

ПОСВЯЩЕНО

1) Введение... 2) Методы исследования... 3) Результаты... 4) Заключение... 5) Литература... 6) Приложение... 7) Заключение... 8) Литература... 9) Приложение... 10) Заключение... 11) Литература... 12) Приложение...

150

ДУБЛИКАТ

МАТЕРІАЛЫ ДЛЯ ФИЗИОЛОГІИ ПЕЧЕНИ И МЫШЦЪ.

(ГЛИКОГЕНЪ, ЭКСТРАКТИВНЫЯ ВЕЩЕСТВА).

612.35+612.7

Б. Л. ДЕМАНТА.

Д-30



Печатать дозволено съ разрѣшенія медицинскаго факультета
Императорскаго Харьковскаго Университета. Марта 10-го дня
1886 года. Деканъ факультета *Зарубинъ.*

Предлагаемая работа состоитъ изъ двухъ частей: первая, касающаяся содержанія гликогена въ печени и мышцахъ подъ вліяніемъ нѣкоторыхъ условій, сдѣлана мною въ Харьковѣ, въ лабораторіи профессора В. К. Анрепа; вторая же часть „объ экстрактивныхъ веществахъ мышцъ“ сдѣлана мною въ Стратбургѣ, въ лабораторіи профессора Гоппе-Зейлера ¹⁾.

Считаю пріятнымъ для себя долгомъ выразить при этомъ мою глубокую благодарность обоимъ профессорамъ за оказанное мнѣ содѣйствіе.

¹⁾ Напечатана въ Т. III. Zeitschrift f. physiol. Chemie.

I. О вліяніи стрихнина и кураре на содержаніе гликогена въ печени и въ мышцахъ.

Claude Bernard былъ первый, который съ очевидностью доказалъ, что животный организмъ способенъ продуцировать сахаръ, и вмѣстѣ съ тѣмъ указалъ на печень, какъ на мѣсто образованія его. До этого открытія господствовало въ наукѣ мнѣніе, что сахаръ, встрѣчающійся въ животномъ организмѣ, происходитъ исключительно изъ углеводовъ, введенныхъ съ пищею. На это крупное открытіе навелъ К. Бернара, какъ онъ самъ говоритъ во вступленіи къ своей монографіи, (Nouvelle fonction du foie. Paris. 1853), тотъ общеизвѣстный фактъ, что многіе діабетики выдѣляютъ съ мочей гораздо больше сахара, чѣмъ они принимаютъ съ пищею, и что даже при полномъ исключеніи углеводовъ изъ ихъ пищи, они все таки продолжаютъ выдѣлять сахаръ. Обративъ все свое вниманіе на печень, какъ на первый органъ на пути, черезъ который долженъ пройти сахаръ, поступивъ въ воротную вену изъ кишечника, Бернаръ нашелъ, что кровь печеночныхъ венъ очень богата сахаромъ. Полагая, что этотъ сахаръ есть ничто иное, какъ сахаръ, попавшій изъ кишечника, какъ всѣми тогда было принято, онъ изслѣдовалъ кровь печеночныхъ венъ собаки, которая въ теченіи семи дней была исключительно кормлена мясомъ. Бернаръ былъ очень удивленъ, найдя и въ этой крови значительное содержаніе сахара. Экспериментируя дальше въ этомъ направленіи и опредѣляя сравнительное содержаніе сахара въ воротной и печеночныхъ венахъ, онъ убѣдился, что у собакъ,

кормленныхъ исключительно мясомъ, кровь воротной вены совсѣмъ не содержитъ сахару, между тѣмъ, какъ кровь печеночныхъ венъ содержитъ его въ значительномъ количествѣ. Очевидно, что этотъ сахаръ могъ образоваться исключительно въ печени.

Такимъ образомъ была установлена Бернаромъ самостоятельная сахаротворная функція печени. Въ названной выше монографіи, на стран. 91, онъ говоритъ слѣдующее: „elle (la nature) a placé dans le corps de l'animal un organe, le foie, qui fabrique le sucre avec le sang, quelle que soit, du reste, la nature de l'aliment“. Дѣйствительно, онъ произвелъ въ высшей степени убѣдительные опыты въ доказательство этого положенія. Чтобы убѣдиться, напр., что дѣйствительно печень способна продуцировать сахаръ изъ бѣлковъ, онъ между прочимъ произвелъ слѣдующій опытъ, который слѣдуетъ считать въ высшей степени убѣдительнымъ ¹⁾: изъ 9 крысъ, пойманныхъ въ клоакахъ Парижа, три были сейчасъ же убиты, и печени ихъ оказались очень богатыми по содержанию сахару (très sucré). Остальныя шесть крысъ были подвергнуты 4-хъ дневному голоданію, послѣ чего три изъ нихъ были убиты и печени изслѣдованы на содержаніе сахару, при чемъ оказались только слѣды его, такъ что невозможно было количественно опредѣлить („le foie ne renfermait que des traces de matière sucrée impossible à doser“). Послѣднія три крысы накормлены сырымъ мясомъ и черезъ шесть часовъ послѣ кормленія убиты. Печени ихъ оказались весьма обильными по содержанию сахару, („la matière sucrée y était très abondante“), не смотря на то, что въ мясѣ, которымъ онѣ были кормлены, не было никакихъ слѣдовъ сахару.

Въ 1857 году К. Бернаръ ²⁾ открылъ въ печени гликогенъ или животный крахмалъ (С₆Н₁₀О₅). Этотъ гликогенъ и есть, по мнѣнію Бернара, то вещество, изъ котораго печень

¹⁾ I., с. стр. 53—54.

²⁾ Одновременно съ Бернаромъ и независимо отъ него—гликогенъ открытъ Гензеномъ: (Arch. f. pathol. Anat. т. XI).

образуетъ сахаръ. Изучивъ химическія свойства новаго тѣла, онъ въ дальнѣйшихъ своихъ работахъ опредѣлилъ условія накопленія и исчезанія гликогена изъ печени; установилъ наиболѣе существенную часть ученія объ этомъ углеводѣ, которое въ главныхъ чертахъ осталось и до сихъ поръ господствующемъ въ наукѣ. Само собою разумѣется, что подобное крупное открытіе не могло пройти безслѣдно. Помимо своего біологическаго интереса оно представляло и громадный патологическій интересъ по отношенію своему къ той загадочной болѣзни, которая извѣстна подъ именемъ сахарнаго диабета. И дѣйствительно, весьма многіе ученые занялись дальнѣйшимъ изученіемъ той роли, которую играетъ гликогенъ въ организмѣ; назову M'Donnel, Rayu, Черинова и др. Эти изслѣдователи, подтвердивъ во многомъ опыты Бернара, получили однако и нѣкоторые другіе результаты, клонившіеся къ тому, чтобы пошатнуть ученіе знаменитаго физиолога.

Въ 1869 году Nasse ¹⁾ первый доказалъ постоянное присутствіе гликогена и въ мышцахъ. Правда, и Бернаръ, и другіе физиологи находили иногда гликогенъ въ мускулахъ, но не обращали на это явленіе должнаго вниманія, считая находимый ими гликогенъ случайно занесеннымъ сюда изъ печени. Заслуга Nasse и состоитъ именно въ томъ, что онъ первый указалъ на гликогенъ, какъ на постоянную составную часть мышцы взрослого животнаго. Сильнымъ толчкомъ къ дальнѣйшему развитію интересующаго насъ вопроса, послужила работа Brücke ²⁾, появившаяся въ 1871 году. Въ этой работѣ Brücke далъ очень хорошей и удобный способъ для количественнаго опредѣленія гликогена въ животныхъ тканяхъ. Всѣ опредѣленія гликогена, сдѣланныя до способа Брюкке, страдаютъ именно отъ несовершенства употребленныхъ методовъ; поэтому и числа, приведенныя авторами, работавшими до 1871 года не могутъ имѣть абсолютнаго

¹⁾ Pflüger's Arch. 1869. „Beitr. z. Physiol. der contractil. substanz“.

²⁾ Eine neue Methode Dextrin und Glycogen aus thierischen Flüssigkeiten und Geweben abzuscheiden etc. Stzber. d. Wien. Acad. т. 63.

значенія. Благодаря новому способу, появилась масса работъ, имѣвшихъ цѣлью выяснитъ значеніе гликогена для животнаго организма, при чемъ провѣрены и старыя работы. Несмотря на то, что впоследствии были предложены и нѣкоторые другіе способы для количественнаго опредѣленія гликогена, но всѣ они до сихъ поръ не могли вытѣснить способа Брюкке, которому наука обязана очень важными результатами. Тѣмъ не менѣе, до сихъ поръ роль гликогена въ организмѣ далеко еще не выяснена окончательно.

Главнымъ затрудненіемъ при всѣхъ этихъ работахъ является то обстоятельство, что при началѣ опыта никогда не можетъ быть навѣрное извѣстно количество гликогена у изслѣдуемыхъ животныхъ. Многими весьма тщательными изслѣдованіями доказано, что количество его подвержено значительнымъ колебаніямъ не только у разныхъ животныхъ, но и одного и того же животнаго. Очень часто приходится убѣждаться въ томъ, что животныя одинаковаго вѣса и возраста, поставленныя въ совершенно равныя условія, представляютъ различное содержаніе гликогена. Очевидно, что это обстоятельство можетъ значительно вліять на результаты, получающіеся при изслѣдованіяхъ. Хотѣли помочь этому экспериментируя надъ животными голодавшими, у которыхъ, какъ извѣстно, гликогена не бываетъ. Но и этотъ методъ не предохраняетъ отъ ошибокъ. Для того, чтобы заставить весь гликогенъ исчезнуть изъ печени и мышцъ животнаго, требуется продолжительное голоданіе, такъ что въ концѣ концовъ мы имѣемъ уже дѣло съ далеко ненормальнымъ животнымъ, съ животнымъ больнымъ, близкимъ къ смерти. Правда, иногда достаточно трехъ или четырехдневнаго голоданія для удаленія всего гликогена изъ печени, но это далеко еще не правило. Извѣстны случаи, гдѣ и послѣ двадцатидневнаго лишенія пищи (Bernard¹⁾ Luchsinger²⁾, еще оказывались

¹⁾ Leçons sur le diabete. Paris. 1877.

