ, принимающихъ активное участіе въ процессахъ пищеварительныхъ, то, по крайней мѣрѣ, умалять его значеніе въ этомъ дѣлѣ. Первая роль въ указанномъ отношеніи выпадаетъ на долю печени, функціи которой весьма многообразны. Секреторная роль ея очень важна, такъ какъ печенью вырабатываются ферменты, служащіе для обработки трехъ главныхъ пищевыхъ элементовъ—бѣлковъ, жировъ и углеводовъ. Если допустить грубую аналогію, то можно сказать, что печень скорпіоновъ производитъ ту работу, которая у млекопитающихъ выпадаетъ на долю поджелудочной железы [34, 35]) и кишечника, ибо всасываніе пищевыхъ веществъ производится также печенью паукообразныхъ. Большинство изслѣдователей описываютъ составъ печени различныхъ Arachnoidea изъ двухъ сортовъ клѣтокъ—ферментныхъ и резорбирующихъ пищевыя вещества. Послѣднюю функцію клѣтокъ печени Bertkau [23]) пытался обосновать экспериментальнымъ путемъ. Онъ поилъ пауковъ водой съ карминомъ и видѣлъ, что его зернышки попадали въ клѣтки печени, послѣ того, какъ слѣпыя выпячиванія железы заполнялись окрашенной жидкостью.

Всасывающими клѣтками печени являются, видимо, крупныя

ея клѣтки съ ацидофильными гомогенными шарообразными включеніями и безъ базофильныхъ гранулъ въ ихъ протоплазмѣ. Если трудно доказать на препаратѣ непосредственное поступаніе пищевыхъ веществъ въ эти клѣтки при обычныхъ условіяхъ, то при изученіи зрѣлыхъ зародышей и новорожденныхъ pulli скорпіоновъ съ безжелтковыми яйцами (fam. Scorpionidae) ясно видно, какъ и у личинокъ телифона (Шимкевичъ [19]), что элементы желтка, поступающіе въ тѣло зародыша извнѣ, имѣются только въ резорбирующихъ, но не въ ферментныхъ клѣткахъ печени.

Führt [36]) (1903) указываетъ, что изученіемъ резорбціонныхъ процессовъ у Arthropoda занимался Bassi [37]) (1851), кормившій между прочимъ скорпіона мухами, которымъ было впрыснуто красящее вещество. Эта ссылка основана на нѣкоторомъ недоразумѣніи, такъ какъ въ статьѣ Bassi, какъ и въ статьѣ Blanchard'a [38]) нѣтъ рѣшительно ни одного слова о скорпіонѣ.

Bernard [39]) (1893) на основаніи изслѣдованія микроскопическаго строенія органовъ пищеваренія паукообразныхъ пришелъ къ заключенію, что у скорпіоновъ, какъ и у пауковъ пищеварительные процессы переносятся и въ перитонеальный покровъ кишечнаго какала. Болѣе подробно этотъ вопросъ освѣщаетъ Oetcke [22]), считающій брюшинную оболочку печени пауковъ мѣстомъ отложенія запасныхъ питательныхъ веществъ, передаваемыхъ сюда въ формѣ шарообразныхъ включеній черезъ посредство Nährzellen (= резорбціонныя клѣтки) ея. При голоданіи эти запасныя вещества поступаютъ обратно въ Nährzellen и у долго голодавшаго животнаго совсѣмъ исчезаютъ.

У скорпіоновъ, обладающихъ способностью къ длительному голоданію (Jaquet [33a]), несомнѣнно происходитъ отложеніе въ организмѣ запасныхъ пищевыхъ веществъ, внѣшнимъ отраженіемъ чего можетъ служить присутствіе въ клѣткахъ перитонеальнаго покрова печени такихъ-же включеній, что и въ резорбирующихъ элементахъ ея. Мы не могли произвести опредѣленія гликогена у скорпіоновъ, почему пока и ограничиваемся только указаніемъ, что гликогенную функцію печени уже давно пытались установить E. Blanchard [12]) и Leconte. Они пришли къ заключенію, что „dans le moment où s'opère la digestion, le foie, chez le Scorpion, produit de la matière sucrée: cette production cesse lorsque l'animal est à jeun“ (стр. 69).

Остается коснуться значенія печени, какъ экскреторнаго органа. Выдѣлительная роль ея подтверждается не только присутствіемъ въ клѣткахъ ея пигментныхъ зеренъ (гуанинъ), но и нѣкоторыми экспериментальными данными. E. Blanchard [12])

писалъ „ainsi la matiére colarante (индиго или марена) qui de l'intestin passe dans le sang est positivement éliminée par le foie". „Le foie sert doné bien rèellement á épurer le sang" (l. c. p. 70).

Довольно наглядными являются опыты впрыскиванія скорпіонамъ аміачнаго кармина, произведенные однимъ изъ насъ и уже опубликованные (Павловскій[1]). Амміачный карминъ вводился въ полость тѣла, какъ взрослыхъ скорпіоновъ, такъ и pulli ихъ (Scorpio maurus, Buthus australis, Buthus caucasicus и Buthus eupeus). Въ нѣсколькихъ случаяхъ наблюдалось несомнѣнное выдѣленіе амміачнаго кармина печенью, которая микроскопически окрашивалась въ розовый цвѣтъ. При разсматриваніи срѣзовъ обнаружилось, что карминъ былъ выдѣленъ только резорбціонными клѣтками, въ которыхъ онъ отлагался въ видѣ мелкихъ яркокрасныхъ зернышекъ или розовыхъ шарообразныхъ включеній. Ферментныя клѣтки всегда были свободны отъ кармина. Растворы трипанблау, трипанротъ и изаминблау никакого вліянія на печень не оказывали.

Въ литературѣ имѣется указаніе, что Cuénot сообщалъ словесно Bruntz'y [40]) объ одномъ случаѣ выдѣленія кармина печенью скорпіона. Bruntz [40]) наблюдалъ также подобное явленіе у нѣкоторыхъ клещей и у Chelifer cancroides, но не указалъ для послѣдняго, какія именно клѣтки печени обладаютъ экскреторной способностью.

Въ отношеніи экскреціи печень паукообразныхъ близка къ соотвѣтствующему органу и ракообразныхъ (Bruntz [41]), у которыхъ она также является всасывающимъ органомъ и складочнымъ мѣстомъ для пищевыхъ запасовъ.

Возвращаясь къ судьбѣ пищи, двигающейся по желудочнокишечному каналу скорпіона слѣдуетъ остановиться на моментѣ, когда въ просвѣтахъ долекъ печени и въ кишкѣ накопляются экскреторные продукты и, быть можетъ, остаются и непереваренныя части воспринятой пищи. Формированіе каловыхъ массъ происходитъ въ pars tecta intestini; въ видѣ ярко бѣлыхъ неправильно цилиндрическихъ кусочковъ онѣ заполняютъ и ileum скорпіона, передвигаясь по кишкѣ благодаря сокращенію мышечной его оболочки. Свободная часть средней кишки легко ранима и нерѣдко приходилось наблюдать живыхъ скорпіоновъ, у которыхъ вслѣдствіе прорыва стѣнки кишки каловыя массы и воздухъ попадали въ полость заднебрюшія. Послѣднее казалось совсѣмъ сухимъ; несмотря на такую травму, влекшую за собою рѣзкое нарушеніе пищеваренія, скорпіоны все-же жили и не производили впечатлѣнія больныхъ или хилыхъ особей. Заднебрюшіе ихъ

работало, какъ органъ защиты, нормально и выпадала только функція выбрасыванія кала.

Послѣднее въ нормальныхъ условіяхъ происходитъ слѣдующимъ образомъ. Каловыя массы выдавливаются изъ кишки подъ вліяніемъ сокращенія хорошо развитой мышечной оболочки ея, а также и сокращенія m 44 и m 60 (по терминалогіи Beck m 44 есть arthrodio tergal rectus muscles, a m 60—lateral arthrodio sternal muscles); хотя эти мышцы не прикрѣпляются непосредственно къ кишкѣ скорпіона, онѣ все-же оказываютъ на нее нѣкоторое давленіе, когда при сокращеніи брюшко ихъ утолщается. Подъ вліяніемъ увеличенія внутри брюшного давленія задняя кишка и анальные сосочки выворачиваются наружу; m. levator ani своимъ сокращеніемъ стремится вернуть конецъ кишки въ прежнее положеніе, чему антагонистомъ и является внутри брюшное давленіе. Такое соотношеніе силъ отражается на содержимомъ кишки, которое выдавливается наружу. Такимъ образомъ скорпіоны при дефекаціи обходятся совсѣмъ безъ сфинкторовъ, которые вмѣстѣ съ дилятаторами задней кишки описали у Ischnocolus Л. и В. Шимкевичъ [42]).

Въ заключеніе считаемъ долгомъ поблагодарить Н. К. Бокильона (Тегеранъ) и П. И. Иванова (Джулекъ) за присылку намъ матеріала, легшаго въ основу настоящаго изслѣдованія.

Литература. 1) Павловскій, Е. Н. Матеріялы къ сравнительной анатоміи и исторіи развитія скорпіоновъ. Петроградъ. 1917*). 2) Онъ-же. Труды СПБ. Общ. Естествоиспыт. 43. (1912). В. 2. 3) В. Шимкевичъ. Annal. Sc. Nat. 17. (1884). Ser. 6. 4) Ph. Bertkau. Arch. mikr. Anat. 24. (1885). 5) P. Gaubert. Ann. Sc. Nat. 13. (1892). Ser. 7. 6) Эта мышца извѣстна и Mac Leod'y Bull. Akad. Belg. 8. (1884). Ser. 3. 7) R. Lankester. Trans. Zool. Soc. 11. (1885). 8) Huxley. Quart. Journ. Micr. Sc. 8. (1860). 9) I. Müller Arch. f. Anat. Physiol. (1828). 10) G. Newport. Philos. Transact. of the Royal. Soceity. (1843). Ч. 2. 11) L. Dufour. Mem. pres. par divers savants à l'Acad. Sciences. 14. (1856). 12) Blanschard, E. L'organisation du regne animal. Paris. 1851—59. 13) Meckel. Beitrage zur vergleichenden Anatomie. 1. (1809). 14) B. Guieysse. Arch. Anat. microsc. 10. (1908—09). 15) Treviranus. Ueber den inneren Bau der Arachniden. Nürenberg. (1812). 16) C. Hamburger. Zeitschr. f. wissensch. Zool. 96. (1910). 17) В. Фаусекъ. Зап. Акад. Наукъ. 24. (1909). № 3. VIII серія. 18) И. Тарнани. Анатомія телефона (Teliphonus caudatus L.). Приложеніе къ Зап. Алекс. Инст. Сельск. Хоз. и Лѣсовод. Варшава. (1904). 19) В. Шимкевичъ. Zeitschr. wissensch. Zool. 81. (1906). 20) Я. Щелкановцевъ. Матеріялы къ анатоміи ложноскорпіоновъ (Pseudoscorpiones). Москва. 1903. 21) А. Бируля. Biolog. Centralbl. 11. (1891). 22) E. Oetke. Zool. Jahrb. Allg. Zool. 31. (1912). 23) Bertkau. Arch. micr. Anat. 23. (1884). 24) R. Lankester.

*) Въ дополненномъ видѣ эта работа печатается во II томѣ „Зоологическаго Бѣстника" подъ заглавіемъ „Этюды по организаціи и развитію скорпіоновъ".

Quart Journ. Micr. Sc. 21. (1881). N. S. 25) R. Lankester. Тамъ-же. 48. (1905). N. S. 26) A. Lang. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Jena. 1888. 27) M. Daiber. Arachnoidea въ Handb. Morph. wirbelos. Tiere. A. Band. 4. (1913). 28) E. Blanschard. C. Rend. Acad. des Sc. 41. (1855). 29) Fischer. Ueber Enzyme wirbellos Tiere. Rostock Diss. (1903). 30) R. Kobert. Arch. gesam. Physiol. 39. (1913). 31) Krukenberg. Vergleich. physiol. Stud. Experim. Untersuch. Heidelberg. (1881). V отд. 32) А. Бируля. Фауна Россіи. Скорпіоны. Вып. I. (печатается). 33) Noé, J. C. R. Soc. Biol. (1893). 598. 33a) Jaquet. Revue Scientitiqul 3. (1895). 34) Plateau. Bull. de l'Acad. Roy. Belg. 44. (1877). S. 2. 35) Griffiths и Johnstone. Physiology of Invertebrata. 1893. (къ 34 и 35). Въ отношеніи выработки ферментовъ печень Arachnoidea сравнивались съ pancreas позвоночныхъ. 36) O. Fürth. Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere. Jena. (1903). 37) Bassl. Annal. Sc. Nat. 15. (1851). 5 Ser. 38) E. Blanschard. Ann. Sc. Nat. 15. (1851). 39) H. Bernard. Journ. Royl. Micr. Soc. (1893). 40) L. Bruntz. Arch. de Biolog. 20. (1904). 41) L. Bruntz. Arch. Zool. exper. gener. 7. (1907). 42) Л. и В. Шимкевичъ. Bull. Acad. Scienc. S.-Pétersbourg. (1911). 43) Schönbein. Journ. f. pract. Chem. 89. (1863). 323. 44) Loew. Report. U. S. Depart. of agricul. 68. (1901). 7. 45) Заринъ, Э. Я. Труды Сельскохоз. Бактер. Лабор. Мин. Землед. 4. (1913). № 11. 46) Abderhalden. Handbuch der biochem. Arbeitsmethod. 3. (1910). 19. 47) Fehrmi. Vorlesungen über Bacterienenzyme. Jena. (1907). 29. 48) Jordan. Zoolog. Jahrbuch Supplem, 13. (1912). III. 49) Schneider, A. Naturwissensch. Wochenschr. (1908). № 35. 50) Biederman, W. въ Handb. vergleich. Physiol. H. Winterstein. 2. (1910). 51) Fischer. Zeitschr. physiol. Chem. 26. (1890). (52 Fischer. Zeitschr. phys. Chem. 26 (1898).

Къ анализу дѣйствія холина на кишечникъ.
(Экспериментальное изслѣдованіе).

(Изъ физіологическаго Института Московскаго Университета).

И. В. Головинскаго.

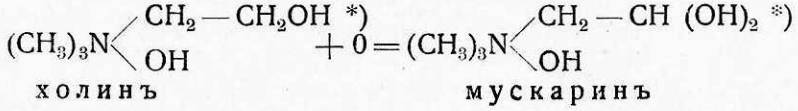
(Поступила 30 января).

Вопросъ о дѣйствіи холина на кишечникъ не разъ уже подвергался разрѣшенію экспериментальнымъ путемъ. Lohmann[1]), работая съ изолированнымъ по методу Magnus'a[2]) кишечникомъ кошки, содержащемъ Ауэрбаховское нервное сплетеніе, наблюдалъ каждый разъ отъ вліянія холина послѣ предварительной супраренизаціи возобновленіе сокращеній кишечника и даже извѣстное усиленіе ихъ. О возбуждающемъ дѣйствіи холина на кишечникъ говорятъ также наблюденія Böhm'a[3]) и опыты Fr. Müller'a[4]). Послѣдній, желая болѣе точно установить мѣсто воздѣйствія этого вещества, пользовался методомъ Magnus'a[5]), которымъ предполагается механическое исключеніе resp. отдѣленіе Ауэрбаховскаго сплетенія отъ того или иного мышечнаго слоя. На основаніи произведенныхъ имъ экспериментовъ онъ дѣлаетъ выводъ, что „dieses Gift (холинъ) nicht allein am Plexur angreift;“ и далѣе, онъ полагаетъ, что холинъ какъ бы можетъ затрагивать непосредственно гладкую мускулатуру кишечника: „bleibt es unentschieden, ob es allein die peripherstеn Gebilde, die Musculatur, oder auch nervöse Elemente in ihr beeinflusst.“ Подобнаго рода предположеніе, что холинъ можетъ вліять и на мускулатуру кишечника, едва-ли является вполнѣ обоснованнымъ, ибо методика, которой пользовался Fr. Müller, прежде всего создаетъ условія не совсѣмъ нормальныя для функціи органа*) и никогда не можетъ въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ гарантировать абсолютное исключеніе опредѣленныхъ нервныхъ элементовъ въ опытѣ. Во всякомъ случаѣ, онъ самъ нерѣдко получалъ такіе результаты, которые не согласуются съ его утвержденіемъ непосредственнаго вліянія холина

*) Это изслѣдованіе функціи не цѣлаго органа, а небольшихъ отдѣльныхъ олько отрѣзковъ его resp. отдѣльныхъ слоевъ этихъ отрѣзковъ.

на гладкія мышцы: „es fanden sich mehrfach Präparate, die zwar auf den Dehnungszeiz gut reagirten, aber durch Cholin nicht in rhythmische Zuckungen versetzt wurden".

Правильное же разрѣшеніе этого вопроса по отношенію къ холину принципіально является весьма важнымъ, ибо холинъ представляетъ собою химическое соединеніе, родственное мускарину



холинъ мускаринъ

который, какъ извѣстно, прямымъ вліяніемъ на гладкую мускулатуру кишечника не обладаетъ (Schmiedeberg[6])

Для детальной разработки экспериментальнымъ путемъ какихъ бы то ни было фармакодинамическихъ вопросовъ всегда требуется пользованіе resp. созданіе прежде всего такихъ условій опыта, которыя являлись бы болѣе подходящими для нормальнаго функціонированія того или иного органа.

Въ этомъ отношеніи методъ Trendelenburg'a[7]), предложенный имъ для графической регистраціи двигательной функціи кишечника и демонстрированный на послѣднемъ (IX) интернаціональномъ конгрессѣ физіологовъ въ Гронингенѣ[2]), является самымъ совершеннымъ для рѣшенія затрагиваемаго мною вопроса. Здѣсь органъ (кишечникъ) находится въ условіяхъ своего нормальнаго положенія, существованія resp. питанія, а, слѣдов., и функціонированія; дѣйствующее вещество распредѣляется въ органѣ черезъ кровеносные пути, одновременное же пользованіе при этомъ извѣстными химическими веществами, какъ біологическими реактивами, позволяющими предварительно исключать для анализа дѣйствія тѣ или иныя клѣточныя функціи, является только весьма выгоднымъ подспорьемъ, едва ли замѣнимымъ какими-либо механическими манипуляціями, учитать сложность и непреклонность условій которыхъ бываетъ иногда весьма затруднительнымъ.

Приводимые мною ниже для примѣра кривые опытовъ съ кишечникомъ кроликовъ были поставлены по вышеупомянутому методу Trendelenburg'a.

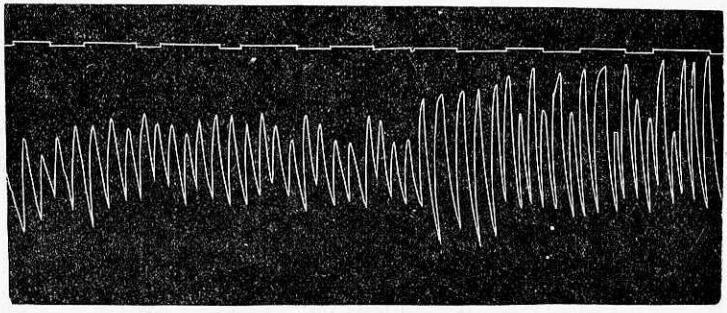
Обездвиженіе животныхъ производилось перерѣзкой спинного мозга, послѣ чего они находились подъ искусственнымъ дыханіемъ. Вещества вводились въ яремную вену.

---

*) Pictet-Wolffenstein. Die Pflanzenalkaloide und ihre chemische Konstitution. Berlin. 1900. pp. 411—416.

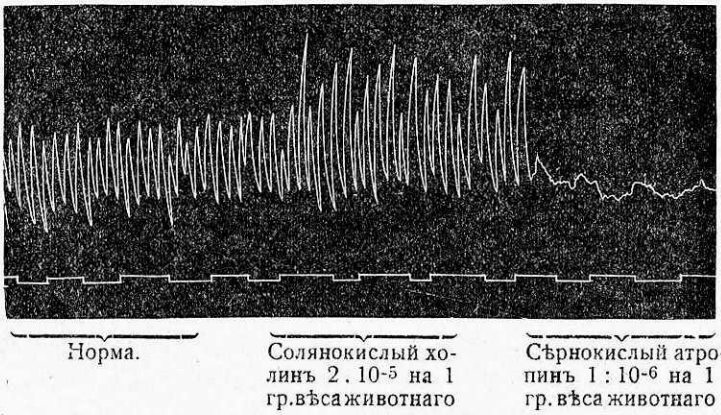
Холинъ, какъ видно изъ опытовъ (рис. 1), дѣйствительно вліяетъ возбуждающимъ образомъ на движенія кишечника. Но мускаринъ также вызываетъ усиленіе двигательной функціи кишечника, которое тотчасъ же исчезаетъ отъ послѣдовательнаго

Рис. 1.



введенія атропина [К р а в к о в ъ[8])], такъ какъ мускаринъ возбуждаетъ тѣ периферическіе двигательные нервные элементы кишечника, каковые атропинъ парализуетъ. Поэтому для рѣшенія вопроса, тождественны ли механизмы вліянія на кишечникъ этихъ двухъ близко стоящихъ другъ къ другу химическихъ соединеній, мною были поставлены опыты, подобно предыдущему, съ послѣдовательнымъ введеніемъ атропина.

Рис. 2.



Такимъ образомъ, движенія кишечника, усилившіяся, какъ видно изъ рис. 2, отъ холина, прекращаются отъ послѣдователь-

наго введенія атропина, при чемъ сама гладкая мускулатура при прямомъ раздраженіи ея электрическимъ токомъ вполнѣ сохраняетъ способность къ сокращеніямъ. Результаты этого эксперимента съ очевидностью говорятъ за то, что мѣстомъ воздѣйствія холина въ кишечникѣ служатъ тѣ же клѣточные элементы периферической нервной системы, каковые затрагиваются въ томъ же направленіи и мускариномъ, а въ обратномъ—атропиномъ. Отъ послѣдовательнаго введенія вновь холина усиленія движенія кишекъ не наблюдается.

Эти данныя опыта стоятъ въ полномъ противорѣчіи съ утвержденіемъ Fr. Müller'a[4]) въ той его части, гдѣ онъ признаетъ за холиномъ вліяніе и на гладкую мускулатуру, но которое не можетъ являться доказательнымъ въ силу упомянутыхъ мною выше причинъ.

Слѣдовательно, холинъ, являясь химически родственнымъ соединеніемъ мускарину, въ отношеніи измѣненія двигательной функціи кишечника дѣйствуетъ сходно съ нимъ.

Если теперь въ дополненіе ко всему вышесказанному привести литературныя данныя о вліяніи холина и на другія органы, то оказывается, что онъ суживаетъ зрачекъ (Böhm[3]), дѣйствуя возбуждающимъ образомъ на окончаніе глазодвигательнаго нерва въ сфинктерѣ зрачка, какъ это ясно слѣдуетъ изъ опытовъ Fr. Müller'a съ изолированными глазами кошекъ, *) усиливаетъ выдѣленіе слюнныхъ железъ (Böhm[3], Asher и Wood[9]), Lohmann[6]), Fr., Müller[4]), Dezgrez[10]), слезныхъ (Asher и Wood[9]), Lohmann[1]), потовыхъ (Fr. Müller[4]), поджелудочной (Dezgrez[10]); кромѣ того усиливаетъ сокращеніе матки (Fr. Müller[4]), на сердце онъ въ состояніи оказывать дѣйствіе, тождественное при извѣстныхъ условіяхъ съ мускариномъ (Gäthgens[11]) Cervello[12]), Golowinski[14]),—однимъ словомъ, холинъ затрагиваетъ нервныя окончанія всѣхъ тѣхъ органовъ, хотя, правда, слабѣе, чѣмъ мускаринъ, на каковыя дѣйствуетъ и атропинъ, послѣ введенія котораго всѣ эти наблюдаемыя явленія возбужденія при холинѣ исчезаютъ. Эта картина вліянія еще болѣе придвигаетъ его въ фармакологическомъ отношеніи къ мускарину.

Холинъ въ основахъ фармакологіи Schmiedeberg'a[6]) расположенъ въ группѣ амміачныхъ основаній жирнаго ряда.

Принимая же во вниманіе, что холинъ дѣйствуетъ на всѣ тѣ органы, которые затрагиваются мускариномъ, затѣмъ полное уничтоженіе его дѣйствія атропиномъ, что несомнѣнно говоритъ

---

*) Хотя самъ онъ почему то приписываетъ ему физостигминовое дѣйствіе.

только за возбуждающее его вліяніе (на периферическую нервную систему), подобно мускарину, а не физостигмину, какъ полагаетъ Fr. Müller [7]), и, наконецъ, близость его по химическому строенію къ мускарину, является болѣе раціональнымъ помѣстить холинъ въ фармакологической системѣ въ одну группу съ мускариномъ, какъ это, напр., сдѣлано Н. П. Кравковымъ [8]) и Poulsson'омъ [15]).

Это расположеніе является тѣмъ болѣе правильнымъ, что холинъ, вѣроятно, можно считать родоначальникомъ мускарина. По крайней мѣрѣ изъ холина можно получить, такъ называемый, искусственный мускаринъ, являющійся, правда, пока только изомеромъ естественнаго мускарина, добываемаго изъ гриба мухомора—Agaricus muscarius, гдѣ мускаринъ, повидимому, въ силу какихъ либо особыхъ химическихъ процессовъ, можетъ быть даже и энзиматическаго характера образуется изъ того же холина, который находятъ вмѣстѣ съ нимъ въ грибѣ въ достаточномъ количествѣ.

Литература. 1) Lohmann. Pflüger's Arch. 122 (1908) 203. 2) R. Magnus. Pflüger's. Arch. 102 (1904) 123. 3) Böhm. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 19 (1878) 87. 4) Fr. Müller. Pflüger's Arch. 134 (1910) 289. 5) R. Magnus. Pflüger's Arch. 108 (1905) 1. 6) O. Schmiedeberg. Grundriss der Pharmacologie. 1909. 6-е изд. 7) P. Trendelenburg. Resumés des communicat. et demonstrat. de IX congr. Internat. des Physiol. Groningue. 2. h Sept. 1913. 8) Н. П. Кравковъ. Основы фармакологіи ч. I, стр. 324. 9) Asher и Wood. Zeitschr. f. Biol. 37 (1899) 307. 10) Dezgrez. Comp. Rend. de la Soc. de Biol. (1902) 52. 11) Gäthgens. Medic. Zeitsch. (Dorpat) 1. (1870) 185. 12) V. Cervello. Arch. Italien de Biol. 7. (1886) 172. 13) И. Головинскій. Pflüger's Arch. 157 (1914) 136. 14) И. Головинскій. Pflüger's Arch. 159. (1914) 15) Poulsonn. Lehrbuch der Pharmacolog. (1913) 114. 16) Pictet-Wolkenstein. Die Pflanzenalcaloide und ihre chemische Konstitution. Berlin (1900) 411.

Прямое опредѣленіе кислорода при изслѣдованіи газообмѣна животныхъ [1]).

К. Я. Годзиковскаго и А. А. Лихачева.

(Изъ фармакологической лабораторіи Петроградскаго Женскаго Медицинскаго Института)

(Поступила 10 Апрѣля).

