

Изь лабораторіи Общей Патологіи проф. А. В. Репрева  
при ИМПЕРАТОРСКОМЪ Харьковскомъ Университетѣ.

**ДУБЛИКАТ**

612:522.1

7-1085

КЪ ВОПРОСУ  
ОБЪ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХЪ ПРОЦЕССАХЪ  
ПРИ  
экстирпаціи поджелудочной железы.

(ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗСЛѢДОВАНИЕ).

ДИССЕРТАЦІЯ  
НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ  
Д. П. ГРИНЕВА.

Переучет  
1966 г.

**НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА  
1-го Харьк. Мед. Института**

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

«Каменноостровская Типографія», Петерб. стор., Большой просп., № 86—2.

1910.

Харк. Мед. институт

**НАУКОВА БИБЛИОТЕКА**

Д-1363

1941

2-1363

1  
1950

## ВВЕДЕНИЕ.

„Организмъ невозможно представить себѣ безъ вещества, изъ котораго онъ составленъ, безъ формы, въ которую вылита жизнь и безъ проявленій силъ,— энергій"... Такъ говорить въ своихъ Основахъ Общей Патологии проф. А. В. Репревъ и приводит затѣмъ выраженіе Ферворна, что „жизненный процессъ есть только измѣненіе матеріи, иначе говоря, есть только обмѣнъ веществъ“.

Изученіе этого обмѣна представляетъ довольно большія трудности, но вмѣстѣ съ тѣмъ оно является и однимъ изъ наиболѣе цѣнныхъ способовъ проникнуть въ святая святыхъ жизни клѣтки.

Проявленіе силъ организма въ его нормальномъ состояніи сложно, но вмѣстѣ съ тѣмъ оно по общему ходу своему однообразно въ значительной стѣпени. При патологии того же организма проявленіе этихъ силъ, правда, также сложно, какъ и при нормѣ, но уже само уклоненіе при этомъ отъ физиологическаго однообразія цѣнно само по себѣ, какъ возможность отправной точки сужденія о сущности и характерѣ этого проявленія силъ. Если же принять во вниманіе, что при всякомъ болѣзненномъ состояніи наблюдается упрощеніе или состава, или функціи, то тѣмъ больше значенія пріобрѣтаетъ для познанія жизни изученіе ея патологии.

Изученію одной изъ сторонъ обмѣна веществъ, окислительному процессу, посвящена эта работа. По

нѣкоторымъ основаніямъ мы остановились на изученіи этого процесса при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ. Позволяемъ себѣ здѣсь привести нѣсколько изъ нихъ.

Во многихъ руководствахъ по Общей и Частной Патологіи и по апіорному сужденію относительно злокачественной гликозурии высказывалось и теперь еще высказывается мнѣніе, по которому окислительные процессы и связанное съ ними поглощеніе кислорода и выдѣленіе углекислоты при диабетѣ понижены сравнительно съ нормой. Поэтому сущность диабета и усматривали въ уменьшеніи оксидативной способности тканей. Но уже и тогда бросалось въ глаза наблюдаемое у диабетиковъ усиленное расщепленіе бѣлка, усиленный обмѣнъ веществъ, и способность больного организма справляться съ громаднымъ количествомъ воспринятой пищи. Опыты надъ животными лишь подтвердили клиническія наблюденія, противорѣчія заключенія о пониженныхъ окислительныхъ процессахъ.

Съ другой стороны стоялъ неопровержимымъ фактъ, что дѣйствительное пониженіе окислительныхъ процессовъ, какъ при отравленіяхъ животныхъ фосфоромъ, или уменьшенное поглощеніе кислорода, какъ при разнаго рода асфиксіяхъ, не сопровождается выдѣленіемъ сахара мочей. Хотя подобнаго рода противорѣчія старались уже и раньше выяснить, но намъ не удалось не лишнимъ подвергнуть изученію оксидативную способность животнаго организма при экстирпации поджелудочной железы еще разъ, разсматривъ ее по возможности со всѣхъ доступныхъ намъ сторонъ.

При вылушеніи у животныхъ панкреатической железы, какъ показываетъ опытъ, не прекращается до самой смерти животнаго выдѣленіе у него сахара съ мочей. Это указываетъ на то, что у нихъ выпадаетъ одна очень

важная функція — внутреннее окисленіе ихъ организмомъ сахара. Благодаря этому, животныя живутъ какъ бы на счетъ сжиганія только жировъ и бѣлковъ и изученіе того, какъ при такихъ условіяхъ совершается выработка имъ необходимой энергіи, какъ идутъ окислительные процессы оставшихся въ распоряженіи организма веществъ, какое вліяніе оказываютъ другъ на друга въ отношеніи ихъ сгоранія въ тѣлѣ его главныя составныя части: бѣлокъ, жиръ и углеводы, приобретаетъ значеніе для цѣлей общей біологіи.

Вспомнимъ, такъ называемое, вторичное окисленіе Nasse, сущность котораго состоитъ въ томъ, что углеводы способствуютъ сжиганію другихъ веществъ, служа для нихъ какъ бы пламенемъ, въ которомъ они сгораютъ. Или постулатъ Landergreen'a, по которому всегда необходимы хотя бы небольшія количества углеводовъ, чтобы могъ свободно и въ должныхъ границахъ совершаться обмѣнъ веществъ и итти своимъ порядкомъ окисленіе бѣлка и жира; особенно бѣлка, который неудержимо начинаетъ распадаться, если нѣтъ необходимаго подвоза углеводовъ. Обѣ эти весьма важныя во всѣхъ отношеніяхъ и весьма интересныя послышки, могли бы получить нѣкоторое освѣщеніе при изученіи окислительнаго процесса въ организмѣ диабетическаго животнаго.

Но и потому еще лишній разъ изучить окислительный процессъ представляется намъ далеко не лишнимъ, особенно у животныхъ съ вырѣзанной панкреатической железой, что оно можетъ дать нѣкоторыя точки опоры для сужденія о функціи поджелудочной железы, функціи еще до сихъ поръ довольно темной, особенно относительно ея внутренней секреціи.

Правда, этимъ вопросомъ, какъ упомянуто было, занимались многіе, но скорѣе односторонне, исходя изъ какой либо другой точки зрѣнія, иногда мимоходомъ.

Цѣль данной работы не открытіе новаго какого либо явленія и не созданіе новой теоріи. Цѣль гораздо проще: намъ хотѣлось бы собрать въ одно цѣлое и экспериментально провѣрить лишь то, что можно въ данное время сказать относительно процессовъ окисленія, совершающихся въ организмѣ животнаго, лишеннаго поджелудочной железы.

Но предварительно мы считаемъ не лишнимъ дать короткій историческій очеркъ развитія ученія о панкреатическомъ диабетѣ, тѣмъ болѣе что на русскомъ языкѣ послѣ диссертациі Шабата, 1893 года, такого общаго очерка панкреатическаго диабета намъ не встрѣчалось.



## Поджелудочная железа и диабетъ.

*Краткій литературный очеркъ.*

Поджелудочная железа доставляетъ организму пищеварительные ферменты, но гораздо большее значеніе для организма она имѣетъ своей другой стороной дѣятельности—вліяніемъ на состояніе и обмѣнъ углеводовъ въ тѣлѣ.

Если удаленіе тѣмъ или инымъ путемъ такъ наз. внѣшнихъ секретовъ ея и ведетъ къ нѣкоторому нарушенію общаго обмѣна веществъ, то полная экстирпация железы неминуемо ведетъ животное къ смерти, измѣняя его углеводный балансъ.

Ученіе объ этой другой сторонѣ ея дѣятельности, или, какъ теперь говорятъ, ученіе о внутренней секреціи ея возникло сравнительно недавно и въ послѣднее время тщательно разрабатывается въ связи съ теоріей «гормоновъ».

Нужно впрочемъ замѣтить, что не только физиологія внутренней секреціи поджелудочной железы, но и общая физиологія ея происхожденія сравнительно недавняго: 50—60 годы 19 столѣтія (опыты Cl. Bernard'a).

Наилучшимъ методомъ при изученіи функціи какой либо железы является методъ ея исключенія изъ организма.

Первый, кто съ этой цѣлью изученія ея физиологии осмѣлился попытаться экстирпировать поджелудочную железу, былъ Conrad Brunner. Въ 1682—85 г. онъ у собаки вырѣзалъ головку и хвостъ поджелудочной железы, оставивъ всю горизонтальную часть ея на мѣстѣ. Оставшаяся часть черезъ ductus accessorius функционировала по прежнему и, разумѣется, при этомъ не оказалось никакихъ измѣненій ни въ самой железнѣ, ни въ отправленіяхъ организма. Вуппер отмѣчаетъ только ожирѣніе у своихъ собакъ и обжорливость. Ductus accessorius Brunner считаетъ за вновь образовавшійся протокъ и высказываетъ мнѣніе, что операцию вырѣзыванія поджелудочной железы собаки переносятъ хорошо и органъ этотъ никакой роли въ организмѣ не играетъ.

Вторая попытка съ экстирпаціей железы была принята Haller'омъ. Какъ сообщаетъ объ этомъ Bouchardat, Haller наблюдалъ у своихъ собакъ голодъ, жажду и обжорство. Исходъ предпринятой Haller'омъ операциіи неизвѣстенъ; не упоминаетъ онъ въ своемъ трудѣ и о состояніи мочи. Сказать поэтому что нибудь объ опытахъ Haller'a не представляется возможнымъ.

Та и другая попытки предпринимались, впрочемъ, совсѣмъ не съ тою цѣлью, о которой у насъ идетъ рѣчь. Тщетно было бы поэтому искать у нихъ указаній на качество мочи оперированныхъ животныхъ.

Первый, кто предпринялъ попытку экстирпировать поджелудочную железу съ цѣлью изученія ея отношенія къ углеводному обмѣну былъ Bouchardat.

Въ своей попыткѣ онъ исходилъ изъ данныхъ патолого-анатомическихъ вскрытій больныхъ диабетиковъ, когда онъ сплошь и рядомъ наблюдалъ болѣе или менѣе тяжелыя измѣненія въ панкреатической железнѣ. Онъ впрочемъ сознается, что не всегда видалъ нарушенія въ строеніи железы при диабетѣ, и именно въ легкихъ случаяхъ его какъ разъ такихъ измѣненій,

почти какъ правило, не встрѣчалось; но постоянное зато присутствіе ихъ въ тяжелыхъ случаяхъ диабета онъ не считалъ за случайныя явленія.

Животныя, которымъ Bouchardat вырѣзывалъ поджелудочную железу, гибли отъ перитонита. (Это и не мудрено впрочемъ для того времени антисептики). Онъ перешелъ поэтому къ операциіи перевязки выводныхъ протоковъ железы, рассчитывая такимъ образомъ вызвать ея атрофію. Животное сначала падало во вѣсѣ и въ мочѣ его появился сахаръ; затѣмъ оно оправилось и на вскрытіи было найдено, что проходимость протока возстановилась, а железа не обнаруживала никакихъ измѣненій.

Къ сожалѣнію опытъ произведенъ былъ только разъ.

Причиной появленія сахара въ мочѣ Bouchardat считаетъ гипергликемію. Обогащеніе же сахаромъ крови, онъ думаетъ, происходитъ такъ: при удаленіи секрета железы прекращается превращеніе крахмала въ кишечникѣ, за то начинаетъ функционировать желудокъ и замѣнять собою выпавшую функцію панкреатической железы. Превращеніе крахмала въ сахаръ происходитъ теперь въ желудкѣ и образовавшійся сахаръ всасывается и переходитъ не такъ, какъ при нормѣ, въ печень, а прямо въ кровь. Отсюда гипергликемія и гликозурия.

Извѣстные опыты Cl. Bernard'a по физиологии поджелудочной железы мало даютъ намъ указаній на роль ея при сахарномъ мочеизнуреніи. Cl. Bernard неоднократно дѣлалъ эксперименты съ полной экстирпаціей железы. Но та-же, повидимому, причина, что и у Bouchardat вела къ тому, что собаки, кролики и другія животныя не переносили этой операциіи,

Удалось Cl. Bernard'у полное вылушеніе этой железы только у голубей. У этихъ птицъ поджелудочная железа лежитъ внѣ брюшины и технически операциія легче выполнима, чѣмъ у другихъ животныхъ,

напр.: у собакъ. Позднѣйшіе опыты, предпринятыя уже другими изслѣдователями надъ голубями показали, что гликозурия у нихъ послѣ экстирпации pancreas не наблюдается. Все же и голуби послѣ операции быстро худѣютъ и долго не живутъ.

Чтобы избѣжать вреднаго момента операциі удаленія всей железы, Cl. Bernard вызывалъ атрофію ея впрыскиваніемъ въ выводной протокъ железы застывающихъ массъ. Но и эти опыты не дали тѣхъ результатовъ, на которые они рассчитаны. Животныя или также гибли отъ перитонита, какъ и при операциі вылушенія, или же, если переносили перитонитъ, восстанавлилась проходимость ея протоковъ, а слѣдовательно и функція железы.

Не смотря однако на неудачные съ точки зрѣнія полнаго удаленія опыты, и въ нихъ можно найти нѣкоторыя указанія на связь между экспериментально вызванномъ пораженіемъ панкреатической железы и той картиной заболѣванія, которая такъ ясно выступаетъ при диабетѣ.

Приведемъ въ видѣ примѣра слѣдующій опытъ Cl. Bernard'a.

Одной собакѣ была наложена фистула поджелудочной железы \*). Собака перенесла операцию и прожила еще довольно долгое время, около пяти недѣль. За это время она сильно исхудала, обнаруживала большую обжорливость и выдѣляла бѣлыя, жирныя испраженія. На вскрытіи авторъ нашелъ рѣзко выраженную атрофію железы. Какъ сказано выше, Cl. Bernard ставилъ свои опыты совсѣмъ съ другою цѣлью (для опредѣленія физиологической роли железы) и изслѣдованія мочи на сахаръ не производилъ у этой собаки. Но надо думать, гликозурия у ней была, если принять во

\*) Между прочимъ, Cl. Bernard первый предпринялъ опыты съ наложеніемъ фистулы и выработалъ для этого особый свой собственный методъ.

вниманіе наличіе у ней другихъ признаковъ сахарнаго мочеизнуренія.

Одинъ изъ противниковъ Cl. Bernard'a проф. Bérard вмѣстѣ съ Colin произвели нѣсколько опытовъ экстирпациі железы. Отвергая эмульгирующее дѣйствіе панкреатическаго сока на жиры, Bérard и Colin вмѣстѣ съ тѣмъ указывали, что при вырѣзываніи поджелудочной железы они не видали ни разу какого либо нарушенія питанія животнаго, хотя тутъ же сознаются, что при вскрытіи они находили части железы, оставшіяся послѣ операциі, совсѣмъ неповрежденными. Съ точки зрѣнія внутренней секреціи понятенъ наблюдавшійся ими отрицательный результатъ опыта, даже если оставшіяся части и не имѣли выводныхъ протоковъ.

Павловъ для полученія атрофіи панкреатической железы у животныхъ перевязывалъ выводные протоки ея; онъ работалъ съ кроликами и не находилъ при этомъ никакихъ нарушеній ни въ пищеварительной дѣятельности экспериментируемыхъ животныхъ, ни въ общемъ состояніи ихъ здоровья. Неоднократно предпринимались имъ и изслѣдованія мочи у такихъ кроликовъ, но сахара обнаружить ему не удалось.

Перевязывалъ протоки у кроликовъ и изслѣдовалъ мочу на сахаръ также и Heidenhain, но тоже безъ всякаго результата.

Болѣе положительныхъ данныхъ находимъ въ работѣ Arnozan и Vailard. Объектъ опытовъ и методъ у нихъ тотъ-же; но кролики у нихъ переживали и сильно худѣли. Нѣкоторые кролики жили даже до одного года. При вскрытіи ихъ авторы находили разрастаніе соединительной ткани, коллоидное перерожденіе эпителія и значительную атрофію органа.

Къ тѣмъ же почти результатамъ пришелъ и Langendorf. Авторъ работалъ съ голубями и кроликами. У первыхъ онъ при всѣхъ мѣрахъ предосторожности

и, соблюдая правила антисептики, производил полную экстирпацию железы, у кроликовъ перевязывалъ при тѣхъ же условіяхъ выводные протоки. Если животные выживали и переносили операцію, то у нихъ развивалось сильное исхуданіе, появлялась прожорливость. Несмотря на послѣднюю, животныя въ концѣ концовъ гибли однако отъ истощенія. Авторъ производил свои опыты съ цѣлью выясненія вліянія поджелудочной железы на пищевареніе, однако онъ мимоходомъ изслѣдовалъ у нихъ и мочу на сахаръ. У оперированныхъ голубей Langendorf не получалъ гликозурии даже при кормленіи ихъ сахаромъ; у кроликовъ онъ не нашелъ сахара въ мочѣ, хотя накопленіе его въ крови онъ и отмѣчаетъ. Въмѣстѣ съ тѣмъ онъ указываетъ на обѣдненіе печени гликогеномъ.