²⁾ Exper. und kritische Beitr. z. Physiol. und Pathol. des Glycogens. Diss. Zürich. 1875.

слѣды гликогена. Чтобы ни говорили, но, по нашему мнѣнію, гликогенъ необходимъ животному для его жизненныхъ отправленій, и поэтому организмъ не такъ то легко разстаетъ совершенно съ нимъ. Правда, наврядъ ли найдется въ животномъ тѣлѣ другое вещество, которое бы такъ быстро тратилось подъ вліяніемъ любого насилія надъ животнымъ, какъ гликогенъ, но трата эта достигаетъ только извѣстныхъ предѣловъ; совсѣмъ же онъ исчезаетъ только при глубокомъ пораженіи организма.

Другой способъ, практикуемый физиологами при изученіи гликогена и впервые предложенный Бернардомъ, состоитъ въ томъ, что у нормальнаго животнаго предварительно вырѣзывается кусокъ печени, и затѣмъ животное ставится въ условія желаемого опыта, по окончаніи котораго и сравниваютъ количество гликогена въ оставшейся печени и въ кускѣ, вырѣзанномъ первоначально. Но и этотъ способъ, который à priori казался бы болѣе подходящимъ, тоже можетъ повести къ крупнымъ заблужденіямъ, такъ какъ изъ опытовъ v. Wittich'a¹⁾ извѣстно, что гликогенъ неравномерно распредѣленъ въ разныхъ отдѣлахъ печени, да кромѣ того, и самое вырѣзываніе куска печени у живого животнаго уже влечетъ за собою убыль гликогена въ оставшейся части этого органа. Эти ошибки, лежація въ самомъ методѣ изслѣдованія, и объясняютъ отчасти противорѣчивые результаты, полученные авторами, работавшими по одному и тому же способу. Тѣмъ не менѣе въ ученіи о гликогенѣ есть нѣкоторые, болѣе или менѣе твердо установленные факты, къ разсмотрѣнію которыхъ мы теперь и перейдемъ.

Открывъ гликогенъ въ печени, Бернаръ занялся разрѣшеніемъ вопроса, какія именно пищевыя вещества способствуютъ образованію его въ животномъ тѣлѣ. Онъ убѣдился, что при кормленіи голодавшихъ животныхъ углеводами (крахмалъ, сахаръ) количество гликогена увеличивается, съ чѣмъ соглас-

¹⁾ Centralbl. f. d. Medicin. Wissenschaft. 1875.

ны и всѣ авторы. Различно только толкованіе этого факта: одни объясняютъ это накопленіе прямымъ переходомъ сахара въ гликогенъ посредствомъ отщепленія частички воды ($C_6H_{12}O_6 - H_2O = C_6H_{10}O_5$); другіе же тѣмъ, что крахмаль, сахаръ и т. д., какъ вещества, легко сгорающія въ организмѣ, служатъ къ сбереженію имѣющагося уже гликогена (Ersparnisstheorie). Что касается образованія гликогена изъ бѣлковъ, то въ данномъ случаѣ мнѣнія физиологовъ значительно расходятся: Bernard ¹⁾, M'Donnell ²⁾, Hoppe-Seyler ³⁾, Salomon ⁴⁾, Wolffberg ⁵⁾, Naunyn ⁶⁾ замѣчали накопленіе гликогена послѣ кормленія голодавшихъ животныхъ мясомъ, фибриномъ; другіе же изслѣдователи: Rayu ⁷⁾, Чериновъ ⁸⁾, Weiss ⁹⁾, Dock ¹⁰⁾, Luchsinger ¹¹⁾ или вовсе не находили, или только слѣды его при подобномъ кормленіи.

Фактъ, что печень плотоядныхъ животныхъ содержитъ меньше гликогена, чѣмъ печень травоядныхъ, служитъ, по моему мнѣнію, убѣдительнымъ доводомъ въ пользу того, что бѣлковыя тѣла могутъ служить матеріаломъ для образованія гликогена. Въ пользу этого говоритъ еще и то, что многіе диабетики, даже при абсолютномъ исключеніи изъ ихъ пищи углеводовъ, продолжаютъ все-таки выдѣлять съ мочою сахаръ, матеріаломъ для котораго, по всей вѣроятности, служитъ гликогенъ.

Объяснить противорѣчивые результаты, полученные авторами при кормленіи животныхъ бѣлками, можно очень легко слѣдующими словами Гоппе-Зейлера ¹²⁾, которыя я позволяю

¹⁾ l. c.

²⁾ Comptes rend., т. 60.

³⁾ Pflüger's Archiv, т. VII.

⁴⁾ Arch. f. pathol. Anatomie, т. 61.

⁵⁾ Zeitschr. f. Biologie, т. XII.

⁶⁾ Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmacol., т. III.

⁷⁾ Цитиров. по Гоппе-Зейлеру.

⁸⁾ Arch. f. pathol. Anat., т. 47.

⁹⁾ Sitz. Ber. d. Wien. Acad., т. 67.

¹⁰⁾ Pflüger's Archiv., т. 5.

¹¹⁾ l. c.

¹²⁾ Physiolog. Chemie, 712 стр.

себѣ здѣсь цитировать цѣликомъ, въ виду ихъ важности: „Zu erklären, warum mehrere Experimentatoren keine Glycogenzunahme bei Fütterung reiner Eiweissstoffe gefunden haben, ist nicht schwer, da herabgekommene, ausgehungerte Thiere sehr schlecht verdauen und resorbieren, die Verdaureng von Eiweissstoffen jedenfalls gesündere, kräftigere Verdauungsorgane erfordert, als die einfache Resorption von in den Darm injicirter Zuckerlösung. Die Resultate, welche Wolffberg erhielt, nach welchem bei gleichem Zuckergehalte der Nahrung der Glycogengehalt der Leber mit der Menge des täglich eingeführten Eiweiss stieg, so dass er bei Fütterung mit 8 Grm. Eiweiss und 60 Grm. Zucker täglich 0,474 Grm. Glycogen; bei 30 Grm. Eiweiss und 60 Grm. Zucker 0,821 Grm. Glycogen und bei 50 Grm. Eiweiss und 60 Grm. Zucker 1,84 Grm. Glycogen in der Leber seiner Versuchshühner fand, beweisen meiner Meinung mehr als alle Versuche an Thieren, die durch langes Aushungern in ganz pathologischen Zustand versetzt sind“.

Мы не будемъ вдаваться въ дальнѣйшія подробности относительно того, какія пищевыя вещества въ отдѣльности могутъ служить для образованія гликогена; думаемъ только, что всякая пища, способная поддержать жизнь животнаго, будетъ eo ipso и гликогенообразующимъ веществомъ (Glycogenbildner). Къ этому заключенію приводитъ насъ и тотъ фактъ, что гликогенъ находили, какъ постоянную составную часть, во всѣхъ животныхъ организмахъ, до сихъ поръ изслѣдованныхъ въ этомъ отношеніи, начиная отъ высшихъ и кончая самыми низшими (Cl. Bernard ¹⁾, Bizio ²⁾, Kruckenberg ³⁾, наконецъ Еггера открылъ присутствіе гликогена въ клѣткахъ пивныхъ дрожжей. ⁴⁾ Гоппе-Зейлеръ ⁵⁾ считаетъ даже раз-

¹⁾ l. c.

²⁾ Цитировано по Гоппе-Зейлеру.

³⁾ Vergleichend-physiol. Studien an den Küsten der Adria. Heidelberg, 1880.

⁴⁾ Journ. de Pharm. et de Chemie т. XII. 1885.

⁵⁾ Physiologische-chemie, стр. 82.

смаатриваемый нами углеводъ необходимою составною частью всякой клѣтки, способной совершать амебодныя движенія.

Далѣе извѣстно, что гликогенъ въ мышцахъ распредѣляется весьма не равномерно. Такъ, онъ содержится въ большемъ количествѣ въ покойныхъ мышцахъ, чѣмъ въ работающихъ. Бѣлые мускулы кроликовъ содержатъ больше гликогена, чѣмъ красные, болѣе работающіе. Въ сердцахъ, какъ въ мышцахъ, болѣе всего дѣятельной, находили только слѣды его. Тетанизированные мускулы содержатъ меньше гликогена, чѣмъ парализованные. Въ грудныхъ мышцахъ голубей, на долю которыхъ выпадаетъ значительная работа, меньше его, чѣмъ въ тѣхъ же мышцахъ куръ, работающихъ сравнительно меньше. У животныхъ, находящихся на свободѣ, количество этого углевода меньше, чѣмъ у животныхъ, посаженныхъ въ клѣтку, движеніе которыхъ ограничено; конечно, при хорошемъ кормленіи, послѣднихъ. При голоданіи онъ тоже исчезаетъ изъ мышцъ, какъ и печеночный гликогенъ, хотя, какъ кажется, не такъ быстро. Работа и покой такимъ же образомъ дѣйствуютъ и на печеночный гликогенъ. Такъ, животныя, мало подвижныя, при одинаковомъ кормленіи, содержатъ больше гликогена въ печени, чѣмъ животныя много движущіяся. Külz ¹⁾, заставляя собакъ усиленно работать въ продолженіи многихъ часовъ, низводилъ содержаніе гликогена въ ихъ печени до ничтожныхъ количествъ. Вообще при всякаго рода сильныхъ мышечныхъ сокращеніяхъ количество его уменьшается; напр., у кошекъ замѣчается сильная убыль печеночнаго гликогена при привязываніи ихъ къ операціонному столу, такъ какъ у нихъ при этомъ часто бываютъ тетаническія сокращенія мышцъ, обуславливающихъ иногда даже гликозурию (Fesselungsdiabet по Boehm'y и Hoffmann'y).