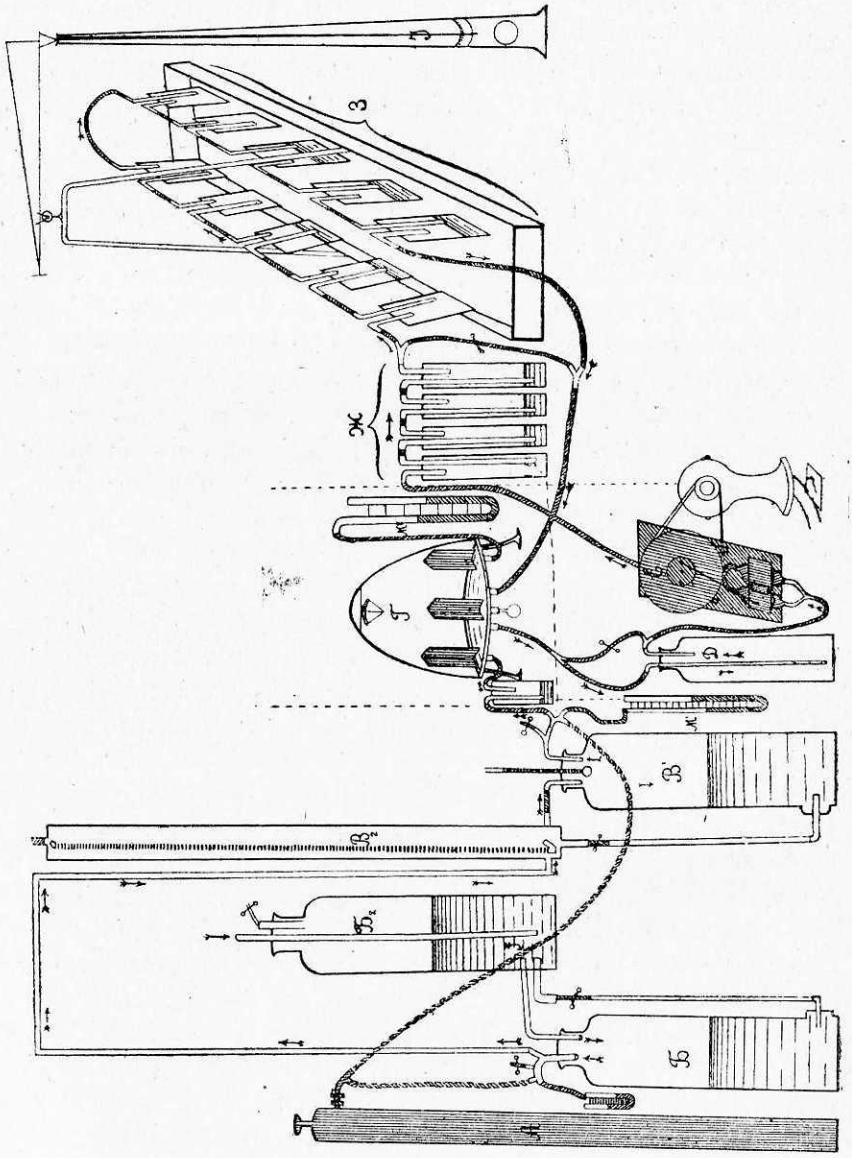
Предлагаемый методъ опредѣленія данныхъ газообмѣна основанъ на примѣненіи принципа Regnault et Reiset къ способу Пашутина изслѣдованія газоваго обмѣна у животныхъ. Въ существенныхъ чертахъ этотъ методъ сводится къ слѣдующему: при помощи баллоннаго насоса устанавливается вентиляціонный кругооборотъ, при чемъ воздухъ изъ камеры, гдѣ помѣщается животное, проходитъ черезъ цѣпь поглотителей углекислоты и затѣмъ снова возвращается въ камеру. Количество газа въ приборѣ, по мѣрѣ поглощенія животнымъ кислорода, должно было бы уменьшаться, ибо выдѣляемая животнымъ углекислота задерживается, какъ указано, цѣпью поглотителей. Соотвѣтственно этому уменьшенію количества газа въ приборѣ и давленіе въ немъ должно было бы падать. Этого паденія давленія, а равно и значительнаго измѣненія въ процентномъ содержаніи кислорода въ воздухѣ камеры не происходитъ въ дѣйствительности потому, что при паденіи давленія на замѣщеніе поглощаемаго животнымъ кислорода изъ особаго резервуара автоматически поступаетъ въ камеру равное поглощаемому количество кислорода. Такимъ образомъ во все время опыта въ камерѣ ни давленіе, ни составъ газа существенно не измѣняются.

Детали установки. Камера для животнаго (Г) состоитъ изъ чугуннаго дна на чугунныхъ же подставкахъ и стекляннаго колпака, плотно прижимаемаго особыми дугами (на рисункѣ не показано) къ резиновой прокладкѣ на днѣ. Вмѣстимость камеры = = около 52,5 литровъ. Въ днѣ имѣются отверстія для притока

---

[1]) Было доложено въ О-вѣ Русск. врачей. См. Труды О-ва 1908 — 1909 г. 142 стр.

кислорода, притока и оттока воздуха. Кромѣ того дно сообщается съ водянымъ манометромъ (M_2) и сосудомъ для мочи. Въ контрольныхъ опытахъ съ горѣніемъ спирта этотъ сосудъ замѣнялся



резиновой воздушной грушей съ тонкой трубкой, пропущенной внутрь камеры. Это приспособленіе давало возможность погасить спиртовую лампочку въ любое время. Внутри камеры помѣщается

наверху гигроскопъ и по периферіи три термометра, заслоненные отъ животнаго (resp. лампочки) ширмочками, для предохраненія термометровъ отъ вліянія лучистой теплоты животнаго или лампочки. Показанія гигроскопа провѣрялись до опыта психрометромъ Августа при различныхъ степеняхъ влажности, что давало возможность ввести въ показанія гигроскопа надлежащія поправки.

Съ цѣлью поглощенія выдѣляемой животнымъ углекислоты, а равно и опредѣленія ея количества, устанавливается, какъ указано выше, вентиляціонный кругооборотъ съ поглотителями CO_2. Прогоняется воздухъ по кругообороту при помощи 2 резиновыхъ снабженныхъ клапанами баллоновъ. Баллоны эти помѣщены въ гнѣздахъ, выдолбленныхъ въ подставкѣ, и при работѣ аппарата поочередно нажимаются качающейся на шарнирѣ доской, снабженной деревянными подушками, расположенными надъ баллонами: двигателемъ служитъ небольшой электромоторъ. Вентиляція = отъ 5 до 7 литровъ въ минуту въ зависимости отъ частоты нажиманій на баллоны. Изъ камеры воздухъ направляется черезъ сосудъ Д въ баллоны насоса, а оттуда черезъ цѣпь поглотителей обратно въ камеру. Сосудъ Д имѣетъ двоякое назначеніе: 1) онъ служитъ резервуаромъ, изъ котораго можно брать пробы воздуха для анализа, для чего надо лишь выключить сосудъ изъ цѣпи и направить токъ воздуха по обходной трубкѣ; 2) онъ играетъ роль воздушнаго буфера для того, чтобы работа насоса не вызывала значительныхъ колебаній давленія въ камерѣ. Объемъ сосуда Д около 6 литр. Опытъ показалъ, что объемъ этотъ можетъ быть значительно уменьшенъ. Цѣпь поглотителей, черезъ которые просасывается воздухъ при кругооборотѣ, состоитъ, согласно Пашутинскому методу, изъ 2-хъ частей. 1-ая часть (Ж) имѣетъ цѣлью осушить воздухъ, дабы влага не попадала въ поглотители CO_2. Въ эту часть цѣпи входитъ I предохранительная пустая вульфова стклянка и 3 вульфовыхъ стклянки съ H_2SO_4; 2-ая часть цѣпи — (3), предназначенная для поглощенія углекислоты и опредѣленія ея количества, состоитъ изъ слѣдующихъ частей: пустой предохранительной стклянки, 2—3 дрекслеровскихъ стклянокъ съ растворомъ КНО, 3—4 стклянокъ КНО въ палочкахъ, второй предохранительной пустой стклянки и 3 дрекслеровскихъ стклянокъ съ H_2SO_4 для поглощенія влаги, унесенной изъ жидкихъ поглотителей CO_2. Введеніе пустыхъ предохранительныхъ сосудовъ необходимо потому, что при остановкѣ мотора можетъ появиться обратный токъ. Въ отличіе отъ обычной установки изслѣдованія газообмѣна по методу Пашутина часть цѣпи 3 (поглотители CO_2) располагается нами на особо для того приспо-

собленной чашкѣ вѣсовъ *). Какъ видно изъ рисунка, часть цѣпи 3 можетъ быть выключена, и воздухъ изъ части цѣпи Ж направленъ непосредственно въ камеру. Такимъ образомъ дается возможность, не останавливая мотора, въ любой моментъ опредѣлить увеличеніе вѣса поглотителей CO_2.

Подача въ камеру кислорода, взамѣнъ поглощаемаго животнымъ, устанавливается слѣдующимъ образомъ. Кислородъ поступаетъ въ камеру при пониженіи въ ней давленія черезъ предохранительный водный затворъ изъ сосуда B_1, соединеннаго съ цинковымъ трубкообразнымъ маріоттовымъ сосудомъ B_2, снабженнымъ водомѣрной трубкой. Водный затворъ имѣетъ назначеніе препятствовать обратному проникновенію воздуха изъ камеры въ сосудъ B_1. Система сосудовъ B_1 и B_2 соединена, какъ показано на рисункѣ, съ системой сосудовъ $Б_1$**) и $Б_2$, при чемъ сосудъ $Б_1$ содержитъ кислородъ, а сосудъ $Б_2$ представляетъ собою, подобно сосуду B_2, маріоттовъ сосудъ. Передъ началомъ опыта сосуды $Б_1$ и B_1, послѣ предварительнаго наполненія дестиллированной водой наполняются изъ бомбы А кислородомъ (по трубкамъ, изображеннымъ пунктирными линіями), и вода изъ нихъ вытѣсняется въ сосуды $Б_2$ и B_2. При этомъ, конечно, должны быть сняты показанные на рисункѣ зажимы на трубкахъ, идущихъ изъ нижнихъ частей сосудовъ $Б_1$ и B_1 и открыты отверстія наверху сосудовъ $Б_2$ и B_2. Вмѣстѣ съ тѣмъ должны быть наложены зажимы на трубки, ведущія изъ сосудовъ $Б_2$ и B_2 въ верхнія части сосудовъ $Б_1$ и B_1, а равно на трубку, соединяющую сосудъ B_1 съ предохранительнымъ воднымъ затворомъ передъ камерой. Маріоттовы сосуды $Б_2$ и B_2 установлены такъ, что давленіе въ сосудѣ B_1 при дѣйствіи системы лишь немногимъ превышаетъ атмосферное. Когда сосуды $Б_1$ и B_1 наполнены кислородомъ, зажимы помѣщаются такъ, какъ это показано на рисункѣ, а отверстія наверху сосудовъ $Б_2$ и B_2 закрываются. Затѣмъ снимается зажимъ съ трубки, соединяющей сосудъ B_1, съ воднымъ затворомъ передъ камерой, послѣ чего система готова къ дѣйствію. Изъ изложеннаго ясно, что при потребленіи животнымъ кислорода и при соотвѣтственномъ паденіи давленія въ камерѣ, изъ сосуда B_1 долженъ направляться въ камеру токъ кислорода. На замѣщеніе же кислорода въ сосудѣ B_1, въ этотъ послѣдній поступаетъ изъ сосуда B_2 вода, при чемъ по водомѣрной трубкѣ можно отсчитывать это количество. Система сосудовъ $Б_1$ и $Б_2$

*) Такая установка впервые была осуществлена однимъ изъ насъ при изслѣдованіи газообмѣна у человѣка. См. А. А. Лихачевъ. Теплопроизводство здороваго человѣка при относительномъ покоѣ. Дисс. 1893 г.

**) На рисункѣ вмѣсто $Б_1$ обозначено Б.

введена для того, чтобы вода въ сосудѣ B_2 оставалась все время опыта насыщенной кислородомъ и потому, при поступленіи въ сосудъ B_1, не поглощала бы кислорода. Изъ приводимыхъ далѣе результатовъ контрольныхъ опытовъ видно, насколько введеніе этихъ сосудовъ увеличиваетъ точность прибора. Сосудъ B_1 снабженъ термометромъ и манометромъ (водянымъ) для опредѣленія температуры и давленія поступающаго изъ сосуда B_1 въ камеру газа. Вмѣстимость сосудовъ $Б_1$, $Б_2$ и B_1 = = около 12 литровъ (каждаго сосуда въ отдѣльности). Вмѣстимость водомѣрнаго сосуда $B_2 = 10$ литрамъ. Градуировка водомѣрной трубки произведена путемъ многократнаго взвѣшиванія выливаемой изъ B_2 воды.

Для вычисленія данныхъ газообмѣна: поглощеннаго животнымъ кислорода и выдѣленной углекислоты, а также возможной утечки изъ прибора азота (въ видѣ воздуха), или же присасыванія его приборомъ должны быть опредѣлены слѣдующія величины:

a — количество влажнаго газа, поступившаго изъ сосуда B_1 въ камеру при давленіи $H + h(m)$ и упругости паровъ $e(tm)$. Величина a опредѣляется по показаніямъ водомѣрной трубки сосуда B_2.

H — среднее за опытъ барометрическое давленіе (по наблюденіямъ черезъ каждые 2 часа).

$h(m)$ — среднее за опытъ давленіе въ сосудѣ B_1. (по наблюденіямъ черезъ 2 часа). Оно колебалось въ предѣлахъ $\pm$ 8 см. вод. столба или $\pm$ 6 мм. ртутнаго столба.

$t(m)$ — средняя за опытъ температура сосуда B_1 (по наблюденіямъ черезъ 2 часа).

$e(tm)$ — упругость насыщеннаго водяного пара при $t(m)$. Опредѣлялась по таблицамъ Кольрауша *)

$O_2(m)\,^0/_0$
$CO_2(m)\,^0/_0$
$N_2(m)\,^0/_0$
} — составъ газа въ сосудѣ B_1. Опредѣленіе производилось по способу Hempel'я **).

Въ виду того, что при высокихъ концентраціяхъ кислорода при воздѣйствіи его на пирогалловую кислоту наблюдалось образованіе CO, нами при опредѣленіи кислорода вводилась соотвѣтственная поправка, для чего опредѣлялось количество CO (путемъ поглощенія ея однохлористой мѣдью въ амміачномъ рас-

*) См. Кольраушъ. Руководство къ практикѣ физическихъ измѣреній. Пер. Н. С. Дрентельна 1891,

**) См. W. Hempel. Gasanalytische Methoden. 2 Aulf. 1890.

творѣ). Количество газа, оставшееся послѣ поглощенія CO_2, O_2 (и CO), относилось на счетъ N_2, за каковой, слѣдовательно, принимались также и всѣ прочія не захваченныя поглотителями примѣси къ O_2 бомбы.

Опытъ показалъ, что количество примѣсей къ O_2 было въ нашей бомбѣ около 7%, изъ которыхъ на долю CO_2 приходилось $0{,}5\%$.

V — геометрическая емкость прибора = 65400, при чемъ
емкость камеры = 52565,
„ сосуда Д = 5910,
пуст. предохр. стклянокъ = 1300,
поглотителей съ H_2SO_4 = 3200, } (За вычетомъ объема реак-
„ съ KHO = 2125, } тивовъ).
(при 2 стклянкахъ съ растворомъ KHO и 3 стекл. съ тверд. KHO)
баллоновъ и трубокъ = 300

При опредѣленіи количества CO_2 въ приборѣ изъ V вычитается емкость поглотителей съ KHO.

$f'\%$ и $f''\%$ — относительная влажность камеры въ началѣ и въ концѣ опыта. Опредѣляется по показаніямъ гигроскопа.

$t'(v)$ и $t''(v)$ — температура камеры въ началѣ и въ концѣ опыта. Опредѣляется по показаніямъ 3 термометровъ въ камерѣ.

$e(t'v)$ и $e(t''v)$ — упругость насыщеннаго пара при $t'(v)$ и $t''(v$. Опредѣлялась по таблицамъ Кольрауша *).

H' и H'' — барометрическое давленіе въ началѣ и въ концѣ опыта.

$h'(v)$ и $h''(v)$ — давленіе въ камерѣ въ началѣ и въ концѣ опыта. Опредѣлялось по показаніямъ манометра M_2.

$O_2'(v)\%$ и $O_2''(v)\%$
$CO_2'(v)\%$ и $CO_2''(v)\%$ } составъ воздуха въ приборѣ въ началѣ
$N_2'(v)\%$ и $N_2''(v)\%$ } и въ концѣ опыта.

Для опредленія состава воздуха въ приборѣ въ началѣ и въ концѣ опыта берутся пробы изъ сосуда Д **) (который для сего выключается изъ цѣпи). Опредѣленіе состава воздуха производилось нами по способу Hempel'я.

KHO' и KHO'' — Вѣсъ цѣли (3) поглотителей CO_2 въ началѣ и въ концѣ опыта.

Кромѣ этихъ опредѣленій въ началѣ и въ концѣ опыта нами производилось взвѣшиваніе контрольныхъ (послѣднихъ) стклянокъ

*) Op. cit.

**) Составъ воздуха въ приборѣ въ началѣ опыта можно признать одинаковымъ съ составомъ воздуха въ комнатѣ, откуда и брать воздухъ для пробы.

съ H_2SO_4 въ цѣпи *Ж* передъ поглотителями съ *KHO* и послѣ этихъ поглотителей въ цѣпи 3.

Сколько-нибудь значительное измѣненіе вѣса означенныхъ стклянокъ указало-бы на то, что часть влаги можетъ или быть принесена въ поглотители CO_2 или же унесена изъ нихъ, а посему привѣсъ всей цѣпи поглотителей CO_2 въ такомъ случаѣ не соотвѣтствовалъ бы количеству поглощенной углекислоты.

Наконецъ, съ цѣлью опредѣленія степени равномѣрности и другихъ условій работы прибора, въ теченіе опыта, каждые 2 часа производились дополнительныя наблюденія давленія, температуры и влажности въ камерѣ, равно какъ отмѣчались и показанія водомѣрной трубки сосуда B_2.

Вычисленіе данныхъ газообмѣна послѣ опредѣленія выше указанныхъ величинъ производится слѣдующимъ образомъ.

I. Опредѣленіе поглощеннаго кислорода. Количество кислорода, поглощенное животнымъ, очевидно, равняется количеству его, притекшему изъ сосуда B_1, въ томъ случаѣ, если количество кислорода въ приборѣ въ началѣ и въ концѣ опыта остается одинаковымъ. Обычно этого не бываетъ, и должна быть введена соотвѣтственная поправка на измѣненіе содержанія O_2 въ приборѣ. Такимъ образомъ количество кислорода, поглощенное животнымъ за время опыта $= O_2$, можетъ быть выведено изъ слѣдующей формулы

1) $O_2 = O_2(m) + O_2'(v) - O_2''(v)$, гдѣ $O_2(m)$ — количество кислорода, поступившее изъ сосуда B_1.

$O_2'(v)$ и $O_2''(v)$ — количество кислорода въ приборѣ въ началѣ и въ концѣ опыта.

Величину $O_2(m)$ мы опредѣляемъ по показаніямъ водомѣрной трубки маріоттова сосуда B_2, но должны ввести сюда слѣдующія поправки: 1) на примѣси другихъ газовъ, находящихся помимо O_2 въ сосудѣ B_1 (иначе на процентное содержаніе O_2 въ сосудѣ B_1), 2) на влажность въ сосудѣ B_1, при чемъ можно принять, что газъ въ сосудѣ B_1 насыщенъ водяными парами. Кромѣ того для приведенія $O_2(m)$ къ 0^0 и 760 мм. давленія необходимо знать средняя за опытъ t^0 и давленіе въ сосудѣ B_1. При введеніи означенныхъ поправокъ, величина $O_2(m)$ можетъ быть опредѣлена по слѣдующей формулѣ:

$$2)\ O_2(m) = \frac{a\,[H + h(m) - e'(tm)]}{(1 + \alpha\, t(m)) \,.\, 760} \,.\, \frac{O_2(m)\,\%}{100}$$ гдѣ

α — коэффиціентъ расширенія газовъ $= 0{,}00367$.

Количество кислорода, находящееся въ приборѣ въ началѣ и въ концѣ опыта, вычисляется по геометрической емкости при-

бора, температурѣ и влажности воздуха въ приборѣ и процентному содержанію въ немъ кислорода по формуламъ:

$$3) O_2'(v) = \frac{V\left[H' + h'(v) - \frac{f'^0/_0 \cdot e(t'v)}{100}\right]}{[1 + \alpha t'(v)] \cdot 760} \cdot \frac{O_2'(v)\,^0/_0}{100}$$

$$4) O_2''(v) = \frac{V\left[H'' + h''(v) - \frac{f^0/_0 \cdot e(t''v)}{100}\right]}{[1 + \alpha t''(v)] \cdot 760} \cdot \frac{O_2''(v)\,^0/_0}{100}$$

Такимъ путемъ вычисляется количество O_2 въ куб. сант. при 0^0 и 760 мм. Для перечисленія на вѣсъ полученная величина умножается на 0,001429 гр.

II Опредѣленіе выдѣленной CO_2. Количество выдѣленной углекислоты $= CO_2$ опредѣляется по формулѣ:

5) $CO_2 = CO_{2\,(KHO)} + [CO_2''(v) - CO_2'(v)] - CO_2(m)$, гдѣ

6) $CO_{2\,(KHO)} = KHO'' - KHO'$ есть увеличеніе вѣса цѣпи (3) поглотителей CO_2 за время опыта.

Разность $CO''_2(v) - CO'_2(v)$ выражаетъ увеличеніе количества CO_2 въ приборѣ за время опыта, а величина CO_2 (m) выражаетъ количество CO_2, поступившей въ камеру изъ сосуда B_1.

Величины CO_2' (v), CO''_2 (v) и CO_2 (m) вычисляются по формуламъ, вполнѣ аналогичнымъ тѣмъ, которыя примѣняются для вычисленій O_2' (v), O_2'' (v) и O_2 (m). Слѣдуетъ отмѣтить, что при вычисленіи CO_2' (v) и CO_2'' (v) численное значеніе V нѣсколько иное, чѣмъ при опредѣленіи O_2, ибо изъ емкости всего прибора вычитается емкость поглотителей CO_2 съ KHO, какъ не содержащихъ углекислоты.

Такимъ образомъ,

$$7) CO_2'(v) = \frac{V\left[H' + h'(v) - \frac{f'^0/_0 \cdot ec(t'v)}{100}\right]}{(1 + \alpha t'(v)) \cdot 760} \cdot \frac{CO_2'(v)\,^0/_0}{100}$$

$$8) CO_2''(v) = \frac{V\left[H'' + h''(v) - \frac{f''\% \cdot e(t''v)}{100}\right]}{(1 + \alpha t''(v)) \cdot 760} \cdot \frac{CO_2''(v)\%}{100}$$

$$9) CO_2(m) = \frac{a\,(H + h(m) - e(tm))}{(1 + \alpha t(m)) \cdot 760} \cdot \frac{CO_2(m)\,\%}{100}$$

Для перевода на вѣсъ значенія $(CO_2''(v) - CO_2'(v)) - CO_2$ (m), выраженнаго въ куб. сант. при 0^0 и 760 м.м., полученное число перемножается на 0,001965 гр.

III. Опредѣленіе утечки изъ прибора (resp. присасыванія приборомъ) N_2. Для провѣрки герметичности прибора на ходу, помимо вычисленія O_2 и CO_2, производи-

лась (при опытахъ съ горѣніемъ спирта) повѣрка на количество N_2 въ приборѣ въ началѣ и въ концѣ опыта.

При полной герметичности прибора

$$10)\ N_2''(v) = N_2'(v) + N_2(m),$$

гдѣ $N_2'(v)$ и $N_2''(v)$ — количество азота въ приборѣ въ началѣ и въ концѣ опыта, а $N_2(m)$ — количество N_2 (и другихъ примѣсей за исключеніемъ CO_2), притекшихъ за опытъ въ приборъ изъ сосуда B_1.

Утечка изъ прибора N_2 выражается формулой:

$$11)\ N_2 = N_2'(v) + N_2(m) - N_2''(v)$$

Изъ этой формулы явствуетъ, что величина N_2 бываетъ положительной въ случаѣ выхода газа изъ прибора, т. е. въ случаѣ утечки газа и, наоборотъ, отрицательной въ случаѣ присасыванія газа извнѣ въ приборъ.

Величины $N_2'(v)$, $N_2''(v)$ и $N_2(m)$ вычисляются по тому же способу, какъ и соотвѣтственныя количества кислорода и углекислоты. Такимъ образомъ,

$$12)\ N_2'(v) = \frac{V\left[H' + h'(v) - \frac{f'\%.e\,(t'v)}{100}\right]}{(1+\alpha t'(v)).\ 760} \cdot \frac{N_2'(v)\%}{100}$$

$$13)\ N_2''(v) = \frac{V\left[H'' + h''(v) - \frac{f''{}^0/_0.\ e\,(t''v)}{100}\right]}{(1+\alpha t''(v)).\ 760} \cdot \frac{N_2''(v)^0/_0}{100}$$

$$14)\ N_2(m) = \frac{a\ (H + h\ (m) - e\,(tm))}{(1+\alpha t\,(m)).\ 760} \cdot \frac{N_2\,(m)^0/_0}{100}$$

Провѣрка метода сжиганіемъ спирта. Для провѣрки точности метода нами былъ поставленъ рядъ контрольныхъ опытовъ съ сжиганіемъ въ камерѣ спирта. Сжиганіе производилось при помощи небольшой лампочки, при чемъ это горѣніе устанавливалось съ разсчетомъ, чтобы поглощеніе кислорода приблизительно равнялось поглощенію этого газа за то-же время небольшимъ животнымъ (напр. кроликомъ). Лампочка, послѣ зажиганія, быстро прикрывалась колпакомъ, и приборъ приводился въ дѣйствіе. Затѣмъ, по прошествіи опредѣленнаго времени, лампочка гасилась при помощи груши, какъ уже о томъ упомянуто при описаніи прибора. Требуемыя опредѣленія и отсчитыванія производились, во—первыхъ, въ началѣ, и въ концѣ опыта, а именно до опыта: $O_2\,(m)^0/_0$, $CO_2\,(m)^0/_0$ и $N_2\,(m)^0/_0$, КНО′; въ началѣ опыта: показанія водомѣрной трубки (для опредѣленія величины a), H′, h′(v), $f'^0/_0$, t′(v), $O'_2(v)^0/_0$, $CO'_2(v)^0/_0$, $N_2'(v)^0/_0$, въ концѣ опыта:

показанія водомѣрной трубки, H'', h''(v), f''%, t''(v), O_2''(v), CO_2''(v), N_2''(v)%; KHO'' и, во-вторыхъ, въ теченіе всего опыта черезъ опредѣленные промежутки времени (не рѣже какъ черезъ 2 часа) для опредѣленія требуемыхъ среднихъ величинъ за опытъ: H, h(m), t(m). Кромѣ того, въ теченіе опыта, какъ указано выше, черезъ тѣ-же промежутки времени производились дополнительныя опредѣленія давленія, температуры и влажности въ камерѣ, равно какъ отмѣчались и показанія водомѣрной трубки (для опредѣленія равномѣрности работы прибора).

Для опредѣленія количества сгорѣвшаго спирта опредѣлялись слѣдующія величины:

lamp — вѣсъ лампочки безъ спирта; lamp + s' и lamp + s'' — вѣсъ лампочки со спиртомъ до и послѣ опыта; s' и s'' — вѣсъ спирта въ лампочкѣ до опыта и послѣ опыта вычислялся путемъ вычитанія изъ lamp + s' и lamp + s'' вѣса lamp.

d' и d'' удѣльный вѣсъ спирта до опыта и послѣ опыта, при чемъ d' и d'' опредѣлялись пикнометромъ; S'(abs)% и S''(abs)% — процентное (въ объемахъ) содержаніе безводнаго спирта соотвѣтственно плотностямъ d' и d'' опредѣлялось по таблицамъ Landolt-Börnstein *). Обозначая черезъ S (abs) количество безводнаго спирта, сгорѣвшаго за опытъ и черезъ S'(abs) и S''(abs) вѣсъ безводнаго спирта въ лампочкѣ до опыта и послѣ опыта и принимая плотность безводнаго спирта = 0,793, имѣемъ

$$15)\quad S(abs) = S'(abs) - S''(abs) \text{ или}$$

$$16)\quad S(abs) = \frac{S'}{d'} \cdot \frac{S'(abs)\%}{100} \cdot 0{,}793 - \frac{S''}{d''} \cdot \frac{S''(abs)\%}{100} \cdot 0{,}793$$

Количества поглощеннаго O_2 и выдѣленной CO_2, исчисленныя по сгорѣвшему алкоголю, согласно формулѣ $C_2H_5(OH) + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$ равняются

$$17)\quad O_2(s) = S(abs) \times 2{,}085$$
$$18)\quad CO_2(s) = S(abs) \times 1{,}911$$

На таблицѣ приведены результаты провѣрочныхъ опытовъ съ сжиганіемъ спирта. Опыты раздѣлены на 4 группы. Въ I группѣ въ (маріоттовъ) сосудъ B_2 (на замѣщеніе вытекавшей въ сосудъ B_1 воды) поступалъ вмѣсто кислорода воздухъ, и не былъ введенъ предохранительный затворъ на пути кислорода изъ сосуда B_1 въ камеру. Во II группѣ этотъ предохранитель введенъ, поступленіе-же воздуха въ сосудъ B_2, какъ въ I-ой группѣ. Въ III группѣ въ сосудъ B_2 поступалъ не воздухъ, но кислородъ изъ особаго неэластичнаго резиноваго баллона. Въ IV группѣ вмѣсто

*) Landolt-Börnstein Physikal.-Chem. Tabellen. 3 Auflage 1905.