Кромѣ Bouchardat, всѣ указанные только что изслѣдователи вырѣзывали панкреатическую железу или перевязывали ея выводные протоки, преслѣдуя цѣли выясненія вліянія этой железы на пищевареніе. Klebs же и Munk въ своихъ опытахъ стараются установить связь уже между поджелудочной железой и диабетомъ.

Klebs и Munk работали на собакахъ. У однихъ собакъ они перевязывали выводные протоки, у другихъ экстирпировали железу цѣликомъ. Ни въ томъ, ни въ другомъ случаѣ получить гликозурии, т. е. выведенія мочей сахара, имъ не удалось.

Со времени работъ Klebs'a и Munk'a прошелъ довольно долгій промежутокъ времени, пока Finkler не попытался еще разъ испробовать экстирпацию поджелудочной железы и перевязку ея протоковъ съ цѣлью установить связь диабета съ нарушеніемъ функціи этой железы. Но и Finkler не былъ счастливѣе своихъ предшественниковъ. И онъ не могъ ни разу получить сахара въ мочѣ у оперированныхъ имъ животныхъ.

А между тѣмъ уже давно, еще въ концѣ XVIII ст., англійскій врачъ Cowley замѣтилъ при вскрытіи умер-

шаго діабетика атрофію поджелудочной железы. За тѣмъ идетъ цѣлый рядъ такихъ находокъ, гдѣ пораженіе железы то болѣе, то менѣе ясно было выражено.

Въ русской литературѣ, въ диссерт. д-ра Шабада, собранъ довольно богатый матерьялъ въ этомъ отношеніи. У него приведены краткіе обзоры клиническаго леченія, и патолого-анатомическія измѣненія железы.

Одна изъ важнѣйшихъ работъ въ смыслъ выясненія связи между диабетомъ и заболѣваніемъ поджелудочной железы, принадлежитъ знаменитому французскому клиницисту Lancereaux.

На основаніи клиническаго матерьяла, обзора литературы и данныхъ патолого-анатомическаго вскрытія двухъ тяжелыхъ діабетиковъ, Lancereaux приходитъ къ убѣжденію, что встрѣчается диабетъ, зависящій исключительно отъ пораженія поджелудочной железы. Ученики его, Lapiere и Thiroloix, присоединили къ этому матерьялу еще нѣсколько случаевъ тяжелаго панкреатическаго диабета и дали описаніе найденныхъ ими при вскрытіи измѣненной поджелудочной железы. Первый изъ нихъ, Lapiere, собралъ кромѣ того и литературу относительно пораженія панкреатической железы (около 65 случаевъ) при диабетѣ.

Lancereaux и Lapiere въ своихъ воззрѣніяхъ относительно панкреатическаго диабета довольно близко подходятъ къ воззрѣнію Bouchardat. Какъ и послѣдній, они полагаютъ причину диабета въ выпаденіи функціи pancreas. Но въ то время какъ Bouchardat, указывая, что существуетъ диабетъ безъ видимаго пораженія поджелудочной железы, объясняетъ его почти такъ-же, какъ и панкреатическій диабетъ, Lancereaux смотритъ нѣсколько иначе.

Bouchardat полагалъ, что какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ причина диабета въ ненормальномъ образованіи сахара. Какъ при диабетѣ безъ находимаго

измѣненія поджелудочной железы, такъ и при панкреатическомъ диабетѣ мѣсто образованія сахара—желудокъ, но только причина этого образованія сахара другая. При панкреатическомъ диабетѣ причина—выпаденіе функціи pancreas; тамъ, гдѣ нарушенія железы не обнаруживаются, причина—увеличенная дѣятельность желудка и перепроизводство сахара.

Lancereaux различаетъ двѣ формы диабета, вполне различныя между собою. Первая—*diabète gras*—жирный диабетъ, въ зависимости отъ мочеислуга діатеза. Диабетъ этотъ сравнительно доброкачественнаго характера, менѣе тяжелъ въ своемъ теченіи и встрѣчается у лицъ, страдающихъ разнаго рода кровотеченіями, невралгіями, у ревматиковъ, подаргиковъ и проч. Сахаръ у нихъ то появляется, то пропадаетъ. Жить могутъ такіе больные при извѣстномъ режимѣ долго. Гибнуть они отъ осложненій. Сахара выдѣляютъ мало. Заболѣваніе обыкновенно сопровождается отложеніемъ большого количества жира.

Вторая форма—*diabète maigre*—тощій диабетъ. Это уже заболѣваніе тяжелаго характера. Начинается быстро. Тянется не долго и ведетъ къ смерти. Мочи при этомъ у больныхъ выдѣляется много, сахара тоже. У нихъ появляется жажда, обжорливость и вмѣстѣ съ тѣмъ сильное исхуданіе. Въ противоположность первой формѣ, гдѣ на вскрытіи не находятъ органическихъ пораженій, здѣсь всегда поджелудочная железа оказывается сильно и рѣзко измѣненной. Большею частью при этомъ наблюдается атрофія железы или камни въ ея протокахъ.

Помимо приведенныхъ работъ, указывающихъ на связь между пораженіемъ поджелудочной железы и послѣдующимъ нарушеніемъ обмѣна углеводовъ, интересны еще указанія Zimmer'a и Popper'a.

Zimmer, исходя изъ открытія Cl. Bernard'a, что углеводы въ кишечникѣ распадаются до молочной

кислоты, а послѣдняя всасывается въ кровь, какъ таковая, сдѣлалъ предположеніе, что гликозурия, какъ слѣдствіе гликеміи, можетъ быть тогда, когда углеводы при своемъ распаденіи въ кишечникѣ не доходятъ до молочной кислоты, а всасываются въ видѣ сахара. А это можетъ быть только при выпаденіи функціи поджелудочной железы.

Совсѣмъ съ другой стороны подошелъ къ вопросу о роли pancreas при углеводномъ обмѣнѣ Popper. Его воззрѣнія покоятся на открытой Cl. Bernard'омъ той стороны дѣятельности pancreas, которая касается жировъ. Подъ вліяніемъ секрета pancreas жиры распадаются на глицеринъ и жирныя кислоты. Послѣднія, поступая въ печень, связываютъ гликогенъ и въ видѣ желчнокислыхъ солей выдѣляются въ кишечникъ. При выпаденіи этой функціи pancreas, жирныя кислоты не попадаютъ въ печень, а гликогенъ вмѣсто кишечника, превратившись въ сахаръ, поступаетъ прямо въ кровь. Отсюда гипергликемія и какъ слѣдствіе ея—гликозурия.

Итакъ, мысль о связи между заболѣваніемъ поджелудочной железы и нарушеніемъ углеводнаго обмѣна не разъ рождалась въ умахъ изслѣдователей того времени, но проверка ея экспериментальнымъ путемъ оказалась для того времени не удачной, не смотря на то, что патолого-анатомическія данныя громко говорили объ этой связи.

И только въ 1889 г. Mering'у и Minkowek'ому удалось впервые вызвать диабетъ у собакъ, лишенныхъ панкреатической железы. Почти одновременно съ ними работаль и съ такимъ же успѣхомъ итальянецъ De-Dominicis.

Уже въ первыхъ своихъ сообщеніяхъ авторы указываютъ на то, что экстирпація поджелудочной железы у собакъ вызываетъ картину болѣзненнаго состоянія животнаго, близко напоминающую настоящій сахарный диабетъ. Такъ, собаки выдѣляютъ, начиная съ первыхъ

часовъ послѣ операци и до самой смерти, съ мочей сахаръ въ большихъ количествахъ: отъ 2% — 12%. Онъ быстро худѣютъ, несмотря на усиленное введение пищи, проявляютъ жажду, прожорливость, выдѣляютъ большое количество мочи, содержащей помимо сахара еще окси-масляную кислоту, ацетонъ, ацетонуксусную кислоту и т. п. Содержаніе гликогена въ печени и мышцахъ очень понижено, наоборотъ количество сахара въ крови повышено до 0,4—0,46%.

Удаленіе железы обязательно ведетъ въ болѣе или менѣе непродолжительное время къ смерти и часто при явленіяхъ, близко напоминающихъ диабетическую кому. Такое состояніе авторы наблюдали у собакъ, и кошекъ, одинъ разъ у свиньи. У кролика операци вслѣдствіе анатомическаго положенія железы трудна, а у птицъ, хотя и легко выполнима, но гликозурии у нихъ не получается.

Вслѣдствіи Langendorff'у удалось впрочемъ получить гликозурию у ястреба, а Weintraud'у у сокола послѣ вылушенія у нихъ поджелудочной железы. О томъ же упоминаютъ Kausch, Левинъ и др.

Имѣютъ ли значеніе въ этихъ случаяхъ условія питанія (ястребъ и соколъ—плотоядные), или же условія обмѣна углеводовъ у этихъ птицъ другія, сказать трудно.

Опыты Mering'a, главнымъ образомъ Minkowsk'аго, были подтверждены затѣмъ цѣлымъ рядомъ другихъ изслѣдователей (Hedon, Lepine Thiroloix, Seelig, Шабадъ и друг.), причемъ выяснилось, что удаленіе панкреатической железы должно быть полное для того, чтобы получить у животныхъ нужную картину заболѣванія. Оставленіе хотя бы  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$  железы уже достаточно для того, чтобы гликозурии не появлялось.

Однако нельзя умолчать и о томъ, что не всѣ авторы согласны съ Minkowsk'имъ. Такъ, Dominici, Renzi и Reale, Remond, отчасти Thiroloix, Sandmeyer,

Cavazzani, Мышь, Pflüger и проч. находили, что диабетъ не всегда развивается у животныхъ послѣ экстирпаци поджелудочной железы. Указывали также и на то, что вылушеніе слюнныхъ железъ, двѣнадцати-перстной кишки (Renzi и Reale, Pflüger) ведетъ къ смертельной гликозурии со всѣми признаками тяжелаго диабета.

Съ другой стороны указывали на то, что и неполная экстирпаци поджелудочной железы можетъ вызвать длительную гликозурию.

Такъ, Sandmeyer говоритъ, что легкій диабетъ у животныхъ съ неполной экстирпацией железы переходить въ тяжелый, стоитъ только подольше понаблюдать за животнымъ.

Большая часть изслѣдователей все же стала на сторону Minkowsk'аго. Этому способствовало не только полученіе у большинства современныхъ изслѣдователей при опытахъ надъ собаками тѣхъ же результатовъ, что и у Minkowsk'аго, но данныя о наступленіи гликозурии и у другихъ животныхъ: у птицъ, у холоднокровныхъ, если только вырѣзать у нихъ панкреатическую железу.

Объ ученыхъ, наблюдавшихъ наступленіе признаковъ, характерныхъ для диабета у птицъ, мы уже указывали выше.

У холоднокровныхъ животныхъ значеніе pancreas для наступленія гликозурии изучалъ Aldenhoff. Онъ экстирпировалъ железу у черепахъ и лягушекъ и въ большинствѣ случаевъ (изъ 12 опытовъ въ 9) онъ получилъ у нихъ сахаръ въ мочѣ. У остальныхъ, гдѣ гликозурии не наблюдалось, авторъ при вскрытіи находилъ остатки железы.

Опыты эти подтвердилъ Markuse, но вмѣстѣ съ тѣмъ онъ указалъ на одно интересное явленіе: если одновременно съ pancreas у лягушекъ удалить и печень съ брюшными железами, то гликозурии у нихъ не наблюдается.

Итакъ, блестящіе опыты Mering'a и Minkowsk'аго, подтвержденные затѣмъ рядомъ другихъ изслѣдователей, казалось, прочно установили вліяніе поджелудочной железы на обмѣнъ углеводовъ и связь ея съ диабетомъ. Выпаденіе функціи железы ведетъ къ наступленію диабета—такъ можно выразить эту связь. При этомъ, конечно, не всѣ формы диабета объясняются исключительно нарушеніемъ функціи pancreas.

Въ настоящее время однако раздаются голоса противъ этого ученія. Говорятъ, что не поджелудочная железа тутъ играетъ главную роль, а другіе органы; pancreas же только въ лучшемъ случаѣ—посредствующее звено для главной причины.

Эта главная причина кроется либо въ нервной системѣ, либо въ печени. Нарушеніе функціи той или другой ведетъ къ появленію сахара въ мочѣ.

Naunyn, Noorden и Rosenfeld указываютъ на печень. При этомъ Noorden и Naunyn причину появленія гликозурии видятъ въ уменьшеніи или выпаденіи способности печени вырабатывать гликогенъ.

Дѣло, по мнѣнію Noorden'a происходитъ при диабетѣ такъ: мышцы, главные потребители сахара, ассимилировать и сжигать сахаръ, какъ таковой, не могутъ. Для этого сахаръ долженъ превратиться въ гликогенъ. Но печень гликогена не вырабатываетъ при диабетѣ, а прямо выбрасываетъ глюкозу въ общій потокъ кровообращенія. При этихъ условіяхъ мышцы, несмотря на обиліе сахара въ омывающей ихъ крови, находятся въ состояніи голоданія, а излишній сахаръ выдѣляется мочей.

Въ подтвержденіе своего взгляда онъ приводитъ наблюденіе, что мышечная работа у тяжелыхъ диабетиковъ не только не уменьшаетъ, а иногда даже увеличиваетъ количество выдѣляемаго съ мочей сахара.

Совершенно на противоположной точкѣ зрѣнія на роль печени стоитъ Rosenfeld. Если по Noorden'у са-

харъ, прежде чѣмъ быть сожженнымъ, долженъ печенью переработаться въ гликогенъ, то по Rosenfeld'у явленіе должно объясняться какъ разъ наоборотъ. Сахаръ прошедшій черезъ печень хуже сгораетъ въ тканяхъ организма, чѣмъ сахаръ введенный, напр., прямо въ вену. Доказательствомъ въ пользу своего взгляда Rosenfeld ставитъ замѣченное имъ наблюденіе, что сахаръ, введенный въ вену животнаго, не отлагается въ видѣ гликогена въ печени, а сгораетъ, частью же отлагается въ видѣ жира. У собакъ, лишенныхъ панкреатической железы, сахаръ введенный per venam, по увѣренію автора, даже лучше сжигается, чѣмъ у нормальнаго животнаго. Тотъ же сахаръ, но введенный per os, какъ извѣстно, увеличиваетъ лишь количество гликозы, выдѣляемой съ мочей.

Печень, думаетъ поэтому Rosenfeld, а не pancreas—источникъ и первопричина диабета.

Еще съ большей критикой по отношенію къ панкреатическому диабету выступилъ Pflüger, одинъ изъ стойкихъ защитниковъ нервнаго происхожденія диабета. Pflüger уже прямо утверждаетъ, что поджелудочная железа не имѣетъ никакого отношенія къ обмѣну углеводовъ и къ диабету въ частности.

При экстирпации железы наступаетъ гликозурия не потому, что удаляется секретъ ея, а потому, что при этомъ неминуемо ранятся тѣ анти-диабетическія волокна, которыя вызываютъ образованіе антидиабетическаго фермента. Волокна эти, по Pflüger'у, заложены въ двѣнадцатиперстной кишкѣ и потому, для диабета имѣютъ значеніе, хотя и непрямое, скорѣе указанная кишка, чѣмъ pancreas. Къ печени, говоритъ Pflüger, идутъ нервныя волокна изъ продолговатаго мозга, имѣющіе своей задачей образованіе ферментовъ, диастазовъ, увеличивающихъ содержаніе сахара. И вотъ, гиперфункція этихъ нервовъ, при выпаденіи функціи нервныхъ волоконъ, заложанныхъ въ двѣнадцатиперстной

кишкѣ и дѣйствующихъ въ качествѣ антагонистовъ первыхъ, и есть главная причина диабета.

Близко къ воззрѣніямъ Pflüger'a примыкаютъ взгляды Chaveau, Kaufmann, Thiroloix, Cavazzani, доказывавшихъ, что при экстирпации панкреатической железы наступаетъ диабетъ не вслѣдствіе удаленія органа, а путемъ раненія нервныхъ волоконъ печени и кишечника.

Есть указанія въ литературѣ и на мышечную систему, какъ виновницу нарушенія углеводнаго обмѣна, но мы не будемъ останавливаться на нихъ, потому что это не имѣетъ прямого отношенія къ разбираемому нами вопросу.

Не отрицая значенія ни нервной системы, ни печени въ происхожденіи диабета, все же мы должны сознаться, что до самого послѣдняго времени ученіе Mering'a и Minkowsk'аго имѣетъ за собою болѣе, чѣмъ какое либо другое ученіе, данныхъ.

При ближайшемъ разсмотрѣніи всѣ приведенныя возраженія оказываются либо легко опровергаемыми, либо ошибочными по самому существу своему.