Вотъ въ главныхъ чертахъ почти все, болѣе или менѣе достоверно извѣстное о гликогенѣ въ животномъ организ-

мъ. Есть ли онъ единственный матеріалъ, изъ котораго организмъ образуетъ сахаръ, каковы продукты его распада, образуютъ ли его мускулы самостоятельно, или же онъ заносится туда изъ печени, каково отношеніе его къ диабету, — вопросы, имѣющіе очень важный биологическій и патологическій интересъ, далеко еще не разрѣшены, не смотря на то, что было не мало попытокъ къ разъясненію ихъ. Въ литературѣ имѣется много изслѣдованій, произведенныхъ съ цѣлью дать отвѣтъ на эти вопросы, но не смотря на это, до сихъ поръ еще нѣтъ ничего положительнаго. Я не остановлюсь сколько нибудь подробно на изложеніи и разборѣ изслѣдованій относительно гликогена, такъ какъ считаю это излишнимъ въ виду того, что въ недавно вышедшемъ прекрасномъ учебникѣ профессора Пашутина „Курсъ общей и экспериментальной патологіи“, С.-Петербургъ, 1885 г.; въ статьѣ „Углеводная дегенерация“, весьма тщательно собрана почти вся литература по интересующему насъ вопросу, и всѣ факты, добытые относительно гликогена, критически оцѣнены авторомъ частью на основаніи теоретическихъ соображеній; частью же на основаніи собственныхъ изслѣдованій. Поэтому я думаю, что мнѣ не будетъ поставлено въ упрекъ, что я ограничиваюсь исключительно лишь сообщеніемъ своихъ опытовъ.

Что касается содержанія гликогена въ печени и мускулахъ человѣка, то мы вообще ничего не знаемъ по той простой причинѣ, что гликогенъ исчезаетъ довольно быстро послѣ смерти; свѣжіе же человѣческіе органы только въ видѣ весьма рѣдкихъ исключеній попадаютъ въ руки изслѣдователя.

Въ обширной литературѣ о гликогенѣ мы находимъ очень мало попытокъ къ опредѣленію содержанія этого углевода въ животныхъ тканяхъ при отравленіяхъ, а между тѣмъ, какъ намъ кажется, подобные эксперименты могли бы пролить нѣкоторый свѣтъ на значеніе гликогена для организма вообще и въ частности на патологію и терапію диабета. Правда,

¹⁾ Pflüger's Archiv, т. 24, 1881.

изъ опытовъ Зайковского ¹⁾ и Конькова ²⁾ извѣстно, что при отравленіи мышьякомъ исчезаетъ почти весь печеночный гликогенъ, и что у подобныхъ животныхъ Бернардовскій рique не вызываетъ диабета. Далѣе изъ опытовъ Конькова извѣстно, что при впрыскиваніи подъ кожу кроликамъ нитробензина вызывающаго, какъ извѣстно, изъ изслѣдованій Ewald'a ³⁾ диабетъ, тоже исчезаетъ печеночный гликогенъ. Какъ содержится при этихъ условіяхъ мышечный гликогенъ, вовсе неизвѣстно; вообще всѣ авторы какъ то игнорируютъ его, не смотря на то, что его совсѣмъ не такъ мало, какъ привыкли думать. По вычисленію Пашутина абсолютное количество гликогена въ мышцахъ животнаго не только не уступаетъ печеночному, но и значительно превышаетъ его. Опытовъ же надъ дѣйствіемъ алкалоидовъ на содержаніе гликогена вовсе не имѣется, за исключеніемъ кураре; о чемъ рѣчь будетъ ниже. Вотъ почему я по предложенію профессора В. К. Анрепа и занялся этими изслѣдованіями. Я изучалъ при своихъ опытахъ дѣйствіе стрихнина и кураре на содержаніе гликогена, при чемъ не ограничивался опредѣленіемъ его въ печени, но въ большинствѣ опытовъ опредѣлялъ содержаніе его и въ мускулахъ. Опыты свои я производилъ надъ кроликами и надъ новорожденными щенками; возрастъ послѣднихъ былъ извѣстенъ съ точностью, такъ какъ они родились въ лабораторіи. Мы тѣмъ охотнѣе брали щенковъ для своихъ изслѣдованій, что въ литературѣ имѣются очень скудныя данныя относительно содержанія гликогена въ печени новорожденныхъ животныхъ, и поэтому количественныя опредѣленія гликогена въ ихъ печени представляютъ уже сами по себѣ интересъ. Ходъ изслѣдованій былъ слѣдующій: брались, по возможности, два равныхъ по вѣсу животныхъ, ста-

¹⁾ Zur Frage über d. arsenwirkung auf d. Organismus. Ctbl. f. d. Med. Wissensch. 1865.

²⁾ О вліяніи нѣкоторыхъ условій на количество печеночнаго гликогена, Диссертация. Петербургъ, 1876.

³⁾ Ctbl. f. die Med. Wissensch. 1873.

вились въ одинаковыя условія; затѣмъ одно изъ нихъ убивалось (въ большинствѣ опытовъ перерѣзкою шейныхъ сосудовъ), другое же отравлялось. Детали опытовъ описаны будутъ въ приводимыхъ ниже протоколахъ.

Сейчасъ же послѣ смерти животнаго вынималась печень, вырѣзывался желчный пузырь, взвѣшивалась въ посудѣ, вѣсъ которой уже заранѣе былъ опредѣленъ. Затѣмъ печень изрублялась по возможности мелко, разрѣзывалась кромѣ того ножницами и по частямъ вносились въ приготовленную уже заранѣе кипящую дистиллированную воду; при чемъ всегда вносились маленькія порціи, для того, чтобы вода не переставала кипѣть, такъ какъ при прежнихъ своихъ работахъ съ гликогеномъ я ¹⁾ часто терялъ его исключительно вслѣдствіе несоблюденія этой осторожности. Въ слѣдующихъ ниже протоколахъ вездѣ обозначено число минутъ, прошедшихъ отъ смерти животнаго до внесенія послѣдней порціи печени въ кипятокъ. По внесеніи печени въ кипятокъ вырѣзывались мускулы изъ заднихъ конечностей, взвѣшивались, изрублялись по возможности мелко, изрѣзывались и тоже вносились въ приготовленный заранѣе кипятокъ. Органы кипятились въ теченіи 15 минутъ, затѣмъ жидкости сливались, и органы вносились въ фарфоровую чашку, гдѣ и растирались въ кашницу, что при нѣкоторомъ терпѣніи удается очень легко не только съ печенью, но и съ мускулами. Растертая масса обливалась первоначальной жидкостью и опять кипятилась въ теченіи 15 минутъ. Жидкость сливалась, органы вновь растирались, обливались дистиллированной водой и вновь столько же кипятились. Въ третій разъ растирались, и затѣмъ гликогенъ вываривался изъ нихъ небольшими порціями воды въ теченіи 4-хъ—5-ти часовъ. Вываривалось до тѣхъ поръ, пока послѣдніе отвары были совершенно прозрачны. Во избѣжаніе ошибокъ я всегда вываривалъ органы отравленнаго и контрольнаго животнаго одинаковое число разъ. Декорты,

¹⁾ Zeitschr. physiol., chem. т. III.

по остываніи ихъ, фильтровались черезъ пропускную бумагу, осадокъ нѣсколько разъ вымывался на фильтрѣ водою, и затѣмъ фильтраты выпаривались до небольшого объема (при-мѣрно 200 — 250 куб. центм., мускулы же до меньшаго объема). Выпаренныя жидкости, по совершенномъ охлажденіи, обрабатывались Брюковскимъ реактивомъ для удаленія ялея и бѣлковъ; при чемъ, при постоянномъ помѣшиваніи прибавлялась по очереди то соляная кислота, то растворъ дву-іодистый ртути въ іодистомъ калиѣ до тѣхъ поръ, пока не получалось больше осадка. Затѣмъ жидкости фильтровались и осадокъ вымывался на фильтрѣ дистиллированной водою съ прибавленіемъ нѣсколькихъ капель Брюковского реактива. Въ полученныхъ такимъ образомъ фильтрахъ осаждался гликогенъ 96^o алкоголемъ, который прибавлялся при постоянномъ помѣшиваніи. По совершенномъ осажденіи гликогена, большая часть алкоголя декантировалась и затѣмъ гликогенъ собирался на взвѣшенный фильтръ, промывался алкоголемъ, высушивался до постоянного вѣса и взвѣшивался. Во всѣхъ опытахъ въ которыхъ имѣлись контрольные животныя, за исключеніемъ опыта № 1, послѣдніе убивались лишь послѣ того, какъ органы отравленныхъ животныхъ, въ которыхъ опредѣлялся гликогенъ, кипятились, какъ сказано выше. Такимъ образомъ между смертью отравленныхъ и контрольныхъ животныхъ всегда былъ промежутокъ въ 30—45 минутъ. Въ опытѣ же № 1 контрольное животное, случайно умершее раньше отравленного, было взято раньше и въ обработку.

Опыты съ стрихниномъ.

Опытъ № I.

Взяты два взрослыхъ кролика ¹⁾. Кроликъ А. Вѣсъ тѣла = 1425 грм. Кроликъ В. Вѣсъ тѣла = 1465 грм.

¹⁾ Брались въ работу только такіе кролики, которые до опыта прожили уже нѣкоторое время въ лабораторіи. Кормили ихъ всѣмъ однимъ овсомъ.

Послѣ двухдневнаго голоданія, обоимъ кроликамъ введено въ желудокъ по 20 куб. цент. 15^o/о раствора винограднаго сахара, т. е. по 3 грамма. Введеніе сахара повторено три раза въ теченіи 6 ч. При третьемъ введеніи сахара кролику А случайно проткнута зондомъ трахея; смерть. Другому кролику (В), болѣе тяжелому, по введеніи сахара сдѣлано три впрыскиванія подъ кожу азотнокислаго стрихнина, по одному миллиграмму съ часовыми промежутками; въ теченіи 3-хъ часовъ впрыснута 3 миллиграмма. (Растворъ стрихнина былъ такъ приготовленъ, что одинъ Правацовскій шприцъ содержалъ одинъ миллиграммъ). Смерть чрезъ 3 ч. 40 м., послѣ продолжительныхъ и сильныхъ тетаническихъ приступовъ. Результатъ полученъ слѣдующій:

	Кроликъ В стрихнинъ.			Кроликъ А нормальный.		
	Вѣсъ орган.	Абсол. колич. гликогена.	% содерж.	Вѣсъ орган.	Абсол. колич. гликогена.	% содерж.
Печень . . .	41	невѣсом	ые слѣды.	38	0,696	1,831
Мускулы. . .	52	невѣсом	ые слѣды.	не	опредѣ	лено.