Обзоръ результатовъ опы

Résultats des expériences de contrôle

1	Группа опытовъ. Groupe des expériences.	I			II		
2	Разница въ устройствѣ прибора при опытахъ различныхъ группъ. Modifications du système de l'appareil dans les expériences des différents groupes.	Не введены сосуды $Б_1$ и $Б_2$ и предохранитель. Въ сосудъ B_2 поступаетъ атмосферный воздухъ. 1-re modification.			Введенъ предохранитель. Остальное, какъ въ I-ой группѣ. 2-me modification.		
3	День опыта. Date de l'expérience.	2 IV 907	16 IV	6 VI	4 VII	17 VII	1 VIII
4	Продолжительность опыта. Durée de l'expérience.	3 ч.	5 ч.	9 ч. 35 м.	24 ч.	24 ч. 40 м.	25 ч.
5	Количество грам. безводнаго спирта, сгорѣвшаго за опытъ S (abs) Quantité d'alcool anhydre (gram.) brûlé pendant l'expérience.	6.36	14.74	20.06	46.59	48.99	42.61
6	То-же за 1 часъ. Idem pendant une heure.	2.12	2.95	2.09	1.94	1.99	1.7
7	Количество кислорода (въ грам.), опредѣленное при помощи прибора O_2. Quantité d'oxygène (gram.) déterminée à l'aide de l'appareil.	13.69	32.59	43.42	99.01	103.93	91.02
8	То-же, вычисленное по количеству сгорѣвшаго спирта $O_2(s)$, Id. calculé d'après la quantité d'alcool brûlé.	13.25	30.72	41.82	97.15	102.14	88.85
9	Разность между этими количествами (погрѣшность опред. кислорода) $O_2 - O_2(s)$. Différence entre 7 et 8.	+0.44	+1.87	+1.6	+1.86	+1.79	+2.17
10	То-же въ % O_2. Idem en %	+3.2	+5.7	+3.7	+1.9	+1.7	+2.4
11	Количество углекислоты (въ грам.), опредѣленное при помощи прибора CO_2. Quantité d'acide carbonique (gram.) déterminée à l'aide de l'appareil.	12.52	28.35	38.66	89.33	94.05	80.67
12	То-же, вычисленное по количеству сгорѣвшаго спирта $CO_2(s)$. Id. calculé d'aprés la quantité d'alcool brûlé.	12.15	28.16	38.33	89.04	93.62	81.43
13	Разность между этими количествами (погрѣшность опредѣленія углекислоты $CO_2 - CO_2(s)$. Différence entre 11 et 12.	+0.37	+0.19	+0.33	+0.29	+0.43	−0.76
14	То-же въ % CO_2. Différence entre 11 et 12 en %.	+3.0	+0.7	+0.9	+0.3	+0.5	− 0.9
15	Утечка азота изъ прибора въ куб. сант. $N_2 = N'_2(v) + N_2(m) - N_2''(v)$. Fuite de nitrogne (en c. cub.) de l'appareil.	−648	+2923	+1757	+4977	+2894	+3096
16	То-же въ % $N'_2(v)$. Idem en %	−1.3	+5.7	+3.4	+9.6	+5.6	+6.0

товъ съ горѣньемъ спирта.

avec de l'alcool brûlé dans l'appareil.

III		IV							
	Въ B_2 поступаетъ O_2 (изъ подушки). 3-me modific.	Приборъ составленъ такъ, какъ указано на схемѣ. Введены сосуды $Б_1$ и $Б_2$ и предохранитель. Въ сосудъ B_2 поступаетъ кислородъ. Modification définitive.							
Итоги за опыты I и II гр. Résultats I et II gr.	1 IX	2 I 908	19 I	19 II	22 II	11 III	18 III	28 III	Итоги за опыты III и IV гр. Résultats III et IV gr
91ч. 15м.	7 ч. 18 м.	11ч. 34м.	11ч. 28м.	9ч. 13 м.	23ч. 57м.	17ч. 50м.	16ч. 58м.	15ч. 20м.	113ч. 38м.
179.35	14.09	16.07	18.15	10.57	18.06	23.38	27.70	24.41	152.43
1.97	1.93	1.39	1.58	1.15	0.75	1.31	1.63	1.59	1.34
383.66	29.43	33.66	37.32	22.34	37.56	48.46	57.33	51.05	317.15
373.93	29.38	33.51	37.84	22.04	37.65	48.75	57.75	50.89	317.81
+9.73	+0.05	+0.15	−0.52	+0.30	−0.09	−0.29	−0.42	+0.16	−0.66
+2.5	+0.2	+0.5	−1.4	+1.3	−0.2	−0.6	−0.7	+0.3	−0.2
343.58	27.18	30.71	34.34	19.96	34.64	44.62	52.92	46.30	290.67
342.73	26.92	30.71	34.68	20.20	34.51	44.68	52.93	46.65	291.28
+0.85	+0.26	±0	−0.34	−0.24	+0.13	−0.06	−0.01	−0.35	−0.61
+0.3	+1.0	±0	−1.0	−1.2	+0.4	−0.1	±0	−0.8	−0.2
—	+503	+1656	+380	−159	+590	+ 218	−633	+348	—
—	+1.0	+3.2	+0.7	−0.3	+1.1	+0.4	−1.2	+0.7	—

баллона введена система сосудовъ $Б_1$ и $Б_2$. Результаты первыхъ двухъ группъ приводятся лишь съ цѣлью показать, насколько важно обезпечить поступленіе въ сосудъ $В_2$ не воздуха а кислорода.

Продолжительность опытовъ III и IV группы была отъ 7 ч. 18 м. до 23 ч. 57 м., общая продолжительность = 113 ч. 38 м., при чемъ количество сжигаемаго безводнаго спирта въ 1 часъ колебалось въ различныхъ опытахъ отъ 0,75 до 1,93. Всего-же было сожжено 152.43 безводнаго спирта. Разница въ опредѣленіи O_2 приборомъ и по сгорѣвшему спирту въ % колебалась отъ $+0{,}2$ и $-0{,}2$ до $+1{,}3$ и $-1{,}4$ за всѣ-же опыты $= -0{,}2\%$ и въ среднемъ за каждый опытъ $= \pm 0{,}65\%$. Та-же разница для CO_2 колебалась отъ ± 0 до $+1{,}0$ и $-1{,}2$, за всѣ-же опыты $= -0{,}2$ и въ среднемъ за опытъ $= \pm 0{,}56\%$. Утечка N_2 колебалась отъ $-0{,}3, +0{,}4$ до $-1{,}2$ и $+3{,}2$ и въ среднемъ за опытъ $= \pm 1{,}06\%$.

Принимая во вниманіе, что полученная разница при обоихъ методахъ исчисленія зависитъ, несомнѣнно, отъ погрѣшностей какъ непосредственнаго опредѣленія газообмѣна приборомъ, такъ и отъ вычисленія газообмѣна по сгорѣвшему спирту, слѣдуетъ признать, что предлагаемый нами методъ опредѣленія газообмѣна даетъ въ дѣйствительности еще нѣсколько болѣе точные результаты. Иначе говоря, предѣлъ ошибки отдѣльныхъ опытовъ какъ при опредѣленіи O_2, такъ и CO_2 близокъ вѣроятно къ 1%. Подтвержденіемъ этому служатъ изслѣдованія, произведенныя д-ромъ Карташевскимъ *) въ лабораторіи Общей Патологіи Военно-Медицинской Академіи. При провѣркѣ имъ предлагаемаго нами метода были получены не менѣе благопріятные, чѣмъ у насъ, результаты.

---

*) См. Е. Карташевскій. Методика опредѣленія газоваго и теплового обмѣна у животныхъ по способу акад. В. В. Пашутина. 1916.

Ферменты крови нормальныхъ животныхъ (каталаза, амилаза и липаза)

Б. И. Словцовъ и А. Н. Черневскій.

(Изъ біохимическаго отдѣленія Института Экспериментальной Ветеринаріи).

(Поступило 20 апрѣля).

Вопросъ о колебаніяхъ въ количествѣ ферментовъ при инфекціономъ процессѣ началъ интересовать широкіе круги ученыхъ. Между тѣмъ самыя нормы содержанія ферментовъ довольно плохо извѣстны, а распредѣленіе ферментовъ въ кровяномъ руслѣ тоже не вполнѣ ясно. Вотъ причина, почему мы включили въ циклъ своихъ работъ также изученіе содержанія ферментовъ въ крови животныхъ, изучаемыхъ при экспериментальной инфекціи. Въ настоящемъ сообщеніи мы дадимъ сводку фактическаго матерьяла относительно содержанія ферментовъ въ крови лошади, барана и свиньи.

Послѣ изложенія собственныхъ наблюденій, мы дадимъ нѣкоторый обзоръ литературы, т. к. эти данныя разсѣяны по различнымъ мѣстамъ, и на русскомъ языкѣ такихъ сводокъ очень мало.

Въ крови вообще находится цѣлый рядъ ферментовъ и соотвѣтствующихъ антитѣлъ. Кромѣ фибрина фермента, описаны липазы, эстеразы, протеазы, амилаза; изъ окисляющихъ оксидазы и пероксидазы; кромѣ протеазы, способной разлагать бѣлки, описаны еще нуклеаза, разлагающая нуклеиновыя кислоты и ихъ соли. Изъ антитѣлъ описаны антифибринъ-ферментъ, антитрипсинъ, антисычужный ферментъ, антидіастаза и антиуреаза. Нельзя думать, что эти вещества равномѣрно распредѣлены въ крови. Одни находятся, по преимуществу, въ кровяной плазмѣ и сывороткѣ, другіе—въ форменныхъ элементахъ. Для изученія содержанія ферментовъ въ крови мы поступали слѣдующимъ образомъ.

Свѣжевыпущенная кровь собиралась въ сосудъ съ лимоннокислымъ натріемъ, чтобы предупредить свертываніе, разводилась въ два раза физіологическимъ растворомъ поваренной соли и центрифугировалась. Плазма а чаще спеціально приготовленная

сыворотка сливалась и изслѣдовалась на ферменты. Форменные элементы промывались нѣсколько разъ физіологическимъ растворомъ, послѣдняя промывная жидкость удалялась вонъ, кровь смѣшивалась съ небольшимъ количествомъ воды, насыщенной эфиромъ. Въ лакированной крови опредѣлялось содержаніе ферментовъ и плотныхъ веществъ. Такимъ образомъ можно было отнести содержаніе ферментовъ на единицу вѣса эритроцитовъ и на единицу объема (1 к. с.) сыворотки.

Опредѣленіе липазы производилось на основаніи измѣненія титра смѣси монобутиринина и данной среды. Количество амилазы—по способу W o h l g e m u th'a; содержаніе каталазы—на основаніи уменьшенія количества перекиси въ жидкости (по титрованію марганцовокислымъ каліемъ). Количество антитрипсина—по способу G r o s s'a и F u l d'a.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ было сдѣлано опредѣленіе ферментовъ въ лейкоцитахъ лошадиной крови, причемъ отмытые лейкоциты подвергались повторному замораживанію и оттаиванію, послѣ чего полученная жидкость доводилась до извѣстнаго объема физіологическимъ растворомъ поваренной соли и изслѣдовалась на содержаніе ферментовъ.

Пока полученъ, на нашъ вглядъ, достаточный и однородный матерьялъ для крови лошади, барана и свиньи, который можетъ быть сопоставленъ въ слѣдующихъ таблицахъ.

Баранья кровь.

		1	2	3	4	5	Среднее.
Сыворотка	Амилаза	35,7	41,6	41,6	31,2	50,0	40
	Липаза	0,30	0,35	0,20	0,40	—	0,31
	Антитрипс.	116,0	80	133	160	100	119
	Каталаза	0,027	0,122	0,020	0,082	—	0,064
Эритроциты	Амилаза	0	0	0	—	—	0
	Липаза	4,91	3,14	1,49	3,42	—	3,24
	Антитрипс.	0	0	0	0	—	0
	Каталаза	15,72	12,72	11,83	17,7	14,3	14,4

Лошадиная кровь.

		1	2	3	4	5	6	7	Среднее
Лейкоциты Эритроциты Сыворотка	Амилаза	66,6	55,5	28,6	20	20	20	24	35,8
	Липаза	1,43	1,45	1,45	1,40	1,50	1,45	1,60	1,48
	Антитрипсинъ .	180	100	116,7	140	100	100	100	119,5
	Каталаза	0,085	0,204	0,017	0,118	0,075	0,031	0,017	0,073
	Антилябъ. . . .	1666	2500						
	Амилаза	4,0	6,6	6,6	6,7	—	—	—	6,0
	Липаза	0,80	0,77	0,65	0,30	0,80	—	—	0,64
	Антитрип. . . .	21,5	33,3	11,0	20	25	25	25	22,9
	Каталаза	7,68	7,75	8,50	8,50	6,83	7,28	7,92	7,78
	Антилябъ	0	0	0					0
	Амилаза	0	0	5	—	—	—	—	0
	Липаза	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0
	Антитрип. . . .	12,0	10,0	—	—	—	—	—	11,0
	Антилябъ	0	0	0	0	0	0		0

Свиная кровь.

		1	2	3	4	5	Среднее
Сыворотка	Амилаза	1250	1250	1250	—	—	1250
	Липаза	0,55	0,55	0,55	0,65	—	0,56
	Антитрипс.	(266)	160	100	100	—	120
	Каталаза	0,072	0,084	—	—	—	0,088
Эритроциты	Амилаза	0	0	(50)	0	0	0
	Липаза	33,3	60,0	54,8	52,2	—	50,1
	Антитрипс.	20	0	0	16	—	9
	Каталаза	95,3	77,9	—	—	—	81,6

Сводка.

	Сыворотка			Эритроциты		
	Баранья	Лошад.	Свиная	Бар.	Лош.	Свин.
Амилаза	40	35,8	1250	0	6,0	0
Липаза	0,31	1,48	0,56	3,24	0,64	50,1
Антитр.	119	119,5	120	0	22,9	9
Каталаза	0,064	0,073	0,088	14,4	7,78	81,6

Каталаза крови открыта въ началѣ прошлаго столѣтія Thenard'омъ, который впервые указалъ на способность крови разлагать перекись водорода.

Этотъ ферментъ содержится, повидимому, по преимуществу въ красныхъ кровяныхъ тѣльцахъ крови, причемъ по Schmidt'y[1]) онъ имѣетъ болѣе тѣсное отношеніе къ стромѣ, чѣмъ къ красящему веществу. Данныя Schmidt'a подтверждены цѣлымъ рядомъ авторовъ (Ville и Moitessier[2]), Senters) и Gessard[3]), которые отмѣчаютъ эту особенность и вмѣстѣ съ тѣмъ указываютъ, что оксидаза крови (вызывающая посинѣніе гваяковой смолы) находится въ извѣстномъ соотношеніи съ гематиномъ. Въ полинуклеарахъ и лимфоцитахъ найти каталазы не удалось. Въ плазмѣ крови, полученной послѣ прибавленія щавелевокислыхъ солей, каталаза содержится въ видѣ слѣдовъ. Содержаніе каталазы въ крови различныхъ животныхъ весьма различно. Особенно много матерьяла собрали Itallie[4]) и Batelli и Stern[6]). Oppenheimer приводитъ слѣдующія цифры, указывающія количество кислорода, выдѣленнаго 1 к. с. крови изъ перекиси водорода.

	по van Itallie	Batelli и Штернъ
Человѣкъ	710	9200
Обезьяна	706	—
Лошадь (артер. кровь) . . .	438	3900
Лошадь (венозная кровь) . .	288	3500
Быкъ	136	—
Коза	58	140
Голубь	4	400
Лягушка	—	13900
Natter	—	8700

По Jolles'y[7]), содержаніе каталазы въ человѣческой крови— постоянная величина, причемъ 1 к. с. крови разлагаетъ приблизительно 23 гр. перекиси водорода.

Кромѣ количества каталазы, кровь различныхъ животныхъ отличается и въ качественномъ отношеніи. Такъ, напр., каталаза человѣческой и обезьяней крови въ теченіи 30 мин. до температуры 63° сохраняетъ свои ферментныя свойства. Кровь же лошади, быка, свиньи, козы, барана, кролика, морской свинки, крысы, зайца, курицы, голубя, рыбы (Scholei) и лягушки—теряетъ свои каталитическія свойства при тѣхъ же условіяхъ (van Stallie).

Содержаніе каталазы въ крови стоитъ въ зависимости отъ функціи нѣкоторыхъ органовъ. По крайней мѣрѣ Winternitz[8]) показалъ, что удаленіе печени и почекъ (до $^7/_8$) не вліяетъ на содержаніе каталазы. Паденіе ея констатируется послѣ удаленія щитовидной железы, причемъ введеніемъ экстракта изъ железы можно довести содержаніе этого фермента до нормы. Послѣ удаленія селезенки, яичниковъ и яичекъ получается лишь временное уменьшеніе каталитической способности, которая потомъ возвращается къ нормѣ; удаленіе одного надпочечника не даетъ замѣтнаго результата; послѣ удаленія обоихъ надпочечниковъ можетъ получиться различная картина.

Имѣется рядъ данныхъ объ измѣненіяхъ каталазы при различныхъ патологическихъ состояніяхъ, но на этомъ мы не будемъ останавливаться, т. к. это не имѣетъ отношенія до нашего вопроса.

Прежде всего мы изучили содержаніе каталазы въ крови различныхъ животныхъ (барана, лошади и свиньи), причемъ желали выяснить распредѣленіе этого фермента въ крови и степени его индивидуальныхъ колебаній. Всюду красной нитью проходило, во-первыхъ, прямое отношеніе каталазы къ эритроцитамъ.

	Эритроц.	Сыворотка.	Лейкоциты.
Баранья	14,4	0,064	—
Лошадиная	7,78	0,073	0
Свиная	81,6	0,088	—

Сыворотка всегда обладала слабымъ каталитическимъ дѣйствіемъ, но оно стояло въ зависимости отъ степени гемолиза. Плазма почти никогда не содержала каталазы.

У лошади лейкоциты, хорошо отмытые отъ плазмы и эритроцитовъ и растворенные въ физіологическомъ растворѣ повторнымъ замораживаніемъ и оттаиваніемъ, не содержали каталазы.

Индивидуальныя колебанія отмѣчались у всѣхъ животныхъ. Такъ, напр.

	Для эритроцитовъ въ %			
Бараньей крови	отъ	11,83	до 17,7	33,3%
Лошадиной „	„	6,83	„ 8,5	21,2%
Свиной „	„	77,9	„ 95,3	18,2%
Кроличей цѣльной крови.	„	17,5	„ 11,31	36,6%

На основаніи даннаго матерьяла можно считать, что

1) Каталаза содержится въ эритроцитахъ.

2) Что ея больше всего въ свиной крови (81,6) и меньше всего въ лошадиной (7,78)

3) Что индивидуальныя колебанія ея могутъ достигать замѣтныхъ колебаній до 30% и больше.

Способность крови растворять крахмалъ извѣстно уже давно (Bial)[9]). Амилаза крови, повидимому, въ состояніи переводить крахмалъ до степени виноградnаго сахара, причемъ по даннымъ Röhman'a[10]) удается будто-бы прослѣдить появленіе декстриновъ и изомальтозы, а по Hamburger'y[11]), даже и мальтозы.

Разбираемый нами ферментъ встрѣчается въ крови многихъ животныхъ (Fiescher и Niebel)[12]), особенно мало его въ человѣческой крови (Bial)[9]), по крайней мѣрѣ по сравненію со свиньей, быкомъ и собакой. Тоже отмѣчаетъ Loewy[13]), который указываетъ, что особенно много амилазы въ крови свиньи.

Содержаніе амилазы въ отдѣльныхъ частяхъ кровеносной системы различно. По Zanier[14]), особенно много ея въ воротной венѣ; наименьшія количества ея найдены Wohlgemuth'омъ[15]) въ крови пупочныхъ сосудовъ.

Источникомъ амилазы крови многіе считаютъ органы тѣла и особенно печень (Mancini)[16]), другіе же поджелудочную железу (Loeper и Ficai)[17]).

Доказательствомъ послѣдняго взгляда можно считать данныя Langendorf'a[18]), который наблюдалъ увеличеніе амилазы послѣ перевязки Вирсунгіанова протока. Ehrman и Wohlgemuth[19]), однако отрицаетъ вліяніе поджелудочной железы на томъ основаніи, что въ венахъ поджелудочной железы нельзя установить большаго количества амилазы. По Moekel'ю и Rost'y[20]), удаленіе поджелудочной железы понижаетъ содержаніе амилазы въ крови. Впрыскиванія поджелудочнаго сока увеличиваютъ ея количества въ крови (Pariset)[21]).

Существуетъ указаніе на зависимость амилазы крови отъ питанія и отъ возраста. По Ascoli и Bonfanti[22]), питаніе крахмалистой пищей увеличиваетъ количество амилазы крови. По

Bial'ю, а также Nobecourt и Seven[23]), въ первые мѣсяцы жизни амилазы въ крови не найдено.

Наши опредѣленія показываютъ прежде всего, что амилаза крови находится въ сывороткѣ крови.

	Эритроциты.	Сыворотка.	Лейкоциты.
Баранья кровь	0	40	—
Лошадиная „	6,0	35,8	0
Свиная „	—	1250	0

Самой богатой амилазой оказалось свиная сыворотка.

Что касается до индивидуальныхъ колебаніи, то тутъ были получены слѣдующія цифры.

	Въ сывороткѣ содержаніе амилазы колебалось.
Баранья кровь	отъ 31,2 до 50,0
Лошадиная „	„ 20 до 66,6
Свиная „	„ 1250 — 1250

Отсюда видно, что амилаза крови у свиньи довольно постоянная величина, а у другихъ животныхъ сильно колеблется.

Липазы крови. Въ крови животныхъ довольно давно было описано вещество, способное разлагать глицериды (Magnus) [23]). Легче всего разлагается, конечно, монобутиринъ, почему въ большинствѣ работъ изслѣдователи пользовались этимъ реактивомъ. По мнѣнію нѣкоторыхъ авторовъ, какъ, напр., Doyon'a и Morel'я[24]) монобутириназа можетъ разлагать и другіе глицериды (начиная съ уксусной и кончая капроновымъ глицеридомъ). Другіе считаютъ, что долженъ существовать особый липолитическій ферментъ способный расщеплять болѣе высшіе глицериды, и что эти липазы содержатся не во всякой крови. Монобутириназа была описана Hanriot[25]), а потомъ детально изучена Hanriot и Camus [26]). Липолитическая сила сыворотки крови различныхъ животныхъ была опредѣлена нѣкоторыми авторами, какъ то Carriére Clere, Двужильный и др. Данныя эти можно представить въ видѣ слѣдующей таблицы.

Что касается до нашего матерьяла относительно липазы крови, то онъ далъ слѣдующія данныя.

	Эритроциты.	Сыворотка.	Лейкоциты.
Баранья кровь	32,4	3,1	—
Лошадиная „	6,4	14,8	0
Свиная „	50,1	5,6	—

	Hanriot.	Carriére. [27])	Clere. [28])	Двужильный
Баранъ	9	—	—	—
Кроликъ	11	16	11	11,5
Морская свинья . .	14	4	—	—
Оселъ	16	—	—	—
Коза	—	—	—	4
Овца	—	—	—	3
Быкъ	—	—	—	3
Лошадь	—	—	—	13,5
Теленокъ	—	10	—	—
Бѣлая крыса	—	14	—	—
Свинья	—	15	—	—
Собака	—	16	—	—
Человѣкъ	12	16,5	17,0	9,0
Утка	55	25	—	—
Угорь	55	25	—	—

Мы видимъ прежде всего, что въ бараньей и свиной крови очень богаты липазой эритроциты, что сыворотка содержитъ ея гораздо меньше и что въ лейкоцитахъ (многоядерныхъ) лошадиной крови ея не удалось найти.

Индивидуальныя колебанія въ содержаніи липазы въ сывороткѣ представляются слѣдующими цифрами.

Въ бараньей крови . . .	отъ	0,20	до	0,40	50%
„ лошадиной „ . . .	„	0,30	„	0,80	170%
„ свиной „ . . .	„	0,55	„	0,65	20%

Изъ приведеннаго матерьяла видно, что липаза крови распредѣляется весьма своеобразно, главная масса ея содержится въ эритроцитахъ и меньшая въ сывороткѣ.

Въ лейкоцитахъ не было найдено ни слѣда, но эти послѣднія данныя нуждаются въ провѣркѣ.

Содержаніе липазы въ крови у нормальныхъ животныхъ подвержены значительнымъ колебаніямъ.

Литература о каталазѣ. 1) Schmidt. A. Pflüger's Arch. т. VI (1872) 413—519. 2) Ville и Moitessier. C. R. S. B. 55 (1903) 1126. 3) Gessard. C. R. A. S. 148 (1909) 1467. 4) Van Itallie. Bioch. Zentralbl. 5 (1906) 2203. C. R. S. B. 60 (1906) 148. 5) Senter. Z. physical. Chem. 44 (1903) 257. 6) Batelli и Stern. Arch. di fisiol. 2 (1905) 471. 7) Jolles и Oppenheimer. Virchow's Arch. 180 (1905) 185. 8) Winternetz и Pratt. J. of exp. Med. 12 (1910) 1. **Литература объ амилазѣ.** 9) Bial. Pflüger's Arch. 52 (1892) 137; 54 (1893) 72, 53 (1892) 156. 10) Röhmann. Chem. Bericht 25 (1892) 3654. 11) Hamburger. Pflüger's Arch. 60 (1895) 500. 12) E. Fischer и Niebel. Sitz. Ber. Berl. Acad. 5 (1896) 73. 13) Loewy. Marburg. Sitz. Ber. Nat. 1905. 14) Zanier. Maly's Jahresber. 26 (1896) 219. 15) Wohlgemuth. Bioch. Zeitschr. 21 (1909) 381. 16) Mancini Arch. Farmac. 4 ( ) 2. 17) Loeper и Ficai. C. R. S. B. 63 (1904). 18) Langendorf. Arch. der Physiol. (1879) 1. 19) Ehrman и Wohlgemuth Bioch. Zeit. 21 (1909) 423. 20) Meckel и Rost. Centralbl f. Bioch. u. Biophys. 10 (1910) 813. 21) Pariset. C. R. S. B. 60 (1906) 644. 22) Ascoli и Bonfanti. Zeitschr. phys. Chem. 43 (1904) 156. **Литература о Липазѣ.** 23) Magnus. B) Zeitschr. physiol. Chem. 42 (1904) 150. 24) Doyon и Morel. C. R. S. B 55 (1903. 682. 25) Hanriot. C. R. S. B. 48 (1896) 925 или C. R. A. S. 123 (1896) 750. 26) Hanriot и Camus. C. R. A. S. 124 (1897) 235. 27) Carrière. C. R. S. B. 1 (1899) 989. 28) Clere. Contribution à leetude de quelques ferments solubles. Thése de Paris 1902. 7) Двужильный. Къ вопросу о серолипазѣ Дисс. СПБ.

Sur les psychoréflexes dits vaso-moteurs.

par **J. S. Cytovitch.**

(Du laboratoire physiologique de l'Institut de Médecine pour femmes).

(Reçu le 1 Decèmbre).

„L'expression des mouvements psychiques chez l'homme et les animaux", fut la première indication apparente sur le lien, „entre les émotions et les les réactions physiques. Aprés D a r v i n de multiples recherches aspiraient à ètudier le lien entre différentes réactions physiques (motrisses, vaso-cardiaques, et respiratoires) et les impressions (agréables ou désagréables) de l'âme. Elles donnèrent à W u n d t la possibilité de faire la conclusion", que déja maintenant l'admission de ce que les procés psychiques sont accompagnés d'un échange de force physique n'est nullement exclue, et comme telle forme en même temps est l'objet de la mécanique moléculaire du système nerveux". Toute fois ce vrai et grand succés dans l'étude des procés psychophysiques fut obtenu seulement la dérnière dizaine d'années, quand l'idée exprimée par S e t c h e n o w fut suivie dans les recherches faites sur les reflexes de l'encépale. P a v l o w, F r a n z, K a l i s c h e r, B e c h t e r e w ont démontré, comment on peut, en se servant de la réaction des muscles et des glandes, étudier des procés nerveux-compliqués sur des reflexes conditionnels ou combinés.