Такъ, повѣрочные опыты Minkowsk'аго, Goutier, Ehrmann'a, Rosenberg'a и друг. показали, что одно удаленіе 12-ти перстной кишки у теплокровныхъ (собакъ) при цѣлости pancreas гликозурии не вызываетъ; что можно въ три приѣма такъ прооперировать животное, что pancreas окажется пересаженной подъ кожу и гликозурии не будетъ, несмотря на нарушеніе цѣлости нервныхъ волоконъ при ея пересадкѣ изъ брюшной полости; что вырѣзываніе по способу Pflüger'a 12-ти перстной кишки у лягушекъ иногда вызываетъ у нихъ диабетъ, но если лягушки хранятся при низкой температурѣ; а при этой температурѣ гликозурия у нихъ наступаетъ и безъ всякой операции, исключительно подъ вліяніемъ холода и т. д.

Съ другой стороны никто не доказалъ еще, что

мышцы ассимилируютъ только тотъ сахаръ, который доставляется имъ въ видѣ гликогена. Трудно допустить также и обратное, чтобы печень дѣлала негоднымъ для споранія тотъ сахаръ, который проходитъ черезъ нее, т. е. чтобы печень работала въ пустую или даже во вредъ организму.

Были впрочемъ поставлены и прямые опыты для доказательства того, что печень тутъ не играетъ ни какой роли.

Hédon, Шабадь вмѣстѣ съ вылушеніемъ панкреатической железы у собакъ перевязывали также у нихъ ductus choledochus. Если бы появленіе гликозурии зависѣло при этихъ условіяхъ отъ печени, то съ перевязкой ея протоковъ создалось бы препятствіе для образованія и выдѣленія гликогена, а слѣдовательно и гликозурии. На дѣлъ этого какъ разъ и не оказалось. Сахаръ появлялся у оперированныхъ такимъ образомъ собакъ такъ же, какъ и безъ перевязки ductus choledochus.

Возраженія противъ участія поджелудочной железы въ происхожденіи диабета раздавались еще и со стороны итальянскихъ ученыхъ, главнымъ образомъ Lustig'a, Cavazzani, Oddi, Bonome и друг. Они экстирпировали у собакъ, а главнымъ образомъ у кроликовъ, солнечное сплетеніе, или же раздражали его, въ результатъ появлялся въ мочѣ животныхъ сахаръ и главнымъ образомъ ацетонъ. Отсюда авторы дѣлаютъ заключеніе, что не панкреатическая железа, а раненія plexus solaris при вырѣзываніи pancreas являются причиною диабета.

Но уже Minkowski показалъ, что можно совершенно избѣжать подобнаго раненія, а Peiper и Viola, повторивъ опыты Lustig'a, не могли получить у животныхъ ни гликозурии, ни другихъ симптомовъ диабета.

Введеніе въ протоки железы застывающихъ массъ

вызываетъ часто диабетъ, несмотря на цѣлость plexus solaris. (Gley).

Но если ученіе Mering'a и Minkowski'аго о поджелудочной железе, какъ органѣ, имѣющемъ самую тѣсную и интимную связь съ обмѣномъ углеводовъ, стоитъ по настоящее время твердо и привлекаетъ къ себѣ все больше сторонниковъ, то наоборотъ вопросъ о томъ, въ чемъ эта связь состоитъ, какъ и чѣмъ проявляетъ свое дѣйствіе pancreas, остается темнымъ и противорѣчивымъ и теперь, какъ и въ былые дни.

Разсмотримъ въ общихъ чертахъ имѣющіеся на этотъ предметъ взгляды какъ болѣе раннихъ, такъ и современныхъ изслѣдователей.

Въ первыхъ своихъ сообщеніяхъ о панкреатическомъ диабетѣ Mering и Minkowski не высказали по этому вопросу никакого мнѣнія, ограничиваясь общей фразой, что причина экспериментальной гликозурии лежитъ въ какомъ то неопредѣленномъ вліяніи pancreas на углеводный обмѣнъ.

Панкреатическая железа можетъ при этомъ дѣйствовать двумя путями: или тѣмъ, что нейтрализуетъ вещества, вырабатывающія сахаръ, или сама продуцируетъ вещества, способствующія сгоранію сахара въ организмѣ.

Къ разрѣшенію этого вопроса Mering и Minkowski пытались подойти экспериментальнымъ путемъ, переливая кровь собаки, лишенной pancreas, въ вену здоровой, но положительнаго отвѣта не получили, полученный ими отрицательный результатъ опыта не исключаетъ вліянія pancreas здоровой собаки.

Впослѣдствіи авторы, основываясь на своихъ опытахъ кормленія собакъ, лишенныхъ панкреатической железы, углеводами, склонились къ тому мнѣнію, что тутъ происходитъ скорѣе ослабленная ассимиляція и уменьшенное разложеніе сахара, нежели его перепроизводство.

Однако и здѣсь Minkowski говоритъ объ уменьшеніи разрушаемости сахара въ организмѣ отнюдь не категорично. Онъ готовъ принять и другое предположеніе, что при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ имѣетъ мѣсто присутствіе въ организмѣ особаго фермента, усиливающего образованіе сахара. Въ концѣ концовъ Minkowski сознается, что дать удовлетворительную теорію диабета трудно, или даже невозможно.

Hédou высказалъ относительно сущности панкреатическаго диабета два совершенно противоположныхъ взгляда. Въ первыхъ своихъ работахъ онъ стоялъ за гиперпродукцію сахара въ организмѣ. Исходнымъ пунктомъ для этого служилъ для него тотъ фактъ, что животныя по удаленіи панкреатической железы сильно худѣютъ и выделяютъ громадное количество азота, указывающее на сильный распадъ бѣлковъ тѣла животнаго. Hédou и думалъ поэтому, что поджелудочная железа нейтрализуетъ какіе то яды, которые при выпаденіи секрета железы вызываютъ усиленное распаденіе и превращеніе бѣлковъ и углеводовъ въ тѣлѣ животнаго въ сахаръ. Но не получивъ гликозурии при переливаніи крови собаки, лишенной pancreas, въ вену другой собаки съ частичной экстирпацией железы, онъ перемѣнилъ свой первоначальный взглядъ.

Исключивъ печень изъ общаго круга кровообращенія, онъ вмѣстѣ съ тѣмъ и вылуцалъ у собакъ поджелудочную железу. Уменьшенія сахара при этихъ условіяхъ въ крови собакъ онъ не наблюдалъ, въ то время какъ у здоровыхъ собакъ выключеніе печени ведетъ къ обѣдненію крови сахаромъ. Отсюда онъ вывелъ заключеніе, что 1) печень не является органомъ, увеличивающемъ при диабетѣ сахаръ, 2) что не гиперпродукція его имѣетъ тутъ мѣсто, а недостаточное потребленіе сахара тканями организма.

Таким образом Hédon близко примыкает ко взглядам Minkowsk'аго на сущность діабета, какъ на плохую ассимиляцію и пониженную разлагаемость сахара вслѣдствіе выпаденія функции поджелудочной железы.

De Dominicis, повторяя опыты переливанія крови, думаетъ, что вслѣдствіе отсутствія панкреатическаго сока въ кишечникѣ развиваются особые токсины, которые, всасываясь, производятъ глубокія измѣненія во всѣхъ тканяхъ и органахъ, вызывая ихъ распадъ. Дѣйствуютъ эти вещества на подобіе фосфора, отсюда де и жировое перерожденіе печени, которое такъ часто наблюдается у животныхъ съ вырѣзанной железой.

Возрѣніе это впоследствии было опровергнуто Lombroso, который, впрыскивая собакамъ, лишенной поджелудочной железы, панкреатическій сокъ, не наблюдалъ уменьшенія гликозурии, хотя потеря азота и жира и уменьшалась. Второй опытъ авторъ ставилъ съ собакой, которой была наложена фистула железы по Павлову. Результатъ тотже.

На точкѣ зрѣнія пониженнаго распада сахара въ организмѣ стоитъ Lеріне. Этотъ изслѣдователь, частью вмѣстѣ съ Bаггал'емъ, больше всѣхъ другихъ работалъ надъ выясненіемъ вопроса о происхожденіи діабета, не измѣняя почти все время своего взгляда, и только впоследствии слегка его модифицируя.

Еще Cl. Bernard указалъ на то, что кровь животнаго внѣ организма способна разрушать сахаръ. Lеріне, исходя изъ того, что у диабетиковъ и собакъ, лишенныхъ панкреатической железы, % содержаніе сахара въ артеріальной и венозной крови выражено не такъ рѣзко, какъ при нормѣ, и что сахаръ диабетической крови при стояніи ея 1—2 часа не измѣняется почти въ своемъ количествѣ, пришелъ къ выводу, что при діабетѣ отсутствуетъ или сильно уменьшена способность

крови разлагать сахаръ. Эта гликолитическая способность нормальной крови обязана особому гликолитическому ферменту, который доставляется организму поджелудочной железой. Вылушеніе железы или ея заболѣваніе ведетъ къ обѣдненію крови ферментомъ и послѣдующей гипергликемии и гликозурии.

Ферментъ этотъ доставляется организму черезъ кровеносные и лимфатическіе сосуды, отнюдь не черезъ кишечникъ и выводные протоки ея, такъ какъ перевязка послѣднихъ не ведетъ за собою гликозурию. Отсюда ясно, что поджелудочная железа обладаетъ двухъ родовъ секретей: внѣшней, состоящей изъ пищеварительныхъ ферментовъ, выдѣляющихся черезъ выводные протоки железы въ кишечникъ, и внутренней, въ видѣ гликолитическаго фермента, выдѣляющагося прямо въ кровь.

Итакъ, діабетъ наступаетъ вслѣдствіе нарушенія внутренней секретіи поджелудочной железы, доставляющей въ кровь гликолитическій ферментъ.

Такъ какъ наиболѣе сильно выраженное гликолитическое дѣйствіе наблюдается въ chilus и впрыскиваніе его собакамъ съ экспериментальнымъ діабетомъ уменьшаетъ у нихъ гликозурию, то Lеріне думаетъ, что мѣсто скопленія и храненія фермента находится въ бѣлыхъ кровяныхъ тѣльцахъ. Промывая затѣмъ лейкоциты на центрофугѣ, онъ убѣдился, что промывная вода также разрушаетъ сахаръ, какъ и самые бѣлые шарики. Ферментъ, слѣдовательно, растворимъ въ водѣ.

Съ развитіемъ нашихъ знаній и увеличеніемъ опытаго матерьяла о діабетѣ, Lеріне затѣмъ нѣсколько видоизмѣнилъ свои взгляды. Такъ, перевязывая Вирзунгевъ протокъ, Lеріне наблюдалъ уменьшеніе гликолитическаго фермента. Отсюда онъ дѣлаетъ заключеніе не только о внутренней секретіи железы, но и о томъ, что ферментъ этотъ вырабатывается не одними Лангергансовскими островками, но и всей па-

рэнхимой железы. Впослѣдствіи онъ призналъ существованіе гликолитическаго фермента и въ другихъ тканяхъ, но только въ меньшемъ количествѣ.

Главнѣйшее измѣненіе взгляда Lepine'a выразилось въ томъ, что происхожденіе диабета онъ объясняетъ теперь уже другимъ путемъ.

Въ сотрудничествѣ вмѣстѣ съ Boulud авторъ выдѣлил кристаллическое вещество изъ мочи разныхъ больныхъ, которое, будучи введено животному подъ кожу, задерживаетъ гликолизъ. Если же это вещество пропустить черезъ сосуды поджелудочной железы, то оно разрушается тамъ, не оказывая при этомъ никакого дѣйствія на гликолизъ.

Lepine и думаетъ поэтому, что панкреатическая железа дѣйствуетъ внѣ зависимости отъ ея внутренней секреціи тѣмъ, что сама по себѣ разрушаетъ вещества, проходящія чрезъ нее и дѣйствующія такимъ образомъ, что препятствуютъ гликолизу въ тканяхъ.

Возраженія противъ теоріи Lepine'a посыпались со всѣхъ сторонъ.

Sansoni не получилъ тѣхъ данныхъ, которыя приводитъ Lepine; De Dominicis, вводя кровь изъ *vena porta* здоровой собаки въ вену собаки, лишенной *pancreas*, видѣлъ не уменьшеніе, а увеличеніе гликозурии, что противорѣчитъ взгляду Lepine'a. Hédon, Pal нашли, что кровь *venae pancreatico-duodenalis*, оттекающая отъ *pancreas*, содержитъ сахару не меньше, чѣмъ и art. *carotis*.

Minkowski, впрыскивая диабетической собакѣ сахаръ подъ кожу, нашель его выдѣленнымъ почти цѣликомъ въ мочу. Кровь между тѣмъ той же собаки, взятая со всѣми асептическими предосторожностями, разрушаетъ сахаръ *in vitro* въ большой степени.

Arthus указаль, что кровь въ сосудахъ, а слѣд. *in vivo*, не содержитъ гликолитическаго фермента, какъ не содержитъ она же и фибринъ-фермента.

Гликолитическій ферментъ образуется только внѣ кровеносныхъ сосудовъ и есть посмертное явленіе. Кромъ того гликолитическое дѣйствіе *in vitro* нарастаетъ съ теченіемъ времени и въ первые минуты оно выражено меньше, чѣмъ въ слѣдующіе. Такъ, въ первые полчаса сахару разрушается 0,05 gm., а чрезъ 2 часа 0,17 gm.

Тоже утверждаетъ и Seegen.

Kraus указаль на то, что кровь здоровыхъ и диабетиковъ, вопреки Lepine'у разрушаетъ сахаръ одинаково, хотя методъ Kraus не свободенъ отъ упрековъ. Шабадь, возражая на теорію Lepine, доказаль, что разложеніе сахара находится въ самой тѣсной связи съ щелочностью крови.

Bendix и Bickel, подтверждая наблюденія Шабада, говорятъ, что сгораніе сахара въ крови отнюдь не указываетъ на присутствіе въ ней гликолитическаго фермента.

Послѣднее заключеніе Lepine'a о сущности диабета, какъ о такомъ состояніи, когда выпадаетъ функція поджелудочной железы состоящая въ разрушеніи веществъ, препятствующихъ гликолизу въ тканяхъ, трудно провѣрить экспериментально.

Capparelli высказаль предположеніе, что при вырѣзываніи поджелудочной железы выпадаетъ изъ организма дѣйствіе фермента, который по отношенію къ диастатическому ферменту слюны является антиферментомъ. Онъ наблюдалъ, что впрочемъ другіе не подтвердили (Arthand, Butte, Пашутинъ), что введенная въ общій потокъ кровообращенія слюна вызываетъ гликозурию. Не обезвреженный поэтому сокомъ *pancreas* диастазъ слюны и вызываетъ по Capparelli диабетъ.

Gaglio перевязываль одновременно съ вылученіемъ поджелудочной железы грудной протокъ у собакъ и при этихъ условіяхъ гликозурии не наблюдалъ. Авторъ думаетъ поэтому, что *chilus* изъ груд-

ного протока содержитъ въ себѣ сахарофицирующій ферментъ, дѣйствіе котораго при нормѣ задерживается панкреатической железой. Диабетъ, слѣдовательно, наступаетъ тогда, когда выпадаетъ нейтрализующая сахарофицирующій ферментъ дѣятельность pancreas.

Въ одной изъ работъ Pfliiger высказывалъ гипотезу, что гликозурия при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ наступаетъ вслѣдствіе нарушенія образованія жира изъ сахара. Pancreas при нормѣ способствуетъ этому образованію жира. При диабетѣ кромѣ того, что часть сахара не превращается въ жиры, онъ еще и усиленно вырабатывается печенью, вслѣдствіе ея повышеннаго нервнаго возбужденія.

Sympton приготавливалъ водный или глицериновый экстрактъ изъ pancreas и изслѣдовалъ влияние его на растворъ сахара. При этомъ оказалось, что содержание сахара уменьшалось, иногда даже до нуля; если же такой экстрактъ нагрѣтъ до кипѣнія, то растворъ сахара при смѣшиваніи съ нимъ остается безъ измѣненія. Отсюда Sympton дѣлаетъ выводъ, что сама поджелудочная железа заключаетъ въ себѣ гликолитической ферментъ, который и продуцируется ею въ кровь.

Другимъ путемъ, но къ такому же въ сущности выводу пришелъ Baldi. Онъ нашелъ, что при пропусканіи крови съ примѣсью винограднаго сахара черезъ сосуды поджелудочной железы количество сахара въ крови, оттекающей черезъ vena pancreatica, меньше, чѣмъ количество его въ притекающей крови. Кромѣ того, количество сахара въ vena pancreatica и у здоровыхъ меньше, чѣмъ въ art. carotis. Pancreas, слѣдовательно, въ состояніи сама разрушать и разрушаетъ при нормѣ введенный сахаръ. Гликозурия при диабетѣ отсюда понятна сама собой.

Интересную и новую попытку сдѣлали Orenheimer

и Blumenthal. Исходя изъ того, что зимаза разрушаетъ углеводы до стадіи углекислоты и алкоголя, тотъ и другой сдѣлали предположеніе, что и панкреатическій ферментъ долженъ расщеплять сахаръ до алкоголя и углекислоты. Съ этой точки зрѣнія они думали объяснить и диабетъ. Но никому изъ нихъ не удалось доказать присутствія алкоголя при разложеніи раствора сахара сокомъ поджелудочной железы.