Печень внесена въ кипятокъ черезъ 5 минутъ послѣ смерти животнаго, мускулы черезъ 10'. Всѣ вѣсовыя опредѣленія сдѣланы въ граммахъ.

При изслѣдованіи мочи, въ ней сахара не оказалось.

Опытъ № II.

Взяты два взрослыхъ кролика и подвергнуты суточному голоданію. Кроликъ А. Вѣсъ тѣла = 1385 грам. (контрольный). Кроликъ В. Вѣсъ тѣла = 1475 грм.

Кролику В сдѣланы 3 впрыскиванія стрихнина: первыя два по одному миллиграмму и третье въ полтора миллиграмма, съ часовыми промежутками между каждымъ впрыскиваніемъ. Итого въ теченіи 3-хъ часовъ впрыснута 3¹/₂ миллигр. Во все время отравленія частыя и сильныя тетаническія судороги. Смерть послѣдовала черезъ 3 часа и 12 мин. отъ начала отравленія послѣ весьма сильныхъ тетаническихъ

приступовъ. Кроликъ А убитъ перерѣзкой шейныхъ сосудовъ. Печени внесены въ кипятокъ черезъ 5' послѣ смерти животныхъ, мускулы черезъ 10'. Гликогена найдено:

	Кроликъ В стрихнинъ.			Кроликъ А нормальный.		
	Вѣсь орган.	Абсол. содерж. гликогена.	% содерж.	Вѣсь орган.	Абсол. содерж. гликогена.	% содерж.
Печень . . .	39	слѣды	гликоген.	30	0,592	1,973
Мускулы. . .	47	слѣ	ды.	49	0,070	0,143

Опытъ № III.

Взяты два взрослыхъ кролика и подвергнуты суточному голоданію. Кроликъ А. Вѣсь тѣла = 1450 грм. (контрольный). Кроликъ В. Вѣсь тѣла = 1467 грм.

Кролику В вприснуто въ теченіи 2-хъ часовъ 2 миллиграмма стрихнина, смерть вслѣдствіе тетануса. Кроликъ А убитъ перерѣзкой сосудовъ. Печени внесены черезъ 5' послѣ смерти животныхъ; мускулы кролика В черезъ 10'; кролика А черезъ 15'. Гликогена найдено:

	Кроликъ В стрихнинъ.			Кроликъ А нормальный.		
	Вѣсь орган.	Абсол. колич. гликогена.	% содерж.	Вѣсь орган.	Абсол. колич. гликогена.	% содерж.
Печень . . .	35	0,036	0,103	42	0,910	2,167
Мускулы. . .	39	слѣ	ды	44	0,052	0,118

Опытъ № IV.

Взрослый кроликъ подвергнутъ суточному голоданію. Вѣсь тѣла = 1165 грам.

Вприснуто сразу 2 миллиграм. стрихнина; смерть черезъ 5' послѣ одного весьма сильнаго тетаническаго приступа, наступившаго почти непосредственно послѣ вприскиванія. Гликогена получено:

	Вѣсь органа.	Абсолют. количество гликогена.	Процентное содержаніе.
Печень . . .	35	0,154	0,440
Мускулы. . .	48	0,032	0,066

Печень внесена въ кипятокъ чрезъ 5 минутъ, мускулы чрезъ 10 минутъ.

Опытъ № V.

Взрослый кроликъ подвергнутъ суточному голоданію. Вѣсь тѣла = 1357 грам.

Впрыснуто сразу подъ кожу 2 миллиграм. стрихнина, послѣдовалъ очень сильный тетанусъ, послѣ котораго, однако, кроликъ поправился; тогда вприснуто еще 1 миллиграм.; тетанусъ и смерть. Отъ перваго вприскиванія до смерти животнаго прошло 40 минутъ.

Вѣсь печени = 40. Внесена въ кипят. черезъ 5' послѣ смерти.

„ мускул. = 40. „ „ „ „ 10' „ „

Въ печени и въ мускулахъ оказались невѣсомые слѣды гликогена (о слѣдахъ мы говоримъ только тогда, когда, по осажденіи гликогена алкогелемъ, не образовывалось осадка по истеченіи сутокъ).

Прибавлю еще, что у всѣхъ отравленныхъ кроликовъ моча изслѣдовалась на содержаніе сахара, но ни разу нельзя было доказать его присутствія, не смотря на то, что проба продѣлывалась иногда и по нѣсколько разъ съ мочей одного и того же животнаго. Для опредѣленія сахара продѣлывалась Троммерова проба и реакція съ Феллинговой жидкостью.

Изъ приведенныхъ пяти опытовъ вытекаетъ съ очевидностью, что смертельныя дозы стрихнина въ сравнительно короткое время уничтожаютъ почти весь печеночный и мышечный гликогенъ у кроликовъ, производя при этомъ диабетъ. Объяснить это быстрое исчезаніе гликогена повидимому очень легко сильными мышечными сокращеніями, бывающими

при тетанусѣ; отсутствіе же при этомъ—діабета—фактъ, въ высшей степени странный, но вмѣстѣ съ тѣмъ и интересный. Отмѣчаемъ только это явленіе, не вдаваясь ни въ какія попытки объяснить его.

Теперь интересно было бы выяснитъ, обуславливается ли это исчезаніе гликогена исключительно сильными мышечными сокращеніями, или же стрихнинъ, какъ таковой, имѣетъ при этомъ значеніе. Съ этою цѣлью я произвелъ слѣдующихъ два опыта съ малыми дозами стрихнина, не смертельными и при которыхъ тетануса не наблюдалось.

Опытъ № VI.

Взяты два молодыхъ кролика послѣ 20-ти часового голоданія. Оба кролика изъ одного гнѣзда. Кроликъ А. Вѣсъ тѣла = 832 грм. (нормальный). Кроликъ В. Вѣсъ тѣла = 887 грм.

Кролику В вприснуто въ два приѣма одинъ миллиграммъ стрихнина. Промежутокъ между обоими вприскиваніями $1\frac{1}{2}$ часа. Черезъ $1\frac{1}{2}$ часа послѣ второго вприскиванія кроликъ убитъ перерѣзкой сосудовъ; всего находится подъ вліяніемъ стрихнина 3 часа¹⁾. Все это время кроликъ былъ, повидимому, совершенно здоровъ, никакихъ судорожныхъ мышечныхъ сокращеній не замѣчалось. Печени обоихъ животныхъ внесены въ кипятокъ черезъ 5' послѣ смерти; мускулы черезъ 15'. Гликогена найдено:

	Кроликъ В стрихнинъ.			Кроликъ А нормальный.		
	Вѣсъ орган.	Абсол. содерж. гликогена.	% содерж.	Вѣсъ орган.	Абсол. содерж. гликогена.	% содерж.
Печень. . . .	28	0,114	0,407	20	0,420	2,100
Мускулы. . . .	30	слѣ ды.		30	0,047	0,156

¹⁾ Кроликъ былъ помѣщенъ на все время опыта въ темную кѣтку, куда свѣтъ почти совсѣмъ не проникалъ.

Опытъ № VII.

Взяты два новорожденныхъ щенка, черезъ три часа по рожденіи. Щенокъ А. Вѣсъ тѣла = 390 грм. Щенокъ В. Вѣсъ тѣла = 515.

Щенку В вприснуто въ продолженіи 2-хъ часовъ 4 миллиграмма стрихнина: по 0,001 грам. каждыя $\frac{1}{2}$ часа. Во избѣжаніе охлажденія, которое, какъ видно изъ опытовъ Kütz'a¹⁾, ведетъ къ уменьшенію печеночнаго гликогена, оба щенка были завернуты въ полотенца и положены около нагрѣтой печки. Не смотря на громадную дозу стрихнина, тетануса совсѣмъ не было, а замѣчались только время отъ времени слабыя мышечныя сокращенія, и то недолго продолжавшіяся. Отъ этой дозы стрихнина, которая вполне достаточна для того, чтобъ убить взрослую собаку, щенокъ не околѣлъ. Это и подтверждаетъ тотъ интересный фактъ, что новорожденныя животныя гораздо лучше переносятъ стрихнинъ²⁾ чѣмъ взрослыя. Оба щенка убиты ударомъ въ голову, при чемъ контрольный убитъ получасомъ позже стрихниннаго. Печени внесены въ кипятокъ черезъ 5 минутъ по смерти животныхъ. Гликогена найдено:

	Вѣсъ печени.	Абсол. кол. гликогена.	Процентное содержаніе.
Щенокъ В. стрихнинъ	30	1,633	5,443
Щенокъ А. нормальный.	22	2,096	9,527

Въ мускулахъ содержаніе гликогена не опредѣлено.

Изъ этихъ двухъ опытовъ видно, что стрихнинъ, введенный подъ кожу животному и въ несмертельныхъ дозахъ,

¹⁾ Pflüger's Archiv, т. 24, 1881.

²⁾ По Р. Bert'y, новорожденные щенки (8—10-ти дней отъ роду) умираютъ только послѣ введенія имъ 15 миллиграммъ сѣрнокислаго стрихнина (Gaz. méd. de Paris, 1870).

сильно уменьшает количество гликогена, не смотря на то, что ни тетанических, ни вообще сколько нибудь ясно выраженных судорог не появлялось. У кролика, въ опытѣ № VI, которому былъ введенъ стрихнинъ, изслѣдована была моча на содержаніе сахара, но результатъ опять таки получился отрицательный. У щенка моча не изслѣдована.

Сопоставивъ всѣ описанные нами опыты, приходимъ къ заключенію, что стрихнинъ, введенный кроликамъ въ токсическихъ дозахъ, очень быстро ведетъ къ полному почти исчезанію печеночнаго и мышечнаго гликогена; подобнымъ же образомъ, хотя и не въ такой степени, дѣйствуютъ и малыя дозы, не вызывающія тетануса. Для большей наглядности сопоставимъ въ одной таблицѣ процентное содержаніе гликогена, высчитанное нами въ вышеприведенныхъ опытахъ, какъ у нормальныхъ животныхъ, такъ и у отравленныхъ стрихниномъ.

Отравленные стрихниномъ. Нормальн. животные.