Dans le même but l'auteur s'arrête sur les réactions des vaissaux dans l'organisme, qui depuis les recherches de M o s s o, L e h m a n et d'autres, ont à diverses reprises plus d'une fois attirées l'attention par leur lien étroit avec la vie émotive. Les expériences se reduisaient à ce que le sujet (Voir le texte russe, page 118) expérimental avec le plétismographe était placé dans la chambre *A* (Des. I), arrangé commodement à une table sur laquelle étaient posées ses deux mains: l'une avec le pletismographe (Pl), l'autre-libre, enroulée du serpentin (*S*) d'une tube en plomb, par le quel on pouvait faire écouler des reservoires (*C*) de l'eau glacé, et du reservoire (*W*) de l'eau tiéde. Les excitations térmiques provoquaient sans contredit un reflexe vaso-moteur dans la main gauche, qui se trouvait dans le plétismographe. Le changement de la niveau de la liquide se transmettait par le tuyau (*m*) au polygraphe de

Marey et était inscr sur le cylindre enregistreur, placé dans la chambre à coté *B*. Comme pour produire le reflexe conditionnel il était important d'unir l'excitation térmique à un autre signal, nous faisions simultanement avec l'action du froid résonner une flute sur le son „Do". De cette façon le sujet, enfermé dans la chambre *A*, entendait le signal phonétique, qui coïncidait dans son effet avec celui de l'eau glacè, qui parcourait le serpentin. Après vingt cinq coïncidences pareilles, le signal phonétique „Do" à lui seul (sans l'action du froid) provoquait un reflexe vaso-moteur distinct (Des. 3 „*C*"). Comment se fait il, que de l'organe de l'ouie il atteigne le centre vaso-moteur? Il est évident, que cela est produit de la même façon, qui nous est prouvé par l'école de Pavlow pour d'autres réflexes conditionnels, s'est à dire par l'écorce des grands hémisphères. Lal'excitation reçu se décompose la en ses parties composantes, comme dans un analysateur; à la suite d'un long exercice entre en contacte combiné avec les un ou les autres des centres de travail exclusivement la partie de l'excitant, qui est un signal juste, accompagnant l'action de l'excitant absolu. On peut voir ce procés de différenciation progressive sur le des. 6: au commencement le reflexe vaso-moteur est provoqué non seulement par le son „Do", mais aussi par d'autres sons (ligne I), plus loin survient la differenciation provoqué, par des tons musiquaux rapprochés (son La et Fa ligne 3 et 4) qui le premier temps provoquent également le reflexe et leur action s'éfface seulement aprés le prolongement de l'exercice (ligne 5 et 6).

La doctrine des reflexes conditionnels nous apprend, que ces reflexes disparaissent, quand ils sónt repetés et nous voyons sur le des. 7, comment, en pratiquant plusieurs fois de suite l'appliquation du son „Do" (*C*) sans l'influence du froid, nous obtenons chaque fois un effet plus faible; mais le reflexe n'est pas disparu, il se trouve seulement sous l'influence d'un enrayement intérieur et, si nous éloignons ce dernier par un nouvel exitant (l'odeur de l'ammoniac), notre reflexe se manifeste de nouveau (ligne 5, des. 7).

Des faits trés intéressants ont été obtenu par l'auteur pendant les épreuves des excitants termiques ou douloureux oú à coté de reflexes conditionnels faiblement exprimé, sont inscrit des effets vaso-moteurs prononcés dans des cas oú se mélaient des états d'émotion (la peur d'un excitant douloureux, l'étonnement à la vue d'une grande motte de neige (des 9 „*X*"—froid; „*S*" la vue de la neige).

De cette façon par les expériences faites sur 10 sujets il est prouvé, que les reflexes vaso-moteurs conditionnels sont soumis aux lois que l'école du prof. Pavlow a établi pour les reflexes conditionnels en général.

Méthode nouvelle pour l'etude des reactions des animaux vers le milieu éxterieur.[1])

(Du laboratoire physiologique de l'Académie des sciences de Russie).

par **G. P. Zeliony.**

(reçu le 9 Decembre).

Le présent ouvrage appartient à la nouvelle branche de physiologie, qui se pose pour but l'étude des réactions compliquées de l'animal vers le milieu extérieur; réactions, dont la somme forme ce que l'on appelle dans la vie commune „la conduite" de l'animal. Sous les termes „conduite", „actions" l'on comprend 1°) le côté extérieur, des réactions de l'animal, ses mouvements et 2°) le côté intérieur la raison et le but des mouvements précis, leur signification psychologique.

La physiologie actuelle se refuse, comme on le sait, à l'étude des phénomènes psychiques. Par conséquent, en ètudiant „la conduite" des animaux, le physiologiste doit se borner à l'examen des réactions exterieures seules et de leurs significations biologiques, en laissant de côté la vie psychique de l'animal.

Comment le physiologiste doit-il donc organiser l'étude de ces réactions compliquées? Il est évident, qu'avant tout il doit établir entre les agents extérieurs et les reactions de réponse de l'animal des rapports qui obéissent à certaines lois; c'est à dire qui il doit établir des rapports basés sur les faits. Ainsi, par exemple, il doit trouver comment un animal va réagir à un certain son dans certaines conditions exté rieures, quels phénomènes auront lieu si l'on change ces conditions (si par ex. on y ajoute un autre excitant) et ainsi de suite. En un mot la physiologie doit éclaircir les lois des réactions de l'animal envers le milieu extérieur.

Ce problème entraine inévitablement un autre: celui d'„expliquer" les connexions trouvées par la nature de l'organisation de l'animal. Avec celà il ne faut évidemment pas oublier, que dans les sciences naturelles on appelle „explication" l'établissement des lois de rapports entre les phénomènes donnés et les conditions qui les déterminent[2]). Il faut donc par conséquent expliquer les réactions extérieures et leurs lois par des phènoménes internes de l'organisme animal. Sous le terme de phènoménes internes on comprend les phénoménes purement physiologiques à l'intérieur de l'organisme (dans notre cas c'est surtout des phénomènes nerveux) et les phénomènes psychiques qu'on attribue à tort ou à raison a l'animal.

[1]) Voir communication preliminaire dans les c. rend. d. s. de la Soc. de Biologie. T. LXXV.

[2]) Suivant l'expression de J. Loeb „expliquer un phénomène c'est! eprésente. sous la.me d'une fonction monovalente des variables qui le définissent.

Vu que les phénomènes psychiques de l'animal par leur nature même ne peuvent être un objet de recherches pour les sciences naturelles (et la physiologie ne se sert que des méthodes des sciences naturelles), il faut par conséquent établir un lien entre la conduite de l'animal (les manifestations extérieures) et les phénomènes nerveux. Une telle explication sera purement physiologique.

Un doute pourrait s'èlever: ce problème est il possible? Serait-il possible, qu'en se basant sur la conception des phénomènes nerveux de l'animal, l'on puisse prédire telle ou telle réaction? Que c'est en gènéral possible, ceci n'a pas besoin d'être demontré. Chacun sait comment on peut modifier la conduite de l'animal en agissant sur son système nerveux par des procédés soit mécaniques soit chimiques, (par ex. l'action de l'alcool, l'influence des produits de la secrétion interne des glandes génitales sur la conduite de l'animal etc.). Donc, la question n'est possible que sous cette forme: toutes les réactions sont-elles explicables physiologiquement et peuvent-elles être completement expliquées à ce point de vue? On pourrait citér de forts arguments basés sur la théorie de la connaissance en faveur d'une réponse positive, mais il est évident qu'on ne peut résoudre completement cette question qu'expérimentalement. Néanmoins il faut remarquer, que les sciences concernant la nature inorganique se trouvent dans la même situation. Le biologogiste n'a pas moins de droits d'expliquer tout phénomène physiologique par des causes physiologiques (autrement dit-conditions), que le physicien d'expliquer un phénomène physique par des causes physiques.

Je cite ces considérations pour montrer, que la méthode de recherches adaptée dans cet ouvrage est egalement légitime pour les représentants des deux points de vue ci-dessus mentionnés. La différence ne sera que dans les résultats attendus. Les uns vont admettre que toutes les réactions pourront être integralement expliquées, au point de vue de la physiologie, les autres supposeront que tôt ou tard l'expérimentateur se heurtera à l'insuffisance de l'explication physiologique et qu'il ne trouvera peut être même pas de lois gouvernants la conduite de l'animal.

Quoique il en soit, le rôle du juge suprême ne peut avoir ici que les données des recherches expérimentales, qui établissent les corrélations basées sur le faits et qui servent de critérium de la valeur de telle on telle méthode.

La présent ouvrage est une tentative d'une pareille recherche.

---

[1]) Selon mon point de vue, que je développerai en détail allleurs nous heurtons, à des difficultés bien plus considérables, même non insurmontables dans nos tentatives d'expliquer intégralement les réactions des animaux au point de vue psychologique.

I.

J'ai choisi pour mon ètude la réaction qui consiste en ceci, que l'animal accourt à un lièu determiné sous l'influence d'une excitation extérieure déterminée.

Au point de vue de la méthode cette réaction nous présente les avantages suivants:

1° Elle peut être enregistrée d'une maniére objective (par voie graphique);

2° Elle peut être mesurée quantitativement;

3° Elle permet de faire les expériences dans des conditions naturelles, parce qu'il ne faut pas, dans ces cas, immobiliser l'animal sur un appareil;

4° On peut l'étudier chez presque tous les animaux, capables de se déplacer, ce qui est important au point de vue de la physiologie comparée;

5° Enfin au point du vue général et philosophique elle présénte un intérêt particulier par le fait, qu'elle se rattache au nombre des réactions dites „volontaires".

On comprendra plus clairement les faits ci-dessus mentionées en suivant la description de la méthode employée.

On sait, que les réactions ou réflexes chez les animaux sont divisées en deux grands groupes: les reflexes héréditaires et les réflexes acquis. A la premierè groupe appartiennent entre autre les réactions qu'on appelle instinctives, au second groupe les réflexes conditionnels (associatifs).

Il est clair que la méthode en question est applicable aux deux groupes, puisque l'acte d'accourir peut avoir lieu aussi bien comme réaction instinctive, que comme celle d'association. Ceci est encore un avantage de notre méthode.

J'ai pris pour objet d'étude les réflexes conditionnels (associatifs) chez les souris blanches, qui consistaient en ceci, que l'animal accourait à un certain endroit sous l'action d'un excitant dèterminé (son F_2).

Les expériences ètaient effectuées sur deux souris blanches (sur l'une des souris je n'ai effectué qu'un nombre restreint d'expériences).

J'ai développé chez ces souris un reflexe conditionnel consistant à accourir sous l'action d'une excitation déterminée par le son d'un diapason à vent. J'ai réalisé ceci avec l'aide de l'appareil décrit ci-dessous. Il faut remarquer que cet appareil a été perfectionné au fur et à mesure que j'avançais dans mes recherches ce que l'on verra dans mes descriptions.

L'appareil (Voir le texte russe, page 129). se composait d'une boîte (chambre) de 86 centimètre de long, 40,5 cent. de large et 35 c. de

haut. Voyez le dessin I *B*. On pouvait ajouter aux deux estrémités de cette boîte 2 boîtes plus petites. L'une d'elles (*C*) était le domicile habité de la souris, l'autre *A*) contenait sa nourriture. Ces trois chambres avaient les parois latérales en verre et le plafond en bois. Il y avait au plafond une lucarne (*a*) et des ouvertures servants à aërer les chambres. La chambre du milieu (*B*) était constituée de telle façon, que l'on pouvait enregistrer la courbe tracée par la souris pendant son trajet de la chambre *C* à la chambre *A*. A cet effet la chambre *B* avait un plancher double. Le plancher inférieur (*b*) en bois pouvait être tiré au dehors; on pouvait alors le recouvrir d'un papier enfumé retenu par un cadre. Ceci servait à enregistrer la courbe tracée par la souris pendant sa course. Ce systeme est représente aussi à part (*b*).

Le plancher supérieur (*c*) était à la hauteur de 6 cent. Il était formé par un réseau en fil de fer. Les dimensions des mailles en étaient telles, que d'un côté elles permettaient à la souris de parcourir librement le réseau et d'un autre côté elles laissaient voir tout ce qui se passait sur le plancher inférieur *). On avait construit 2 planchers pour empecher la souris d'abîmer le papier enfumé dans les cas on l'ou ne voulait pas enrégistrer sa course. Dans ces cas l'accés du plancher inférieur était fermé à la souris. A cet effet les sorties de la chambre *B* vers les deux chambres latérales avaient été construites spécialement. Leur partie supérieure (*d*) était fermée par un rideau en fil de fer, ce qui permettait l'aération et n'arrêtait pas la propagation des sons. La partie moyenne présentait une petite portière en verre que l'on pouvait abaisser jusqu'au niveau du plancher supérieur et reveler à volonté à l'aide d'une ficelle. La partie inférieure enfin était formée par une petite porte spéciale (*f*). Cette petite porte était composée de deux saillies triangulaires; les bords de ses saillies supportaient un couvercle, pouvant être relevé et abaissé à l'aide d'une ficelle. L'extrémité immobilisée du couvercle était au niveau du plancher supérieur. Les saillies étaient placées dans les petites chambres latérales *A* et *C*. Il est clair que l'ouverture de ces petites portes permettait à la souris de pénétrer sur le plancher inferieur de la chambre *B*, tandis que leur clôture la forçait à monter au plancher supérieur. Ces petites portes spèciales se trouvaient au deux bouts de la chambre *B* (sur le dessin l'on n'aperçoit que celle de la chambre *A*). Nous avons déja dit, que les chambres *A* et *C* pouvaient être réunies ou enlevées à la chambre *B* à volonté. La chambre *C* servait de domicile à la souris. On la réunissait à la chambre *B* pour le temps de l'expérience ou pour un temps indéterminé. On obtenait dans cette

*) J'ai commencé par employer un plancher en verre mais bientôt je l'abondonnais parce qu'il reflétait la lumière.

dernière condition des résultats plus purs dans les expériences, parce que la réunion des chambres joue pour la souris le rôle d'un excitant supplémentaire. La chambre *C* contenait encore une petite chambre (*g*), ou l'on avait placé de la ouate. La souris s'y trouvait la plupart du temps et en sortait sous l'influence de quelque excitant. Vu, que l'objet de nos recherches était la courbe de la course, il importait que l'animal partît toujours d'un même point ce qui permettrait de comparer „ceteris paribus". A cet effet la petite chambre n'était munie que d'un petite orifice servant de sortie, seul moyen de passage pour la souris. La seconde chambre mobile *A* avait l' ameublement suivant: une petite boîte (*h*) pour la nourriture, que l'on pouvait ouvrir à l'aide d'une ficelle; une petite cloison en bois (*i*) ne permettant pas à la souris qui accourait de voir, si la boîte contenant la nourriture était ouverte ou fermee; un petite tuyau en verre, auquel était reuni un diapason à vent, donnant un ton déterminé. Les chambres *A* et *C* avaient des portières latérales en verre (*m*).

Pendant les expériences l'expérimentateur se tenait assis derriére un paravent, muni d'ouvertures pour les yeux, restant de cette façon invisible à la souris. Toutes les ficelles provenants de différentes parties de l'appareil étaient dirigées vers lui (leurs bouts sont représentés sur le dessin).

L'appareil décrit permet donc d'enrégistrer par vois graphique la courbe tracée pendant la course de la souris, qui laisse les empreintes de ses pattes sur le papier enfumé.

Ceci nous permet non seulement d'étudier d'une façon objective la réaction en question, mais encore de l'évaluer quantitativement et l'importance de cette évaluation n'est pas à discuter.

Notamment l'on peut évaluer

1) la vitesse de la course entre deux points,

2) La dimension des pas,

3) la forme de la courbe de la course,

4) Le caractère de la disposition des empreintes l'une envers l'autre,

5) Les formes respectives des empreintes.

Les expériences ont montré, comme on le verra plus bas, que plus est grande l'excitation déterminant la réaction étudiée plus

1° la course est rapide,

2° la dimension des pas est grande,

3° la courbe de la course est droite.

II.

En entrant en matière je dois prévenir, que souvent je toucherai des détails épisodiques, qui pourront peut être sembler superflus.

Néanmoins c'est consciemment que je ne les omettrai pas, vu qu'il importe non seulement de résoudre des problèmes, mais aussi d'en indiquer d'àutres. Or, tout nouvel épisode marqué dans un ouvrage peut servir de point de dèpart à une nouvelle ètude. Ceci est juste en gènéral, ce l'est d'autant plus pour les recherches dans notre domaine, vu la complexité des phénomèns et leur dèpendance de l'individualité de l'animal, ce qui ne permet pas toujours d'obtenir d'une façon suffisamment nette les phénomènes voulus chez tout animal et par conséquent d'utiliser leur renouvellement pour les ètudier. Ayant remarquè un certain phénomène chez un certain animal, il nous en faut parfois prendre 5—10 et davantage avant de le retrouver chez un autre individu. C'est pourquoi il est bon d'enregistrer tout menu détail, qui au premier abord parait superflu, parce qu'il pouvrait se manifester un jour chez un autre animal et d'une maniere peut être plus nette et plus facile à expliquer.

Tout au début de mes recherches je me suis servi d'une seule chambre C dans laquelle se trouvait une souris. Un diapason à vent ètait fixé au plafond et reglée sur le ton F_2.

Les expériences ètaient effectuées de la façon suivante: on introduisait dans la chambre par la porte latérale un morceau de pain blanc impreigné d'eau *) et quand la souris y accourait le son F_2 commençait à résonner **). On lassait la souris manger pendant $^1/_2$—2 minute et cet acte ètait accompagné par le résonnement du son F_2. Au bout de ce délai de temps on enlevait le pain. Ce procédé ètait rèpété 4—6 par jour à des intervalles de 5—60 minutes

Le 4-e jour de mon travail à la 3-e épreuve (à compter du début de mes expériences à la 18-e épreuve) le pain ne fut offert que 10 seconds aprés le commencement du bruit et aucune réaction ne fut constatée de la part de la souris envers le son. Le lendemain (27 févr. 1913) pendant la 1-e épreuve (depuis le début des expériences à la 21-e combinaison du bruit et de la nourriture) on fit rèsonner le son 20 secondes avant d'offrir le pain. La souris, qui ètait en train de grimper au plafond de sa chambre, descendit immédiatement dès le début du bruit vers l'endroit où d'habitude elle recevait sa nourriture. Les deux épreuves suivantes donnèrent le même résultat. Après quoi l'épreuve fut répétée au bout de 5 minutes: le son

*) Jusqu'à ce moment on privait la souris de nourriture et d'eau pendant une démi journée.

**) Avant que le souris ait commencé à manger (règle importante); voir H a c h e t-S o u p l e t. L'association des sensations chez les animaux. Compt. r. d. l'Acad. d. Sc., 1910. K r e s t o w n i k o w. Conditions essentielles au développement des rèflexes conditionnels. Comptes rendus de la société des médecins de St. Pétersbourg 1913.

que l'on fit résonner pendant 8 secondes ne provoqua pas de réaction et la souris n'accourut pas. Mais ce fut évidemment parce que l'animal était suffisament alimenté, parce que quand la nourriture lui fut offerte, il ne mangea que durant 30 secondes, après quoi il s'éloigna de lui-même et se mit à se gratter.

L'expérience suivante fut effectuée 2 jours plus tard (2 Mars 1913).

Une triple épreuve de la réaction au bruit donna des résultats positifs comme on le voit par le compte rendu suivant:

2 *h* 22 *m* — 10″ (60″) *)

L'animal était au plafond. Il descend vers l'endroit où on le nourrit au bout de 8″ après le début du bruit

2 *h* 26 *m* — 8″ (60″).

Même résultat, mais au bout de 2″ après le début du bruit

2 *h* 42 *m* — 5″ (60″).

L'animal quitte l'angle inférieur de la chambre et accourt au bruit vers le lieu de ses repas.

Son F_2 agit donc comme un excitant provoquant la réaction qui consiste en ceci, que la souris accourt à un endroit déterminé.

Ultérieurement une série de nouveaux phénomènes entre en jeu, obscurcissant le réflexe associatif qui s'était formé. Ces phénomènes se manifestent par suite d'un changement de conditions dans les expériences.

Jusqu'à ce moment les expériences que je viens de citer ont été effectuées dans une seule petite chambre *C*, comme je l'ai mentionné plus haut. J'avais pris pour but le développement chez l'animal d'un réflexe qui consisterait en ceci, que l'animal devrait accourir à travers la grande chambre *B*. C'est pourquoi la chambre *C* fut réunie à la chambre *B* (voir le dessin). Par conséquent il fallait obtenir de la souris qu'elle accourût de la chambre *C* au bout opposé de la chambre *B* sous l'action du son F_2. En vu de ceci il fallait offrir la nourriture à l'animal à cet endroit de la chambre *B* en faisant en même temps résonner le son.

La chambre *C* fut réunie à *B* immédiatement après l'épreuve du son, faite à 2 *h* 42 *m* et citée dans le compte rendu de l'expérience (2 mars 1913). Le pain contenu dans une boite ainsi que le diapason a vent furent placés à l'extrémité de *B* opposée à la chambre *C*.

La souris entra bientôt dans la chambre *B*. Maintenant pour

*) Les premiers chiffres indiquent le moment de l'épreuve sur le réflexe, les deuxièmes—l'intervalle entre le commencement du son F_2 et le moment où l'animal se mettait à manger, les troisièmes (entre parenthèses) l'intervalle entre le commencement de cet acte jusqu'à la fin du son F_2, après quoi la nourriture était généralement enlevée.

suivre notre exposé il faut se rappeler, que les excitateurs inhabituels provoquent chez les animaux une excitation particulière qui va parfois jus qu'a mettre l'animal en fuite si cette èxcitation nouvelle atteint une certaine puissance.

Dans notre cas le rôle d'un excitaant inhabituel revient á la grande chambre *B*, que la souris n'avait pas connu jusqu'alors.

La souris, láchée dans la chambre *B*, montra en effet des signes d'excitation genérale en circulant à travers la chambre.

A 3-h 15-m. on fit retentir le son F_2 au plafond au dessus de l'endroit ou ètait placée la nourriture. La souris courut tout d'abord dans la direction du bruit, mais ensuite elle se réfugia dans la petite chambre *C*. Le premiér moment de la réaction s'explique par l'influence du réflexe conditionnel dû au son F_2: comment faut-il comprendre le 2-e moment la fuite de la souris? Il me semble que dans ce cas F_2 agissait comme stimulant du réflexe dû à la chambre *B*. On sait que les réflexes sont parfois augmentés sous l'action d'excitants etrangerés. L'entourage inhabituel de la chambre *B* avait provoqué un ètait d'excitation chez la souris, pas assez puissant pourtant pour la faire fuir. Le son F_2 vint stimuler cette excitation et amena la fuite de la souris, qui quitta la chambre *B*.

A 4-h. 10-m. on fit encore résonner le son F_2. Le hasard voulut qu'un tuyau en verre tomba en même temps dans la chambre *B* avec grand bruit. Ceci provoqua chez la souris un ètat de forte excitatión et la fit s'enfuir précipitamment dans la petite chambre *C*.

L'expérience suivante fut effectuée le surlendemain le 4 Mars dans les mêmes conditions: à 3 *h* 49 *m* la souris passa de la chambre *C* à la chambre *B* vers le pain, mais le bruit F_2 que l'on fit résonner immédiatement la força à s'enfuir et à rentrer (au bout de 1—2 sec.).

Dans le délai de 13 minutes le même phénomène fût répété encore 6 fois et l'effet provoqué par le bruit se manifesta chaque fois un peu plus tard.

Donc, le son F_2 qui avait été jusqu'à present excitant de la réaction qui faisait accourir la souris vers l'endroit de sa nourriture où résonnait ce son, provoque maintenant un effet contraire.

On peut en supposer deux causes:

1º Le son F_2 avait renforcé le réflexe dû à l'entourage inhabituel de la chambre *B*, comme cela avait eu lieu au moment de la premieré èpreuve du son F_2 dans la chambre *C*.

2º Le son F_2 ètait devenu excitateur de fuite parce qu'il avait résonné au moment de la chute du tuyau en verre, ce qui avait déterminè une fuite rapide de la souris (2 Mars). Autrement dit, il s'ètait dèveloppé un noveau réflexe conditionnel sur le son F_2.

Il fut décidé pour trancher la question de reprendre l'expérience

dans les conditions anciennes dans un milieu habituel, c'est à dire dans la petite chambre *C*. Ceci fut effectué le même jour, le 5 mars. Après la dernière épreuve à 4-h $1^1/_2$-m on placa la souris dans la petite chambre *C*, que l'on éloigna de la chambre *B*. A 4-h 5-m l'animal se mit à manger le pain qui avait été placé dans la chambre *C*. Alors on fit résonner le son *F* et la souris s'enfuit au bout de 2 sec. quittant le pain pour allez se refugier dans un autre endroit de la chambre. L'expérience fut reprise à 4-h 7-m et 4-h 11-m et on obtaint les mêmes résultats. Après quoi la souris a cèssé de manger le pain.

L'expérience fut encore répétée le 6 mars. On fit résonner le son *F* à trois reprises, et l'animal avait chaque fois abandonné le pain.

Ces expériences nous montrent que le son F_2 était devenu excitateur de la fuite. Ceci était évidemment dû au fait, qu'il avait résonné simultanément avec l'action d'excitateurs inhabituels, tels que l'entourage de la chambre *B* et la chute du tuyau en verre qui avaient provoqué chez l'animal le réflexe de la fuite. Pour plus de sûreté on decida de repétér les expériences.

A cet effet il fallait avant tout rétablir le réflexe suivant lequel la souris accourait au son F_2.

Dans ce but on continua à faire résonner le son F_2 pendant les repas de l'animal. La souris se mit en fuite encore 13 fois en abandonnant le pain, mais avec un retard chaque fois plus marqué. La dernière fois elle se sauva le 18 Mars, 15 sec. après le commencement du bruit. Ensuite le son F_2 n'amena plus le réflexe de la fuite. On le faisait résonner avant le commencement de l'acte de manger (c'était nécessaire pour faire répéter le réflexe conditionnel).

Après 20 combinaisons du son F_2 avec la nourriture (du 18 au 26 mars) l'epreuve du 27/III montra que le réflexe associatif consistant en le fait d'accourir au bruit du son F_2 s'était reconstitué.

Alors on reprit l'ancienne expérience le même jour. La chambre *C* fut encore réunie à la chambre *B*. Le diapason à vent et le pain furent placé's au bout de la chambre *B* du côté le plus éloigné de la chambre *C*. La souris entra dans la chambre *B* et y manifesta les symptomes d'un haut degré d'excitation: le dos soulevé en rond, la queue en l'air elle courrait à travers la chambre d'une place à l'autre. Puis elle s'approcha du pain. Alors on fit résonner le son F_2 et la souris s'enfuit au bout de 5 secondes dans la chambre *C*. Au bout de 4 min. la souris revint au pain et se mit à manger. On fit encore retentir le son F_2 et la souris se sauva au bout de 4 secondes. Ou répéta l'expérience 5 minutes plus tard et on obtint le même résultat (l'animal s'enfuit dans la chambre *C* au bout de 5 secondes). 3 minutes plus tard on reprit le même procédé et la souri quitta le pain seulement au bout de 55 secondes.

Il faut ajouter que dans les intervalles la souris courait tout le temps à travers la chambre *B* en la flairant partout.

Ensuite au bout de 11 minutes après le dernier retentissement du son F_2 la chambre *C* avec la souris dedans fut éloignée de la chambre *B*. On plaça le pain dans la chambre et la souris se mit à le manger. On fit retentir le bruit F_2 et la souris abandonna le pain au bout de 4 secondes et se sauva. On reprit l'expérience plusieurs fois à des intervalles de quelques minutes et l'on obtint les mêmes résultats (à la dernière èpreuve l'animal s'enfuit au bout de 10 secondes).

Ainsi nous voyons cette fois encore que le son F_2, sur lequel s'était formé dans la chambre *C* le réflexe conditionnel faisant accourir l'animal, agit dans la chambre *B* comme excitateur renforçant l'action de l'entourage inhabituel pour la souris. Après plusieurs combinaisons de ce son avec la fuite de la souris, le son devient un excitateur conditionnel indèpendant, qui détermine la réaction de fuite et il provoque cet acte même dans la chambre *C*. Pourtant cette fois le réflexe conditionnel fut moins durable et les épreuves suivantes n'amenent plus le réoiexe de la fuite.

Puis on réunit encore les chambres *C* et *B*; le pain et la diapason à air furent disposés de la même manière.

La souris passa dans la chambre *B* et se mit à manger. Le ton F_2 sonna, la souris s'enfuit au bout de 2 secondes. On fit résonner le son *F* encore 5 fois durant cette journée et toutes les fois il détermina la fuite de la souris, qui quittait son pain; 2 fois pourtant cette fuite se fit avec un retard de 45—50 secondes. Ceci est déjà un symptome de l'affaiblissement du réflexe.