Только послѣ того, какъ стало извѣстно, что алкоголь можно доказать въ продуктахъ расщепленія лишь при отсутствіи кислорода воздуха, который окисляетъ алкоголь до углекислоты и воды (Stoklasa), удалось доказать присутствіе его и при разложеніи сахара поджелудочной железой.

Zimasek дѣйствительно показалъ, что при этихъ условіяхъ pancreas разлагаетъ сахаръ только до углекислоты и алкоголя, что она содержитъ, слѣдовательно, особый ферментъ на подобіе зимазы.

Но для теоріи діабета эта находка не имѣла значенія. Присутствіе такого фермента было доказано въ мышцѣ сердца, въ печени, въ мускулахъ скелета, въ легкихъ и проч. (Stoklasa). А диабетъ наступаетъ вѣдь лишь при удаленіи одной только панкреатической железы.

Поэтому Vanni возвратился опять къ теоріи внутренней секреціи и видитъ наступленіе діабета въ нарушеніи этой функции железы, въ самоотравленіи организма. Причемъ самоотравленіе это—общаго характера: оно вызываетъ не только нарушеніе углеводнаго обмѣна, но и нарушеніе общаго питанія организма, вызываетъ распадъ его тканей и нервныя явленія. Гликозурия же есть только одинъ изъ симптомовъ.

Теорія внутренней секреціи, въ сущности говоря, мало или даже совсѣмъ не разрѣшаетъ вопроса, переноса его съ одного неизвѣстнаго на другое. Поды-

сканіе анатомическаго субстрата для нея придало бы ей больше вѣроятности и ясности.

И вотъ появилась теорія т. наз. Лангергансовскихъ островковъ. Это особія скопленія клѣтокъ въ паренхимѣ поджелудочной железы, имѣющія близкое родство и сходство съ образованиями, встрѣчающимися въ такъ назыв. кровяныхъ железахъ.

Одинъ изъ первыхъ изслѣдователей, указавшихъ на нихъ, какъ на основу внутренней секреціи железы и нарушеніе функціи ихъ поставившій въ тѣсную зависимость съ диабетомъ былъ Соболевъ, посвятившій этому вопросу свою диссертацию.

Кромѣ него на островки эти съ точки зрѣнія теоріи диабета смотрѣли Opie Schulze, Weichselbaum, Stangl, Herzog, B. Fischer, Katz и Winkler, Laguesse и друг. Авторы эти при вскрытіи диабетиковъ находили островки Лангерганса склерозированными или гіалино-перерожденными и въ подобныхъ случаяхъ ставили такое измѣненіе ихъ въ этиологическую связь съ диабетомъ.

Внутренняя секреція Лангергансовскихъ островковъ регулируетъ сжиганіе углеводовъ—вотъ въ многихъ словахъ эта теорія островковъ.

Но уже Hansemann указывалъ на то, что такой связи нѣтъ, что встрѣчаются случаи, гдѣ былъ при жизни тяжелый диабетъ, а на вскрытіи островки оказались неизмѣненными. За нимъ цѣлый рядъ ученыхъ: Schmidt, Gentés, Joneway и Oertel, Gutmann, Karakascheff и т. д. съ несомнѣнностью также доказали, что встрѣчаются случаи съ рѣзко выраженнымъ склерозомъ островковъ и отсутствиемъ диабета, и наоборотъ.

Не смотря на защиту сторонниковъ этой теоріи, объясняющихъ приведенные противниками факты чисто функциональнымъ разстройствомъ, теорія островковъ въ настоящее время уже не удовлетворяетъ многихъ.

Она не объясняетъ кромѣ того найденнаго Marcuse факта, что одновременное удаленіе печени и pancreas

не ведетъ за собою гликозурию и многихъ другихъ подобнаго рода наблюденій.

Conheim, а за нимъ de Meyer, Radel Hirsch и друг. замѣтили, что мышечный сокъ самъ по себѣ мало разлагаетъ растворы сахара, но если къ нему прибавить панкреатическаго сока, тоже сравнительно мало разлагающаго самъ по себѣ сахаръ, то *in vitro* разложеніе это достигаетъ высокой степени.

Radel Hirsch указалъ тоже самое по отношенію къ печеночному соку, дающему только слѣды разложенія сахара, но повышающему это дѣйствіе при соединеніи съ сокомъ поджелудочной железы.

Conheim сначала предположилъ, что мускулы являются главною тканью сжигающей сахаръ. Вырѣзываніе pancreas препятствуетъ этому сжиганію. Слѣдовательно, pancreas содержитъ въ себѣ вещество, способствующее сжигать сахаръ въ мышцахъ.

Lépine, Burghard, Blumenthal впрочемъ еще раньше замѣтили, что порошокъ изъ pancreas вызываетъ бурное броженіе раствора сахара съ большимъ развитіемъ газа.

Vendix нашелъ активирующее дѣйствіе порошка поджелудочной железы на броженіе молочнаго сахара, на бациллы faeces. Но также активируютъ впрочемъ и порошокъ изъ яичниковъ, кишекъ, альбумозы и *peritonum siccum*.

Тожѣ подтверждаетъ Schmidt; а Blumenthal и Herschmann нашили, что лактобациллинъ въ присутствіи поджелудочной железы производитъ свое ферментативное дѣйствіе на молоко и растворъ сахара и скорѣе по времени и интенсивнѣе по результату.

Эти и подобнаго рода изслѣдованія другихъ ученыхъ привели къ мысли, что поджелудочная железа дѣйствуетъ въ организмѣ въ качествѣ активатора процессовъ углеводнаго обмѣна тканей.

Весьма интересную находку въ этомъ смыслѣ сдѣ-

лаль Vahlen, который изъ pancreas изолировалъ особое вещество, которое усиливаетъ алкогольное броженіе. Вводя это вещество животнымъ съ флоридзиновымъ диабетомъ, авторъ видѣлъ уменьшеніе выдѣленія сахара. Отсюда онъ думаетъ, что поджелудочная железа выдѣляетъ подобнаго рода вещества въ организмѣ, которыя и дѣйствуютъ въ немъ въ качествѣ катализаторовъ въ процессахъ разрушенія углеводовъ.

Панкреатическая железа поэтому можетъ участвовать въ производствѣ диабета тѣмъ, что или совсѣмъ не будетъ выдѣлять нужнаго для сжиганія сахара активатора, или же будетъ выдѣлять его въ небольшомъ количествѣ.

Теорія активирующаго дѣйствія внутренняго секрета pancreas очень заманчива, если бы только такимъ активирующимъ дѣйствіемъ обладала она одна. Но, какъ уже сказано, и рептон, и альбумозы, и сокъ яичниковъ, по нѣкоторымъ и печень, дѣйствуютъ также.

Кромѣ того Emden и Claus оспариваютъ самый фактъ активации pancreas, приписывая усиленіе броодильныхъ процессовъ попавшимъ извнѣ бактеріямъ.

Blum впервые замѣтилъ, что экстрактъ надпочечныхъ железъ, введенный внутривенно животному, вызываетъ у него гликозурию. Вліяніе этого экстракта отнюдь не зависитъ отъ свойства его повышать кровяное давленіе. Авторъ думаетъ, что экстрактъ надпочечниковъ дѣйствуетъ токсически на органы, завѣдвающіе углеводнымъ обмѣномъ, и тѣмъ вызываютъ выдѣленіе сахара мочей.

Zuelzer подтвердилъ наблюденіе Blum'a на собакахъ, кроликахъ и кошкахъ и нашелъ при этомъ увеличеніе сахара въ крови.

Benedicenti нашелъ, что adrenalinum уменьшаетъ въ высшей степени секретію поджелудочной железы.

Zuelzer въ дальнѣйшихъ своихъ работахъ показалъ, что пропуская черезъ печень кровь нормальной собаки, можно доказать присутствіе въ ней сахара въ количествѣ 8—15‰; при пропусканіи крови собаки, лишенной панкреатической железы, это количество повышается до 26—60‰, а кровь собаки, отравленной adrenalin'омъ даетъ сахара при тѣхъ же условіяхъ 60—113‰: отсюда онъ дѣлаетъ заключеніе, что панкреасъ задерживаетъ выдѣленіе сахара печенью, а сокъ надпочечниковъ возбуждаетъ эту дѣятельность и увеличиваетъ.

Найдя дальше, что одновременное впрыскиваніе adrenalin'a и сока поджелудочной железы уничтожаетъ адренилиновую гликозурию, а одновременное вылуценіе поджелудочной железы и надпочечниковъ удерживаетъ наступленіе панкреатическаго диабета, Zuelzer приходитъ къ выводу, что между внутренней секретіей надпочечниковъ и поджелудочной железы существуетъ связь. Связь эта выражается въ томъ, что при нормальныхъ условіяхъ секреты этихъ двухъ железъ взаимно нейтрализуютъ другъ друга. Отсюда, гликозурия при экстирпации панкреатической железы есть слѣдствіе отравленія организма продуктомъ надпочечныхъ железъ.

Fröuin удалялъ у собакъ сначала одинъ надпочечникъ; черезъ три недѣли двѣ трети другого, а черезъ мѣсяць часть панкреатической железы. Черезъ 2 мѣсяца затѣмъ онъ вырѣзалъ оставшуюся часть этой железы. Животныя жили потомъ еще 15—20 дней, выдѣляя 2,3 gr. сахара въ теченіе 12-ти часовъ.

Къ тѣмъ же результатамъ уменьшенія сахара послѣ частичной экстирпации надпочечниковъ при полномъ вылуценіи pancreas пришелъ и Mayer, равно какъ Bierry и Malloizel.

Frugoni показалъ, что не только in vivo, но и in vitro при стояніи смѣси adrenalin'a съ сокомъ под-

желудочной железы въ теченіе 10—12 часовъ adrenalin измѣняетъ свои химическія и биологическія свойства.

Съ другой стороны Lorand указаль, что между добавочными железами и pancreas существуетъ антагонизмъ. Такъ, при удаленіи поджелудочной железы гипертрофируется щитовидная железа; при удаленіи этой послѣдней особенно сильно гипертрофируются Лангергансовы островки pancreas. Если удалить gl. thyreoidea и parathyreoidea у собаки, предварительно лишенной поджелудочной железы, то прекращается выдѣленіе сахара мочей.

Наступленіе діабета поэтому при вылуценіи pancreas авторъ видитъ въ гиперпродукціи добавочныхъ железъ, внутренней секретъ которыхъ въ нормѣ активируетъ Лангергансовы островки.

Hirsch, подтверждая наблюденія Lorand'a, обращаетъ вниманіе на значеніе въ этомъ смыслѣ gland. parathyreoideae. Наступленіе гликозурии при удаленіи gland. thyreoideae и parathyreoideae онъ видитъ въ нарушеніи цѣлости нервныхъ волоконъ и въ раздраженіи нервныхъ центровъ. Гликозурия появляется въ этомъ случаѣ, какъ слѣдствіе гипергликеміи.

Появленіе сахара въ мочѣ при экстирпации добавочныхъ железъ наблюдали и другіе изслѣдователи.

Эти данныя и наблюденія, равно какъ и возникшая въ послѣднее время теорія гармоновъ, привели къ возникновенію новой теоріи панкреатическаго діабета.

Надъ выясненіемъ взаимодѣйствія железъ съ внутренней секретіей много поработали Eppinger, Falta, Rüdinger.

Поэтому мы приведемъ эту теорію со словъ Falta, какъ она вылилась въ одной изъ его послѣднихъ работъ.

Прежде всего онъ признаетъ за поджелудочной

железой громадную роль въ обмѣнѣ углеводовъ. Ея внутренняя секретія стоитъ въ тѣсной связи съ сжиганіемъ въ организмѣ введенныхъ извнѣ и образующихся въ немъ углеводовъ. Но не одна pancreas является діабетическимъ органомъ. Эту функцію несутъ на себѣ также и клѣтки, вырабатывающія adrenalin—подобныя вещества.

Клѣтки эти встрѣчаются въ надпочечникахъ и выдѣляютъ въ кровяное русло adrenalin. Послѣдній мобилизуетъ углеводы. Щитовидныя железы и парашитовидныя железки тоже вырабатываютъ вещества, гиперпродукція которыхъ ведетъ къ алиментарной гликозурии. Соотношеніе между этими тремя железами таково, что надпочечники и добавочныя железы взаимно раздражаютъ другъ друга, а поджелудочная железа съ одной стороны и указанныя gl. suprarenales, thyreoidea съ parathyreoidea съ другой взаимно задерживаютъ дѣйствіе другъ друга. Въ нормѣ взаимоотношеніе между задерживаніемъ и раздраженіемъ находится въ состояніи физиологическаго равновѣсія. При діабетѣ наступаетъ нарушеніе этого равновѣсія. А такъ какъ раздраженіе указанныхъ органовъ и задерживаніе ихъ дѣятельности находится въ тѣсной зависимости съ образованіемъ и сжиганіемъ углеводовъ, то діабетъ можно еще опредѣлить, какъ нарушеніе образования и сжиганія углеводовъ.

Это нарушеніе взаимодѣйствія можетъ сказываться какъ въ увеличеніи образования углеводовъ, такъ и въ уменьшеніи ихъ сжигаемости. При вырѣзываніи поджелудочной железы въ организмѣ выпадаетъ или уменьшается функція сжиганія углеводовъ, которая уже не идетъ параллельно съ ихъ образованіемъ. Кромѣ того выпаденіе внутренней секретіи поджелудочной железы съ ея задерживающимъ вліяніемъ на щитовидную железу и надпочечники ведетъ къ гиперсекретіи этихъ железъ, вызывающей не только накоп-

леніе и перепроизводство сахара въ организмѣ, но и усиленіе общаго обмѣна бѣлковъ, жировъ и солей.

Поэтому-то многіе экспериментальный панкреатическій диабетъ обозначаютъ, еще какъ положительный надпочечный диабетъ.

Эта теорія въ данное время является одной изъ самыхъ распространенныхъ и усиленно разрабатывается съ разныхъ сторонъ.

Однако и она не вполне свободна отъ упрековъ. Такъ, адреналиновый диабетъ требуетъ слишкомъ большихъ дозъ для своего обнаруженія, но и тогда онъ по своей интенсивности далеко уступаетъ диабету, обусловленному экстирпацией pancreas.

Отнюдь не доказано еще, что только сокъ одной поджелудочной железы въ состояніи воспрепятствовать наступленію гликозурии при введеніи животному подъ кожу или вену адреналина. Не исключена возможность такого дѣйствія экстрактовъ изъ другихъ органовъ, хотя бы напр., *gl. thymus*, сердца, почекъ и т. п.

Не входя въ оцѣнку и критику существующихъ теорій панкреатическаго диабета и не обременяя этотъ очеркъ приведеніемъ различныхъ, иногда и очень интересныхъ, взглядовъ другихъ ислѣдователей, замѣтимъ здѣсь только, что и по настоящее время способъ и сущность возникновенія панкреатическаго диабета область еще довольно темная.

Много теорій, много интересныхъ фактовъ и наблюдений, а вопросъ остается открытымъ. Даже относительно того, существуетъ ли при экстирпации поджелудочной железы перепроизводство сахара, накопленіе его въ крови вслѣдствіе увеличеннаго его образованія, или же тутъ имѣетъ мѣсто недостаточное потребленіе и сгораніе сахара въ тканяхъ при нормальной его продукціи, мнѣнія ислѣдователей расходятся. Тоже можно сказать и относительно вопроса объ источникахъ образованія углеводовъ въ организмѣ.

Однимъ изъ главныхъ вопросовъ, необходимыхъ для разрѣшенія этой задачи, является старый, но остающийся повидимому новымъ до сихъ еще поръ, вопросъ о томъ, какъ происходятъ процессы сгоранія въ организмѣ, когда изъята изъ него тѣмъ или другимъ путемъ функція поджелудочной железы.

Такъ какъ всякое горѣніе, еще со временъ Лавуазье, разсматривается какъ соединеніе подлежащаго горѣнію вещества съ кислородомъ, то поставленный выше вопросъ относительно процессовъ сгоранія равнозначенъ вопросу о процессахъ окисленія въ организмѣ.

Въ дальнѣйшемъ при изложеніи собственныхъ опытовъ въ этомъ наблюденіи, будетъ видно, что не мало работъ имѣется по изученію окислительныхъ процессовъ въ организмѣ животнаго, лишеннаго поджелудочной железы. Но именно это то обстоятельство, обиліе работъ съ одной стороны и невыясненность вопроса съ другой, и оправдываютъ всякую новую попытку этого рода.