№ опыта.	Животное.	Печень.	Мускулы.	Печень.	Мускулы.
		Процентное содержаніе гликогена.	Процентное содержаніе гликогена.	Процентное содержаніе гликогена.	Процентное содержаніе гликогена.
I.	Кроликъ .	невѣсом.	слѣды.	1,831	не опред.
II.	Кроликъ .	слѣды.	слѣды.	1,973	0,143
III.	Кроликъ .	0,103	слѣды.	2,167	0,118
IV.	Кроликъ .	0,440	0,066	—	—
V.	Кроликъ .	невѣсом.	слѣды.	—	—
VI.	Кроликъ .	0,407	слѣды.	2,100	0,156
VII.	Новор. щен.	5,443	не опред.	9,527	не опред.

Изъ этой таблицы между прочимъ видно и то, что мускулы совсѣмъ не такъ упорно удерживаютъ свой гликогенъ, какъ думаютъ нѣкоторые авторы: въ опытахъ III и VI въ мышцахъ были только слѣды этого углевода; между тѣмъ какъ въ печени находились еще значительныя количества его.

Теперь перехожу къ опытамъ съ кураре. Я особенно охотно остановился на кураре въ виду того, что дѣйствіе его рѣзко противоположно дѣйствію стрихнина, такъ какъ, какъ извѣстно, отравленіе кураре вызываетъ полный мышечный покой. Далѣе извѣстно, что этотъ ядъ производитъ диабетъ. Оттого то одновременныя количественныя опредѣленія гликогена въ печени и мышцахъ животныхъ, отравленныхъ кураре, представляютъ большой интересъ; тѣмъ болѣе, что данныя, имѣющіяся по этому вопросу въ литературѣ, весьма скудны. Dock¹⁾, вводя кураризированнымъ кроликамъ, послѣ 3-хъ—5-ти дневнаго голоданія (время когда, по его мнѣнію печени ихъ не должны были содержать вовсе гликогена), сахаръ въ желудокъ, не находилъ и слѣдовъ гликогена въ печени; не смотря на это животныя выдѣляли сахаръ съ мочою. Поэтому онъ въ концѣ своей работы и говоритъ: „Curare-Vergiftung bewirkt auch nach mehrtägigen Hungern, bei glycogenfreier Leber Zuckergehalt des Harn“; на основаніи чего онъ и высказываетъ предположеніе, что въ подобныхъ случаяхъ мышечный гликогенъ служитъ источникомъ сахара. „Am nächsten scheint es zu liegen hierbei an die Muskeln zu denken“²⁾, въ которыхъ онъ однако гликогена не опредѣлялъ. По Luchsinger³⁾, напротивъ, отравленіе кураре, не вызываетъ диабета у голодавшихъ животныхъ. Что же касается содержанія гликогена въ мышцахъ при отравленіи кураре, то изъ работы Abeles⁴⁾ насколько мнѣ извѣстно, единственной въ литературѣ этого вопроса, видно, что содержаніе гликогена въ мускулахъ при отравленіи кураре не уменьшается. „Mit Bestimmtheit geht aus den Versuchen hervor, dass der Gehalt des Muskels an Glycogen unter der Einwirkung von Curare nicht abnimmt“.

¹⁾ Pflüger's Archiv, т. V.

²⁾ Pflüger's Archiv, т. V, стр. 582 и 583.

³⁾ I c.

⁴⁾ Medicin. Jahrbücher 1877, стр. 555.

Въ своихъ опытахъ я опредѣлялъ количество гликогена въ печени и мышцахъ животныхъ, не голодавшихъ, съ цѣлью выяснитъ, что дѣлается подѣ влияніемъ кураре съ гликогеномъ, имѣющимся уже готовымъ въ организмѣ.

Постановка опытовъ видна будетъ изъ приводимыхъ ниже протоколовъ.

Опыты съ кураре.

Опытъ № I.

Взяты два молодыхъ кролика. Кроликъ А: Вѣсъ тѣла = 345 грм. (контрольный). Кроликъ В. Вѣсъ тѣла = 357 грм.

Кролику В вприснуто подѣ кожу $7\frac{1}{2}$ миллиграмма кураре въ теченіи $3\frac{1}{2}$ час. Всего находился подѣ влияніемъ кураре 4 часа. Смерть отъ кураре. Во избѣжаніе охлажденія кроликъ этотъ, какъ и другіе кураризованные, былъ положенъ около нагрѣтой печки и закрытъ полотенцемъ. Кураре вприскивалось постепенно, по мѣрѣ надобности. При осторожной дозировкѣ кураре, у животныхъ очень легко вызвать параличъ конечностей, при чемъ дыхательныя мышцы настолько еще хорошо функционируютъ, что животные не только дышатъ сами, но не появляется и признаковъ недостаточности дыханія, одышки, ціопоза.

Кролику А убитъ перерѣзкой сосудовъ. Печени внесены въ кипятокъ черезъ 5 минутъ послѣ смерти животныхъ; мускулы черезъ 15'. Гликогена найдено:

Кроликъ В кураре. Кроликъ А нормальный.

	Вѣсъ орган.	Абсол. содерж. гликогена.	% содерж.	Вѣсъ орган.	Абсол. содерж. гликогена.	% содерж.
Печень . . .	15	0,007	0,047	16	0,240	1,500
Мускулы . . .	19	слѣ	ды.	23	0,042	0,182

При изслѣдованіи мочи кураризованнаго кролика, она оказалась содержащею сахаръ.

Опытъ № II.

Молодому кролику, вѣсъ тѣла котораго 330 грам., вприснуть 0,01 кураре въ продолженіи 4-хъ часовъ. Всего находился подѣ влияніемъ яда въ теченіи 5 часовъ. Смерть отъ кураре. Печень внесена въ кипятокъ черезъ 5'; мускулы черезъ 15'. Гликогена найдено:

	Вѣсъ органа.	Абсолют. количество гликогена.	Процентное содержаніе.
Печень . . .	10	0,027	0,270
Мускулы . . .	24	0,019	0,079

Въ мочѣ, по изслѣдованіи, оказался сахаръ.

Опытъ № III.

Взяты два молодыхъ кролика изъ одного гнѣзда. Кроликъ А. Вѣсъ тѣла = 305 грм. (контрольный). Кроликъ В. Вѣсъ тѣла = 360 грм.

Кролику В вприснуто сразу 0,006 граммма кураре, сдѣлана трахеотомія, и производилось искусственное дыханіе въ теченіи 3-хъ часовъ 15 минутъ. Контрольное животное убито перерѣзкой каротидъ. Печени внесены черезъ 5' въ кипятокъ; мускулы — черезъ 15'. Гликогена найдено:

Кроликъ В кураре. Кроликъ А контрольный.

	Вѣсъ орган.	Абсол. колич. гликогена.	% содерж.	Вѣсъ орган.	Абсол. колич. гликогена.	% содерж.
Печень . . .	17	0,017	0,100	16	0,292	1,825
Мускулы . . .	22	0,007	0,032	20	0,015	0,070

Моча содержала сахаръ.

Опытъ № IV.

Взяты два взрослыхъ кролика. Кроликъ А. Вѣсъ тѣла = 1087 грм. (контрольный). Кроликъ В. Вѣсъ тѣла = 1250 грм.

Кролику В впрыснуто 0,005 грам. кураре; термометръ, вставленный непосредственно вслѣдъ за отравленіемъ въ прямую кишку животнаго, показалъ 39,0°. Животное очень хорошо кураризовано, дыханіе равномерное, незатрудненное. Кроликъ положенъ около нагрѣтой печки и завернутъ въ полотенце. Тѣмъ не менѣе, температура, вновь измѣренная in recto по прошествіи часа, показала 38,5. Во избѣжаніе дальнѣйшаго охлажденія и желая выяснитъ, не обусловливается ли рѣзкое пониженіе гликогена при отравленіи кураре хотя отчасти паденіемъ температуры, бывающимъ при этомъ отравленіи; кроликъ внесенъ въ предварительно нагрѣтый шкафъ, температура котораго поддерживалась между 30—32° ц. Вентиляція шкафа достаточная. По внесеніи туда животнаго, температура in recto стала подниматься, такъ что черезъ 1/2 часа термометръ показалъ уже 38,9. Дальнѣйшія два измѣренія, произведенныя въ теченіи часа, показали 39,1. Кроликъ околѣлъ черезъ 10' послѣ послѣдняго измѣренія температуры. Всего находился подъ влияніемъ кураре 2 часа 40'. Контрольный убитъ перерѣзкой каротидъ. Печени обоихъ кроликовъ внесены въ кипятокъ черезъ 5 минутъ послѣ смерти. Въ мускулахъ опредѣленія гликогена не сдѣлано. Найдено:

	Кроликъ В кураре.			Кроликъ А нормальный.		
	Вѣсь орган.	Абсол. колич. гликогена.	% содерж.	Вѣсь орган.	Абсол. колич. гликогена.	% содерж.
Печень . . .	57	0,062	0,109	43	1,206	2,804

Моча кураризованнаго животнаго содержитъ сахаръ.

Этотъ опытъ очень наглядно показываетъ, что отравленіе кураре, даже при полномъ исключеніи охлажденія животнаго, очень быстро ведетъ къ рѣзкому уменьшенію количества печеночнаго гликогена.

Опытъ № V.

Взяты два щенка на 12-ый день по появленіи ихъ на свѣтъ, питавшіеся исключительно материнскимъ молокомъ.

Щенокъ А. Вѣсь тѣла=1127 грм. (контрольный). Щенокъ В. Вѣсь тѣла=1184 грм.

Оба щенка завернуты въ полотенце и помѣщены около нагрѣтой печки. Щенку В впрыснуто, въ продолженіи 4-хъ часовъ, 0,01 грм. кураре въ четыре приема. Находился подъ влияніемъ яда 5 часовъ. Смерть отъ кураре.

Контрольный щенокъ убитъ перерѣзкой шейныхъ сосудовъ. Печени внесены въ кипятокъ черезъ 5' послѣ смерти животныхъ. Гликогена найдено:

	Щенокъ В. кураре.			Щенокъ А. нормальный.		
	Вѣсь орган.	Абсол. содер. гликогена.	% содержан.	Вѣсь орган.	Абсол. содер. гликогена.	% содержан.
Печень . . .	68	0,866	1,273	50	1,832	3,664

Моча не изслѣдована на содержаніе сахара.