III.

Estimant que nous avons suffisament éclairé le fait que le son F_2, quand il agit sur la souris dans l'entourage inhabituel de la chambre *B*, devient excitateur de la réaction de la fuite, j'abondonnai les expériences sur ce sujet et je revins vers mon premier probléme—développement d'un réflexe qui ferait accourrir l'animal de la chambre *C* au bout opposé de la chambre *B*.

Pour réaliser ce probléme avec succès il fallait avant tout annuler l'influence de la chambre *B* comme excitateur inhabituel. Ceci fut naturellement simple à obtenir: la chambre *C* fut après la dernière expérience décrite rèunie à la chambre *B* et on les laissa comme ca. De cette façon la souris pouvait toujours se promener à travers la nouvelle chambre et cet entourage lui devint habituel. Le 17-e jour on fit 8 fois la combinaison du ton F_2 avec la nourriture à des

intervalles de 3—8 minutes. Le surlendemain, à un moment où la souris se trouvait dans la chambre *C* on fait résonner le son F_2. La souris se mit en mouvement et accourut ou bout de 40 secondes. vers l'endroit d'où portait le son et où se trouvait la nourriture. Puis la souris revint vers la chambre *C*. 9 minutes plus tard on fit encore résonner le son. La souris rôda quelque temps à travers la chambre *C* et puis, au bout de 45 sec. à partir du commencement du bruit elle ariva au pain et se mit à manger.

Ce jour là on fit encore 3 épreuves du son F_2: à la premiére la souris arriva au pain au bout de 3 min., à la seconde au bout de 1 m. 40 s., à la 3-e au bout de 3 min.

Ainsi le réflexe, qui consistait en ce que l'animal accourait de la chambre *C* au bout opposé de la chambre *B* sous l'action du son F_2, s'était développé.

Le surlendemain l'expérience fut encore reprise et comme on le voit en étudiant le procés verbal ci dessous le réflexe semble s'être notablement affermi. Le temps employé pour le parcours de l'espace pour arriver au pain a considérablement diminué.

Expérience du 22 avril 1913.

2 *h* 15 *m*	—	120″	(100″)
3 *h* 59 *m*	—	35″	(60″)
3 *h* 40 *m*	—	2″	(60″)
3 *h* 45 *m*	—	5″	(60″)
3 *h* 49 *m*	—	5″	(30″)
3 *h* 54 *m*	—	5″	(30″)

Ce qui attire l'attention dans cette série d'expériences ce sont les intervalles de temps entre le début du bruit F_2 d'un côté et l'arrivée de la souris au pain et le moment où elle se met á le manger d'un autre côté. Sa conduite pendant ce temps était de même intéressante à noter, mais nous en reparlerons plus loin (page 47).

Mon problème définitif consistait á développer un réflexe qui ferait courir l'animal en portant de la chambre *C* à travers la chambre *B* jusqu'à la chambre *A*, qui était réunie à *B* au bout opporé à la chambre *C*. J'ai réussi sans peine à obtenir ce réflexe en une journée en suivant une méthode analogue à celle que j'ai décrite plus haut.

L'analyse physiologique de tout réflexe exige la dètermination exacte des données suivantes: l'excitant, les surfaces réceptrices sur lesquelles il agit (les récepteurs), les voies centripètes par lesquelles l'excitation avrive au système nerveux central, les propriétés particulières que présente la transmission de l'excitation par ces voies, les voies centrifuges et les organes (effecteurs) oú le réflexe se réalise

par l'action. Le réflexe que nous décrivons est trés complexe et son analyse est loin d'être une complète analyse physiologique. Néammoins on peut dés maintenant en dire quelques mots.

Le rôle d'excitant de notre réflexe (tout au moins d'excitateur premier) appartient au son F_2, puisque c'est lui qui provoque le premier mouvement de la souris. Mais qu'est ce qui règle le sens de sa course? En employant une expression commune: la souris court au bruit ou à autre chose? Cette question ètait facile à résoudre en déplacant le son F_2, ce qui fut réalisé pendant l'experience ci dessous décrite (le 5 Mars 1913).

Le diapason est d'abord dans la chambre A

$$1\,h\ 53\,m \ — \ 4'' \ (20'')$$
$$2\,h\ 15\,m \ — \ 3{,}7'' \ (20'')$$

ensuite le diapason est déplace dans la chambre C

$$2\,h\ 23\,m \ — \ 26'' \ (20'')$$

Durant les premières 18″ la souris remuait et se relevait sur les pattes de derrière en restant dans sa couche, aprés quoi seulement elle courut dans la chambre A.

$$2\,h\ 31\,m \ — \ 45'' \ (20'')$$

pendant 42″ même réaction

$$2\,h\ 41\,m \ — \ 67'' \ (20'')$$

pendant 60″ même réaction.

Ainsi pendant cette expérience, dans sa seconde partie la souris ne courait pas au son, mais au contraire en sens inverse du son dans l'ancienne direction. Il faut aussi noter le retard advenu dans la manifestation du réflexe, retard qui s'explique facilement par la supposition que le timbre du son F_2 a du changer avec le déplacement. Or, les variations du timbre du son peuvent agir sur le réflexe conditionnel, qui se rattache à ce son *). Il est probable que le déplacement. lui-même y a joué un rôle.

Le lendemain la même expérience fut reprise et cette fois la souris arrivait dans la chambre A sans aucun retard.

Ainsi le sens de la course de la souris ètait dèterminé non par l'endroit d'oú portait le son, mais par d'autres excitants *).

---

*) Zeliony. Documents concernant le problême de la reaction de chien vis-a-vis dex excitations auditives. 1907.

*) Je crois que l'on pourrait développer un réflexe qui consisterait à accourir à l'endroit d'où le son part. Il faudrait à cet effet, en laissant le son se produire toujours on même endroit, constamment varier le chemin que la souris devrait parcourir.

Quels sont donc ces excitations? Ce ne sont pas des excitations tactiles; ceci résulte du fait que le sens de la course ne varie pas quand on change la nature du plancher que la souris traverse (plancher en verre, en réseau de fil de fer, en papier). Ce ne sont pas non plus des excitations olfactives, car si l'on déplace la nourriture qui reste invisible a la souris, elle arrive néammoins à l'ancien endroit.

Restent les excitations visuelles. On peut se le représenter de la façon suivante: au début le bruit provoque un excitation dans le système nerveux central, à la suite de quoi la souris se met en mouvement et dirige ses yeux vers les détails de l'entourage. Alors les excitations visuelles commencent à agir, et déterminent le caractère et les voies de l'excitation antérieure provoquée dans le système nerveux (il en résulte une course de la souris dans une direction déterminée). De plus il est probable que les excitations visuelles renforcent l'excitations antérieures. De cette façon le réflexe répond à une somme d'excitants, dont l'un (le visuel) n'agit pas saur l'autre *). On peut en déduire la supposition suivante: si la souris est placée dans un autre millieu, le son F_2 devra provoquer non une course dans un sens determiné, mais un pretinement désordonné sur place. Les faits confirment cette supposition. Je citerai avant tout les expériences avec le chat **). On avait développé chez lui le réflexe consistant à accourir d'une chambre dans l'autre en traversant un couloir sous l'action d'un certain son. Quand ce son fut essayé dans un autre logement, le chat se mit à regarder autour de lui et à circuler dans la chambre d'une façon désordonnée. Quelque chose de ce genre arriva à notre souris. Il a été dit plus haut (page 45) que dans le commencement du développement du réflexe cherché la souris mettait un retard à accourir (60—180 sec. à partir du commencement du bruit). Pendant ce retard elle rôdait d'une façon désordonnée à travers la pièce C et grimpait souvent sur ses parois. Cette fois le son servit encore d'excitant à la réaction du mouvement, mais les excitations visuelles n'avaient pas encore atteint la faculté de diriger cette excitation antérieure dans un sens determiné.

On peut se représenter cette réaction de la façon suivante: au commencement toutes les impressions visuelles que la souris reçoit du milieu ambiant agissent comme excitants, ensuite cette influence cesse d'avoir lieu pour la majorité des objets; elle ne se maintient

*) Voir mon article „Contribution à l'analyse des excitants complexes de réflexes conditionnels". Archives des Sciences biologiques russes. T. XV.

**) Voir Zeliony „Ueber die Reaction der Katze auf Tonreize", Centralblatt f. Physiologie Bd. XXIII. L'expérience que nous décrivons ici n'est pas mentionnée dans cet article.

que de la part des excitants visuelles tels, que la souris en s'approchant des points de leur provenance se rapproche en même temps de sa pature. Ainsi le rôle des excitants se rapporte à celles des impressions visuelles, qui sont le plus étroitement liés à l'acte de la nourriture. En parlant au figuré nous dirons qu'il se produit une sélection naturelle entre les impressions visuelles, déterminée par le degré de leur rapprochement à l'acte de la nourriture, de sorte que nous avons dans ce cas le mécanisme ordinaire du développement d'un réflexe conditionnel.

Les faits ci-dessus mentionnés montrent l'énorme valeur théorique et pratique de la méthode que je propose. En effet, toute notre vie est pour la plupart déterminée par les excitations visuelles. Nous vivons pour ainsi dire dans un monde visuel et toute notre manière d'être apparaît comme une réaction musculaire à des impressions visuelles *).

En continuant notre analyse nous arrivons à la question suivante: le ton F_2 ne joue-t-il pas seulement le rôle d'une impulsion première qui détermine l'animal à se mettre en mouvement et à ouvrir les yeux? En ce cas toute la course de l'animal jusqu'à l'endroit où il trouvait sa nourriture serait déterminée uniquement par les excitations visuelles. L'on pourrait dire alors que, nous avons à faire aux actions successives de deux excitants: celle du bruit seul d'abord et celle des impressions visuelles ensuite.

Pour trouver une rèponse à cette question on fait résonner le son F_2 au moment où la souris se trouvait dans la chambre A, où il y avait egalement le pain dans sa boite; c'était après 156 épreuves où le ton F_2 était combiné à la nourriture. Malgré un voisinage aussi etroit de sa pâture habituelle, la souris ne se dirigea immédiatement au pain, elle revint à la chambre C sur sa couche et de la retourna en courant vers le pain. Cette expérience fut reprise plusieurs fois.

Ces épreuves montrent que le ton F_2 donne l'impulsion à la course (à peu prés à lui seul), tandis que les impressions visuelles déterminent surtout le sens de la course. Mais les excitations visuelles à elles seules sous l'action du son F ne sont pas capables de provoquer entierement le réflexe caractéristique que nous étudions (voir page). Il est probable avec cela que le commencement du bruit agit en ravifiant les traces des impressions visuelles qui sont remplacées ensuite par les impressions mêmes.

---

*) Les réflexes conditionnels salivaires sur le son peuvent être réalisés sans concours des excitations visuelles. Chez un chien, qui possédait sur le son un réflexe ancien et stable, développé par moi dans une chambre précise, l'action de ce son dans une autre piéce provoquait néanmoins une salivation.

Pour caractériser le réflexe étudié il faut noter un phénomène curieux: dans les premiers temps de l'apparition du réflexe la souris restait un certain moment dans la chambre *A* où elle avait mangé. Mais après 131 épreuves où le son était combiné à la nourriture, la souris commence à s'éloigner dans la chambre *C* après son repas. La cause en est due probablement au fait, que le son F_2, qui ensuite était combiné à la nourriture, commençait á résonner au moment où la souris se trouvait dans cette pièce. Il s'en serait suivi une liaison (probablement lointaine) entre le sèjour dans la chambre *C* et l'offre de la nourriture, dans ce sens que cette résidence précéde le repas.

IV.

Passons maintenant aux expériences, où en vue d'analyse j'ai employé l'enregistrement des mouvements de la souris par voie graphique sur du papier enfumé. J'ai commencé ces expériences le 22 mai 1913 après 178 épreuves de la combinaison du son avec la nourriture. J'avais placé sur le plancher de la chambre *B* un cadre retenant une feuille de papier enfumé. Le changement des conditions du milieu ambiant enraya fort et immèdiatement le réflexe. Ce jour la on fit résonner le son F_2 á 8 reprises, mais le bruit ne provoqua pas le réflexe habituel et l'animal ne se rendit pas à la chambre *A*. Cette inhibition dur a encore 9 jours au bout des quels le rèflexe se rétablit. Il est facile de montrer que dans ce cas deux causes avaient troublé le réflexe: 1) il s'était éliminé une partie des excitations visuelles directrices qui jusqu'à ce moment avaient été dèterminées par le son en l'absence du papier enfumé et 2) le plancher noir enfumé agissait comme excitant inhabituel en enrayant le réflexe. Dans ces conditions la souris ne faisait que tressailler et regarder autour de soi au bruit F_2, mais ne se mettait pas en mouvement. Néanmoins elle traversa 3 fois le plancher noir et ariva dans la chambre *A* où était le pain, mais elle n'y toucha pas et s'en fui immédiatement vers sa couchette. Ce dernier phénomène prouve la la grande valeur du plancher enfumé, comme excitant inhabituel et inhibiteur. Une simple élimination des excitations visuelles directrices, emanant de l'ancien plancher ne pourrait pas agir sur la souris du moment qu'elle avait atteint la chambre *A*, c'est à dire la région des impressions visuelles habituelles.

Nous avons dit que dans la suite le réflexe s'était rétabli. On combina la nourriture avec le son encore 14 fois (c. à. d. qu'on fit encore 14 associations) pour le renforcer*). La dernière épreuve

*) Renforcer un réflexe associatif c'est associer l'excitateur conditionnel à l'excitateur inconditionnel, sur la base du quel ce réflexe s'est formé (la nourriture dans notre cas).

ent lieu le 7 juin 1913, après quoi il y eut une interruption (pour des causes étrangères). Jusqu'á ce moment on avaint fait en tout 224 associations. Les expériences furent reprises dans trois mois le 5 septembre 1913. On commença par le plancher non enfumé.

Le ton F_2 donna dès la premièrè expérience l'ancien réflexe, seulement la souris n'arriva au pain qu'au bout de 1 *m* aprés le commencement du bruit. On reprit l'épreuve au bout de 6 minutes et la souris arriva à sa pâture en 25″, á la troizième épreuve le trajet prit 35″. Ces données nous montrent que le réflexe élaboré ètait assez stable pour résister à un intervalle de 3 mois. Il est vrai que cet intervalle avant exercé une certaine action sur le réflexe:

1° la durée du réflexe avait augmenté (de 5—6 sec. à 30—60 sec.) et 2° le caractère de la réaction avait changè et s'ètait rapproché de celui des premières réactions au moment du développement du réflexe. Dans la suite le réflexe se renforça et acquit un caractère correspondant. On peut trés bien suivre le procès du raffermissement du réflexe d'aprés les courbes enrégistrées sur la papier enfumé. Nous allons nous occuper maintenant de l'analyse de ces courbes.

Après les trois épreuves de renforcement dont nous avons parlé, on reprit le 6 sept. les expériences en se servant du papier enfumé.

On fit résonner le son F_2 à 2 *h* 35 *m* *) à ce moment la souris se trouvait sur la paroi de la chambre *C* près du plafond. Au bout de 25 sec. après le début du bruit la souris arriva au seuil de la chambre *B*, où elle resta sur place pendant 70 secondes; puis elle courut à gauche sur le papier enfumé où elle piétina surplace (fig. 1) ensuite elle tourna à droit et longeant la paroi droite courut au pain. Elle l'atteignit au bout de 100 secondes après le début du bruit**).

L'attention est attirée içi par: 1° la longue durée du trajet 2° la sinuosité de la ligne parcourue par la souris et son écart de côté (d'abord elle faillit aller à gauche, puis tourna à droite, enfin arrivée à l'entrée de la chambre *A* elle prit encore à gauche). 3° le piétinement sur place et la longueur médiocre des pas. La longueur des pas fut difficile à mesurer dans notre cas, à cause du piétinement sur place qui masqua le tableau. On peut dire pourtant que la moyenne longueur approximative en est = 4,6 cantimetres.

On remarque encore que la souris longe la paroi. Ne serait ce pas une manifestation du stéréotropisme? ***).

*) Jusqu'à ce moment on avait fait à partir du début des recherches 227 associations du son *F* et de la nourriture.

**) Dans ces expérience à chaque association du son et de la nourriture on laissait manger la souris pendant 30″.

***) J. Loeb „La dynamique des phénomenes de la vie".

A 2*h* 54*m* le bruit recommença. Pour cette fois la ligne du parcours fut plus droite, la durée moins longue (60 sec. seulement) et la longueur des pas un peu plus élevée (4,8 ctm.).

A 3*h* 3*m* ces modifications furent encore plus marquées. La durée du parcours ne fut que de 30 sec. La longueur des pas—5,2 cm.

A 3*h* 26*m* nouveau perfectionnement du parcours, dont nous donnons ici la courbe (figure 2). On voit sur l'experience photographique que le piétinement eut lieu seulement vers la fin du parcours (la souris était sur le point de retourner sur ses pas). La durée fut = 30 sec. la longueur des pas à 5,8 cm.

L'expérience suivante eut lieu le lendemain, 7 septembre. On fit 4 épreuves du réflexe et on peut en observer le développement ultérieur dans le sens décrit, ce qui se manifesta surtout à la dernière 4-e epreuve. La durée du trajet s'abaissa à 15 sec., la ligne en devint plus droite (on n'y voit plus de piètinements et la sinuosité en est moindre les angles commencent à s'arrondir). La longueur des pas est en moyenne égale à 5,7 cm.

Le 9 sept. on fit encore 5 épreuves. A la 5-e épreuve la durée du trajet fut = 12 sec., la longueur des pas 6,6 cm. La ligne du parcours continue son redressement.

Le 10 sept. à la première épreuve (à partir du commencement de mes recherches à la 242-e association) on obtint un raccourcissement du trajet jusqu'à 10 sec.; la long. des pas fut égale à 6,6 cm. La ligne du parcours est représentée par la figure 3. On voit qu'elle est plus rapprochée de la ligne du milieu.

Le 10 sept. à la 255 association on obtint trajet = 7″, longueur des pas = 7,7 cm. La ligne du parcours est représentée par la fig. 4.

Puis survient une petite complication.

8 minutes après l'épreuve décrite (255-e association) au moment où la souris passait de la chambre *C* à la chambre *B* la petite portière en verre s'abaissa et la tête de la souris se trouva pincée. Ceci eut une influence enrayant quelque peu les réflexes qui suivirent cet accident.

L'epreuve qui fut produite 2 min. après donna un trajet de 12″ et une longueur des pas = 6,6 c.

Le son F_2 qu'on fit résonner au bout de 9 min. et qui dura 135 sec. fit 5 fois sortir la souris de son réduit, mais arrivée au seuil de *C* elle revenait sur ces pas. L'épreuve suivante du ton F_2 qui sonna pendant 30 sec. ne donna pas de réaction.

Il est donc incontestable que l'accident—la tête pincée—eut une action d'arrêt sur le réflexe.

Fut-ce dû à cette action ou à quelque autre cause, mais

aux 25—30 épreuves qui suivirent on ne vit plus la longueur des pas monter (6,3—6,8 en moyenne), où le temps du trajet diminuer (8—15 sec.), tandis que la ligne du parcours continuait à se perfectionner. Ainsi la 21-e epreuve du 21 sept. (la 278-e association) donna un ligne plus droite que les antérieures, mais le temps du trajet fut = 10 sec. et la longueur des pas à 6,4 cm. (voir la fig. 5).

Et seulement le 25 sept. à la 289 association la longueur des pas atteignit 7,5 cm. et le temps 7 sec. (voir la fig. 6).

Ce retard du développement de la longueur des pas de la rapidité de la course sur le perfectionnement de la ligne de parcourt présente un grand intérêt à mes yeux: ceci nous donne lieu de supposer que nous saurons un jour distinguer les influences inhibitrices par le caractrère de leur action sur le réflexe. Les unes agirons peut-être sur la longueur des pas, les autres sur le temps du parcours et a. d. s. Toujours est-il que la divergence de ces données dont chacune est un indicateur de la puissance du rèflexe mérite d'être remarquée.

Je citerai encore une observation qui éclaircit les rôles relatifs dans l'excitation du réflexe du son et des impressions visuelles provenant du milieu ambiant (voir page 48).

Le 26 septembre la souris sortit elle-même de la chambre *C* et entra dans *B* sans que le bruit eut lieu. On voit sur la fig. 8 la ligne irrégulière de son trajet. La longueur de ses pas fut = 5,7 ctm. tandis que ce jour même cette longueur avait atteint 6,7 sous l'action du son F_2 (comparer. aux fig. 6 et 7).

Le 27 septembre je remarquai un nouveau degré de perfectionnement de la courbe (voir la fig. 7), le temps du trajet tomba à 4″ et la longueur des pas monta à 8,8 cm. (296 association).

C'est à ce degré de développement que le réflexe se maintenait dorénavant: il variait naturellement avec l'excitabilité de la souris et sous l'influence de quelques autres conditions. Les différents cotés du réflexe étudié subissaient des modifications différentes: tantôt c'était la ligne du parcours qui changait d'aspect tantôt la longuer des pas tantôt le temps. Ces variations survenaient parfois ensemble, d'autres fois séparément. Mais dans tous les cas il faut envisager le réflexe étudié, pris dans un stade dèterminé de son développement, comme une grandeur donnée, dont les dèviations ont toujours leurs causes. Le problème des expérimentateurs est justement de trouver ces causes. Jusqu'à prèsent je ne me suis pas spécialement posé ce problème, néanmoins j'ai noté l'influence sur le réflexe de differentes conditions. Le 10 septembre j'ai fait ma première remarque sur l'action d'un excitant accessoire: pendant le rèsonnement du diapason à vent (à la 242-e association) il s'y ajouta un bruit étranger.

En comparaison avec l'épreuve précédente, faite 9 min. plus tôt, (fig. 3) ces conditions eurent les conséquences suivantes: le temps du parcours monta de 10″ jusqu'à 30″, les longueur des pas tomba de 6,6 cm. à 5,3 cm. et la forme de la courbe changea (comparer la fig. 9 à la fig. 3).

Les influences étrangères que j'ai eu l'occasion d'observer par la suite ont agit dans le même sens.

Le réflexe décrit est basé sur l'excitation des rèflexes alimentaires et les centres nerveux qui s'y rapportent. Il est évident que si leur excitabilité diminue le réflexe s'affaiblit. On peut observer ce sur un animal à l'ètat de saturation, quand l'excitabilité des centres alimentaires tombe grâce au chimisme modifié du sang. L'affaiblissement du réflexe se manifeste par l'accroissement du temps du trajet, la diminùtion de la longueur des pas et l'augmentation de la sinuosité de la courbe. Le jeûne se traduit au contraire par la modification de ces symptômes en sens inverse.

Hormis ces symptômes ce qui attire encore l'attention c'est le caractère de la disposition des empreintes. Déjà en examinant les tables données on remarque que plus le réflexe est puissant, plus sont rapprochées les empreintes des pattes du même côté, celle de devant et celle de derrière; il y en a même un certain nombre qui se surposent.

Quant au caractère des empreintes mêmes, prises à part, je n'ai pas remarquè jusqu'à présent de lois spéciales dans leurs modifications.

Les données que j'ai citeés montrent d'une manière assez pessuasiue, je crois que l'enrégistrement de la courbe du trajet de l'animal nous met en main une méthode de haute valeur pour l'étude des réactions dites „psychiques".

Les avantages de cette mèthode ont été énumérés plus haut (p. 39) et je m'y arrêterai plus ici.

Explications des figures.

Les figures que nous avons reproduit sont des photographies qui reprèsentent les courbes décrites pendant la course de la souris enregistrées sur le papier enfumè du plancher de la chambre *B*.

J'ai photographié la surface entière du plancher avec toute la courbe. Pour avoir un cliché plus net j'ai posé sur les empreintes laissées par la souris des petits ronds de papier blanc, que l'on voit sur les èpreuves. Les empreintes des pattes de devant et de derrière de chaque côté se touchent généralement ou du moins se rapprochent plus l'une de l'autre que des empreintes des pattes de l'autre côtè.

La surface du plancher a en nature 83,5 cm. de long. et 38 cm. de large. Sur nos figures le sens de la courbe et de gauche à droit.

Fig. 1. Courbe du parcours à la 228 association du son F_2 avec la nourriture.

Le temps du parcours est = 100 sec. *) la longueur des pas = 4,6 cm. Expèr. du 6 septembre 1913 voir la page 50

Fig. 2. De même à la 231 assoc. Temps du parcours = 30 sec. Long. des pas = 5,8 cm. Expér. 6 sept. 1913. Voir la page 51

Fig. 3. De même à la 241 assoc. T. du parcours = 10 sec. Long. des pas = 6,6 cm. Expér. du 10 sept. 1913. Voir la page 51

Fig. 4. De même à la 255 assoc. Temps du parc. = 7 sec. long des pas 7,7 cm. Expér. du 10 sept. 1913. Voir la page 51

Fig. 5. De même à la 278 ass. T. du parcours = 10 sec. long. des pas 6,4 cm. Expér. du 21 sept. 1913. Voir la page 52

Fig. 6. De même à 289 assoc. T. du parcours — 7 sec., long. des pas = 7,5 cms Expér. du 25 sept. 1913. Voir la page 52.

Fig. 7. De même à la 296 ass. T. du parc. = 4 sc. long. des pas = 8,8 cent. Expér. du 27 Sept. 1913. Voir la page 52.

Fig. 8. Courbe du mouvement de la souris, sortie de la chambre *C* sou. l'influence du son F_2. Long des pas = 5,7. (Sans compter les premières empreintes dûes au saut initial de la souris. Ces empreintes marquent la moment terminal du saut. Son commencement se trouve dans la chambre *C*. Expér. de 26 sept. 1913 Comparez aux dessins 6 u 7. Voir la page 52

Fig. 9. Effet obtenu par l'influence d'un bruit accessoir qui enrayait le réflexe. Expér. du 10 sept. 1913. Obtenu 9 min. après le réflexe montré sur la fig. 3. Long. des pas = 5,3 cm., temps du parc. = 30 sec. vir page 52.

Sur l'écoulemept de la bile.

W. W. Sawitsch.

(Du laboratoire de physiologie de l'Académie militaire de Médecine à Petrograd)

(Reçu le 12 Janvier).

Les experiences furent faites sur un chien porteur de deux fistules chroniques, l'une sur la partie fundal de l'estomac, l'autre sur le duodenum et d'une fistule permanente sur le canal cholédoque, réalisée par le procedé de P a w l o w. Avant l'éxpérience on avait préalablement rincé l'estomac. Les recherches sur l'écoulement de la bile, aprés que le chien avait reçu du lait, de la viande et du pain, furent faites de deux manières différentes. L'une d'elle consistait à introduire, à l'aide d'une burette, la bile obtenue pendant chaque 15′, dans la fistule du duodenum, l'autre à la laisser écouler. De cette façon un puissant excitant de la sécretion, que présente la bile se trouvait exclu (S h i f f).

Sur le tableau I (texte russe, page 142) se trouve consigné la quantité de bile écoulée toutes les 15′ et 60′, Il se trouve que l'introduction de la bile n 'a presque aucune influence sur la quantité totale

*) A partir du commencement du bruit et jusqu'au moment du contait avec le pain.

de la bile rassamblée, et par conséquant l'écoulement de la bile se produit indépendement de sa sécretion.

Cela se trouve en correspondence avec les donnés de Volborth.

Nous observons un changement dans la courbe de l'écoulement de la bile aprés le lait. Les recherches que nous avons faites sans introduire la bile dans le duodenum sont caractéristiques: aprés la période latente nous constatons un écoulement énergique, qui diminue ensuite presque jusqu'à 0, puis recommence de nouveau.

Bruno et Klodnitsky, qui firent les premières recherches sur ce sujet on déjà signalé une courbe pareille. Aprés l'introduction de la bile dans le duodenum la courbe de l'écoulement baisse beaucoup moins et parfois pas du tout. Voir tableaux I et II. Sur le second tableau nous avons marqué les expériences faites avec le lait, mais comme celui ci était de mauvaise qualité, nous avons constaté de grand changement dans la quantité de bile successivement assemblée. Cependant dans les experiences faites sans introduire la bile écoulée dans le duodenum (sans), nous remarquons, que sa quantité diminue d'une açon typique, tandi qu'aprés une introduction (avec) nous voyons que la quantité de bile ne diminue presque pas.

De cette façon la présence de la bile dans le duodenum a une grande influence sur la courbe de l'écoulement de la bile, probablement parce que la bile agissant puissement sur la digestion de graisses, accelérent le passage de nouvelles portions de l'estomae dans le duodenum.

L'influence de l'atropine sur la secretion du suc pancreatique.