## Постановка опытовъ и методъ изслѣдованія.

Процессы окисленія въ организмѣ имѣютъ свою цѣлью путемъ расщепленія сложной молекулы вещества до простѣйшихъ соединеній дать организму источникъ силы, тепла и энергіи. Путь, по которому идутъ эти процессы въ организмѣ, есть путь окисленія входящихъ въ составъ организма бѣлковъ, жировъ и углеводовъ. Первые окисляются въ немъ, какъ извѣстно, до мочевины и такъ назыв. экстрактивныхъ веществъ. Жиры и углеводы, сгорая въ тѣлѣ животнаго, даютъ въ результатѣ углекислоту и воду. Отсюда понятно, что для сужденія о степени окислительныхъ процессовъ въ организмѣ нужно знать и умѣть опредѣлять количество выдѣленныхъ имъ за извѣстный промежутокъ времени углекислоты и воды, а также количества азота мочевины и общаго количества его въ мочѣ.

Такъ какъ главные источники тепла и энергіи въ организмѣ—это безазотистыя вещества: жиры и углеводы, сгорающія, какъ указано, до кислоты и воды и выдѣляемая организмомъ черезъ дыхательные пути преимущественно, то опредѣленіе газообмѣна вмѣстѣ съ тѣмъ будетъ и опредѣленіемъ способности организма окислять безазотистыя вещества, иначе говоря, степени его окислительныхъ процессовъ.

Азотистая часть обмѣна веществъ у организма идетъ по пути окисленія въ двухъ направленіяхъ: въ направленіи глубокаго окисленія т. е. образованія моче-

вины и менѣе глубокаго, въ видѣ образованія мочевоы кислоты и ксантиновыхъ основаній. По количеству образовавшейся мочевины или еще лучше и правильнѣй по степеню отношенія мочевины ко всему азоту можно умозаключать о степени окислительныхъ процессовъ азотъ содержащихъ веществъ.

Расщепленіе и упрощеніе сложной молекулы при окисленіи можетъ еще итти въ направленіи отщепленія водорода и выдѣленія его въ видѣ одной, двухъ или п частицъ воды. Измѣряя водообмѣнъ у животнаго, мы можемъ пополнить наше изученіе окислительныхъ процессовъ вообще.

И наконецъ есть еще путь опредѣленія силъ окислительныхъ процессовъ.

Основанъ онъ на опредѣленіи имѣющейся въ тканяхъ и сокахъ организма способности, ферментативнаго характера, окислять введенныя тѣмъ или инымъ путемъ въ организмъ вещества.

Впрочемъ, этотъ послѣдній методъ служить для нѣсколько иной цѣли, чѣмъ предыдущіе три.

Если при помощи первыхъ трехъ методовъ мы опредѣляемъ величину и напряженность окислительныхъ процессовъ, происходящихъ внутри протоплазмы клѣтокъ, какъ выраженіе ихъ жизни, то этотъ послѣдній методъ ведетъ лишь насъ къ обнаруженію въ клѣткѣ способности переносить кислородъ на вещества, подлежащія его воздѣйствію. Окислительный процессъ, происходящій внутри протоплазмы и способность, ткани переносить кислородъ на другія вещества, пришедшія съ ними въ соприкосновеніе, явленія не однозначныя. Оба эти процесса могутъ итти рука объ руку, но могутъ, и это чаще пожалуй бываетъ, протекать отнюдь не параллельно.

Для правильнаго, фізіологическаго функціонированія организма и составляющихъ его клѣтокъ необходимо, конечно, наличность способности клѣтокъ пере-

носить кислородъ на подлежащія вещества и способности раскислять внутри своей собственной лабораторіи тотъ матерьялъ своего тѣла, который идетъ на проявление организмомъ силъ. Но само собою разумѣется, что послѣдняго рода способность неизмѣримо важнѣй первой.

Вотъ почему изслѣдованія окислительныхъ процессовъ, совершающихся внутри протоплазмы, являются главной для насъ задачей. Изученіе способности тканей переносить кислородъ на подлежащія окисленію вещества въ ея количественномъ отношеніи требуетъ и времени, и особыхъ для этого опыта животныхъ. Эту сторону окислительныхъ процессовъ при экстирпации поджелудочной железы поэтому мы надѣемся подвергнуть опытному изслѣдованію въ будущемъ.

Изъ только что изложенныхъ общихъ разсужденій относительно окислительнаго процесса сама собой вытекаетъ и его методика. Газообмѣнъ, водообмѣнъ, обмѣнъ всего азота и азота мочевины — вотъ главные пути изученія окислительныхъ процессовъ въ организмѣ. Ими мы и воспользуемся.

Газообмѣнъ опредѣляется за границей по способу Pettenkofer'a, чаще же при помощи аппарата Zunz'a. У насъ, въ Россіи, привился простой, удобный и достаточно точный способъ Пашутина. Принципъ его извѣстенъ, а частности устройства, литературу вопроса и другія данныя можно найти въ статьѣ самого Пашутина, помѣщенной во „Врачъ“ № 18 за 1886 г.

Такъ какъ большое значеніе въ работѣ съ этимъ аппаратомъ имѣетъ величина тяги воздуха, то укажемъ, что въ аппаратѣ, съ которымъ мы работали, тяга производилась при помощи электрической энергіи съ скоростью около 6 метровъ въ минуту при давленіи въ вакуумъ — 5 дюймовъ. За все время опыта она была постоянной,

Время пребыванія животнаго въ аппаратѣ ограни-

чивалось у насъ тремя часами, иногда четырьмя. Опытъ самый ставился всегда въ одно и тоже время, въ большинствѣ случаевъ по утрамъ, въ нѣкоторыхъ изъ нихъ (опыты № 7 и 11) послѣ обѣда.

Прямого опредѣленія кислорода, поглощаемого животнымъ, къ сожалѣнію намъ не пришлось сдѣлать. Кислородъ опредѣлялся косвенно вычисленіемъ разницы между выдѣленной животнымъ углекислотой и водой и потерей имъ вѣса за время опыта. Если и была при этомъ ошибка въ абсолютныхъ числахъ поглощаемого кислорода, то она, оставаясь постоянной при прочих равныхъ условіяхъ опыта, исправлялась тѣми относительными числами, которые получались при опытѣ съ животнымъ здоровымъ, не оперированнымъ и животнымъ съ удаленной панкреатической железой.

Опредѣленіе общаго количества азота производилось нами по обычному способу Kjeldahl'я, мочевины опредѣлялась по способу Mörner-Sjogvist'a.

Что касается водообмѣна, то онъ слагается изъ воды, выдѣленной животнымъ дыханіемъ и кожнымъ испареніемъ, мочей и каломъ и воды принятой съ пищей и питьемъ.

Моча собиралась и опредѣлялась каждое утро по объему. Количество выдѣляемой воды дыханіемъ и кожной перспираціей давалъ намъ аппаратъ Пашутина при опредѣленіи газообмѣна.

Калъ собирался по мѣрѣ его выдѣленія, взвѣшивался до и послѣ высушиванія его въ термостатѣ до постояннаго вѣса. Количество воды опредѣлялось по разницѣ вѣса до и послѣ высушиванія, какъ и количество воды, даваемой съ пищей. Вода для питья давалась въ опредѣленномъ всегда количествѣ и утромъ измѣрялся остатокъ ея.

Въ сущности говоря, получить очень точныя числовыя величины водообмѣна у опытнаго животнаго вещь почти невозможная или во всякомъ случаѣ очень

трудная, особенно при длительной постановкѣ опытовъ. Нельзя животное держать днями и недѣлями въ аппаратѣ для газообмѣна, очень трудно вычислить точно часть воды, испаряющейся изъ банки при различной температурѣ окружающей среды, не легко учесть потерю мочи, выражающуюся въ смачиваніи стѣнокъ клѣтки, часть ея, испаряющуюся изъ банки и т. д. Въ этомъ случаѣ, какъ и вездѣ почти при физиологическихъ опытахъ, судить приходится о величинѣ водообмѣна лишь приблизительно и относительно, исходя изъ сравненія нормы и патологии и оперируя съ средними числами.

Исходя изъ этого, количество воды, пищи, а равно и содержаніе воды въ калѣ, при вычисленіяхъ бралось въ видѣ средняго числа изъ нѣсколькихъ анализовъ.

Кстати, считаемъ не лишнимъ замѣтить здѣсь, что во всѣхъ почти опытахъ калъ у собакъ наблюдался въ видѣ оформленныхъ массъ, твердой консистенціи. Поносъ наблюдался только у двухъ изъ нихъ и то въ самое послѣднее время ихъ жизни.

Укажемъ теперь на родъ пищи, содержаніе животныхъ и ходъ операціи.

Животное, предназначенное для опыта, выдерживалось предварительно нѣсколько дней на однообразной пищѣ и опредѣлялось у него все то, что служило затѣмъ предметомъ изученія послѣ произведенной надъ нимъ операціи удаленія поджелудочной железы.

Что касается пищи опытныхъ собакъ, то она всегда и у всѣхъ нашихъ животныхъ состояла изъ пшенной каши, которая давалась собакамъ вечеромъ и всегда въ опредѣленномъ количествѣ. Вечеромъ же слѣдующаго дня остатокъ несъѣденной каши взвѣшивался. О количествѣ принятой животнымъ пищи судилось такимъ образомъ по разницѣ въ вѣсѣ первоначальномъ и послѣдующемъ черезъ сутки.

Взвѣшиваніе опытныхъ животныхъ и измѣреніе ихъ

температуры производилось всегда утромъ. Утромъ же, между 9—10 час., и ставился самый опытъ въ большинствѣ нашихъ случаевъ.

Животныя, за исключеніемъ опыта № 9, пищу принимали охотно, часто поѣдали всю поставленную имъ кашу, какъ до операціи, такъ и въ нѣкоторые періоды ихъ жизни послѣ удаленія у нихъ панкреатической железы. Тоже и относительно воды.

Вели себя животныя, взятая для опыта, спокойно, а послѣ произведенной у нихъ операціи вылушенія железы большую часть времени проводили лежа, хотя и не всѣ.

По условіямъ аппарата, съ которымъ намъ пришлось работать, собаки выбирались большею частью средней величины: отъ 4—8 кило вѣсомъ.

Анатомическое положеніе поджелудочной железы собакъ описано неоднократно многими (Шабадь, Соболевъ и друг.). Распредѣленіе въ ней сосудовъ изучено и подробно описано недавно проф. Суловымъ. Повторять сказаннаго нѣтъ нужды.

Тоже можно сказать и относительно техники операціи. Замѣтимъ только, что операція эта, хотя и требуетъ времени для своего производства (у насъ она занимала времени около часу), не представляется однако ужъ очень трудной и не сопровождается большой потерей крови. Самое важное условіе ея выполненія—это, помимо асептического веденія ея, необходимость избѣгать перевязки *venae pancreatico-duodenalis*. Въ противномъ случаѣ происходитъ гангрена двѣнадцатиперстной кишки. Укажемъ, что по анатомическимъ условіямъ мочеиспускательнаго канала, гораздо выгоднѣй производить эту операцію у самокъ, чѣмъ у самцовъ. Повязки у нихъ не мокнутъ, не грязнятся и тѣмъ достигается почти всегда *prima intentio*. Кромѣ того самки по какимъ то причинамъ выносливѣе самцовъ и дольше живутъ послѣ операціи.

ТАБЛИЦА № 1.

## Часть экспериментальная.

### ОПЫТЫ СЪ ГАЗООБМѢНОМЪ.

*Длительное теченіе экспериментальнаго диабета.*

#### Опытъ № 1-й.

Собака, дворняжка, вѣсомъ около 10 кило, самка, до операции прожила въ лабораторіи недѣлю, получая опредѣленную пищу, всегда въ одномъ количествѣ. Предварительныхъ изслѣдованій газообмѣна поставлено четыре, изъ нихъ въ таблицѣ помѣщены два: съ *minimum* и *maximum*. 12 декабря — операция подъ морфійно-хлороформнымъ наркозомъ. Удалена вся поджелудочная железа. Въ дни, слѣдующіе за операцией, собака принимаетъ пищу охотно, бодро. Швы не нагноились; на пятый день снята повязка.

Собака вела себя въ аппаратѣ спокойно. Опытъ съ этой собакой всегда производился утромъ, часовъ въ 10 и кончался въ 1 часъ, т. е. она сидѣла въ аппаратѣ три часа. За все время опыта она ни разу ни давала ни мочи, ни кала въ аппаратѣ. Погибла эта собака въ ночь на 15 января, проживъ такимъ образомъ 32 дня послѣ операции. Сахаръ выдѣляла до самой смерти. Собака сильно исхудала; поноса не наблюдалось. Комы не было. На вскрытіи обнаружено: *prima intentio* кожной раны, небольшія перитоническія сращения, отсутствіе подкожно-жирового слоя, анемія внутреннихъ органовъ, жировое перерожденіе печени. Слѣдовъ железы не найдено. Вѣсъ трупa 5000 гр. потеряла въ вѣсѣ 4920 гр. или 49,5%.

Результаты ея газообмѣна помѣщены въ нижеслѣдующей таблицѣ.

Мѣс. и число.	CO <sub>2</sub> O <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O			CO <sub>2</sub> O <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O			C O <sub>2</sub>		CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	Вѣсъ животнаго.	
	выдохнутыя животнымъ за сутки.			выдохнутыя животнымъ на кило вѣса * за 24 ч.			выдохнутыя на кило и въ 24 ч.			До опыта.	Послѣ опыта.
1909 г. 1/12. II.	199,1	149,8	143,9	20,2	15,2	14,6	5,67	14,53	0,9	9652	9628
	239,5	195,6	247,5	24,0	19,6	24,8	6,54	17,44	0,88	9980	9950
	219,3	172,7	195,7	22,1	17,4	19,7	6,1	15,98	0,98	9816	9789
<b>Оперирована 12 декабря.</b>											
" XII	313,6	335,2	261,6	33,1	35,7	27,4	9,03	23,07	0,63	8880	8850
15	293,6	310,8	217,2	33,4	35,5	24,8	9,09	23,31	0,65	8780	8755
16	315,2	356,0	228,8	36,1	39,4	27,8	9,84	26,16	0,66	8560	8535
17	324,0	354	180,0	38,2	42,9	21,8	10,41	27,79	0,64	8285	8267
18	280	254,4	214,4	33,1	30,25	25,1	9,03	23,07	0,76	8470	8440
19	254,8	228,4	173,6	30,2	26,8	20,3	8,22	21,98	0,82	8570	8545
20	229,6	246	152,4	29,4	30,0	18,5	8,01	20,39	0,67	8230	8213
21	233,6	241,6	144,0	29,7	30,1	18,4	8,1	21,6	0,71	7850	7833
22	155,2	194,4	199,2	21,1	23,9	24,5	5,16	13,94	0,58	8155	8135
23	182,8	258,8	236,0	24,1	34,1	31,08	6,6	17,5	0,51	7615	7595
24	115,2	199,2	164,8	15,0	25,1	22,3	4,08	10,92	0,43	7905	7895
26	160,8	163,2	122,4	20,8	21,1	15,8	5,67	15,13	0,71	7750	7735
28	152,0	165,6	153,6	20,5	23,7	20,8	5,58	14,92	0,63	6400	7383
29	94,4	106,4	132,0	13,6	15,3	20,0	3,72	9,88	0,64	6970	6955
30	124,8	140,4	177,6	18,8	21,1	26,7	5,1	13,4	0,65	6645	6625
31	98	116,4	138,4	15,5	18,4	22,0	4,2	11,3	0,70	6320	6305
2	108	124,8	136,8	16,8	20,0	21,3	4,55	12,24	0,61	6420	6405
3	91,2	132,8	153,6	13,5	18,5	22,8	3,66	9,84	0,53	6750	6735
5	138,4	132,8	154,4	22,1	21,2	24,6	6,27	15,83	0,74	6290	6270
9	108,8	194,4	205,6	18,7	33,4	35,4	5,1	13,6	0,41	5825	5810
13	36	74,4	98,4	9,2	14,3	19,0	2,49	6,71	0,46	5270	5263
	184,3	205,7	169,5	23,48	26,2	24,0	6,33	16,97	0,69	—	—

Не анализируя пока данных только что приведенной таблицы, опишем сейчас опыт второй, по своей продолжительности и течению диабета напоминающий предыдущий.

Собака взята была для опыта средней величины, вѣсомъ около 7 кило. Дворняжка, самка, повидимому, молодая. Собачка держалась въ лабораторіи около двухъ недѣль, пока привыкла къ аппарату и лабораторной обстановкѣ. Вначалѣ вела себя безпокойно во время опыта грызла стѣнки калориметра, а затѣмъ привыкла. Анализы газообмѣна въ томъ періодѣ, когда животное безпокоилось, выброшены и въ таблицѣ приведены два опыта съ газообмѣномъ при нормѣ, какъ и у предыдущей собаки, съ maximum и minimum.

Опыты съ этой собакой ставились тоже утромъ и продолжительность ихъ равнялась тремъ часамъ.

Относительно пищи, питья и проч. животное ставилось въ тѣже условія, что и въ только что приведенномъ опытѣ. Время дачи пищи и воды и ихъ количество было опредѣленное.