Для большей наглядности сопоставимъ въ одной таблицѣ процентное содержаніе гликогена, высчитанное нами въ нашихъ опытахъ, какъ у кураризованныхъ, такъ и у нормальныхъ животныхъ.

№ опыта.	Животное.	Кураризованныя животныя.		Нормальныя.		
		% содер. гликогена въ печени.	% содержаніе въ мускул.	% содержаніе въ печени.	% содержаніе въ мускул.	
I.	Кроликъ .	0,047	Слѣдъ.	1,500	0,182	
II.	Кроликъ .	0,270	0,079	—	—	
III.	Кроликъ .	0,100	0,032	1,825	0,070	Искусств. дыханіе. Кураризов.
IV.	Кроликъ .	0,109	—	2,804	—	Искусств. согрѣван. животн.
V.	Щенокъ .	1,273	—	3,664	—	

Изъ этихъ чиселъ видно, что отравленіе кураре, не смотря на полный мышечный покой, которое оно производитъ, все таки ведетъ къ быстрому уничтоженію печеночнаго и мышечнаго гликогена. Это уменьшеніе гликогена не можетъ быть объяснено ни пониженіемъ температуры тѣла отравленныхъ животныхъ, ни недостаточнымъ дыханіемъ, такъ какъ иску-

ственное дыханіе и согрѣваніе кураризованныхъ животныхъ не вліяло на результатъ опыта и не препятствовало быстрому исчезанію гликогена у отравленныхъ кураре животныхъ.

Резюмируя наши результаты получаемъ слѣдующее: стрихнинъ въ смертельныхъ дозахъ, вызывающихъ сильный тетанусъ, ведетъ къ весьма быстрому уничтоженію печеночнаго и мышечнаго гликогена; въ малыхъ же дозахъ, не обуславливающихъ тетануса, тоже влечетъ за собою рѣзкое пониженіе количества его; при чемъ однако, какъ видно изъ нашихъ опытовъ, ни въ одномъ, ни въ другомъ случаѣ—гликозурии не наблюдается. Кураре, производящее полный мышечный покой и дѣйствующее такимъ образомъ прямо противоположно стрихнину, такъ же, какъ и послѣдній, вліяетъ на содержаніе печеночнаго и мышечнаго гликогена.

Предложить какое либо объясненіе этому интересному явленію не такъ то легко и, какъ намъ кажется, едва ли и возможно, до тѣхъ поръ пока дѣйствіе алкалоидовъ на животный организмъ не будетъ вполне выяснено.

Единственное, что еще можетъ нѣкоторымъ образомъ служить для объясненія этого явленія—есть диабетъ, наблюдающійся у кураризованныхъ животныхъ.

Кураре, производя мышечный покой, вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ извѣстно, значительно замедляетъ, если даже не совсѣмъ приостанавливаетъ, теченіе лимфы. Замедленіе же ея теченія можетъ, по Schiffу, повести къ образованію фермента, разлагающаго гликогенъ. Далѣе еще неизвѣстно, можно ли сравнивать покой наблюдающійся при кураре, съ нормальнымъ покойнымъ состояніемъ животнаго, такъ какъ отравленіе кураре ставитъ животное въ совершенно иныя условія.

Кромѣ того возможно, что кураре, само по себѣ, дѣйствуетъ на протоплазму клѣточекъ и такимъ образомъ ведетъ къ уменьшенію гликогена.

II. Количественныя опредѣленія гликогена въ печени новорожденныхъ щенковъ.

Извѣстно, что во время утробной жизни печень представляетъ весьма бѣдный органъ по содержанію гликогена [Cl. Bernard¹⁾, Пашутинъ²⁾, v. Wittich³⁾]. Hoppe-Seyler, при своихъ изслѣдованіяхъ пришелъ однако къ другимъ результатамъ относительно содержанія гликогена въ печени зародыша. На стран. 708 своей „Physiologische Chemie“ онъ говоритъ: „Ich habe sogar in der ersten Anlage der Leber einen, nach der Färbung mit Jod zuurtheilen, sehr hohen Glycogengehalt constatirt“. Въ печени бычачьихъ зародышей, длиною въ 10, 14 и 21 сантиметровъ, Пашутинъ вовсе не могъ констатировать присутствія гликогена; у зародыша же въ 40 сантиметровъ длины, изслѣдованный имъ на содержаніе гликогена, его оказалось очень мало. Что же касается содержанія его въ печени новорожденныхъ животныхъ, то изъ имѣющихся въ литературѣ немногихъ данныхъ, видно, что и у нихъ еще печень довольно бѣдна гликогеномъ. Такъ McDonnell⁴⁾, работая по старому методу, нашелъ въ печени новорожденнаго теленка, длиною въ 20 дюймовъ, 2% гликогена. v. Wittich же нашелъ въ печени человѣческаго зародыша, въ возрастѣ между 5 и 6 мѣсяцами, родившагося

¹⁾ Lecons sur le diabete.

²⁾ Лекціи Общей Паталогіи. 1885.

³⁾ Hermann's Handb. d. Physiol V т. II часть. Leipzig. 1881.

⁴⁾ Цитирована по рефер. въ Ctilb. f. d. Med. Wissenschaft. 1866.

на свѣтъ живымъ, но вскорѣ умершаго,—всего только 0,24% гликогена. Въ печени же новорожденнаго котенка онъ нашелъ всего 0,23% гликогена.

Въ виду этихъ данныхъ интересно было опредѣлить количественное содержаніе гликогена въ печени новорожденныхъ щенковъ, возрастъ которыхъ былъ точно извѣстенъ, такъ какъ они родились въ лабораторіи. Изъ нихъ два были употреблены, какъ видно изъ вышеприведенныхъ опытовъ, для стрихнина и кураре; пять же остальныхъ—для опредѣленія гликогена въ нормальномъ состояніи. Кроме того, для сравненія найденнаго содержанія печеночнаго гликогена съ взрослымъ животнымъ, взята взрослая собака, ростомъ меньше средняго, предварительно нѣсколько дней хорошо кормленная въ лабораторіи мясомъ и хлѣбомъ, и убитая перерѣзкой шейныхъ сосудовъ. Результаты, полученные при этихъ опредѣленіяхъ, сопоставлены въ прилагаемой таблицѣ:

Животные.	Возрастъ.	Вѣсъ тѣла.	Вѣсъ печени.	Абсолютн. колич. гликогена.	% содержаніе.	Время отъ смерти до внесенія печени въ анализъ.	Родъ смерти.	Примѣчаніе.
Щенокъ.	1 ч.	380	19	2,164	11,389	5 м.	Перерѣз. шейныхъ сосудовъ.	Щенокъ не съсалъ: сейчасъ по рожд. принес. въ лабораторію.
Щенокъ.	3 ч.	390	22	2,096	9,527	5 м.	Ударъ въ голову.	
Щенокъ.	4 д.	420	18	0,473	2,627	8 м.	Перерѣз. шейн. сос.	
Щенокъ.	11 д.	855	41	1,145	2,792	8 м.	Перерѣз. сосудовъ.	
Щенокъ.	12 д.	1127	50	1,832	3,664	5 м.	Тоже.	
Взрослая собака.	Неизвѣстн.	Не опред.	335	5,566	1,661	12 м.	Тоже.	

Изъ этой таблицы вытекаетъ съ очевидностью, что печень новорожденныхъ щенковъ содержитъ громадныя количества гликогена; результатъ, находящійся въ рѣзкомъ противорѣчьи съ наблюденіями поименованныхъ выше авторовъ. Если прибавить къ этому еще щенка, которому впрыснуты были большія, но несмертельныя дозы стрихнина, и печень кото-

раго, не смотря на это, все таки содержала еще 5,443% гликогена, то этотъ фактъ становится еще болѣе убѣдительнымъ. Въ слѣдующіе дни, по рожденіи на свѣтъ, количество печеночнаго гликогена, какъ видно изъ нашихъ опытовъ, довольно быстро уменьшается и немногимъ уже разнится отъ количества его въ печени взрослого животного.

Нѣсколько большее содержаніе гликогена въ печени щенка, взятаго на 12-ый день послѣ рожденія, сравнительно съ другими, взятыми на 4-ый и 11-ый день, (у которыхъ процентное содержаніе почти одинаково, не смотря на сравнительно большую разницу въ возрастѣ) объясняется, по моему мнѣнію, тѣмъ, что этотъ щенокъ, вмѣстѣ съ другимъ, употребленнымъ для опыта съ кураре, былъ взятъ послѣднимъ у матери; вслѣдствіе чего на его долю и досталось больше пищи, чѣмъ на долю другихъ, убитыхъ раньше.

III. Обь экстрактивныхъ веществахъ мышцъ.

Роль такъ называемыхъ экстрактивныхъ веществъ въ мускулахъ еще до сихъ поръ не выяснена. Большинство физиологовъ разсматриваетъ ихъ, какъ продукты разложенія бѣлковъ на томъ основаніи, что всѣ они содержатъ азотъ, а также и потому что нѣкоторыя изъ нихъ встрѣчаются въ мочѣ, рядомъ съ мочевиной и мочевою кислотою. Тѣ немногочисленные изслѣдованія относительно содержанія экстрактивныхъ веществъ при различныхъ состояніяхъ мускуловъ, которыя и встрѣчаются въ литературѣ, до того противурѣчатъ другъ другу, иногда же и методы изслѣдованія до того несовершенны, что трудно на основаніи этихъ данныхъ составить себѣ хотя какое либо представленіе о значеніи этихъ веществъ. Кромѣ того, всегда опредѣлялись лишь отдѣльные экстрактивныя вещества, почти исключительно креатинъ и креатининъ, между тѣмъ, какъ другія, находящіяся въ мышцахъ экстрактивныя вещества оставались безъ вниманія. Высказывались такія мнѣнія, что мускулъ въ одномъ состояніи содержитъ больше креатина, а въ другомъ больше креатинина, но мнѣнія эти совершенно ошибочны, такъ какъ нормальный мускулъ, какъ извѣстно, содержитъ исключительно одинъ лишь или почти одинъ креатинъ; креатининъ же, встрѣчаемый при анализахъ, образуется только изъ креатина при выпариваніи мышечной вытяжки, какъ доказали Neubauer ¹⁾, Навроцкій ²⁾ и Щел-

ковъ ¹⁾. Эти изслѣдователи доказали прямыми опытами, что если выпаривать разведенный растворъ креатина, то онъ постепенно переходитъ въ креатининъ.