W. W. Sawitsch.

(Du laboratoire de physiologie de l'Académie militaire de Médecine à Petrograd).

(Reçu le 10 Janvier).

La séction du nerf splanchnique et du nerf pneumogastrique n'arrète pas la sécretion du suc pancréatique, aprés l'introduction de 10% d'oléate de soude dans le duodenum, quand à l'atropine dosée 0,02, elle agit assez sensiblement sur l'écoulement du suc.

Les expériences furent faites sur des chiens sacrifiés par la séction de la moêle épiniaire. Sur deux chiens à fistule chronique nous avons étudié l'influence de l'atropine, aprés leurs avoir donné pour repas 300,0 de créme. Une fois, nous avons fait un injection soucoutanée de 0,01 d'atropine, une autre fois ce fut une injection intraveineuse dans la veine de l'oreille.

Sur le tableau I nous voyons consignés les résultats suivants: 7/v, 24/II, 10/III, 18/IV, aprés une injection intra-veineuse d'atropine, 15/v, 20/IV, aprés une injéction soucoutanée, 9/v et 18/III dans les experiences faites pour controle sans injection d'atropine. Aprés l'injection intra-veineuse d'atropine la sécretion diminue sensiblement, tandis que l'injection soucoutanée n'agit pas du tout sur la sécretion du chien № 1 et plus faiblement comparativement à l'injection intra-veineuse sur le chien № 2 (texte russe, page 138).

De cette façon nous voyons, que les données obtenues dans les expériences faites sur des chiens sacrifiés se raprochent de celles que nous avons reçu dans nos expériences faites sur des chiens chroniques.

K. Godzikowski et A. Likhatcheff.

La détermination directe de l'oxygène dans les échanges gazeux des animaux.

(Du laboratoire de pharmacologie de l'Institut de Médecine pour femmes à Pétrograd).
(Reçu le 10 Avril).

La méthode que nous proposons pour évaluer les échanges gazeux des animaux est fondée sur les principes de Regnault et Reiset appliqués à la méthode de mesure des échanges respiratoires, proposée par Pachoutin.

Le schéma ci-joint (voir p. 181) montre la disposition des différentes parties de l'appareil, de même qu'il explique la manière de son fonctionnement.

Sur le schéma on voit les parties suivantes:

Г — cloche avec un hygromètre et 3 thermomètres sous laquelle est placé l'animal.

E — une pompe à ballons, commandée par un moteur électrique.

Д — flacon pour prise d'échantillons d'air pour analyse. Aux moments de cette prise *Д* — est exclu de la ventilation circulaire.

Ж — absorbateurs de vapeurs d'eau avec H_2SO_4.

З — absorbateurs de CO_2 avec KHO dissous et en morceaux et avec H_2SO_4 (ce dernier absorbant destiné à retenir les vapeurs d'eau, emportées des absorbateurs chargés de solution de KHO). Les absorbateurs sont disposés sur le plateau d'une balance.

B_1 — réservoir rempli au début de l'expérience d'O_2, d'où ce dernier passe automatiquement sous la cloche (au fur et à mesure du changement de pression dans l'appareil correspondant à la con-

sommation de O_2 par l'animal). Ce réservoir est pourvu d'un thermomètre et d'un manomètre.

B_2 — réservoir d'eau (vase de Mariotte), avec tube à niveau pour évaluer le débit de O_2 du reservoir B_1, sous pression constante.

$Б$ — réservoir accessoire rempli au début de l'expérience d'O_2.

$Б_2$ — second réservoir accessoire (vase de Mariotte).

Les réservoirs $Б$ et $Б_2$ ont été introduits dans le système de l'appareil, pour que l'eau du réservoir B_2 reste durant l'expérience saturée de O_2, et en s'écoulant dans le réservoir B_1 n'absorbe pas l'O_2 contenu dans ce dernier.

A — ballon à oxygène.

Pour évaluer les données des échanges gazeux: l'oxygène consommé par l'animal et l'acide carbonique produit, ainsi que la fuite possible de l'azote (sous forme d'air) de l'appareil (ou son aspiration), il est nécessaire de déterminer les valeurs suivantes:

a — volume de gaz humide passé du réservoir B_1 dans la cloche, sous la pression H + h (m), et contenant des vapeurs d'eau à tension e (tm). On détermine la valeur a d'après le déplacement du niveau de B_2.

H — pression barométhrique moyenne pendant l'expérience.

h(m.) — pression moyenne dans B_1, pendant l'expérience. Elle varie dans les limites de ± 8 c. m. de la colonne d'eau = $= \pm 6$ m. m. de la colonne mercurielle.

t (m) — température moyenne dans B_1 durant l'expérience.

e (t m) — tension des vapeurs d'eau saturées à la température t(m).

O_2 (m) %
CO_2 (m) %
N_2 (m) %
} teneur en % des gaz du réservoir B_1 déterminée d'après Hempel.

Vu que l'O_2 non dilué produit au contact avec l'acide pyrogallique du CO nous avons déterminé la quantité de ce gaz.

Nous avons rapporté à N_2 le restant des gaz qui n'étaient pas fixés par les absorbants de O_2, CO_2 et CO.

L'expérience nous a demontré, que la quantité des mélanges gazeux à O_2 dans notre ballon était près de 7%, dont 0,5% revenait à CO_2

V — capacité volumétrique de l'appareil 65400,
dont celle de la cloche 52565,
„ „ „ du flacon Д 5910
des flacons préservateurs vides 1300
des absorbateurs avec $H_2SO_4 = 3200$, (en déduisant le
„ „ „ „ KHO = 2125 volume des absorbants)
des canules et tubes . . . 300

$f'^0/_0$ et $f''^0/_0$ — état hygrométrique de l'air de la cloche au début et à la fin de l'expérience déterminé d'après les indications du hygromètre.

t'(v) et t''(v) — température de la cloche au début et à la fin de l'expérience déterminée d'aprés les indications de 3 thermomètres.

e (t'v) et e (t''v) — tension des vapeurs saturées à la température $t'(v)$ et $t''(v)$.

H' et H'' — pression barométrique au début et à la fin de l'expérience.

$O_2'(v)^0/_0$ et $O_2''(v)^0/_0$ | composition de l'air dans l'appareil au début et à la fin de l'expérience. Les épreuves étaient prises du flacon D.
$CO_2'(v)^0/_0$ et $CO_2''(v)^0/_0$ |
$N_2'(v)^0/_0$ et $N_2''(v)^0/_0$ |

KHO' et KHO'' — poids des absorbateurs de CO_2 au début et à la fin de l'expérience.

Outre ces désignations on trouve dans les formules servant à l'évaluation des données des échanges gazeux les désignations suivantes:

O_2 — oxygène consommé pendant l'expérience.

CO_2 — acide carbonique dégagé.

N_2 — perte (fuite) de l'azote par l'appareil.

$O_2(m)$, $CO_2(m)$ et $N_2(m)$ — volume de O_2, CO_2 et N_2 passé du réservoir B_1 sous la cloche.

$O_2'(v)$, $CO_2'(v)$ et $N_2'(v)$ — volume de O_2, CO_2 et N_2 dans l'appareil au début de l'expérience.

$O_2''(v)$, $CO_2''(v)$ et $N_2''(v)$ — idem à la fin de l'expérience.

CO_2 (KHO) — augmentation du poids des absorbateurs 3 de CO_2 correspondant à la quantité du CO_2 absorbé.

α — coefficient de la dilatation des gaz = 0,00367.

Pour l'évaluation des données des échanges gazeux on se sert des formules suivantes:

pour l'évaluation de O_2 (en cent. cub.)

1) $O_2 = O_2(m) + O_2'(v) - O_2''(v)$

2) $$O_2(m) = \frac{a\,[H + h(m) - e\,(tm)]}{[1 + \alpha t(m)] \cdot 760} \cdot \frac{O_2(m)^0/_0}{100}$$

3) $$O_2'(v) = \frac{V\left[H' + h'(v) - \frac{t'^0/_0 \cdot e(t'v)}{100}\right]}{[1 + \alpha t'(v)] \cdot 760} \cdot \frac{O_2'(v)^0/_0}{100}$$

4) $$O_2''(v) = \frac{V\left[H'' + h''(v) - \frac{f''^0/_0 \cdot e(t''v)}{100}\right]}{[1 + \alpha t''(v)] \cdot 760} \cdot \frac{O_2''(v)^0/_0}{100}$$

(pour évaluer O_2 en grammes on multiplie le chiffre obtenu par 0,001429).

Pour l'évalution de CO_2

5) $CO_2 = CO_{2\,(KHO)} + [CO_2''(v) - CO_2'(v)] - CO_2(m)$

6) $CO_{2(KHO)} = KHO'' - KHO'$ (en grammes)

7) $$CO_2'(v) = \frac{V\left[H' + h'(v) - \frac{f'\%_0 \cdot e(t'v)}{100}\right]}{[1 + \alpha t'(v)] \cdot 760} \cdot \frac{CO_2'(v)^0/_0}{100}$$

8) $$CO_2''(v) = \frac{V\left[H'' + h''(v) - \frac{f''\%_0 \cdot e(t''v)}{100}\right]}{[1 + \alpha t''(v)] \cdot 760} \cdot \frac{CO_2''(v)^0/_0}{100}$$

9) $$CO_2(m) = \frac{a[H + h(m) - e(tm)]}{[1 + \alpha t(m) \cdot 760]} \cdot \frac{CO_2(m)^0/_0}{100}$$

(pour évaluer $[CO_2''(v) - CO_2'(v)] - CO_2(m)$ en grammes on multiplie le chiffre obtenu par 0,001965).

Pour l'évaluation de la perte (fuite) de N_2 par l'appareil

10) $N_2 = N_2'(v) + N_2(m) - N_2''(v)$

11) $$N_2'(v) = \frac{V[H' + h'(v) - \frac{f'^0/_0 e(t'v)}{100}}{[1 + \alpha t'(v)] \cdot 760} \cdot \frac{N_2'(v)^0/_0}{100}$$

12) $$N_2''(v) = \frac{V[H'' + h''(v) - \frac{f''^0/_0 e(t''v)}{100}}{[1 + \alpha t''(v)] \cdot 760} \cdot \frac{N_2''(v)^0/_0}{100}$$

13) $$N_2(m) = \frac{a[H + h(m) - e(tm)]}{[1 + \alpha t(m)] \cdot 760} \cdot \frac{N_2(m)^0/_0}{100}$$

Pour contrôler cette méthode nous avons fait plusieurs séries d'expériences en brûlant de l'alcool dans l'appareil.

Les résultats obtenus sont représentés sur la table ci-jointe (p. 190—191).

Les expériences de la I et de la II série (groupe) ne sont que des expériences préliminaires. Les réservoirs B et B_2 n'y sont pas introduits et l'eau du réservoir B_2 à mesure de son écoulement aspire dans B_2 de l'air et non du O_2, comme dans les expériences des séries suivantes. Dans la III série (groupe) l'O_2 destiné à remplacer l'eau de B_2 est contenu dans un sac en toile caoutchoutée. La IV-me série comprend les expériences à modification définitive du système, les réservoirs B et B_2 y étant introduits. Les résultats obtenus dans les 2 premières séries ne sont cités que pour démontrer l'importance de l'introduction dans le réservoir B_1 de l'oxygène et non de l'air.

La table nous montre que l'écart entre la quantité théorique d'oxygène absorbé par la combustion de l'alcool et la même évaluée à l'aide de l'appareil (exprimé en $^0/_0$)varie de $+0,2$ et $-0,2$ jusqu'à, $+$ $+1,3—1,4$ et est de$—0,2^0/_0$ pour toutes les expériences des 2 dernières séries, atteignant une moyenne de $\pm 0,65^0/_0$ pour chaque expérience. Le même écart pour CO_2 varie de $\pm O$ jusqu'à $+1,0$ et$—1,2$ étant de$—0,2^0/_0$ pour toutes les expériences et de $\pm 0,56^0/_0$ pour chaque expérience.

Vu que l'écart entre les résultats obtenus d'après les deux manières d'évaluation des échanges gazeux de la combustion d'alcool dépend sans aucun doute des erreurs admises dans les deux procédés emloyés, il faut convenir que la méthode que nous proposons pour la détermination des échanges gazeux donne en réalité des résultats encore plus exactes. Autrement dit, la limite de l'erreur, tant pour la détermination du O_2 que pour le CO_2, dans chaque expérience ne doit pas dépasser $\pm 1\%$.

Pawlowsky, E. N. et Zarine (Sarin), E. J.

(De la Section Bactériologique du Comité Scientifique du Ministère d'Agriculture)

Reçu le 15 Janvier.

Matériaux sur l'anatomie et la physiologie des organes digestifs chez les Arthropodes.

I. Sur la structure et les ferments de l'appareil digestif chez les scorpions.

Les auteurs de cet article ont entrepris ensemble l'étude des organes digestifs et de leurs ferments chez différents Arthropodes. Les recherches anatomiques, les préparés des animaux et l'extraction à la glycerine étaient exécutées par E. Pawlowsky, quand à la partie chimique elle était faite par E. Zarine.

Les organes digestifs chez les scorpions ont déjà été étudiés d'une manière plus detaillée par E. Pawlowsky dans son ouvrage de l'année 1918; c'est pourquoi nous ne citons ici qu'un exposé sommaire des données. Le tube digestif commence par la cavité préorale, limitée par en haut—des chélicères (Tab. 3; fig. 1, C), des cotés par des membres coxaux pédipalps (Tab. 3; fig. 1, P, Pn), d'en bas par les suppléments maxillaires du I et du II pattes (Tab. 3; fig. 1, M; fig. 6,$\mathrm{lma_2}$). La paroi postérieure de cette cavité est en sailli par un rostrum (Tab. 3; fig. 1, R; fig. 5 C, 6r), sous la base duquel se trouve l'orifice buccal (Tab. 3; fig. 1, 6, Ob). Celui ci conduit au pharynx, qui est transformé en appareil de succion, muni de muscles dilatateurs et constricteurs.

Aux premiers se rapportent:

1) m. dilat. pharyngis lateralis (Tab. 3; fig. 5 A, C, m. 99 Beck)—des ailes latérales de l'entosclerite préoral au pharynx; 2) m. m. rostropharyngeales superiores (Tab. 3; fig. 6 m. 140) du bas du rostrum à la parois antérieure du pharynx; 3) m. m. rostropharyngeales infe-

riores (Tab. 3; fig. 6 m. 141, m. 142) du fond du rostrum au bout inférieur de la parois antérieure du pharynx; 4) m. dilat. pharyngis suprarostralis inférior (Tab. 3; fig. 6 m. 98) de la parois antérieure du pharynx au point audessus de la base du rostrum; 5) m. dilat. pharyng. suprarostralis superior (Tab. 3; fig. 5 C, m. 144) du point superieur du pharynx vers l'endroit où la parois antérieure du cephalothorax change de direction et de horizontale devient verticale.

Comme constricteurs du pharynx (Tab. 3; fig. 5 C, m. 130, m. 130 a, m. 129) se manifestent des faisceaux musculaires tendus entre les côtes saillantes longitidunales du pharynx, alrernativement avec les faisceaux du m. dilatat pharyngis lateralis.

Le pharynx (Tab. 3; fig. 5 B, 6, ph) passe dans un œsophage étroit (Tab. 3; fig. 5 C, oe), qui dans sa partie rétrocérébrale est pourvu également d'un appareil de succion, (Tab. 3; fig. 5 B, orc, 5 C, m. 145—146, us) non décrit jusqu'à présent chez les scorpions.

De l'apophyse antérieure de l'endosternite (Tab. 4; fig. 1, et, m. 145) aux parois latérales de l'oesophage vont les m. m. dilatatores oesophagi retrocerebrales (m. 145). Les m. m. dilat. oesophagi retrocerebrales radiales (m. 146) dont les bouts se perdent entre les lobes de la glande stomacale représent d'autres dilatateurs dont les antagonistes sont les sphincters (Tab. 4; fig. 1, us m. 147).

Derrière l'appareil de succion est déposé le cordon limitrophe entre l'intestin antérieur et l'intestin médian. La partie de ce dernier jusqu'au diaphragme peut être nommée estomac (chez les foetus de Heterometrus cyaneus (Tab. 3; fig. 2, vt) il est sensiblement élargi). Dans cette partie de l'intestin s'ouvrent les deux canaux excréteurs de la glande stomacale (Tab. 3; fig. 2, 5 A, 6; Tab. 4, fig. 2, gvt) et les diverticules ventrales rudimentaires (Tab. 4; fig. 2, dv), qui sont homologiques à la glande ci-dessus nommée et aux diverticules du tube digestif dans le thorax des Araignées.

Derrière le diaphragme (Tab. 3; fig. 5 B, dg) est disposé l'intestinum tenuum (Tab. 3; fig. 5, im), dans lequel on peut distinguer histologiquement la partie antérieure composée de cellules épithéliales (fermentative et cellules resorbantes) semblables dans leurs structure à l'épithèlium du foie (Tab. 4; fig. 4, zr, zf, im-la partie hétéromorphe) et la partie postérieure, caractérisée par un épithélium uniforme cylindrique avec un protoplasme granulé (Tab. 4; fig. 6, ep la partie homomorphe); il n'existe pas de limite extérieure entre ces deux parties. Dans la partie préabdominale de l'intestin médian, s'ouvrent cinq paires de canaux hépatiques (Tab. 3; fig. 5, B (dh) et deux paires de tubes de Malpighi (Tab. 3; fig. 5, B, 6 mpa, mpp).

La glande stomacale et le foie se ressemblent en traits gros-

siers dans leur structure microscopique (Tab. 4; fig. 3, 5). Leurs épithélium consiste en cellules à ferment et en cellules absorbantes les substances alimentaires (cellules hépatiques), ces dernières sont en même temps des cellules d'excrétion, car elles dégagent le carmin ammoniacal injecté dans la cavité du corps. L'épithelium repose sur une m. basilaris, qui à l'exterieur est recouverte d'une membrane péritoneale (Tab. 4; fig. 4 up).

Dans la membrane péritoneale du foie se trouvent les embranchements des vaisseaux de Malpighi (Tab. 4; fig. 4 mmp).

L'intestin postérieur (le rectum), chez les scorpions, comme l'indique les embriologistes (contra Newport) est trés court. Il n'occupe que la partie postérieure du dernier membre du postabdomen (Tab. 3; fig. 5, 6 ip).

Pour l'investigation des ferments, on a appliqué la méthode suivante:

Des Buthus caucasicus, B. eupeus ou B. doriae récemment chloroformés étaient dissequés, dans la solution de NaCl à 0,75%. La glande stomacale, le foie et l'intestin médian étaient préparés et broyés séparément dans une coupe avec du sable marin stérilisée et quelques gouttes de glycerine. La masse broyée était placée dans un bocal avec 17,0—20 c. c. de glycerine et 5—7 gouttes de toluole. Trois expériences ont été faites. Dans la première les organes de 4 scorpions ont été pris sur 20 c. c. de glycerine, dans la seconde les organes de deux animaux sur 20,0 c. c., et dans la troisième les organes d'un Buthus étaient pris sur 10,0 c. c. de glycerine. Aprés quelques jours d'infusion, les extraits à la glycerine des organes étudiés étaient examinés pour rechercher les ferments suivants.

1. La Catalase était défini par la décomposition du peroxyde d'hydrogène par l'extrait des ferments étudiés, à l'aide de l'appareil construit par Zarine. 2 c. c. de cet extrait étaient melés à 8,0 c. c. de l'eau + 10 c. c. de peroxide d'hydrogène à 1%. La quantité de l'oxygène dégagé était définie aprés 24 heures. La catalase fut trouvée à la première expérience seulement dans le foie. Cet extrait dégagea du peroxyde d'hydrogène 0,3 c. c. d'oxygène. Les autres extraits se montrèrent inactifs sous ce rapport. Kobert à etudié aussi la catalase chez les scorpions; mais il se servait de matériaux conservés dans l'esprit de vin plus de 5 ans et reçut des resultats negatifs.

2. L'amylase fut découverte chez les scorpions par Kruckenberg, Ficher et Kobert dans une quantité insignifiante. Pour la définition de l'amylase on ajoutait à 2,0 c. c. d'extrait 8,0 c. c. d'eau et de 0,1 à 0,5 c. c. d'une solution d'amidon soluble à 0,5%. Aprés avoir secoué l'éprouvette on la plaçait pour une heure dans un bain-

marie à 45° C. Aprés la réfrigération de l'éprouvette on ajoutait à son contenu de la solution iodo-iodurée.

Dans toutes les expériences l'amylase fut découverte dans les extraits du foie. Les extraits des autres organes n'influaient pas sur l'amidon.

3. L'inulinase trouvée d'abord par Kobert, ne fut pas découverte dans nos expériences. Pour la découvrir on ajoutait 3,0 c. c. d'extrait à 10,0 c. c. de solution d'inuline à 1% et 5 gouttes de toluole. Même aprés que le mélange noté avait passé 72 heures à 37° C. il ne réduisait pas la liqueur de Fehling.

4. L'invertine n'a pas été non plus découverte dans les extraits expérimentés. Pour ces recherches on ajoutait à 100,0 c. c. d'une solution de saccharose à 5%, 5,0 c. c. d'extrait et 1 c. c. de toluole. Le mélange demeurait à la t° de 38° C pendant 48 heures; ce temps écoulé on mesurait la rotation du plan de polarisation du mélange comparativement à la solution de control de sucre avec de la glycerine.

5. La lipase. Dans la litterature il n'ya point d'article conservant la présence de la lipase dans l'orgonisme des scorpions. Nos expériences ont été faites de la façon suivante. On ajoutait à 5,0 c. c. d'une émulsion d'huile d'olive à 10%, 2,0 c. c. de l'extrait en question et 3 gouttes de toluole. L'éprouvette avec le mélange était placée dans un thérmostate à 37° C pour 24 heures, ensuite dans un bain-marie à 55° C pour 2 heures. Aprés ce temps on constatait l'augmentation de l'acidité du mélange réfrigeré, au moyen d'une solution $\frac{N}{10}$ de potasse en présence de phtalein du phenol, à laquelle on avait ajouté préalablement 10,0 c. c. de mélange neutralisé d'esprit de vin et d'éther pris en parties égales. La lipase fut découverte dans tous les extraits faits du foie; et dans la seconde expérience une iois seulement dans la glande stomacale.

6. La pépsine fut découverte par Blanchard dans la glande stomacale du scorpion. Nous avons constaté sa présence par le délayage d'une solution de gélatine à 10% acidulée par HCl. Pour chaque éprouvette on prenait 2—3 gouttes d'extrait expérimenté. La gélatine était délayée également par l'extrait du foie comme par la glande stomacale.

7) La trypsine. Kruckenberg et Fischer indiquent la présence de ce ferment dans l'organisme des scorpions. Dans nos expériences nous définissions la présence de la trypsine de deux manières: a) par une gélatine neutre et une gélatine alcalinisée par une solution de carbonate de soude à 1%, b) par la méthode de Gross, de Fuld et de Michaelis avec la dissolution de la caséine. Des deux façon la

trypsine fut découverte dans tous les extraits du foie, pris pour ces expériences. Quand aux extraits de la glande stomacale, ils delayaient, quoique moins énergiquement la gélatine, mais ils n'avaient aucune influence sur la caséine. Dans les extraits de l'intestin la trypsine ne fut découverte d'aucune manière.

8. La Chymosine fut également découverte pour la première fois par nous chez les scorpions. On ajoutait à 5,0 c. c. de mélange composé de 10,0 c. c. de lait + 90,0 c. c. d'eau + 1 c. c. de solution de $CaCl_2$ à 10%, 20 gouttes de l'extrait experimenté, aprés quoi l'éprouvette était plongée dans de l'eau à 40° C. La caséine du lait se coagulait dans toutes les expériences avec les extraits du foie et dans la seconde expérience avec la glande stomacale. La présençe de chymosine dans l'extrait de l'intestin ne fut pas constatée.

L'exposé des ferments des organes étudiés chez les scorpions est consigné sur le tableau suivant.

	Glande stomacale.			Le foie.			Intestin median.
Indication des ferments.	I exp.	II exp.	III exp.	I exp.	II exp.	III exp.	
La catalase . . .	—	—	—	+	—	—	—
L'amylase	—	—	—	+	+	+	—
L'inulinase . . .	—	—	—	—	—	—	—
L'invertine. . . .	—	—	—	—	—	—	—
La lipase	—	+	—	+	+	+	—
La pepsine . . .	+	+	+	+	+	+	—
La trypsine. . . .	+	+	+	+	+	+	—
La chymosine . .	—	+	—	+	+	+	—

En étudiant ce tableau nous voyons que la glande stomacale et le foie ne sont pas des organes analogues et par consequant doivent avoir des noms différents. Cette conclusion s'impose de sói même, car dans la littérature on trouve la glande stomacale nommée salivaire ou même appendice du foie.

Les ferments du sang des animaux normaux.

(Catalase, amylase et lipase).

B. I. Slowtzoff et A. N. Tschernewski.

(La section biochimique de l'Institut de la Vétérinarie expérimental).

(Reçu le 20 April).

Les auteurs ont determiné la pouvoir catalytique, amylolytique

et lipocytique du serum, et des erythrocytes du sang de porc, de cheval et de mouton et pouvaient constater que catalase se trouve exclusivement dans les erythrocytes, l'amylase dans le plasma et la lipase dans les serum et la plupart dans les erythrocytes. La quantité de ces ferments est une quantité variable chez les differents individus et c'est pourquoi on doit mesurer la quantité de ces ferments avant et pendant l'expérience chez le même animal.

Sur l'action de choline sur l'intestin.

(De l'Institut de Physiologie de l'Université de Moscou).

J. W. Golowinski.

(Reçu 30 Janvier).

Quelqes expérimentateurs (Böhm, Lohmann) firent l'observation, que la choline avait la faculté de provoquer l'augmentation des fonctions motrices des intestins. Désirant localiser d'une façon précise l'endroit, sur lequel cette substance agissait, l'auteur fit une série d'expériences d'aprés la méthode de Trendelenbourg, en appliquant le réactif biologique—l'atropine, ce qui lui donna le droit de conclure, que la choline agissait sur les intestins semblablement à la muscarine, c'est à dire augmentait le mouvement des intestins, excitant les éléments nerveux, moteurs péripheriques, paralysés par l'atropine, aprés l'introduction de laquelle cette augmentation de mouvement cessait. Se basant sur ces données, ainsi que sur les données de la littérature sur l'influence de la choline sur les autres organes, l'auteur soutrace sa ressemblance pharmacodynamique avec la muscarine, et non avec le physostigmie comme le suppose Fr. Muller.

Comptes rendus de la première conference des physiologistes russes au nom de I. M. Sétchenow.

Pendant la Conférence furent faites communications et les demonstrations suivants.

Prof. N. E. Wvedensky.

Sur les tendances modernes de la physiologie.

Vers la moitié du XIX siécle, l'étude de la physiologie subit de grands changements. Les opinions vitalistes, qui pendant deux siecles entravaient le progrés des expériences scientifiques, furent

rejétées de la physiologie; dés lors, on se basa sur les idées physiquo-chimiques.

Chaque phémomène physiologique est nécessairement physique ou chimique. Un programme précis et des méthodes basées sur la physique et la chimie éclairèrent le travail des physiologistes. Grâce à cette nouvelle direction on obtint dans la physiologie pendant la dernière trentaine d'années des resultats brillants. A cette époque se rapporte le début des maîtres éminents de la physiologie tels que Helmholz, Dubois-Reymond, Ludvig, Claude-Bernard, e. t. c. La physiologie devint une science separée, ayant ses propres problèmes, indépendants de la médecine pratique et des laboratoires adaptés à son propre but.

Encore maintenant nous rencontrons des physiologistes, considerant notre science, comme la physique et la chimie pratiques, appliquées à l'organisme animal. Cependant, déjà à la fin du XIX siécle. on commença à protester contre ce point de vue, et cette nouvelle tendance fut connue sous le nom de néo-vitalisme. Il est vrai, que ce dernier ne nous montra rien de précis en fait d'experience, mais les objections faites par lui étaient certainement bien motivées. Même des phénomènes aussi simples, comme l'absorbtion digestive, la sécrètion et l'excretion n'entraient pas dans les limites des loies physiquo-chimiques. Il fallait reconnaître que le travail des cellules vivantes de l'organisme donnait impression d'être doué d'une faculté éléctive et d'être en même temps conformé à son propre but. Ce même sens fut attribué à la doctrine de la phagocitose, qui nous prouve, que certaines cellules vivantes, même independantes, sont aptes à un travail original et bien conformé à leur but, pour conserver la vie de l'organisme compliqué. Au adepte du point de vue mécanique, cette doctrine déplut extremement et malgrés que les phénomènes de phagocitose ètait clairement prononcés elle fut traitée comme vitalisme.