Собака прожила послѣ операціи вылушенія панкреатической железы съ 1 февр. этого года по 12-е марта т. е. 40 дней. Железа удалена была цѣликомъ вся. Послѣ операціи животное чувствовало себя хорошо, ѣла охотно и была рѣзва. Повязка снята на пятый день, швы на девятый. Нагноенія не было. Съ 9 марта и по 12 т. е. до самой смерти собака находилась въ комѣ. На вскрытіи кромѣ малокровія внутреннихъ органовъ и сильнаго исхуданія ничего не было обнаружено. Остатковъ железы не найдено.

Сахаръ выдѣляла все время, и только передъ смертью количество его уменьшено. Вѣсъ трупa 3600 гр. Потеряла въ вѣсѣ 3340 гр. или 48,1<sup>0</sup>/о.

ТАБЛИЦА № 2.

Время из-срѣдненія.	За сутки выдѣлено:			За сутки на кило выдѣл.		На кило и на 24 ч. поглощено O <sub>2</sub>	На кило за 24 ч. выдѣл.			Вѣсъ собаки.		
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	Поглощено. O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		C	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	До опыта.	Послѣ опыта.
2 <sup>1</sup> / <sub>1</sub>	129,2	149,3	139,3	18,2	20,9	19,5	4,95	19,28	0,97	7098	7081	
30	152,0	155,2	129,6	22	22,5	18,8	6,0	16,0	0,85	7000	6978	
	140,6	152,2	134,4	29,1	21,7	19,6	5,48	14,6	0,91	7049	7034	
	<b>Оперирована 1 февраля.</b>											
2 <sup>1</sup> / <sub>1</sub>	129,4	212	102,4	20,0	31,1	15,7	5,43	14,57	0,92	6492	6462	
4	98,2	237,6	136,0	15,6	37,8	21,6	4,23	11,37	0,52	6285	6260	
5	139,2	167,2	146,4	21,6	26,0	22,7	5,88	15,72	0,69	6425	6405	
6	125,6	139,2	104,8	20,3	22,5	16,9	5,52	14,78	0,87	6180	6160	
7	123,2	152,0	131,2	20,4	25,1	20,6	5,55	14,85	0,72	6035	6017	
8	104,8	204,0	108,8	17,8	34,7	18,5	4,83	12,97	0,70	5875	5850	
9	124,8	108,0	112,8	21,03	18,1	19,0	5,73	15,3	0,80	5935	5920	
10	91,2	116,8	88,0	15,3	17,9	14,8	4,17	11,13	0,75	5935	5920	
12	88,8	112,8	86,4	15,4	19,6	15,01	4,2	11,2	0,74	5755	5741	
15	112	110,4	102,4	20,2	19,8	18,4	5,46	14,74	0,80	5545	5530	
17	122,4	226,4	228,8	22,05	40,7	41,2	6,0	16,05	0,39	5550	5535	
18	116	206,4	202,4	21,5	38,5	37,8	5,85	15,65	0,41	5350	5335	
19	101,6	163,2	128,8	18,8	30,1	21,6	5,1	13,7	0,63	5405	5388	
20	115,2	136,8	132,0	21,2	25,2	24,3	5,76	15,46	0,63	5420	5405	
22	173,6	145,6	237,2	34,6	29,6	40,6	9,42	25,18	0,62	5010	5000	
23	113,6	182,4	216,0	23,0	36,9	43,7	6,27	16,73	0,38	4940	4930	
24	117,6	128,8	206,4	24,1	26,8	43,1	6,6	17,5	0,40	4740	4735	
25	118,4	124,8	163,2	25,2	26,5	34,6	6,87	18,33	0,53	4705	4695	
26	125,6	97,6	143,2	27,5	20,1	33,8	7,5	20,0	0,59	4560	4556	
27	90,4	100,0	104,4	19,1	21,1	23,3	5,13	13,97	0,60	4725	4715	
28	82,4	81,6	84,0	17,6	17,4	18,0	4,8	12,8	0,60	4665	4654	
1/ш	100	101,6	121,6	21,1	23,4	20,6	5,73	15,37	0,74	4720	4710	
2	89,6	88,0	97,6	19,2	19,1	21,2	5,22	13,98	0,65	4600	4590	
3	156,8	120,8	197,6	35,4	27,3	44,7	9,63	25,77	0,57	4420	4410	
4	93,6	101,6	115,2	21,0	25,9	25,9	5,7	15,3	0,59	4445	4435	
5	72,8	91,2	84,0	16,9	21,2	19,6	4,53	12,37	0,61	4292	4282	
8	82,4	127,2	89,6	19,7	30,1	21,4	5,37	14,33	0,69	4180	4165	
	109,8	140,1	139,9	21,3	27,3	25,8	5,8	15,5	0,6	—	—	

Разсматривая эти двѣ таблицы, мы видимъ, что валовыя числа выдѣляемыхъ дыханіемъ углекислоты и воды и поглощаемаго кислорода не параллельны между собой. Такъ, въ таблицѣ № 1, напр., <sup>19</sup>/xii; <sup>20</sup>/xii, <sup>21</sup>/xii количества углекислоты и кислорода увеличены сравнительно съ нормой, а количество воды уменьшено. Или въ таблицѣ № 2 на третій день послѣ операци количество углекислоты пало чуть не на двѣ трети нормальной величины, а количество кислорода въ водѣ увеличено, и т. д.

Высчитанныя на кило вѣса и за сутки среднія изъ всѣхъ произведенныхъ опытовъ величины выдѣляемыхъ собакой паровъ воды, углекислоты и вдыхаемаго кислорода, представляются болѣе параллельными между собою. Такъ, увеличеніе поглощаемаго кислорода съ 174 гр. до 26,2 гр. въ опытѣ № 1 и съ 19,6 гр. до 26,4 въ опытѣ № 2 сопровождается соотвѣтствующимъ увеличеніемъ въ выдѣленіи углекислоты и воды.

Зато нѣкоторое постоянство отношенія между собою представляютъ ряды этихъ веществъ, высчитанныхъ на кило и сутки съ одной стороны, и валовыя величины ихъ съ другой. Повышеніе или пониженіе однихъ ведетъ къ тому же и другія, хотя и здѣсь далеко не всегда.

При дальнѣйшемъ разсматриваніи этихъ таблицъ бросается въ глаза нѣкоторая періодичность въ выдѣленіи углекислоты и воды и въ поглощеніи кислорода. Особенно это ясно видно изъ таблицъ № 2.

Такъ, оставаясь почти на одномъ уровнѣ, или немного даже уменьшаясь сравнительно съ нормой, количества этихъ веществъ вдругъ сразу повышаются чуть не на 50%, затѣмъ падаютъ, чтобы снова подняться до прежней величины; держатся на высокихъ

цифрахъ нѣсколько дней, снова падаютъ, и снова поднимаются.

Такъ, двѣ недѣли послѣ операци собака, какъ показываетъ таблица № 2, выдѣляла количества углекислоты и воды въ общемъ очень близкія къ нормальнымъ для нея величинамъ. Тоже и относительно поглощенія кислорода. Даже отношеніе количества углекислоты къ поглощенному кислороду, исключая третьяго и четвертаго дня, оставалось сравнительно мало уменьшеннымъ съ нормальнымъ коэффициентомъ. Но съ <sup>17</sup>/ii т. е. черезъ 15 дней сразу и рѣзко измѣняется ея газообмѣнъ. Количество поглощеннаго кислорода возросло до 41,2 гр. противъ 19,6 гр. нормальнаго для нея количества, т. е. увеличилось на 110%. Количество выдохнутыхъ водяныхъ паровъ увеличилось на 87% (съ 21,7 гр. нормы до 40,7 гр.) Въ тоже время количество углекислоты почти не измѣнилось. Въ слѣдующіе четыре дня количество поглощеннаго кислорода и выдѣленной воды уменьшилось, хотя и не до первыхъ величинъ, а затѣмъ опять увеличеніе ихъ дошло—кислорода до ста съ лишнимъ процентовъ, а воды до 30—40%. вмѣстѣ съ тѣмъ увеличилось и количество выдѣленной углекислоты, почти до 50 съ лишнимъ %. Между H<sub>2</sub>O и CO<sub>2</sub> наблюдается въ пвидимому, обратное отношеніе, т. е. уменьшеніе въ количествѣ выдѣленія воды повело къ увеличенію выдѣленія углекислоты. Такія высокія числа дыхательныхъ потерь продержались четыре дня, спавъ затѣмъ довольно значительно, они черезъ пять дней снова повысились почти до тѣхъ же величинъ, которыя были пять дней тому назадъ. Собака въ этомъ опытѣ, судя по даннымъ ея газообмѣна, производитъ впечатлѣніе, что она какъ бы имѣла нѣкоторый запасъ тѣхъ веществъ, которыя доставляетъ организму удаленный нами органъ—рапсегас. Запасъ этотъ хватилъ ей на двѣ недѣли. За это время ея окислительные процессы, выражен-

ные въ видѣ газообмѣна, не потерпѣли существенныхъ измѣненій. Но съ исчезновеніемъ этого запаса начинается уже глубокое извращеніе указанныхъ процессовъ.

Собака эта была средняго питанія, не жирная.

Другая собака, въ опытѣ № 1, нѣсколько отличается отъ этой. У ней сразу же послѣ операциіи начинается увеличеніе ея окислительныхъ процессовъ. Такъ, уже на третій день послѣ операциіи увеличеніе выдохнутой ею углекислоты дошло до 50%, воды до 40%, а поглощеннаго кислорода до 100% въ среднемъ.

Но и здѣсь можно замѣтить нѣкоторую періодичность окислительной функціи ея тканей. Первые девять дней, какъ сказано, идетъ увеличеніе всѣхъ количествъ выдѣленныхъ ею воды и углекислоты и поглощеннаго кислорода. При этомъ <sup>23</sup>/<sub>xii</sub> послѣ нѣ котораго пониженія сравнительно съ первыми днями этихъ величинъ наступаетъ довольно рѣзкое увеличеніе количества выдѣленной животнымъ воды и поглощеннаго кислорода. Затѣмъ идетъ въ слѣдующіе нѣсколько дней пониженіе ихъ, прерываемое <sup>30</sup>/<sub>xii</sub> и <sup>2</sup>/<sub>i</sub> опять довольно замѣтнымъ повышеніемъ количества поглощеннаго кислорода, и особенно выдѣленныхъ дыханіемъ водяныхъ паровъ. Нужно впрочемъ замѣтить, что волнообразность въ жизнепроявленіяхъ этой собаки яснѣе всего выражена въ отношеніи количествъ воды (<sup>23</sup>/<sub>xii</sub>, <sup>30</sup>/<sub>xii</sub>, <sup>9</sup>/<sub>i</sub>).

Относительно выдѣленія углекислоты у той и у другой собаки за время послѣ операциіи вылушенія поджелудочной железы можно сказать, что въ среднемъ количество ея при нормѣ и послѣ удаленія pancreas мало измѣняется. Такъ, въ опытѣ № 1 при нормѣ въ среднемъ собака выдѣляла на кило своего вѣса и за сутки 22,1 гр. углекислоты. Послѣ произведенной у ней операциіи вылушенія поджелудочной железы 23,4 гр. Въ опытѣ № 2 при нормѣ—20,1 гр. CO<sub>2</sub> послѣ операциіи 21,3 гр. CO<sub>2</sub> на кило вѣса и за сутки. Суточные ея колебанія не представляютъ одно-

образія, причемъ въ опытѣ № 2 они держатся около нормальной величины въ 20,1 гр.; въ опытѣ же № 1 колебанія эти въ первую половину послѣоперационнаго періода значительно выше нормы, а во вторую ниже.

Абсолютныя величины суточныхъ выдѣленій углекислоты животныхъ въ концѣ теченія вызваннаго экспериментальнаго діабета въ томъ и другомъ случаѣ понижаются сравнительно съ нормой и довольно значительно, въ то время какъ количества ея, разсчитанныя на кило вѣса и сутки, въ нѣкоторые дни этого періода даже повышены сравнительно съ нормой. (<sup>23</sup>/<sub>xii</sub> напр. въ опытѣ № 2). Объясненіе этому надо искать въ потерѣ вѣса животнымъ за это время.

Ежедневныя колебанія углекислоты не представляютъ постоянства также и въ абсолютныхъ числахъ, какъ и въ отношеніи ихъ къ опредѣленному вѣсу (кило) и времени.

Количество поглощаемаго кислорода, высчитаннаго на кило и сутки, у той и другой собаки сильно увеличено по сравненію съ нормой.

Въ среднемъ первая собака за все время послѣ операциіи поглощала ежедневно 23,48 гр. кислорода на кило своего вѣса. Нормальное для нея количество поглощенія кислорода 17,4 гр. на кило. Увеличеніе, слѣдовательно, доходитъ до 34,5%.

У собаки № 2 это увеличеніе съ 19,6 гр. доходитъ до 25,8 гр. на кило и сутки т. е. почти до 31,6%.

Это увеличеніе количества поглощаемаго кислорода простирается и на абсолютныя числа его суточнаго потребленія, хотя и не въ такой степени.

Что касается до его ежедневныхъ колебаній, то въ первомъ опытѣ онъ только два раза былъ меньше, чѣмъ въ нормѣ, въ остальные дни количество его преваляло. Во второмъ опытѣ въ теченіе всего перваго періода онъ былъ дней восемь меньше нормальнаго для этой собаки количества, и въ осталь-

ное время онъ превышаетъ таковое. Периодичность его повышенной и пониженной рѣзко бросается въ глаза при одномъ взглядѣ на таблицу.

Выдѣленіе водяныхъ паровъ, какъ и кислорода, увеличено по сравненію съ нормой. Увеличеніе это у первой собаки выразилось съ 19,7 г. на кило и сутки до 26,7 г., т. е. въ 20% съ лишнимъ. У второй собаки увеличеніе это нѣсколько меньше съ 21,7 г. нормы до 26,4 г., т. е. до 12%.

Средняя суточная потеря, выраженная въ абсолютныхъ числахъ меньше таковой же при нормѣ. Причина понятна: уменьшеніе вѣса животного. Ежедневныя колебанія въ выдѣленіи водяныхъ паровъ идутъ параллельно съ такими же колебаніями въ количествѣ поглощаемого кислорода и представляютъ собою ту же периодичность.

Выдѣленіе углекислоты и поглощеніе кислорода не идутъ параллельно другъ другу. Часто уменьшеніе противъ нормы первой, сопровождается увеличеніемъ второго и всегда почти количество поглощенного кислорода превалируетъ надъ количествомъ выдѣленной организмомъ углекислоты. При нормѣ, какъ извѣстно, существуетъ какъ разъ обратное отношеніе. Поэтому, если сравнимъ рядъ величинъ поглощенного кислорода и кислорода выдѣленного вмѣстѣ съ углеродомъ, то отношеніе ихъ сильно и рѣзко мѣняется. Въ то время какъ нормальный дыхательный коэффициентъ равняется 0,91 у одной и 0,89 у другой собаки, послѣ произведенной надъ ними операциі удаленія панкреатической железы коэффициентъ этотъ доходитъ до 0,6 т. е. уменьшается на одну треть.

Въ заключеніе разбора данныхъ этихъ двухъ опытовъ № 1 и № 2 укажемъ на ту глубокую разницу въ жизнепроявленіяхъ оперированныхъ собакъ, которая вырисовывается при анализѣ приведенныхъ въ

таблицъ. При одинаковости общихъ внѣшнихъ условий опыта, при общей у той и другой собакъ реакціи на внѣшнюю причину (экстирпація железы), сказывается здѣсь и свойственная каждой изъ нихъ своя собственная индивидуальность въ жизнепроявленіяхъ. Такъ, у собаки опыта № 1 первые дни послѣ вылушенія у ней поджелудочной железы (14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 <sup>21</sup>/xii) замѣчается повышеніе въ выдѣленіи CO<sub>2</sub> и повышеніе въ поглощеніи кислорода. Углеродъ тканей окисляется у ней въ повышенной степени, можно сказать, безъ нужды и пользы для организма. Получается впечатлѣніе, будто вмѣстѣ съ изытіемъ панкреатической железы исчезло у ней и регулирующее процессы сжиганія углеродъ содержащихъ веществъ начало.

У другой собаки въ опытѣ № 2 въ первые дни послѣ операциі выдѣленіе углекислоты остается въ предѣлахъ нормы или даже нѣсколько ниже ея. Затѣмъ начинаются у ней волны поднятія, превышающія значительно, особенно при вычисленіи количества CO<sub>2</sub> на кило вѣса, норму. Зато количество выдѣленныхъ ею водяныхъ паровъ за исключеніемъ нѣсколькихъ дней (9, 10, 12, 15, <sup>21</sup>/i) значительно превышаетъ норму.

Итакъ, у первой собаки повышено окисленіе углерода, у другой главнымъ образомъ окисляется водородъ. Одна, такъ сказать, живетъ твердыми частями, другая жидкими.