Въ справедливости этого наблюденія я часто имѣлъ случай убѣждаться, такъ какъ во всѣхъ описываемыхъ ниже опытахъ количество найденнаго креатина въ значительной степени зависѣло отъ того, при какой температурѣ и какъ долго выпаривался мышечный экстрактъ: чѣмъ дольше продолжалось выпариваніе, и чѣмъ сильнѣе былъ огонь, тѣмъ меньше получалось креатина, зато больше креатинина. Нейбауеръ опредѣлялъ почти всѣ экстрактивныя вещества въ мышцахъ и, какъ извѣстно, описалъ очень хорошей способъ для количественнаго опредѣленія нѣкоторыхъ изъ нихъ, но, къ сожалѣнію, онъ производилъ свои опыты надъ мясомъ, полученнымъ изъ лавокъ, а не надъ животными, которыя бы были поставлены при жизни въ условія, соответствующія опыту, и вслѣдствіе этого результаты, полученные имъ, не въ состояніи выяснитъ физиологическаго значенія этихъ веществъ.

Съ цѣлью хотъ нѣсколько пополнить этотъ пробѣлъ въ мускульной физиологій, я предпринялъ, по предложенію профессора Гопше-Зейлера, нижеслѣдующіе опыты.

Извѣстно, что при голоданіи вѣсъ мышцъ очень быстро уменьшается, изъ чего видно, что даже въ мышцахъ, находящихся относительно въ покоѣ, происходитъ значительный обмѣнъ веществъ, но до сихъ поръ нѣтъ еще въ литературѣ изслѣдованій, которыя выяснили бы сущность происходящаго при этомъ химическаго процесса. Меня интересовало прослѣдить не происходитъ-ли сколько нибудь значительнаго измѣненія въ количествѣ и качествѣ экстрактивныхъ веществъ въ мышцахъ голодающихъ животныхъ, по сравненіи съ нормальными.

Эти изслѣдованія я производилъ подъ мышцами нормальныхъ и голодающихъ голубей, при чемъ я употреблялъ грудныя

¹⁾ Ann. d. Chem. u. Pharm., т. CXXXVII.

²⁾ Zeitschr. f. analyt. Chem., т. IV.

¹⁾ Centralbl. f. d. Med. Wiss. 1866.

мышцы голубей, такъ какъ изъ опытовъ Chossat ¹⁾ выяснилось, что эти мускулы больше всего поражаются при голоданіи. Chossat на основаніи большого числа опытовъ, доказалъ, что грудныя мышцы голубей теряютъ при голоданіи половину и даже еще больше своего первоначальнаго вѣса.

Для своихъ опытовъ я избиралъ, по возможности, одинаковыхъ хорошо упитанныхъ голубей, причемъ старался брать для изслѣдованія такихъ животныхъ, которыя до этого жили при равныхъ условіяхъ, что мнѣ въ большинствѣ случаевъ и удавалось (только въ опытахъ С и С¹ я долженъ былъ доставать животныхъ изъ разныхъ источниковъ, влѣдствіе чего я и не увѣренъ на счетъ состоянія ихъ питанія).

Голуби помѣщались въ большую, просторную клѣтку и хорошо кормились въ теченіи 10—14 дней (въ опытахъ же С и С¹ они по недостатку времени были кормлены только три дня); затѣмъ взвѣшивались. Послѣ взвѣшиванія у всѣхъ голубей отнимался кормъ и черезъ 24 часа всѣ вторично взвѣшивались. Вторичное взвѣшиваніе производилось во всѣхъ опытахъ, такъ какъ на основаніи перваго нельзя было съ точностью опредѣлить истинный вѣсъ животныхъ, по причинѣ сильнаго наполненія зоба, затѣмъ голуби дѣлились на двѣ группы: по шести въ каждой (только въ опытахъ А¹, гдѣ одинъ голубь умеръ на 5-й день голоданія, и въ опытѣ С, гдѣ одинъ голубь былъ найденъ въ клѣткѣ мертвымъ еще до начала голоданія, — бралось только по пяти животныхъ для каждаго изъ опытовъ). Распредѣлялъ я голубей такимъ образомъ, чтобы сумма вѣса одной группы, по возможности, равнялась суммѣ другой, что легко удавалось, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ всѣ голуби были почти одной величины. Разсортировавши ихъ такимъ образомъ, шесть изъ нихъ тотчасъ же убивались съ цѣлью опредѣленія экстрактивныхъ веществъ въ нормальныхъ грудныхъ мышцахъ, у другихъ же шести отнимался кормъ, причемъ однако дава-

¹⁾ Recherches expérimentales sur l'inanition. Paris, 1843.

лась вода для питья во все время опыта, такъ какъ, по Chossat, она не оказываетъ никакого вліянія на продолжительность голоданія.

У большинства голубей наступали на 6-й 7-й день голоданія обильные поносы; реакція желудочнаго сока была почти всегда нейтральная у всѣхъ животныхъ, голодавшихъ восемь дней, въ опытѣ же С¹, гдѣ голуби голодали только четыре дня, реакція желудочнаго сока оказалось еще значительно кислую. У нѣкоторыхъ голубей получалась на 8-й день голоданія потеря въ вѣсѣ, равная почти 0,4 первоначальнаго вѣса животнаго, — цифра, установленная Chossat для голодной смерти и выведенная имъ изъ огромнаго числа наблюдений.

Въ опытахъ С и С¹ я опредѣлилъ также и вѣсъ сердецъ животныхъ. При этомъ вѣсъ нормальнаго сердца оказался равнымъ 2,814 грам. (среднее изъ вѣса пяти сердецъ), сердце же голодаваго голубя = 2,411 грам. (среднее изъ шести опредѣленій). Изъ этихъ чиселъ видно, что сердце далеко не такъ сильно поражается при инаніціи, какъ мышцы скелета, что противорѣчитъ наблюденіямъ Chossat, по которымъ и сердце очень много теряетъ въ вѣсѣ при голоданіи. На основаніи моихъ чиселъ, я однако не считаю себя вправе умалить значеніе его наблюденіе, которыя сдѣланы съ такою тщательностью, тѣмъ болѣе, что голуби Chossat голодали болѣе продолжительное время.

Въ грудныхъ мышцахъ нормальныхъ и голодавшихъ голубей я опредѣлялъ содержаніе креатина + креатинина, ксантина + гипоксантина и молочной кислоты. При вычисленіи, гипоксантинъ и ксантинъ принимались за гипоксантинъ, такъ какъ количество содержащагося въ мускулахъ ксантина, какъ извѣстно, весьма ничтожно. Кромѣ того, я постоянно опредѣлялъ въ грудныхъ мышцахъ нормальныхъ и голодавшихъ голубей содержаніе воды, благодаря чему можно было высчитывать процентное содержаніе экстрактивныхъ веществъ и въ сухомъ остаткѣ.

Методъ изслѣдованія.

У убитыхъ голубей отпрепаровывались грудныя мышцы, и до тѣхъ поръ измельчались и рѣзались ножницами, пока вся масса не принимала кашицеобразной консистенціи; изъ полученной такимъ образомъ массы бралась маленькая порція для опредѣленія содержанія воды ¹⁾.

Остальная часть взвѣшивалась, извлекалась въ пятеро большимъ количествомъ воды, тщательно размѣшивалась стеклянной палочкой и оставлялась на четыре часа.

Затѣмъ полученный экстрактъ фильтровался черезъ холстъ, остатокъ вторично извлекался въ 2^{1/2} раза большимъ количествомъ воды, жидкость опять оставлялась на 4 часа, затѣмъ фильтровалась, и таже процедура повторялась въ третій разъ, такъ что въ общемъ итогѣ мускулы извлекались десятернымъ количествомъ воды. При послѣдней фильтраціи, остатокъ по возможности выжимался маленькими порціями. Собранныя вытяжки подогревались на свободномъ огнѣ до полного свертыванія бѣлковъ; потомъ фильтровались, и осадокъ вымывался до тѣхъ поръ, дистиллированной водою, пока стекавшая съ фильтра жидкость не обнаруживала болѣе реакціи на хлоръ. Изъ полученнаго такимъ образомъ фильтрата удалялись помощью баритовой воды сѣрная и фосфорная кислота, избытокъ барита осаждался угольною кислотою и жидкость опять фильтровалась. Фильтратъ выпаривался на водяной банѣ до малого объема, выдѣлявшійся при этомъ углекислый баритъ отфильтровывался, и фильтратъ выпаривался до консистенціи жидкаго сиропа. По достиженіи этого жидкость ставилась на недѣлю въ погребъ для кристаллиза-

¹⁾ Содержаніе воды было высчитано на основаніи слѣдующихъ чиселъ:

Опытъ А, 1,721 гр. свѣж. мускул. высушени. при 100°	
до постоянн. вѣса дали сухаго остатка	0,445 гр.
„ А: 1,488	„ „ „ „ 0,352 „
„ В: 0,713	„ „ „ „ 0,190 „
„ В: 1,329	„ „ „ „ 0,328 „
„ С: 1,266	„ „ „ „ 0,328 „
„ С: 1,466	„ „ „ „ 0,380 „

ціи креатина; выдѣлявшіеся кристаллы послѣдняго собирались на взвѣшенный фильтръ, вымывались сначала маленькими количествами воды и затѣмъ алкоголемъ; высушивались до постоянного вѣса при 100° и взвѣшивались. Маточный щелокъ креатина осаждался большимъ количествомъ абсолютнаго алкоголя, взмѣшивался и оставался до слѣдующаго утра. Затѣмъ полученная алкогольная вытяжка фильтровалась и въ фильтратѣ опредѣлялся креатининъ, для чего часть алкоголя отгонялась и въ оставшейся жидкости креатининъ осаждался помощью алкогольнаго раствора хлористаго цинка. Выдѣлявшійся по истеченіи 24-хъ часовъ хлористоцинковый креатининъ собирался на взвѣшенный фильтръ, промывался крѣпкимъ алкоголемъ, высушивался при 100° и взвѣшивался.