En même temps que s'approfondissaient les recherches physiologiques s'imposa la nécessité d'envisager deux faits: la faculté de la matière vivante de s'adopter à différentes conditions et celle d'un travail conformé au but, approprié à soutenir la vie de l'individu ou de l'espèce. Dans cette même période s'affermit dans l'esautre ssciences biologiques la doctrine de l'évolution dans le monde animal et végétal; cela permettait de regarder ia faculté de s'adopter et de se conformer au but, non comme une conception métaphysique, mais comme des facultés élaborées comme suite d'une lutte continuelle pour l'existence, durant des siécles, et devenues héréditaires.

Avec le developpement des ètudes sur la physiologie s'accumulèrent de plus en plus des faits, prouvant que les phénomènes

vitals ne pouvaient pas être interpretés comme physiquo-chimiques ou mécaniques simplement.

Voici quelques exemples.

Il était établi que le phénomène de l'échange respiratoire de l'organisme se bornait à égaliser la tension du gaz entre l'air extérieur, le sang et les tissus de l'organisme. Cette doctrine était fondée sur des données, paraissait il, indiscutables, sur des mesures précises et des chiffres; néanmoins Bohr prouva, en dépit des doutes et des objections de plusieurs savants, que ce n'était pas ainsi, et que le tissu pulmonaire vivant, pouvait repousser l'acide carbonique dans la cavité pulmonaire, même quand la tension de l'acide carbonique y était plus intence que celle du sang véineux. Les poissons, habitants à de grandes profondeurs amassent dans leur vesicule natatoire jusqu'à 80% d'oxygène, et c'est sous l'influence de l'appreil nerveux que se trouve le procés de l'élaboration de l'oxygène.

On constate une conformation au but étonnante dans la structure et la fonction de certains organes spéciaux. Dans ce sens je ne parlerai ni des muscles, ni du cœur. Je citerai deux autres exemples. Les organes éléctriques des poissons éléctriques sont formés et fonctionnent avec une conformation au but, dont nos éléctrotechniques modernes n'ont pas idée; en présence d'une réaction moyenne de la matiére vivante, nous voyons se developper, sous l'influence d'une impulsion nerveuse, des courants éléctriques considérables, qui abassourdissent les autres animaux, sons aucun effect sur le poisson lui même; toute la disposition des éléments et des piles dans ces organes est pour ainsi dire conforme aux resistences, que la décharge éléctrique rencontre dans l'eau qui l'entoure.

Nous pouvons constater cette même conformation au but dans le phénomène de production de lumière animale: quand l'organe lumineux d'un insecte commence son travail, nous observons, que la production de la chaleur et les rayons chimiques sont presque complétement exclus, tandis que nous remarquons le dégagement de rayons lumineux, qui agissent surtout sur l'oeil. De nouveau nous nous trouvons en face d'un phénomène, auquel nos physiciens sont hors d'état dé reproduire en quelque sorte le pareil.

De cette façon nous devons reconnaître que même les fonctions physiques et chimiques dans l'organisme sont dirigées dans des buts biologiques bien précis.

Pendant les dernières dizaines d'années, l'étude des fonctions de l'organisme animal a fait un grand progrés, comme suite de l'étude de la secrétion intérieur, sans toute fois recourir à l'aide de l'analyse chimique. Il fut établi, que toute une série de glandes et d'autres organes fournissaient au sang et à la lymphe des produits

nommés hormones. Les hormones de la glande du pancréas réglent la fonction glycogénique du foie; les hormones qui se forment en rapport avec le developpement de l'embrion excite les fonctions de la glande mammaire. Et tous ces phénomènes se produissent tout à fait sans influence du système nerveux, qui avant était consideré, comme le seul régulateur général des fonctions de l'organisme.

La doctrine des hormones a constaté que le rapport et les influences réciproques de differents organes s'établissaient sans l'influence nerveuse; cette généralisation bien importante s'étend tou, aussi bien sur les animaux, qui n'ont pas de système nerveux centralt comme également sur les végétaux.

Charles Richet découvrit recemment une nouvelle propieté de l'organisme nommée anaphylaxie; qui consiste en ce que l'organisme devient extremement sensible au plus petites doses des substances, qu'on y avait introduit préalablement; cette sensibilité augmente à un tel point aprés un certain temps, que la plus petite quantité devient mortelle. De nouveau nous nous trouvons en face d'une nouvelle proprieté de l'organisme, qui nous explique beaucoup de faits physiologiques et pathologiques.

Le dernier temps on constate encore un fait aussi important qu'original. Le sang d'un animal aprés l'injection du sang d'un autre animal d'une autre espèce acquiert une nouvelle faculté: son sérum reçoit la capacité de donner un précipité, quand on y ajoute du sang de l'animal dont le sang avait été pris pour les premières injections.

Cette réaction biologique ou physiologique nous donne la possibilité d'établir, que pour chaque espèce d'animal il existe des albumines specifiques. L'analyse chimique est encore bien loin d'établir de pareilles differences fines, des propriétés des albumines, spécifiques pour chaque espèce d'animal. Cette généralisation doit être étendu sur tout le mond animal et d'aprés quelques indications on peut la rapporter également sur le monde végétal.

D'autre part, à coté de la constance et la proprieté specifique des albumines, chez differentes espèces d'animaux, nous constatons une extrême sensibilité de l'organisme animal aux changements temporaires et accidentels. Il est parfaitement suffisant de citer la formation des antitoxines, des ferments défensifs, des cytolysines, des agglutinines e. t. c., e. t. c.

Pour toutes ces matières, ainsi que pour les hormones, le fait suivant se trouve caractéristique: les termes admis pour eux font allusion à leur matière chimique, mais à ces termes ne se rattache aucun contenu chimique excepté le hormone — adrénaline des capsules surrenales. Nous pouvons juger des hormones seulement

d'aprés les réactions de l'organisme vivant, Jusqu'à un certain point Charles Richet a raison en disant, que nous avons à faire, à des substances, qui, étant spécifiques et innombrables sont en même temps impondérables.

Voilà ce qui est typique comme résultat de ces nouvelles recherches: l'organisme extrèmement sensible au influences exterieures, possède en même temps une stabilité dans les fonctions fondamentales et une conformation au but dans ses actions, pour conserver l'individu ou l'éspèce.

En même temps la matière vivante à côté de la stabilité des propiétés de son éspèce, a la faculté des changements relatifs, en dépendence des conditions extérieures.

Les nouvelles recherches (Paul Bert, Guthrie, Kammerer, Schroeder et d'autres) nous démontrent, que, en changeant les conditions de l'existence dans deux au trois générations, nous obtenons en correspondence non seulement d'autres prédispositions, d'autres habitudes, mais aussi des changements morphologiques visibles, qui ont la faculté d'être transmis héréditairement. Des phénomènes pareils rapprochent les physiologistes des autres travailleurs dans le domaine de la biologie.

Le premier schéme physico-chimique fut trop étroit: en s'y rattachant strictement; il menaçait de devenir pour les physiologiste le lit de Procruste.

Certainement, les matières de la substance vivante, sont soumises au même loies, qui sont établies pour les matières mortes; mais nous rencontrons en outre des complications, des variations et des directions, qui sont inconnues jusqu'à présent à la physique et la chimie. Le physiologiste entre Ici en contacte avec la pathologie général et d'autres sciences biologiques et il est impossible de déterminer les limites entre elles.

G. V. Volborth.

Contribution à la méthode d'observer la sécrétion de la bile et son écoulement dans le duodenum (avec démonstration).

Prof. A. V. Palladin.

Données nouvelles sur la physiologie de la créatine.

Ce dernier temps nous rencontrons, de plus en plus dans la littérature, des nouvelles faits, confirmant le lien étroit existant entre la créatine musculaire et la créatinine urinaire. Nous trouvons une preuve persuasive de ce que la créatinine urinaire provient de la

créatine musculaire dans le rapport existant entre la créatine des muscles en $^0/_0$ et le coefficient de la créatinine chez les lapins, les rates blancs, les hommes, les chiens et les cobayes ($0{,}52^0/_0$; $0{,}47^0/_0$; $0{,}39^0/_0$; $0{,}37^0/_0$; $0{,}36^0/_0$; et 14,3; 13,5; 9,0; 8,4; 7,8). On constate le même parallelisme entre la quantité de créatine contenu par les muscles et la quantité totale de créatinine degagée chez un cobaye mis à jeun; les premiers jours d'inanition nous avons remarqué la quantité de la créatine dans les muscles est augmentée, les derniers jours, au contraire, nous la voyons diminuée.

Chez un chien mis à jeun la suspention du dégagement de la créatine survient non seulement aprés la consommation des hydrates de carbone et de la glycerine, mais aussi aprés l'ingerence de l'acide lactique, ce qui prouve d'autant plus l'influence exclusive, que les hydrates de carbone ont sur la formation et le dégagement de la créatine.

Le dégagement de la créatine et de l'acetone peut s'effectuer simultanément, quoi qu'il n'existe pas de rapport causal entre l'acetonurie et la créatinurie. Si nous mettons un chien à jeun, et nous le soumettons à l'influence de la phloridsine nous constatons le dégagement de la créatine et l'acidose.

La nourriture contenant l'albumine diminue l'acetonurie, tandis que le lard, au contraire l'augmente; dans les deux cas on ne remarque pas de changement dans le dégagement de la créatine: la créatinurie et l'acetonurie se developpent indépendamment l'une de l'autre.

M. I. Diakow.

L'influence de la lactation sur l'échange des matières et de l'énergie.

(Du laboratoire du Bureau zootechnique du Comité scientifique du Ministére d'Agriculture).

1. La physiologie moderne ne nous donne pas de réponse aux questions sur l'influènce de la lactation sur l'échange des matières et de l'énergie; des questions fondamentales, comme par exemple jusqu'à quel point l'échange gazeux et l'élaboration de la chaleur se trouvent modifiés chez les animaux en état de lactation, comparativement à l'échange normal ne sont pas encore résolues.

Nous avons fait des experiences sur les échanges réspiratoires, sur une femme pendant la période de lactation, vers la fin de cette période et dans l'état normal. Le sujet était à jeun, étendu sur le dos dans une position tranquille, la température de la chambre réspiratoire, etait 19—20° C.

Nos expériences nous permettent de faire les conclusions suivantes:

2. Le procés de lactation est accompagné de l'augmentation de l'échange gazeux et des procés d'oxidation; nous observons comme résultat l'augmentation de la chaleur produite.

3. Dans nos expériences faites sur une femme pesant 75 kgr., nous avons obtenu en moyenne les chiffres suivants, comme résultat de 6 expériences faites hors de la période de lactation, calculant par kilo-minute la consommation de l'oxygéne — 3,331 p^3, l'élaboration de l'acide, carbonique — 2,697 c^3, le quotient respiratoire—0,8095, l'élaboration de la chaleur—16,267 petites calories; pendant la période de lactation nous obtenons (en moyenne de 6 expériences): consommation d'oxygène—3,555 c^3, l'élaboration de l'acide carbonique—2,865 c^3, le quotient respiratoire—0,8061, l'élaboration de la chaleur — 17,350, petites calories. En comparaison avec les données de la période fondamentale l'état de la lactation augmente élaboration de la chaleur de prés de 7%.

4. Comme pendant les 5 expériences réspiratoires faites durant 1355 minutes chacune, nous avons obtenu 414 gr. de lait, contenant 370,8 grandes calories de valeur termique, nous pouvons déduire, que la dépense de l'énergie pour la formation du lait constitue à peu prés de 30% de l'énergie dégagée avec le lait.

5. Nous pouvons déduire des chiffres cités, ainsi que des expériences faites par Jordan Kellner et d'autres, sur des animaux en période de lactation, que par le lait passe 75—85% d'albumine digerable de nourriture, de cette façon, nous pouvons régulariser la quantité des rations nutritives pour les femmes en période de lactation en rapport avec la quantité de lait formé.

6. La structure anatomique et histologique, et les fonctions physiologique de la glande mammaire étant à peu prés les mêmes chez tous les mammifères, nous pouvons prendre nos données sur la quantité d'énergie dépensée pour la formation du lait, comme fondement pour régulariser la nutrition des animaux domestiques en période de lactation.

7. Les phénomènes d'oxydation, augmentée pendant la periode de lactation, que nous avons observés, confirment, que le procés de la sécretion du lait est intimement lié avec le changement chimique des matières dans les tissus des glandes, et que pendant ce procés a lieu la perte de l'énergie chimique, sous forme de chaleur.

8. La méthode d'escompter l'échange général des matières et de l'énergie convient parfaitement pour étudier l'influence de la lactation sur l'organisme. Il est cependant nécessaire, que pendant toute la durée des expériences respiratoires, le sujet, sur lequel nous faisons nos

recherches, soit dans un état de tranquilité absolu, que les expériences respiratoires soient faites pendant la période de lactation et dans l'état normal sur les même individu, en outre les expériences doivent être faites, autant que possible, dans les même conditions.

L. N. Voskresensky.

Matériaux sur l'étude de l'excrétion du lait.

(Du laboratoire physiologique de l'Institut de Médecine Expérimentale, et du Laboratoire du bureau zootéchnique du Ministère d'Agriculture).

La plupart des auteurs, se basant sur leurs recherches faites sur la physiologie de la glande mammaire, parlent de la sécretion du lait, n'ajoutant pas l'importance d'un autre fait assez serieux comme l'excrétion du lait, déjà accumulé dans la glande. Le but de nos recherches était d'établir les lois fondementales, par lesquelles s'effectuait l'excrétion du lait.

Les expériences furent faites sur 5 vaches et 4 chévres.

Tous les animaux de la même cathégorie étaient entretenus dans les mêmes conditions et recevaient la même nourriture.

Nous avons commencé par éclairer la question de l'influence du changement de l'entourage sur la quantité de lait obtenu. Comme on sait, en trayant une vache dans des conditions normales et dans un entourage accoutumé, nous obtenons à peu prés la même qnantité de lait. Si 3 minutes avant de commencer la traite, ou au moment même où nous trayons, nous appliquons un éxcitant, comme une sonnette éléctrique, l'éclairage subit par une lampe éléctrique, é. t. c., nous observons chez quelques une des vaches une réaction d'orientation, qui se manifeste, par des tressaillements, par la réitération de la réspiration, du pouls, é. t. c.; comme résultat nous avons la quantité du lait diminuée jusqu'à 60% de la quantité ordinaire, quand même cela serait la même personne qui la trait d'ordinaire. Ces excitants, qui agissent sur differentes surfaces susceptibles (l'oreil, lœil, é. t. c.) provoquent avec précision la réaction de l'orientation et diminuent la quantité du lait obtenu seulement; la première fois dans la suite leur influence diminue progressivement. Ils doivent être rapportés, d'aprés la terminologie du prof. Pavlow, au grouppe des enrayements qui s'éteignent.

Analysant en détails ce fait, nous concluons, que nous avons à faire à l'enragement de l'excrétion du lait déjà amassé, et non à celui de la sécrétion lactée. Ces données se trouvent confirmées par ce que, l'experience faite, nous pouvons observer, que la fois suivante qu'on trayait l'animal à l'heure accoutumée, la quantité de lait se

trouvait augmentée, comparativement à celle, que nous obtenions dans des conditions normales.

Dans nos expériences ulterieures, pour obtenir le lait, nous introduisions un cathéter élastique № 8 par le canal de la mamelle dans la cisterne de la glande et nous marquons chaques 5—15 minutes la quantité du lait obtenu, pendant 3—5 heures, en évitant de déranger l'animal pendant ce temps.

Comme résultat nous avions obtenu une assez grande excrétion les premières 5 minutes, puis nous observions que le lait s'écoulait continuellement par petites portions inégales.

On sait, qu'avant de traire un animal, il faut laver et essuyer les mamelles, ce n'est qu'aprés cela, qu'on procède à la compression mécanique de ces dernières. L'opinion, très répandu, que l'acte de traire est exclusivement mécanique, est tout à fait injuste.

Dans nos expériences nous avons obtenu une augmentation considérable de sécrétion mammaire, en appliquant des excitants, qui précedaient toujours le commencement de la traite. Par exemple:

(Expérience du 30 Juillet 1914. Vache nommée Véra).

Dans les première 15 minutes aprés introduction du cathéter 1200,0 cm. cub. de lait.

Les 15 minutes suivantes 86,0; 6,6; 3,0; 2,7; et ainsi de suite pendant la durée de 2 heures. A l'heure précise de la traite quotidiénne par la personne habituelle les mamelles furent lavées et essuyées. Aprés 3—5 minutes de la période latente, l'écoulement du lait s'augmenta et en 15 minutes nous rassemblâmes 820,0; la traite ordinaire, aprés 20 minutes donna seulement 50,0 de lait.

Si on fait changer de place à l'animal et si on change la personne qui trait, nous n'observons plus le même effect pendant plucertain temps, et ce n'est qu'aprés de nombreuses coincidences de l'heure habituelle de la traite, que nous obtenons les resultats ci devant cités. L'application des excitants précedant toujours la traite influe sur le résultat positif obtenu, néanmoin, nous ajoutons une grande importance à l'interval passé entre la dernière excrétion du lait de la glande, car il faut évidement un certain temps, pour qu'il puisse d'assembler. Le lavage et l'essuyage réiterés des mamelles donnent un résultat négatif le premier temps.

Nous devons reconnaître, que dans ces expériences nous avons à faire, non à une sécrétion augmentée, mais à un écoulement (d'ordre reflexe) de lait, déjà assemblé dans la glande.

La dépendence de certaines conditions du reflexe décrit, son importance et ses ossiliations peuvent être réduites dans des limites précïses, ce qui nous permet de le rapporter aux reflexes individuels conditionnels (d'aprés le prof. I. P. Pavlow).

Aprés avoir constaté, que l'attouchement de mamelles n'était pas indifférent à l'acte de l'éxcrétion du lait, nous réalisames opérativement une fistule de la cisterne lactée, en introduisant au niveau de ce dernier un tuyau en argent, comme celui que nous employons pour les fistules intestinales.

C'étant assuré du travail normal de la glande, aprés l'application de la méthode ci devant citée, qui nous donnait la possibilité de conserver toutes les fonctions et d'établir la courbe de l'écoulement du lait pendant une période plus au moins prolongée, nous laissions le petit de cette même chèvre têter la mamelle à coté de celle, qui avait une fistule, et nous observions l'augmentation précise, de l'excrétion du lait de la mamelle à fistule. En répètant notre éssai, aprés un petit intérval, nous n'avons pas obtenu un effect positif, ce qui prouve, que c'est un écoulement d'ordre reflexe et non l'augmentation de la sécrétion lactée.

Dans des conditions normales et quand l'animal expérimental est en état de tranquilité, on obtient ce fait constament; mais chaque manifestation d'une réaction agressive et d'excitation de l'animal expérimental entrave l'acte reflexe.

Dans nos expériences nous ne trouvons pas d'indication, que dans la fonction des glandes mammaires les nerfs sécrétoires occupent une place apparente.

Il est probable, que dans la portie glandulaire supérieure „sécrétaire" de la glande mammaire, à l'aide de l'influence humorale, se produit continuellement la formation du lait, qui s'amasse dans des nombreux tuyaux dégorgeoires et s'écoule par petites portions inégales dans la cistérne; mit dans les conditions décrites, sous l'influence de réflexe, le lait s'y écoule en quantité énorme, à l'aide de la musculature lisse, bien développée chez cette glande. Nous avons pu nous assurer, jusqu'à un certain point, de ce que la musculature lisse prenait part à l'excrétion du lait dans nos expériences, faites avec l'application de la pilocarpine et de la pitouitrine, qui augmentaient seulement pour peu de temps la quantité de lait, agissant apparement sur l'excretion et non sur la secrétion lactée. Scheffer, dans son dernier travail, fit également la conclusion, que le pitouitrine agissait sur la musculature lisse de la glande mammaire. L'écoulement du lait pendant la traite doit étre consideré, outre l'influence diréctement mécanique, comme un reflexe moteur sommé sur la musculature lisse de la glande mammaire, consistant en réflexes individuels—conditionnels, et également en réflexes—absolues.

Le principe anatomique des actions reflexes, que nous venons de décrire n'est pas encore établi, et cela sera le sujet de nos pro chaines recherches, mais il faut supposer, que le reflexe con-

ditionnel-moteur de l'excrétion du lait passe par l'écorce cérébrale, qui, comme il est parfaitement établi, se présente comme les organes des réflexes conditionnels.

Il faut considérer, que nos expériences prouvent, que la glande mammaire se trouve en contacte compliqué avec le monde extérieur, et que l'écoulement du lait est réglé par le système nerveux central.

N. G. Ponirovsky.

Sur l'innérvation du cœur complétement isolé.

L'auteur démontre un cœr extirpé de lapin survivant. Dans l'aorte du coeur est introduite une canule de T. M. Manuilow en verre, par laquelle la liquide de Locke entre dans le cœur; on a laissé en contacte avec le cœur les pneumogastriques préparés; l'excitation de ces derniers par la faradisation provoque l'arret au la relentissement des battements du cœur.

Ensuite l'auteur ayant cité la littérature sur l'innervation du cœur isolé chez les animaux au sang chaud (O. Langendorf, P. U. Kaufmann, T. E. Tous, H. Héring, V. J. Danilevsky, A. Steinberg é. t. c.) passe aux données, qu'il a obtenu pendant l'étude de l'innervation du coeur du lapin, du chien et du chat isolé. Les experiences furent faites dans l'appareil de Wohlgemuth. (Jusqu'au moment, où le cœur est extirpé de la cavité thoracique, pendant le temps qu'on prépare les nerfs, l'auteur recommande de faire une respiration artificielle). Les nerfs préparés du cœur (les cordons des nerfs pneumogastriques, des cardiaques sympathique, le nerf renforceur du cœur (I. P. Pavlow), les cordons de l'anneau de Viewsens et d'autres filets des nerfs pneumogastriques et sympathiques) furent excités par le courant faradique de différente force et de différente duré, pendant une pression différente du liquide nutritif dans le cœur é. t. c. Les resultats obtenus par l'auteur sont en somme semblables à ceux, obtenus par d'autres expérimentateurs, sur un cœur, non isolé; cette circonstance donne lieu à supposer, que différentes experiences physiologiques et pharmacologiques é. t. c., sur un cœur isolé peuvent être mises en rélation avec son innervation; en outre, on peut présenter pendant les leçons non seulement le cœur survivant, ce qui s'est vu fréquemment, mais aussi son innérvation.

En outre, l'auteur exposa les expériences de

G. J. Gorodissky. Cette dernière assemble la littérature sur l'inervation du cœur d'un canard. Les expériences furent faites d'abord sur un cœur non isolé, et aprés sur un cœur de canard extirpé et

alimenté par le liquide de Locke. Dans les deux cas on excitait les bouts préparés de nerfs pneumogastriques (par le courant faradique). Les données obtenues par Gorodissky sur le coeur non isolé sont typiques pour les fonctions des nerfs pneumogastriques et sont en coïncidence avec les recherches des autres expérimentateurs. Les resultats, obtenus en excitant les nerfs pneumogastriques du coeur isolé, ressemblent aux antecédents; ce fait permet de penser, que differentes expériences sur le coeur isolé d'un canard sont possibles en connexion avec son inervation.

N. V. Veselkin et E. A. Cartachevsky.

Nouvelles expériences, se rapportant à l'urémie expérimentale.

Les expériences furent faites sur des chiens. L'urémie était provoquée par la ligature de deux uretères. 60 heures aprés la ligature, on pratiquait entre le chien urémique et un chien bien portant, dans l'ordre d'une vivisection une circulation de sang entre-croisée et un mélange de sang réciproque.

Pour obtenir ce résultat, dans une des expériences chez des chiens attachés à coté l'un de l'autre, on faisait la jonction artério-artérial, grâce à laquelle le sang du bout central de la carotide du chien malade se dirigeait d'un jet interrompu, grace à sa propre pression dans la partie périférique de la carotide du chien bien portant et de la partie centrale du chien bien portant dans la partie périférique du chien malade. En cas de nécéssité le calibre des artères était réglé à l'aide de serre-joints à vis appliqués sur elles.

Dans d'autres expériences les artères étaient unies aux veines, précisement, la partie centrale de la carotide de chaque chien était jointe avec la partie centrale de la veine jugulaire de l'autre chien et le sang de çhaque animal passait dans l'autre non par un jet continu, mais par petites portions égales, ce qu'on atteignait en serrant et en ouvrant alternativement les serre-joints de l'artère et de la veine. En serrant les veines jugulaires à une certaine distance (6—8 cent.) de l'endroit de leur conjonture avec les artères et en onvrant les artères aux parties alternantes, les veines s'étendaient en s'emplissant de sang. Dans le résserrement suivant de l'artère, pendant le désserrement de la veine ce sang était poussé par un léger massage par la voie de la veine et entrait dans le courant commun de la circulation du chien correspondant. En répétant ce procédé de la manière décrite, on obtenait le mélange assez rapide et en même temps assez proportionel du sang des animaux; il était seulement

nécéssaire de faire de façon à ce que les deux veines en r'emplissant de sang soient de la même dimension, et en cas de différence dans la largeur des vaisseaux, il fallait changer en correspondence la longueur de la partie, qu'on remplissait. Ordinairement, dans des expériences de cette cathégorie, on laissait écoulêr chez chaque chien en 1 heure 800 — 1000 portion de sang, à 3 cent. cub. à peu prés chacune. On prolongeait le mélange de sang, établi d'une manière ou d'une autre de 2 à 9 heures, aprés quoi les chiens étaient séparés, détachés et laissés pour des observations ultérieurs.

Pour éviter la coagulation du sang, la joinction des vaisseaux entre eux, dans toutes les expériences était faite de façon à ce que le bout d'un vaisseau passait pas une canule métalique et se recourbé sur elle en manchette, était introduit dans l'orifice de l'autre vaisseau de manière à ce que le sang soit partout en contact avec l'intime intacte.

Les resultats essentiels obtenus de 8 expériences pareilles sont réduit au suivant.

La circulation du sang entre-croisée dans les conditions données de l'expérience se faisait sentir d'abord sur la fonction reitérée du coeur chez le chien bien portant, et souvent en même temps une réctération était également remarquée chez le chien urémique.

Le battement de coeur récteré paraissait ordinairement bientôt aprés le commencement de l'expérience, et se maintenait pendant toute sa durée.

La circulation du sang entre-croisée d'un chien urémique, provoquait dans l'urine du chien bien portant une série de changement d'un caractère qualitatifs et quantitatifs.

Dans la plupart des cas, survenait une assez forte, souvent même une assez brusque polyurie, qui paraissait déjà pendant l'expérience et se maintenait quelque temps, jusqu'à 48 heures aprés. Dans certain cas, quand on prolongeait plus longtemps l'entre-croisement du sang, la polyurie, déjà pendant l'expérience passait en oligurie et même en anurie complète.

La couleur de l'urine, normalement jaune devenait ordinairement d'une couleur distinctement verdâtre.

En autre on observait l'augmentation de l'acidité dans l'urine, ce qui se marquait distinctement dans la définition de la réaction sur du papier de tournesol, et se conformait par l'analyse quantitative d'aprés Folin.

Enfin, dans l'urine apparaissait continuellement l'albumine, et dans toute une série de cas, le précipité consistait en cellules épitéliales du rein et de cylindres hyalines et épitelials.

L' albuminurie survenait tantôt pendant l'expérience, tantôt le

lendemain et dans deux cas—seulement, quand l'animal commençait à manger. La quantité d'albumine dans l'urine était souvent considérable.

Dans les expériences pour controle, également avec une circulation entre-croisée, entre deux chiens bien portant, pas une seule fois, nous n'avons observé des phénomènes ni de la part du cœur, ní de la part de l'urine.

De cette façon, on peut conclure, que pendant l'urémie expérimentale, au moins dans les conditions présentés de l'expérience, dans l'organisme de l'animal malade s'amassent quelques matières toxiques, qui, pendant une circulation de sang entre-croisée passent dans l'organisme de l'animal bien portant et exercent une influence précise sur le cœur et les reins, provoquant dans ces derniers une forte néphrite parenchimateuse.

L'analyse des phénomènes qu'on observe dans ces conditions, l'étude de la nature et de l'endroite où se trouvent ces substances toxiques dans l'organisme urémique, seront le but des recherches prochaines des auteurs.

G. I. Stepanow.

Sur les contractions indépendantes des vaisseaux.