Чтобы яснѣй представить все сказанное объ этихъ двухъ опытахъ, разобьемъ въ нихъ все послѣоперационное время на періоды и укажемъ среднее процентное отношеніе выдѣляемой углекислоты и воды и поглощенного кислорода каждого періода къ нормѣ.

Лѣвая половина таблицы содержитъ среднія суточные величины газообмѣна, а правая—тѣ же величины, но приведенныя къ опредѣленному вѣсу (кило) собаки.

ТАБЛИЦА № 3.

Норма . . . . . сов. № 1.	CO <sub>2</sub>	± %	H <sub>2</sub> O	± %	I O п ы т ь.	O <sub>2</sub>	± %	CO <sub>2</sub>	± %	H <sub>2</sub> O	± %	O <sub>2</sub>	± %	— 54 —	
															CO <sub>2</sub>
219,3	100%	195,7	100	172,7	100	22,1	100	19,7	100	17,4	100	33,8	+94,2%	—	
280,5	+27,9%	196,5	+0,4%	288,3	+67,5%	32,9	+48,8%	23,0	+16,7%	33,8	+94,2%	22,12	+26,5 "	—	
178,2	-18,8	161,4	-17,6	160,2	-7,3	17,8	-19,5	22,7	+15,2	22,12	+26,5 "	22,7	+30,4 "	—	
94,1	-57,5	152,8	21,2	133,5	-22,7	16,6	-20	26,3	+33,5	22,7	+30,4 "	26,2	+50,6 "	—	
184,3	-16,0	169,5	-13,4	194	+12,3	23,4	+5,8%	24,0	+21,8	26,2	+50,6 "	27,9	+42,3	—	
140,6	---	152,2	---	134,4	---	20,1	---	21,7	---	19,6	---	18,3	-5,2	—	
113,7	-19,2%	156,0	+2,4	111,9	-16,8	18,9	-6,0%	25,2	+16,1	18,3	-5,2	31,2	+59,1	—	
113,8	-19,2	183,2	+10,3	173,0	+20,8	19,9	-6,0%	33,6	+54,8	31,2	+59,1	30,9	+57,6	—	
123,3	-12,4	116,7	-23,4	153,3	+14,1	22,5	+11,9	24,5	+12,9	30,9	+57,6	27,9	+42,3	—	
101,4	-27,9	110,2	-27,6	121,4	-7,5	21,7	+8,0%	26,1	+20,2	27,9	+42,3	27,1	+39,2	—	
113,1	-19,6	141,5	-7,0%	142,4	+6,0%	21,3	+6,0%	27,3	+25,8	27,1	+39,2	27,1	+39,2	—	
Норма . . . . . сов. № 2.	CO <sub>2</sub>	± %	H <sub>2</sub> O	± %	II O п ы т ь.	O <sub>2</sub>	± %	CO <sub>2</sub>	± %	H <sub>2</sub> O	± %	O <sub>2</sub>	± %	—	
Послѣ вылуш. pancreas	113,7	-19,2%	156,0	+2,4	111,9	-16,8	18,9	-6,0%	25,2	+16,1	18,3	-5,2	31,2	+59,1	—
периодъ 3/II—15/II	113,8	-19,2	183,2	+10,3	173,0	+20,8	19,9	-6,0%	33,6	+54,8	31,2	+59,1	30,9	+57,6	—
" 19—30	123,3	-12,4	116,7	-23,4	153,3	+14,1	22,5	+11,9	24,5	+12,9	30,9	+57,6	27,9	+42,3	—
" 20—2/III	101,4	-27,9	110,2	-27,6	121,4	-7,5	21,7	+8,0%	26,1	+20,2	27,9	+42,3	27,1	+39,2	—
" 2/III—2/III	113,1	-19,6	141,5	-7,0%	142,4	+6,0%	21,3	+6,0%	27,3	+25,8	27,1	+39,2	27,1	+39,2	—
Среднее за все время	113,1	-19,6	141,5	-7,0%	142,4	+6,0%	21,3	+6,0%	27,3	+25,8	27,1	+39,2	27,1	+39,2	—

Эти два опыта, результаты которых представляют приведенные выше таблицы, характеризуют экспериментальный панкреатический диабет съ длительным течениемъ. Слѣдующій рядъ опытовъ отличается отъ предыдущихъ болѣе короткимъ течениемъ и болѣе интенсивностью его.

У всѣхъ изслѣдованныхъ этого рода собакъ не было никакихъ осложнений, если не считать за таковыя у нѣкоторыхъ изъ нихъ небольшое нагноение швовъ кожной раны. У всѣхъ изъ нихъ поджелудочная железа была удалена цѣликомъ. На вскрытіяхъ ни у одной изъ нихъ не найдено было остатковъ ея; не было найдено также и какихъ либо осложняющихъ вызванный процессъ патолого-анатомическихъ измѣненій внутреннихъ органовъ. Условія питанія и содержанія были тѣже, что у двухъ вышеописанныхъ собакъ. По возможности соблюдались и всѣ прочія условія равенства опытовъ.

Въ этихъ опытахъ съ газообмѣномъ мы опредѣляли, какъ и раньше 1) количество выдѣленной животнымъ дыханіемъ углекислоты за опредѣленный промежутокъ времени, 2) количество выдѣленной имъ тѣмъ же путемъ воды, 3) количество поглощенного кислорода. Эти величины помѣщены въ лѣвой сторонѣ таблицы. Въ правой сторонѣ ея представлены тѣ же величины, но высчитанныя на опредѣленный (кило) вѣсъ животного. Далѣе идутъ числа выдѣленного углерода и кислорода въ отдѣльности и наконецъ цифры, характеризующія дыхательный коэффициентъ.

### Опытъ № 3.

Собака вѣсомъ, въ 8720 gr., самецъ, упитанный, но не жирный, прожилъ въ лабораторіи предварительно недѣлю. Операция и послѣоперационное теченіе прошли гладко. Небольшое нагноеніе швовъ. Прожила

послѣ операциі 17 дней. Сахаръ выдѣляла до самой смерти, наступившей при явленіяхъ coma diabeticum. Осложненій на вскрытіи не найдено. Вѣсъ трупа 5020 гр. Потеряла въ вѣсъ 3700 гр. — 42,4%.

ТАБЛИЦА № 4.

Время изслѣдованія.	Выдѣленные дыханіемъ за сутки.		Поглощенныя за 24 ч. O <sub>2</sub>		Выдѣленные на кило за сутки		Поглощ. за 24 ч. на к. O <sub>2</sub>		Выдѣленные за сутки на кило.		CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>		Вѣсъ животнаго.		
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	С	+O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	До опыта.	Послѣ опыта.		
34/ХІІ 1909 г.	236,7	176,2	181,4	27,4	20,4	21,0	7,5	19,9	0,94	8638	8589				
27	222,0	176,0	161,9	25,3	18,4	20'0	6,9	18,4	0,90	8774	8744				
	229,3	176,1	171,6	26,3	19,4	20,5	7,2	19,1	0,92	8706	8666				
<b>Операциа 28 ден аб ря.</b>															
30/ХІІ	168,2	179,9	127,8	20,0	21,4	15,2	5,43	14,57	0,95	8160	8133				
31	180,1	240,9	249,3	21,7	29,0	30,05	5,91	15,79	0,91	8410	8390				
1/І	232,2	148,6	258,7	30,0	19,2	33,3	8,16	21,84	0,65	8312	8297				
2	157,4	147,1	176,2	20,0	18,6	22,4	5,43	14,57	0,64	7740	7724				
3	181,1	158,0	190,3	23,8	23,4	25,8	6,48	17,32	0,67	7870	7852				
4	129,9	172,8	162,4	18,0	24,0	21,1	4,8	13,2	0,62	7610	7598				
5	133,1	140,7	144,9	19,3	20,4	21,0	5,22	14,08	0,67	7200	7184				
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
7	206,9	197,1	231,9	31,5	30,0	35,3	8,58	22,92	0,65	6390	6369				
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
10	116,9	115,7	166,2	21,1	20,9	30,0	5,73	15,37	0,51	5540	5532				
11	147,8	149,3	177,6	28,7	29,05	34,5	7,8	20,9	0,60	5250	5235				
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	165,4	175,0	188,5	23,4	24,5	26,8	6,35	18,05	0,63	—	—				

## Опытъ № 4.

Собака, вѣсомъ въ 7200 гр., самка средняго питанія. Оперирована 5 янв.; удалена была вся железа. Вѣсъ железы 26 гр. Послѣоперационное теченіе гладкое. Prima intentio. Прожила послѣ операциі 16 дней, потерявъ за это время въ своемъ вѣсѣ около 46%/. На вскрытіи найдены: перитоническія сращения на мѣстѣ железы, рѣзко выраженное исхуданіе, жировое перерожденіе печени. Слѣдовъ железы не найдено. Сахаръ выдѣляла съ мочей до смерти. Вѣсъ трупа 3860 гр. Потеряла въ вѣсъ 3340 гр. = 46,3%.

ТАБЛИЦА № 5.

Время изслѣдованія.	Выдѣленные за сутки.		Поглощ. за сутки.	Выдѣлен. за сутки на кило.		Поглощ. на кило—сутки O <sub>2</sub>	Выдѣленные на кило и сутки.		CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	Вѣсъ животнаго.	
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		С	+O <sub>2</sub>		До опыта.	Послѣ опыта.
2/І	189,6	163,2	152,8	26,2	22,5	21,1	7,14	19,06	0,9	7236	7211
4	171,1	200,2	149,3	23,6	27,9	2,06	6,39	17,21	0,83	7250	7222
	175,3	181,7	141,1	24,9	25,2	20,3	6,76	18,13	0,865	7243	7216
<b>Оперирована 5 января.</b>											
8	277,2	246,0	273,2	44,3	39,3	43,6	12,06	32,24	0,73	6390	6360
9	126,4	194,4	152,8	21,3	32,8	24,5	5,8	15,5	0,63	6255	6233
10	124,8	158,8	139,6	21,2	26,9	24,0	5,76	15,44	0,64	5910	6892
11	128,8	123,2	132,0	22,4	21,4	22,4	6,09	16,31	0,71	5885	5875
12	124,0	124,8	128,8	20,6	22,5	21,7	5,58	15,02	0,69	5740	5730
13	128,0	260,4	282,4	24,1	48,9	53,0	6,6	17,5	0,33	5530	5517
14	144,0	107,2	172,0	28,6	20,0	32,5	7,8	20,8	0,64	5320	5310
15	126,0	158,4	164,8	25,4	31,4	33,2	6,9	18,5	0,56	5030	5020
16	98	253,6	232,0	20,5	53,3	48,6	5,55	14,95	0,31	4955	4940
17	115,2	189,6	168,8	25,2	41,1	37,0	6,83	18,37	0,49	4770	4753
18	88,8	174,4	127,2	20,4	40,4	29,5	5,5	14,9	0,5	4555	4538
19	72,8	143,2	136,0	17,5	35,0	33,0	4,77	12,73	0,36	4305	4295
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	129,5	177,8	175,8	24,3	34,4	33,5	5,7	17,69	0,66	—	—

## Опыт № 5.

Небольшая собачка, вѣсомъ около 5400 гр., самка, молодая, не жирная, но крѣпкая, упитанная. Операція произведена была 16 янв. подъ морфійно-хлороформнымъ наркозомъ. Удалена вся железа цѣликомъ. Послѣоперационное теченіе хорошее. Нагноенія швовъ не было. Сахаръ появился на другой день послѣ операціи, но передъ смертью дней за пять выдѣленіе декстрозы прекратилось, но появилась пентоза. Два дня передъ смертью прожила въ глубокой комѣ. На вскрытіи тѣже явленія, что и у предыдущихъ. Желчный пузырь умѣренно растянутъ. Остатковъ железы не обнаружено. Прожила послѣ операціи 16 дней. Вѣсъ труппа 2905 гр. Потеряла въ вѣсъ 2500 гр. = 46,4%.

ТАБЛИЦА № 6.

Время из- слѣдованія.	Выдѣленные за сутки.		Поглощ. за 24 ч. O <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило и сутки.		Поглощ. на кило и сутки O <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило и сутки.		CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	Вѣсъ собаки.	
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		C	+O <sub>2</sub>		До опыта.	Послѣ опыта.			
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	C	+O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	До опыта.	Послѣ опыта.
13/1	151,7	207,9	122,5	28,1	38,5	22,5	7,65	20,45	0,9	5400	5370
13/1	144,1	178,4	118,0	26,5	32,8	21,7	7,2	19,3	0,9	5413	5388
	147,9	193,2	120,2	27,3	35,6	22,1	7,42	19,85	0,9	5406	5379
	<b>Оперирована 16 января.</b>										
18	148,2	204,3	159,8	30,2	41,6	34,4	8,28	22,0	0,64	5205	5281
19	113,6	236,4	138,7	23,3	48,6	28,3	6,3	17,0	0,60	4900	4876
20	140,16	328,3	162,9	30,2	68,7	35,1	8,2	22,0	0,63	4855	4817
21	92,6	205,6	99,8	22,8	42,7	21,6	6,21	16,59	0,76	4630	4598
22	160,96	178,7	217,5	38,8	43,1	52,5	10,56	28,24	0,53	4565	4550
23	140,0	163,5	126,7	35,0	40,8	31,6	9,51	25,43	0,8	4140	4118
24	98,8	138,0	132,4	25,8	36,1	34,6	7,02	18,78	0,54	4000	3987
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	137,2	167,3	203,9	39,2	47,8	56,0	10,68	28,52	0,51	3502	3490
27	98,7	153,3	132,3	29,1	43,8	37,8	7,92	21,18	0,56	3387	3372
28	100,0	136,5	173,3	30,3	40,0	51,1	8,22	22,02	0,43	3300	3292
31	107,9	128,3	116,6	37,0	44,2	40,2	10,08	26,92	0,66	2905	2890
	121,6	185,4	153,0	31,0	45,2	38,4	7,53	22,6	0,66	—	—

## Опыт № 6.

Собака, вѣсомъ около 7600 гр., самка, средняго питанія, дворняжка, Операція произведена 17 февр.; удалена вся железа цѣликомъ. Осложненій ни при операціи, ни послѣ нея не было. Края раны срослись *per primam*. Прожила 21 день послѣ операціи. Сахаръ въ мочѣ до самой смерти. На вскрытіи: желчный пузырь умѣренно растянутъ, жировое перерожденіе печени, анемія внутреннихъ органовъ, рѣзкое исхуданіе. На мѣстѣ железы перитоническія сращенія. Остатковъ ея не найдено. Вѣсъ труппа 4580 гр. Потеряла въ вѣсъ 3020 гр. = 40,0%.

ТАБЛИЦА № 7.

Время из- слѣдованія.	Выдѣленные за сутки.		Поглощ. за 24 ч. O <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило и за сутки.		Погл. за 24 ч. на кило. O <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило за сутки.		CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	Вѣсъ животнаго.	
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		C	O <sub>2</sub>		C	O <sub>2</sub>		До опыта.	Послѣ опыта.
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	C	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	C	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	До опыта.	Послѣ опыта.
14/II	219,5	270,8	169,8	28,7	35,4	22,2	7,8	20,9	0,9	7690	7650
16	191,7	240,6	151,2	25,5	32,0	20,1	6,9	18,6	0,8	7500	7455
	205,6	255,7	160,5	27,1	33,7	21,1	7,8	19,7	0,85	7595	7155
	<b>Оперирована 17 февраля.</b>										
19	249,6	356,0	245,6	34,5	49,3	34,1	9,42	25,18	0,73	7215	7170
20	228,0	317,6	265,6	32,6	45,3	32,3	8,88	23,72	0,73	6985	6950
21	158,4	260,8	179,2	23,4	38,2	23,8	6,36	17,04	0,71	6765	6735
22	148,0	255,2	203,2	22,7	37,0	30,7	6,9	15,5	0,50	6600	6575
23	135,2	262,4	157,6	21,4	41,6	25,0	5,82	15,58	0,62	6310	6280
24	125,6	224,0	149,6	20,9	37,4	25,3	5,7	15,2	0,60	6305	6280
26	144,8	238,4	183,2	23,2	38,2	29,4	6,3	16,9	0,57	6215	6190
27	122,4	181,6	144,0	20,6	30,6	24,8	5,98	14,62	0,58	5930	5910
28	166,4	169,1	205,6	27,9	27,0	34,5	7,59	20,31	0,58	5975	5959
1/III	124,0	144,0	148,0	26,0	25,6	26,2	6,0	16,0	0,53	5650	5635

Время из-спыливания.	Выдѣленные за сутки.		Поглощ. за 24 ч.	Выдѣлен. на кило и за сутки.		Погл. за 24 ч. на кило. O <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило за сутки.		CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	Всѣ животное.	
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		C	O <sub>2</sub>		До опыта.	Послѣ опыта.
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	C	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	До опыта.	Послѣ опыта.
2	133,6	306,4	200,0	23,7	55,5	36,2	6,48	17,22	0,47	5520	5503
3	116,8	165,6	202,4	21,9	31,0	40,1	5,97	15,93	0,39	5335	5325
4	119,2	166,4	125,6	22,8	31,9	24,1	6,21	16,59	0,69	5210	5190
5	110,4	214,4	164,8	22,1	42,4	32,9	6,03	16,05	0,49	5010	4990
6	83,2	184	129,2	16,2	35,8	28,7	4,38	11,82	0,41	5127	5110
7	76,8	156,8	112,8	16,1	33,2	23,9	4,35	11,75	0,49	4780	4765
	140,1	225,2	188,5	23,2	37,5	29,3	6,39	16,83	0,56	—	—

## Опыт № 7.

Собака, самка, вѣсомъ около 8200 гр., дворняжка. Операция вылушения поджелудочной железы произведена 23 Октября. Удалена железа цѣликомъ. Операцию перенесла собака хорошо. Прожила послѣ нея 20 дн. Сахаръ выдѣляла съ мочей все послѣоперационное время до самой смерти. Заживленіе раны шло регри-там. На вскрытіи тѣ же явленія, что и у предыдущихъ. Остатковъ железы не обнаружено. Вѣсъ труп. 5000 гр. Потеряла въ вѣсѣ 3200 гр. = 39,1%.