Изъ фильтрата, полученнаго послѣ удаленія кристалловъ хлористоцинковаго креатинина, совершенно отгонялся алкоголь, затѣмъ сильно подкислялся соляною кислотою и изъ него извлекалась молочная кислота, взбалтывая жидкость съ большими количествами эфира, что продолжалось до тѣхъ поръ, пока въ него больше ничего не переходило. Затѣмъ эфиръ осторожно сливался и отгонялся, полученный остатокъ обливался водою и затѣмъ кипятился съ углекислымъ цинкомъ, жидкость фильтровалась, фильтратъ выпаривался до суха и получавшійся молочнокислый цинкъ высушивался при 100° до постоянного вѣса и взвѣшивался.

Осадокъ, образовавшійся при обработываніи алкоголемъ маточнаго щелока креатина, растворялся въ водѣ, и къ раствору прибавлялся до тѣхъ поръ амміакъ и углекислый аммоній, пока больше не образовывалось осадка, затѣмъ жидкость отфильтровывалась и въ фильтратѣ осаждалась ксантинъ и гипоксантинъ помощью азотно-кислаго серебра; полученный осадокъ вносился на взвѣшенный фильтръ, промывался водою, къ которой предварительно прибавлялся амміакъ, высушивался при 100° и взвѣшивался.

Полученные такимъ образомъ результаты приведены въ помѣщаемой ниже таблицѣ.

Таблица I.

Опытъ.	Число голубей.	Продолжительность голоданія.	Вѣсъ мускуловъ.	Креатинъ.	Хлористоцинковый креатининъ.	Гипоксантиновая окись серебра.	Молочнокислый цинкъ.
A	6	0	316 гр.	0,173 гр.	0,032 гр.	0	1,753 гр.
A'	5	8 дн.	192 "	0,200 "	0,099 "	0,037	0,855 "
B	6	0	350 "	0,143 "	0,128 "	0	1,903 "
B'	6	8 "	228 "	0,416 "	0,025 "	0,090	1,146 "
C	5	0	294 "	0,072 "	0,293 "	0	1,183 "
C'	6	4 "	280 "	0,238 "	0,162 "	Слѣды.	0,867 "

Опыты A, B, C, произведены съ нормальными голубями.

" A' B', C' " съ голодавшими "

Въ слѣдующей таблицѣ II приведено процентное содержаніе этихъ веществъ, высчитанное на основаніи приведенныхъ выше чиселъ, причемъ хлористоцинковый креатининъ переведенъ въ креатинъ; гипоксантиновая окись серебра въ гипоксантинъ, а молочнокислый цинкъ — въ молочную кислоту. Кроме того приведено также процентное содержаніе воды въ мускулахъ.

Таблица II.

Опытъ.	Продолжительность голоданія.	Креатинъ.	Гипоксантинъ.	Молочная кислота.	Содержаніе воды.
A	0	0,062%	0	0,410%	74,142
A'	8 дн.	0,141	0,007%	0,329	75,521
B	0	0,067	0	0,402	73,352
B'	8 "	0,190	0,015	0,371	75,319
C	0	0,096	0	0,297	74,091
C'	4 "	0,126	Слѣды.	0,229	74,079

Въ слѣдующей таблицѣ III процентное содержаніе высчитано въ сухомъ веществѣ:

Таблица III.

Опытъ.	Продолжит. голоданія.	Креатинъ.	Гипоксантинъ.	Молочная кислота.
A	0	0,239%	0	1,585%
A'	8 дн.	0,576	0,028%	1,344
B	0	0,251	0	1,508
B'	8 "	0,769	0,060	1,503
C	0	0,370	0	1,146
C'	4 "	0,486	слѣды.	0,883

Сопоставляя числа, приведенныя въ этихъ таблицахъ, мы приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Содержаніе креатина въ мускулахъ (считая при томъ и креатининъ) значительно увеличивается у голодающихъ голубей; при продолжительномъ голоданіи количество его увеличивается даже втрое противъ нормы. [Хотя я ¹⁾ впоследствии убѣдился, что по способу Либиха, по которому сдѣланы эти опредѣленія, далеко не получается весь креатинъ, тѣмъ не менѣе найденный мною фактъ увеличенія креатина въ мускулахъ голодавшихъ голубей остается въ полной своей силѣ, такъ какъ мы имѣемъ здѣсь дѣло съ сравнительными опредѣленіями, абсолютное же содержаніе креатина въ мускулахъ не имѣетъ здѣсь для насъ особеннаго значенія].

Причина этого явленія быть можетъ заключается отчасти въ замедленіи лимфатическаго тока при голоданіи. При голоданіи по крайней мѣрѣ мы имѣемъ условія, способствующи-

¹⁾ Zur Frage nach dem Harnstoffgehalt der Muskeln. Zeitschrift f. physiolog. Chemie. т. III.

ція болѣе медленному теченію лимфы, благодаря чему возможно, что креатинъ и накапливается въ мускулахъ. Кромѣ того возможно еще и другое предположеніе, а именно, что при инаниціи образуется больше креатина въ мускулахъ, чѣмъ въ нормальномъ состояніи; такъ какъ при продолжительномъ голоданіи жизнь животныхъ поддерживается исключительно на счетъ ихъ собственныхъ бѣлковъ. Въ пользу этого второго предположенія говоритъ то обстоятельство, что тетанусъ, какъ извѣстно, изъ опытовъ Ranke ¹⁾, Навроцкаго ²⁾ и В. Данилевскаго ³⁾, сопровождается тратой бѣлка. Эти авторы всегда находили при своихъ изслѣдованіяхъ меньшее содержаніе бѣлковъ, хотя и незначительное, въ мышцахъ тетанизированныхъ сравнительно съ нормальными. Изъ опытовъ Сорокина ⁴⁾, Щелкова ⁵⁾ видно, что дѣятельность мышць сопровождается увеличеннымъ содержаніемъ въ нихъ креатина. Кромѣ того въ одной изъ своихъ прежнихъ работъ, я ⁶⁾ имѣлъ случай убѣдиться въ полномъ почти исчезновеніи мышечнаго бѣлка, свертывающагося при 47° (Muskelalbumin по Гопше-Зейлеру) во всѣхъ почти мускулахъ собаки, околѣвшей послѣ 10-ти дневнаго голоданія.

2) Второй результатъ тотъ, что въ мускулахъ нормальныхъ голубей вовсе не содержится ксантина+гипоксантина, а напротивъ встрѣчается въ довольно значительныхъ количествахъ въ мышцахъ долго голодавшихъ голубей (опыты А' В'); въ опытѣ С', гдѣ животныя голодали только четыре дня, найдены были только слѣды ксантина, которыхъ невозможно было опредѣлить количественно.

Единственное предположеніе, которое я позволилъ бы себѣ высказать для объясненія этого явленія то, что очень воз-

¹⁾ Tetanus. Leipzig 1865.

²⁾ Ctblt. f. d. Med. Wiss. 1866.

³⁾ О происхожденіи мускульной силы. Харьковъ 1876.

⁴⁾ Virch. Arch. т. XXVIII.

⁵⁾ Ctblt. f. d. Med. Wiss. 1866.

⁶⁾ Zeitschr. f. physiol. Chem. т. III.

можно, что и въ мышцахъ нормальныхъ голубей образуется гипоксантинъ, но, вѣроятно, онъ сейчасъ же дальше окисляется, благодаря энергичному обмѣну веществъ, который происходитъ въ организмѣ птицъ; при продолжительномъ же голоданіи является возможность для накопленія этихъ тѣлъ, такъ какъ при этомъ значительно замедляется обмѣнъ веществъ. Числа, произведенныя выше, говорятъ въ пользу этого мнѣнія: у нормальныхъ голубей никогда не удавалось доказать присутствія гипоксантина; при кратковременномъ голоданіи (опытъ С') находились только слѣды его; за то при продолжительномъ голоданіи количество его въ мышцахъ довольно значительное.

3) Количество молочной кислоты, какъ видно изъ таблицы, уменьшается при голоданіи, хотя весьма незначительно. Обильное сравнительно содержаніе ея въ мышцахъ голубей, голодавшихъ 8 дней, у которыхъ, какъ извѣстно, мышечный гликогенъ давно уже успѣлъ израсходоваться, доказываетъ, что этотъ углеводъ далеко не единственный источникъ, изъ котораго образуется молочная кислота.

Какъ мнѣ кажется, можно съ громадной вѣроятностью предположить, что при образованіи молочной кислоты въ мускулахъ участвуютъ также и бѣлковые ихъ тѣла. Это мое предположеніе подтверждено впоследствии Воеһт'омъ ¹⁾. Въ пользу этого предположенія говоритъ и фактъ появленія молочной кислоты въ мочѣ при фосфорномъ отравленіи ²⁾, которое, какъ извѣстно, сопровождается весьма сильнымъ распадомъ бѣлковъ.

Что касается содержанія воды въ мускулахъ при голоданіи, то оно при продолжительной инаниціи увеличивается на 1¹/₂—2% противъ нормы (табл. II, опыты А' В'); кратковремен-

¹⁾ Ueber das Verhalten des Glycogens und der Milchsäure im Muskelfleisch. Pflüger's Archiv, т. 23.

²⁾ Schultzen und Riess (Annal. d. Charitékrankenhaus т. XV.

Сотинчевскій Zeitschrift f. Physiol. Chem. т. III.

ное же голоданіе, какъ кажется, не имѣетъ никакого вліянія на содержаніе воды въ мускулахъ (табл. II опытъ С'). Это накопленіе воды въ мышцахъ, долго голодавшихъ голубей, находится въ полномъ согласіи съ фактомъ, найденнымъ Ranke ¹⁾ и состоящимъ, какъ извѣстно, въ томъ, что содержаніе воды въ мускулѣ обратно пропорціонально его способности къ работѣ.

КЪ ВОПРОСУ

О КАСТРАЦИИ ПРИ ФИБРОМИОМАХЪ МАТКИ

(Изъ акушерско-гинекологической клиники Профессора А. И. Лебедева)

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

Лекаря Георгія Зворыкина

618.14-006.3

3-43

С.-ПЕТЕРБУРГЪ

Паровая Скоропечатня Явлонскій и Пироттъ, Лештуновъ пер., д. № 11

1887.

¹⁾ 1. с. стр. 71.