Méthode: Une grenouille était immobilisée par le curaré (l'immobilité commençait 30—50 après et ne durait pas plus de 2—3 jours) et placée dans un bain plat en verre. Les membranes natatoires entre les III et IV doigts des extrémités de derrières étaient tendu sur de petits triangles en verres, et les bouts des III et IV doigts étaient fixés avec la mastic de Mendeleev au fond du bain. On remplissait le bain d'eau et on le plaçait sous le microscope de Leitz (obj. 3, ocul. 4) avec un micromètre oculaire. On choisissait n'inporte quelle artère de la membrane natatoire et chaque 10'on mesurait sa largeur. Le résultat de nos observations était tracé graphiquement sur du papier ligné à carreaux.

Les données principales

1) Les contractions indépendentes des vaisseaux (c. i. v.) ne s'observe pas toujours. Si elles existent, élles sont, au régulières (et dans ce cas les changement de la largeur des vaisseaux se produit comporativement lentement et dans aucun cas ne peuvent aller en mesure avec les contractions rapides du coeur). Pendant une observation plus au moins prolongée le carractère des (c-i-v) peut changer dans des limites étendues.

2. Lors du rabaissement de la t° du milieu environnant (par ex. t° de l'eau dans la bain) les (c-i-v) s'affaiblissent et disparaissent tout à fait, lors de l'élévation de la t°, les (c-i-v) deviennent plus fortes (optimum 27—29°) on reparaissent de nouveau.

3. Pendant l'anémie (insuffisance d'oxigène) les (c-i-v) deviennent plus fortes.

4. Chez les grenouilles hibernantes les (c-i-v) sont faiblement prononcés, au plus souvent tout à fait absent. Chez les grenouilles aistivalles, au contraire, ils sont ordinairement tout à fait distinetes.

5. Aprés la séction du plex. sciatique les (c-i-v) du coté correspondant disparaissent, mais aprés 24—72 heures raparaisssent de nouveau et les premières semaines aprés la section ne se distinguent en rien des (c-i-v) des vaisseaux d'une membrane normale. 4—5 semaines aprés la séction, les vaisseaux privés de nerfs deviennent déjà plus normaux et leurs (c-i-v) sont sensiblement plus prononcés.

6. Aprés la destruction du système nerveux central (s. n. c.) les (c-i-v) disparaissent et jusqu'à la mort de l'animal, qui survient pas plus tard que dans les 24 heures, ne reparaissaient plus.

II. Dans la seconde partie du travail on essayaient l'influence (de l'injection soucoutanée) de substances vaso-constrictreurs: 0,1—0,2 Adrenalini Parke Davis (1 : 1000—2000), 0,4—1,0 Pituitrini Parke Davis (T:D), 0,1—0,2 Strophantini (1:100—500) 0,1—0,2 Digitoxini Merck (1:100—500), 0,1—0,5 Digitalis Dialysat. (Golaz), 0,1—0,2 Strychnini nitrici (1:100—500), 0,1—0,2 Nicotini salicyl. (1:100—200) et 0,1—0,2 Ba Cl_2 (1:50—100).

Les expériences furent faites presque exclusivement sur des grenouilles hibernantes (de 22—35 gr.).

I. L'adrenaline, le pituitrine et le digitalis provoquaient l'apparition des c-i-v, indépendement de ce que le plex. sciatique ou le s. n. c. étaient intactes ou non. N'ayant pas la possibilité d'entrer ici dans les détails des effets des substances déjà citées sur les vaisseaux de grenouilles, je dois néanmoins en ce qui conserve l'adrinaline marquer deux faits:

1. L'influence vaso-constricteur de l'adrenaline se manifeste aprés 1—3, aprés une injection soucoutanée et persiste, s'affaiblissant progressivement pendant quelques heures. 2. Avec l'injection de l'adrenaline (2 fois par jour par 0,1—0,2) à une grenouille, dont le système nerveux central est détruit on peut obtenir la circulation du sang beaucoup plus de 24 heures. Dans une expérience la mieux réussie, la circulation du sang se maintenait pendant 5 jours pleins (16/xi—21/xi 1916).

2. $BaCl_2$, de nicotine et de strychnine dans la pluspart des

expériences (avec le s. n. c. détruit je n'observais pas une seule fois le c-i-v) ne provoquait pas le c-i-v. Mais si les c-i-v se manifestait déjà avant l'injection, ils augmentaient souvent aprés (cela se rapporte surtout au Ba).

3. Sous l'influence de l'adrénaline, surtout au commencement de son effet, les artères de la membrane avaient ordinairement des pulsations distinctes (35—40 par'). Pendant l'action des autres préparés éprouvés il y avait dans quelleques une des expériences des mouvements de pulsation et dans d'autres ils étaient absents:

Mes expériences avec des substances vaso-constricteures étaient provoquées par les expériences de Schaefer (Pfluger's Archiv. 1913 Bd. 151, S. 97 et 1915. Bd. 162. S. 387). Il montra que, en laissant écouler par les pattes de derrières d'une grenouille sous une pression permanente ou rythmiquement changeante de la solution de Ringer, en y ajoutant du $BaCl_2$, de nicotine au de strychnine, les quantités du liquide s'écoulant dans une unité de temps, étaient égales dans les deux forme de pression. Si à la solution de Ringer on ajoutait de adrénaline, du pituitrine ou du dialisé de Golaz, l'écoulement du liquide sous la pression rythmique était plus grand, que sous la pression permanente (jusqu'à $70^0/_0$).

Comme on voit dans ce que nous venons d'exposer l'apparition des c-i-v de la membrane d'une grenouille s'observait précisement avec les substances, qui provoquaient les phénomènes de Schaefer, quand aux substances, qui ne provoquaient par les phénomènes de Schaefer nous voyons qu'avec elles les c-i-v ne paraissaient pas plus.

D'autre part nous n'avons pas réussi à constates la correspondence entre les phénomènes de Schaefer et l'activité des vaisseaux syncroniques, supposée par beaucoup d'autres auteurs.

B. I. Slowtzoff.

La participation des physiologistes aux questions de l'alimentation.

La guerre a soulevée toute une série de questions sur l'alimentation, auxquelles ne peuvent donner une réponse, que des personnes competentes, bien connues avec la théorie et la pratique de l'échange des matières. Malgrés cela beaucoup de ces questions ont été décidées sur place à la hâte et sans aucune diréctive générale. Chaque médecin, chaque spécialiste se mettait sur le point de vue qui lui était connu. Ce point de vue, parfois pas tout à fait juste, s'incarnait rapidement et menait á des résultats non désirables. M'occupant ce dernier temps des questions de l'alimentation, j'ai rencontré

toute une série de pareilles questions, qui s'imposaient altérnativement, devenant de plus en plus difficiles à décider pour une resolution personnelle.

Au commencement de la guerre ces questions se rapportaient d'abord aux portions alimentaires, pour des cadres entiers d'employés, dans différentes institutions du revers de l'armee et des fronts. Avec cela on poursuivait surtout le but de distribuer aussi régulièrement que possible les produits alimentaires, qui étaient en quantité suffisante. La réponse à ces questions était facile, en usant des patrons de calcul et rarement seulement il arrivait de rencontrer un superflu d'alimentation, qui sur le papier se citait comme minime.

Lorsque l'ennemi envahit notre territoire et le foule de refugiés afflua au centre du pays, il fallut organiser l'alimentation des masses, aussi économiquement que possible. Dans ces cas la question était souvent décidée irrégulièrement. Quelques parties recevaient peu d'albumine et peu d'énergie, et en même temps remplissaient un ouvrage piinible. Comme résultat, un travail peu productif, dont se pleignaient les même personnes, qui avaient mis en usage l'alimentation insuffisante. En examinant les portions de toute une serie de points de destribuetion d'alimenatu je pus m'assurer, qu'ils ne répondaient souvent pas aux plus simples exigences de la nutrition.

Plus tard fut soulevée la question de remplacer les ressources nutritives les unes par les autres, comme par exemple; la disparition de certaines sortes de farines, l'utilisation du son, le rôle de différentes sortes de farine, pendant la substitution des gramcne'es les uns par les autres. Cette série étant souvent non explorée, on était obligé de donner des conclusions suppositives. Ensuite fut soulevée la question des aliments encore peu connus chez nous, par exemple: chou de mer et des matières tout à fait nouvelles, comme le levure nutritif.

Dans ces cas, pour prendre une résolution régulière, il était nécessaire de faire des expériences, ce qui était trop difficile pour des recherches individuelles, et le danger des décisions personnelles devenait encore plus grand. Il faut remplacer les forces personnelles, par un travail collectif, et je suppose que notre Societé naissante aurait pu venir en aide à notre Royaume, par son aide intellectuel dans le domaine des questions sur l'alimentation, qui nous sont les plus proches. On aurait pu créer une commission pour résoudre les questions intéressants le pays, et distribuer le travail entre les spécialistes et plus tard, on aurait pu penser à la fondation d'un institut spécial pour les questions de l'alimentation.

Prof. M. N. Chaternikow. Contribution à la méthode des recherches de l'échange gazeux.

Le référé n'a pas été livré.

G. V. Anrep. L'irradiation de l'enrayement conditionnel.

Inserré dans le journal.

Grigorovitch. L'influence de la séction de la moitié de la moêle épinaire sur le caractére des réflexes.

Le référé n'a pas été livré.

I. S. Beritow. Sur la portée de la phase réfractoire, dans la durée du préparé neuromusculaire.

Inserré dans le journal.

I. S. Beritow. Sur la variatabilité des réactions corticales et reflexes moteur sous l'influence de l'irritabilité artificiellement aügmenté dans le cortexe des grands hémisfères.

Inserré dans le journal.

Объясненіе рисунковъ.

Табл. III.

Рис. 1. Veyovis cristimanus. Предротовая полость сбоку по удаленіи коксальнаго членика правой педипальпы. Слабое увеличеніе.

Рис. 2. Heterometrus indicus. Желудокъ (*vt*) и желудочныя железы зародыша со вполнѣ сформированнымъ тѣломъ. Слабое увеличеніе.

Рис. 3. Hemiscorpius lepturus. Желудочная железа взрослаго скорпіона. Слабое увеличеніе.

Рис. 4. Scorpiops petersi. Анальное отверстіе съ покровными хитиновыми пластинками въ сочленовной перепонкѣ между ядовитымъ пузырькомъ и послѣднимъ членикомъ заднебрюшія.

Рис. 5. Схемы органовъ пищеваренія скорпіоновъ. *A*. Желудочно-кишечный каналъ съ придатками и сердцемъ со спинной аортой (*ao*) на немъ у Centrurus (печень сверху сплошная). *B*. Головогрудный и переднебрюшный отдѣлы кишки по удаленіи желудочной железы и печени. Видны печеночные протоки и мальпигіевы сосуды. Въ сосательныхъ аппаратахъ глотки (*ph*) и пищевода (*orc*) зарисована лишь часть мышцъ. *C*. Передняя и задняя кишки скорпіона съ обслуживающими ихъ мышцами. Верхняя часть рисунка *C* соотвѣтствуетъ отдѣлу рисунка *B* кпереди отъ діафрагмы (*d*), изображенному сбоку. Видны глоточный сосательный аппаратъ съ расширителями (*m* 99), идущими отъ крыльевъ преорального энтосклерита (*en*) и замозговой сосательный приборъ (*us*). Нижняя часть рисунка *C* изображаетъ заднюю кишку съ m. levator ani (*m* 148) и выпяченными наружу анальными сосочками (*pa*).

Рис. 6. Situs viscerum скорпіона изъ сем. Buthidae, разсѣченнаго по средней линіи тѣла; видъ сбоку. Изображены: желудочно-кишечный каналъ (отъ *ob* до *oa*); сердце съ аортой (*cr, ao*); легкія (*lp*); нервная цѣпочка (*cri, vc*); лимфатическія железы (*lg*); половое отверстіе (*og*) и ядовитыя железы (*gv*).

Табл. IV.

Рис. 1. Scorpio maurus. Поперечный разрѣзъ замозговаго сосательнаго аппарата Zenk. Form. Osmium. Желѣзный гематоксилинъ. Zeiss. ob. AA; oc 2.

Рис. 2. Тоже. Поперечный разрѣзъ желудка (*vt*) на уровнѣ впаденія въ него желудочныхъ железъ (*gvt*) и рудиментарныхъ трубчатыхъ выростовъ (*dv*). Тѣ же увеличеніе и окраска.

Рис. 3. Тоже. Часть стѣнки желудочной железы съ резорбціонными (*zr*) и ферментными клѣтками (*zf*). Zenker-formol, Giemsa. Z. ob. $^1/_{12}$ hom. onim. oc. 4.

Рис. 4. Buthus eupeus. Впаденіе печеночнаго протока въ кишку (обозначено стрѣлкой). Полихромная метиленовая синька Unna. Z. ob. DD; oc. 2.

Рис. 5. Buthus eupeus. Часть дольки печени на разрѣзѣ. Видны резорбціонныя клѣтки (*zr*), ферментныя клѣтки (*zf*) и перитонеальный покровъ печени (*upn*). Жидкость Duboscq'a съ хлороформомъ. Панхромъ. Z. ob. $^1/_{12}$ hom. imm.; oc. 4.

Рис. 6. Scorpio maurus. Поперечный разрѣзъ гемоморфнаго отдѣла средней кишки. Окраска по Dominici. Z. ob. DD; oc. 1.

Рис. 7. Tityus sp. Продольный разрѣзъ максиллярныхъ отростковъ 1 и 2 паръ ногъ со множествомъ железъ въ нихъ (*gs*). По препарату профессора H. Buxton'a. Жидкость Duboscq'a. Z. ob. AA; oc. 0.

Explications des dessins. (Table III).

Table III

Dess. 1. **Vezovis cristimanus.** La cavité préorale après exstirpation du membre coxale de la pedipalpe droite (Faible augmentation).

Dess. 2. **Heterometrus indicus.** L'estomac (vt) et les glandes stomachales de l'embrion avec le corps. tout á fait formé. (Faible augmentation).

Dess. 3. **Haemiscorpius lepturus.** Les glandes stomachales d'un scorpion adulte (Faible augmentation).

Dess. 4. **Scorpiops petersi.** L'orifice anal avec des lamelles en chiter dans la munbrane entre la vesicule toxique et le dernier membre de postaldomen.

Dess. 5. Scheme des organes digestives de scorpion. A. Le canal. stomachomtestinal avec les annexes, le coeur et l'aorte dorsale (ac). Chez Centrurus (le foie en haut continu) B. les parties. thoraciques et abdommiales anterieu de l'intestin apres ablation des glandes stomachales et du foie. On voit les ductes de foiê et les vaissaux de Malpighié. Dans les appareils de succion de pharynx (ph) et d'oesophage (orc) est dessiné seulement une partie des muscles.

c. Les parties anterieur et posterieur de l'intestin de scorpion avec les muscles. La partie superieur du dessin c corresponde à la partie du dessin B anterieurres á la diaphragme. (d). On voit l'appareil de succion de pharynx avec les dilatateurs (m 99), qui commencent des aïles de l'entosclerite preorale (en) et l'appareil de succion retro cerebral. (us.). La partie inferieur du dessinc represente l'intestin posterieur avec m. levator ani (m. 148) et avec les mamelles anales (pc).

Dess. 6. **Situs viscerum de scorpion (fam. Buthidae);** la section longitudinal par la ligne mediane du corps. On voit le canal intestinal et l'estomac (om. objusqua oa), le coeur avec l'aorte (cr), les paumons (ep); la chaine nerveux (cri vc), les glandes lymphatiques (lg) l'orifice genitale (og) et les glandes venimeux (gv).

Explications des dessins. (Table IV).

Dess. 1. To **Scorpio maurus.** La section transversale de l'appareil de succion retrocerebral (Zenck, Form, Osm. Haematox. de fer) Zeiss Ob. A. A. oc. 2.

Dess. 2. **Idem.** La section transversal de l'estomac (vt) près de la reunion des glandes stomachales (gvt) et des diverticles tubulaires rudimentaux (d. v). Zeiss Ob. A A, oc. 2.

Dess. 3. **Idem.** La partiie de paroie de glande stomachale ave les cellules resorptives (zr) et produisants les ferments. (Zenckerformoe, Giemsa) Zeiss. nb $^1/_{12}$, hom imm. (oc. 4).

Dess. 4. **Buthus.** Insertion de canal de foie dans l'intestin. (marqué par une fléche). Methylenbleu polychrome de Unna. Z. nb. DD, oc 2.

Dess. 5 **Buthus eupeus.** La partie dúke lobe du foie; on voit les cellules resorptives (zr), les cellules, produesants les ferments (zf) le tegument peritoneal du foie (upn). La liquide de Dubosqu'e avec chloroforme. Panchrome. Z. Ob. $^1/_{12}$, hom imm; oc 4.

Dess. 6. **Scorpio maurus.** La section transversal de l'intesten mediane couleur de Dominici. Z. ob. DD, oc 1.

Dess. 7. **Tityus sp.** La section longitudinal des maxillaires de I et L pair des pieds. avec. une grande quantite des glandes (qs). Le preparate de prof. H. Buxtien. La liquide de Dubosque Z ob. AA oc. O.

Объясненіе рисунковъ.

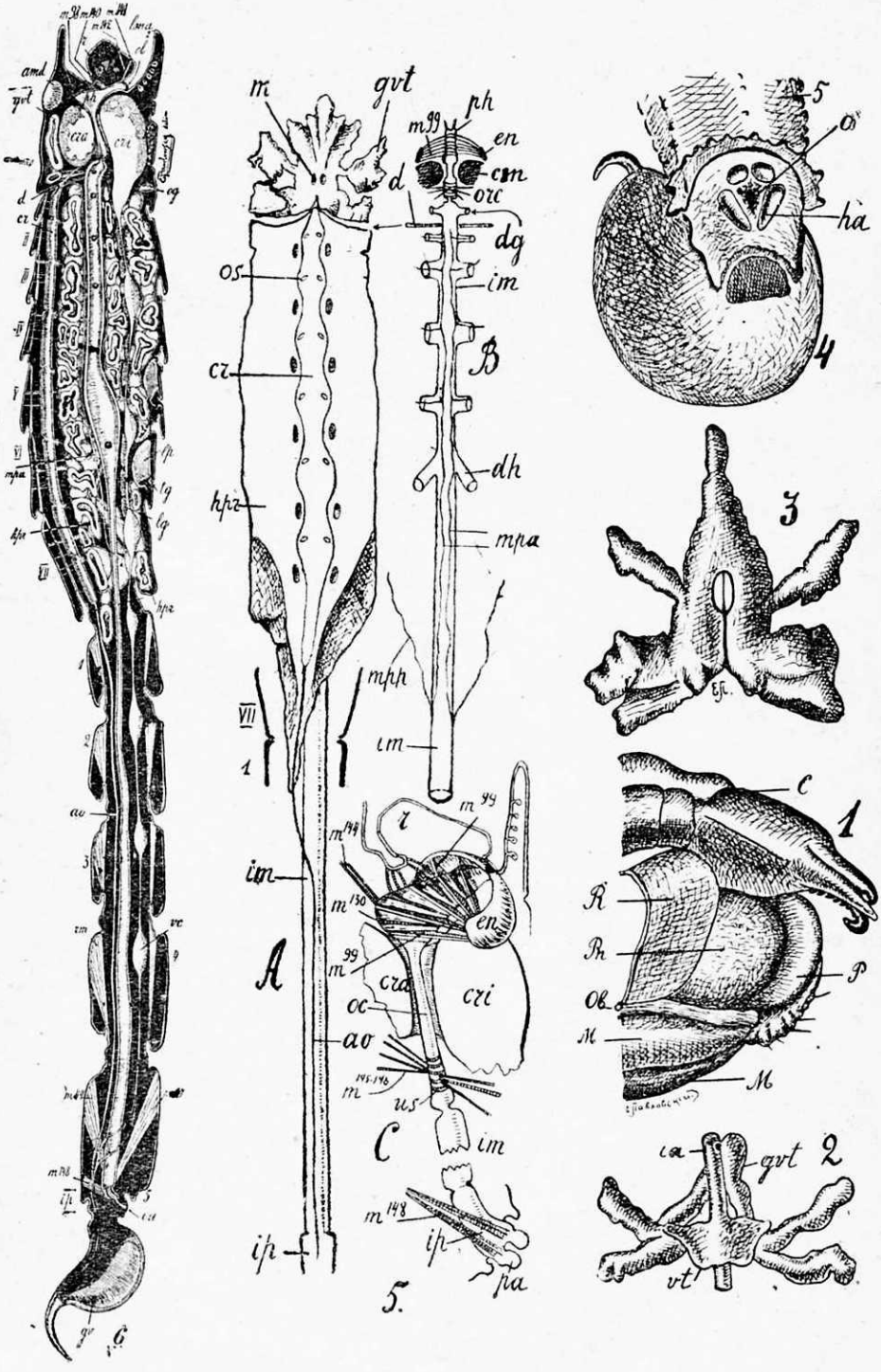
(Значеніе буквъ).

ao—спинная аорта.
amd—средніе глаза.
C—хелицеры.
ch—хитинъ.
cm—комиссурная часть головогрудныхъ нервныхъ узловъ.
cr—сердце.
cra—надглоточные нервные узлы.
cri—подглоточные нервные узлы.
d—діафрагма.
dg—протоки желудочной железы.
ha—покровныя хитиновыя пластинки анальнаго отверстія.
dh—печеночные протоки.
dv—впаденіе желудочной железы въ желудокъ.
en—преоральный энтосклеритъ.
ep—эпителій.
st—эндостернитъ.
gs—максиллярныя железы.
gv—ядовитыя железы.
gvt—желудочная железа.
hpr—печень.
ia—передняя кишка.
im—средняя „
ip—задняя „
lg—узлы лимфатической железы.
lp—легкое.
lma$_{1-2}$—максилл. отростки I—II паръ ногъ.
m—мышцы.
mm—membrana muscularis.
M—максиллярные отростки ногъ.
mmp—мальпигіевы сосуды.
mpa—передняя пара мальпигіевыхъ сосудовъ.
mpp—задняя пара мальпигіевыхъ сосудовъ.
mp—membr. propria.
*m*99—m. dilatator pharyng. lateralis.
*m*130—m. sphincter pharyngis.
*m*144—m. dilat. pharyng. suprarostralis superior.
*m*145—m. dilat. oesoph. retrocerebr. later.
*m*146—m. dilat. oesoph. retrocerebr. radialis.
*m*148—m. levator ani.
n—ядро.
neph—нефроцитъ.
o,oa—anus.
ob—ротовое отверстіе.
od—свободная поверхность эпителія.
oe—пищеводъ.
orc—замозговой сосательный приборъ.
os—устья сердца.
P—педипальпы.
pa—анальные сосочки.
ph—глотка.
Pn—мягкая подшечка педипальнъ.
R, r—rostrum.
rm—дорзальныя мышцы.
tg—стигма.
up, upn—перитонеальный покровъ печени.
us—сфинктеръ (*m*. 147).
vc—брюшная нервная цѣпочка.
vt—желудокъ.
xb—базофильныя гранули въ протоплазмѣ.
xp—пигментныя включенія.
xs—зернистыя шарообразныя включенія ферментныхъ клѣтокъ.
xz—ацидофильныя включенія резорбирующихъ клѣтокъ.
zf—ферментныя клѣтки.
zr—резорбирующія клѣтки.
I—VII—членики переднебрюшія.
1—5— „ заднебрюшія.

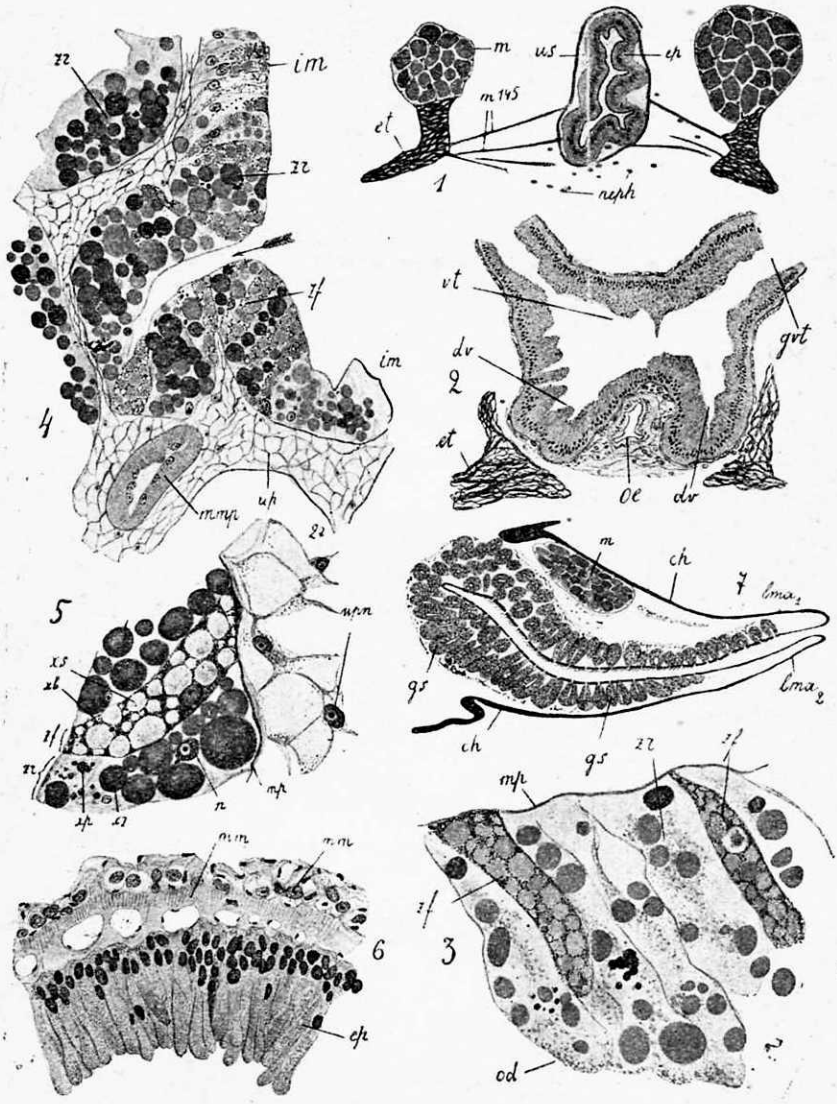
Explication des dessins.

(la signification des lettres).

ao—aorte dorsale.
amd—les yeux moyens.
c—chélicères.
ch—chitine.
cm—partie commisurale des noeuds nerveux tête thoraciques.
cr coeur.
cra—noeuds nerveux supra pharyngeales.
cri—noeuds nerveux souspharyngeales.
d—diaphragme.
dg—ductes de la glande stomachale.
ha—lamelles dè chitine qui couvrent l'oriphice anale.
dh—les ductes de foie.
dv—la reunion de la glande stomachales et de l'estomae.
en—entosclerite préoral.
ep—epithelium.
et—endosternite.
gs—glandes maxillaires.
gv—glandes venimeux.
gvt—glande stomachale.
hpr—foie.
ia—intestin anterieur.
ca—intestin médian.
ip—intestin posterieur.
lg—noeuds de la glande lymphatique.
lp—poumon.
lma_{1-2}—branches maxillaires de 1 et 2 pair des pieds.
m—muscles.
mm—membrane musculaire.
M—branches maxillaires des pieds.
mmp—vaisseaux de Malpighié
mpa—pair anterseur des vaissaux de Malpigihie.
mpp—pair posterieur des vaissaux de Malpighié.
mp—membr. propria.
m—99 m. m. dilatatoor pharyng. lateralis.
*m*130—m. sphincter pharyngis.
*m*144—m. dilatatior pharyngis surparostralis.
*m*145—m. dilat. oesoph. retrocerebralis later.
*m*146—m. dilat. oesoph. retrocerebralis radialis.
*m*148—m. levator ani.
n—nucleus.
neph—nephrocyte.
oa—anus.
ob—orifice oral.
od—surphace libre d'epithelium.
oe—oesophage.
orc—appareil de succion retrocerebrale.
os—ostium de coeur.
P—pedipalpes.
pa—mamelons de anus.
ph—pharynx.
Pk—des pedipalpes.
Rv—rostrum.
rm—muscles dorsales.
tg—stygmata.
up—upn la membrane peritoneal de foie.
us—sphincter (m. 147).
vc—chaine nerveux d'abdomen.
vt—estomac.
xb—granules basophyles de protoplasma.
xp—insertions de pigment.
xs—insertions granuleux des cellules, produisants les ferments.
xz—insertions acidophiles des cellules resorptives.
zf—cellules, produisant les ferments.
zv—cellules resorptives.
I - VII membres d'abdomen anterieur.
1—5 memrbes d'abdomen posterieur.



Pawlowsky et Sarin. Table III.



Pawlowsky et Sarin. Table IV.