ТАБЛИЦА № 8.

Время из-спыливания.	Выдѣленные за сутки.		Поглощ. за сутки.	Выдѣлен. на кило и суткт.		Погл. по 24 ч. O <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило и сутки.		CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	Всѣ животное.	
	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>		CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		C	+ O <sub>2</sub>		До опыта.	Послѣ опыта.
	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	C	+ O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	До опыта.	Послѣ опыта.
21/x	145,8	157,3	118,2	17,9	19,3	14,5	5,25	14,05	0,92	8145	8122
22	149,2	158,9	129,6	18,1	19,0	15,7	5,1	13,9	0,82	8243	8221
	147,5	158,1	123,9	18,0	19,2	15,1	5,2	14,0	0,87	8194	8171

Время из-спыливания.	Выдѣленные за сутки.		Поглощ. за сутки.	Выдѣлен. на кило и сутки.		Погл. по 24 ч. O <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило и сутки.		CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	Всѣ животное.	
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		C	O <sub>2</sub>		До опыта.	Послѣ опыта.
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	C	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	До опыта.	Послѣ опыта.
<b>Оперирована 23 окт.</b>											
26	232,0	301,4	213,4	30,5	39,0	28,1	8,31	22,16	0,78	7605	7558
27	148,8	207,6	114,4	20,0	28,0	25,5	5,43	14,57	0,94	7430	7400
28	139,2	120,4	949,6	14,0	17,0	14,1	3,81	10,19	0,72	7210	7200
29	90,0	173,6	133,6	17,1	24,0	21,2	4,65	12,45	0,56	7052	7036
30	131,2	134,4	145,6	15,4	19,0	19,2	4,2	11,2	0,58	6840	6825
31	105,2	124,0	146,0	15,8	18,6	21,8	4,29	11,51	0,53	6655	6645
1/x	106,4	115,6	142,0	17,0	18,2	22,1	4,62	12,38	0,56	6280	6270
2	115,2	112,0	147,2	18,6	18,2	30,0	5,07	13,53	0,45	6205	6195
3	119,2	116,0	155,2	19,8	18,6	32,0	5,4	14,4	0,45	6090	6080
4	118,8	130,0	128,8	19,1	21,2	21,1	5,20	13,9	0,65	6135	6120
5	129,2	112,8	262,0	19,0	21,6	27,6	5,16	13,76	0,50	5990	5980
6	166,4	145,6	192,0	25,2	28,5	33,2	6,87	18,33	0,55	5785	5770
7	116,0	101,2	131,2	21,4	21,1	24,0	5,82	15,58	0,65	5480	5469
8	104,0	105,6	169,6	20,3	20,5	34,7	5,52	14,78	0,42	5290	5285
9	93,0	87,2	116,8	18,7	17,6	29,5	5,1	13,60	0,43	5150	5142
10	130,8	77,2	128,8	22,7	15,1	28,4	6,10	16,52	0,58	5120	5110
	126,4	135,3	145,3	19,6	21,6	25,1	5,35	14,3	0,58	—	—

Разсмотримъ вкратцѣ эти таблицы.

Бросается прежде всего въ глаза тотъ фактъ, что въ общихъ чертахъ газообмѣнъ не уменьшенъ послѣ вырѣзыванія поджелудочной железы, но рѣзко и сильно измѣненъ.

Валовыя количества выдѣляемой животнымъ углекислоты и воды въ среднемъ меньше соотвѣствующихъ величинъ при нормѣ, при чемъ уменьшеніе въ валовой потерѣ углекислоты гораздо больше выражено, чѣмъ таковое же уменьшеніе воды.

Такъ, средняя валовая потеря углекислоты во всѣхъ опытахъ равна приблизительно 30%, въ то время какъ потеря воды иногда (опытъ 3) почти не разнится отъ нормы, а если и есть разница, то выражается она только 2—10%, не болѣе.

Валовыя величины поглощенного кислорода, рассчитанныя на одинъ (среднее) день во всѣхъ опытахъ болѣе нормальной величины иногда на 20%—70%, хотя ежедневныя валовыя количества поглощенного кислорода въ нѣкоторые дни опыта бывають и меньше нормы. Увеличеніе средняго валового потребления кислорода не смотря на нѣкоторыя уменьшенія его въ теченіи вызваннаго экспериментально процесса объясняется громаднымъ (до 70—80%) увеличеніемъ его въ другіе дни.

Какъ общая тенденція проглядываетъ во всѣхъ опытахъ—это увеличеніе выдѣленія углекислоты и воды и поглощенія кислорода въ первые дни послѣ операціи, затѣмъ—паденіе соответствующихъ величинъ и вторичное поднятіе ихъ за 7—10 дней до смерти.

Само собою разумѣется, что уменьшеніе абсолютныхъ чиселъ, характеризующихъ выдѣленіе воды и углекислоты находятся въ зависимости отъ паденія вѣса животныхъ.

Совсѣмъ другое получаемъ, если проанализируемъ данныя газообмѣна, высчитанныя на опредѣленный (кило) вѣсъ животнаго и опредѣленное (сутки) время.

Во всѣхъ опытахъ нормальнаго соотношенія между выдѣленіемъ углекислоты, воды и поглощенія кислорода при нормѣ и послѣ удаленія панкреатической железы нѣтъ. Въ то время какъ при нормѣ имѣется нѣкоторая пропорціональность между величинами выдохнутыхъ воды и углекислоты и поглощеніемъ кислорода, пропорціональность эта нарушается или сильно измѣняется послѣ произведенной операціи вылушенія панкреаса. Такъ, уменьшеніе напр. количества выдохну-

той углекислоты сопровождается иногда увеличеніемъ воды (опытъ № 7); количество поглощенного кислорода увеличивается напр.  $\frac{s}{x}$  въ опытѣ № 7 вдвое, а количество углекислоты лишь на немного и т. д. Во всякомъ опытѣ такихъ уклоненій можно найти не одно и всякій почти день опыта указываетъ на извращеніе отношенія кислорода къ углекислотѣ.

Нормально, углекислоты выдѣляется нѣсколько больше, чѣмъ поглощается кислорода. Въ опытахъ съ вырѣзываніемъ поджелудочной железы—обратно. Дыхательный коэффициентъ уменьшенъ почти до 30%, иногда и больше.

Углекислоты на кило и въ сутки выдѣляется почти столько же, что и при нормѣ; или же немного меньше при сравненіи среднихъ величинъ ея въ томъ и другомъ случаѣ.

Но если обратить вниманіе на ежедневныя колебанія ея, то въ большинствѣ случаевъ за начальнымъ высокимъ поднятіемъ величины выдѣленія ея изъ организма слѣдуетъ небольшое паденіе и вторичное затѣмъ увеличеніе. Только во опытѣ № 3 и № 6 не замѣчается этого, а наблюдается послѣ начальнаго поднятія ея не равномерное, но все же ясно выраженное паденіе, хотя и не въ большомъ размѣрѣ.

Количество выдѣленной дыханіемъ воды, рассчитанное на кило и сутки, увеличено во всѣхъ опытахъ сравнительно съ нормой. Въ выдѣленіи воды замѣчается болѣе постоянства, хотя и въ этомъ отношеніи во всѣхъ почти опытахъ встрѣчаются дни, гдѣ количество водяныхъ паровъ колоссально возрастаетъ, напр. съ 35,0 gr. нормы до 68,7 gr. въ опытѣ № 5, взятомъ наудачу.

Что касается количества поглощенного кислорода, то, какъ общее правило, оно увеличено почти въ каждый изслѣдуемый нами день по сравненію съ нормой. Только въ нѣкоторые, весьма рѣдкіе дни, оно

уменьшено. Это увеличение, въ общемъ доходящее до 20—30% и болѣе, относится не только къ средней величинѣ его нормальнаго потребленія, но, какъ сказано уже было раньше измѣняетъ совершенно и отношеніе его къ выдѣленной за тотъ же промежутокъ времени углекислотѣ. Относительно его ежедневныхъ колебаній въ теченіе опыта нужно сказать тоже, что говорено было относительно воды и углекислоты. Существуетъ какъ бы періодичность въ обмѣнѣ этихъ веществъ, выражающаяся временными сильными подъемами въ выдѣленіи воды и углекислоты и поглощеніи кислорода.

Слѣдующая таблица съ приведенными въ ней процентными указаніями въ колебаніяхъ этихъ веществъ должны выяснитъ сказанное лучше. Въ ней сведены всѣ опыты второй категоріи и указаны въ абсолютныхъ и % величинахъ эти колебанія по періодамъ. Дѣлили мы на періоды сообразно съ ходомъ газообмѣна, т. е. его повышеніями и пониженіями. Таблица съ maximum и minimum всѣхъ вообще опытовъ будетъ приведена ниже.

Т А Б Л И Ц А № 9.

	Среднія валорыя количества.				Среднія количества на кило и сутки.					
	О <sub>2</sub> Сре- дняя валорая потре- ба	± %/о	Н <sub>2</sub> О Сре- дняя валорая потре- ба	± %/о	О <sub>2</sub> Сре- дняя валорая потре- ба	± %/о	Н <sub>2</sub> О Сре- дняя валорая потре- ба	± %/о	О <sub>2</sub> Сре- дняя валорая потре- ба	± %/о
<b>I. Норва</b>	229.3	200% <sub>10</sub>	176.1	100% <sub>10</sub>	<b>№ 3.</b>	19.4	100% <sub>10</sub>	20.5	100% <sub>10</sub>	
Періодъ 30/xii—0 <sup>1</sup> /i	168.8	-24.9	169.7	-3.6	26.3	21.8	-17.2	22.3	+14.9	24.1
, 7/i—13 <sup>1</sup> /i	157.2	-29.9	154.0	-12.5	27.3	+3.0	26.6	+37.1	33.2	+61.4
Среднее	165.4	-26.8	175.0	-8.6	23.4	-11.1	24.5	+26.2	26.8	+30.6
<b>II. Норва</b>	175.3	±	181.7	±	<b>№ 4.</b>	24.9	±	25.2	±	20.9
Періодъ 6 <sup>1</sup> /i—13	161.5	-12.4% <sub>10</sub>	176.0	-3.2	24.5	+30.9	-1.7	31.9	+26.5	31.0
, 1 <sup>1</sup> /i—20	107.6	-38.7	181.1	-0.5	22.1	+15.7	-11.3	36.8	+42.0	34.6
Среднее	129.5	-25.6	177.8	-2.2	24.3	+24.5	-2.4	34.4	+36.9	33.5
<b>III. Норва</b>	147.9	±	204.3	±	<b>№ 5.</b>	30.2	±	41.6	±	34.4
Періодъ 18 <sup>1</sup> /i—22 <sup>1</sup> /i	131.1	-11.4% <sub>10</sub>	230.6	+12.8	29.0	-4% <sub>10</sub>	48.9	+17.5% <sub>10</sub>	34.4	-0.5

Т А Б Л И Ц А № 9.

	Среднія валовыя количества.				Среднія количества на кило и сутки.								
	О <sub>2</sub> Сред. налоговая потери	+ <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	Н <sup>2</sup> О Сред. налоговая потери	+ <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	О <sub>2</sub> Сред. налоговая потери	+ <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	Н <sup>2</sup> О Сред. налоговая потери	+ <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	СО <sub>2</sub>	Н <sup>2</sup> О	+ <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	0°	+ <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Периодъ 29/1—31/1	113,8	- 23,1	147,8	- 27,7	147,5	- 7,7	35,2	+ 16,8	42,1	+ 1,2	41,8	+ 21,5	
Среднее	121,6	- 17,8	185,4	- 9,3	153,0	- 4,3	31,0	+ 2,6	45,2	+ 8,6	38,4	+ 11,6	
Среднее	205,6	+ 225,7	287,0	+ 12,2	160,5	+ 18,7	24,9	+ 8,1	39,7	+ 17,8	28,4	+ 34,6	
Периодъ 29/II—27/II	113,7	- 44,7	188,3	- 26,3	161,0	+ 0,3	22,1	- 19,5	35,3	+ 4,7	30,8	+ 45,9	
Среднее	140,1	- 31,9	225,2	- 12,0	188,5	+ 17,4	23,2	- 14,4	37,5	+ 11,2	29,3	+ 38,8	
Среднее	147,5	+ 158,1	239,9	+ 12,3	123,9	+ 18,0	18,0	+ 19,2	19,2	+ 15,1	15,1	+ 42,3	
Периодъ 29/XI—2/XI	133,2	- 9,7	161,1	+ 1,9	142,7	+ 15,1	20,7	+ 15,0	20,5	+ 6,7	28,8	+ 90,6	
Среднее	126,4	- 14,4	135,3	- 14,5	145,3	+ 17,3	19,6	+ 9,0	21,6	+ 7,2	25,1	+ 66,2	

Изъ таблицы этой видно, что суточные потери углекислоты ниже нормального какъ въ первомъ, такъ и во второмъ периодѣ; въ среднемъ во всѣхъ опытахъ на 14—32%. Во второмъ периодѣ это уменьшеніе рѣзче выражено и превосходитъ въ два раза и болѣе количества перваго периода.

Валовыя суточные потери воды скорѣе выше нормы въ первомъ периодѣ, хотя и на немного, но въ среднемъ, какъ и количество углекислоты, валовая потеря воды меньше нормы на 1—14%. Абсолютныя величины выдыхаемой въ сутки воды во второмъ периодѣ меньше таковыхъ величинъ при нормѣ довольно значительно, въ общемъ на 10—30%.

Среднія суточные валовыя величины поглощенія кислорода превышаютъ норму на 9—24%, причеь увеличение это сказывается какъ въ первомъ, такъ и во второмъ периодѣ.

Тѣ-же величины газового обмѣна, но высчитанныя на кило и сутки, носятъ нѣсколько иной характеръ. Такъ, количество выдѣленной углекислоты то превышаетъ норму на 2—14%, то довольно значительно ниже ея (на 2—14%).

Количество водяныхъ паровъ увеличено во всѣхъ опытахъ и въ обоихъ периодахъ, въ среднемъ на 7—36%.

Количество поглощеннаго на кило вѣса животнаго кислорода увеличено весьма значительно (до 60%), причеь увеличение это особенно сильно выражено во второмъ периодѣ.

Такимъ образомъ эти наблюденія съ болѣе короткимъ теченіемъ диабета показываютъ, что окисленіе въ организмѣ животнаго, лишеннаго панкреатической железы направлено главнымъ образомъ на водородъ, что горять, слѣдовательно, въ немъ ткани, богатыя Н, т. е. надо полагать главнымъ образомъ жиры, и конечно бѣлки; но во всякомъ случаѣ не углеводы, по крайней

мѣрѣ въ своей массѣ. А что не углеводы, видно уже изъ того, что нѣтъ параллелизма между увеличеніемъ CO<sub>2</sub> (а слѣдовательно и С) и увеличеніемъ поглощаемаго кислорода.

Въ самомъ дѣлѣ, обратимся къ таблицамъ описанныхъ выше опытовъ. Для примѣра возьмемъ опытъ № 4 и № 6 (таблицы № 5 и № 7). Поглощеніе кислорода, высчитаннаго на кило вѣса и сутки, выше нормы во всѣ дни послѣ операциі. Выдѣленіе углекислоты выше нормы только <sup>8</sup>/I, <sup>14</sup>/I, <sup>15</sup>/I (таблица № 5) и <sup>19</sup>/II, <sup>20</sup>/II, (таб. № 7), въ остальные дни оно или въ границахъ нормы или даже ниже ея. Въ другомъ положеніи находится выдѣленіе водяныхъ паровъ. Здѣсь какъ разъ обратное тому, что наблюдается при выдѣленіи углекислоты. Только въ нѣкоторые дни количество выдѣляемой дыханіемъ воды меньше нормы (<sup>11</sup>/I, <sup>12</sup>/I, <sup>14</sup>/I въ опытѣ № 4 и <sup>27</sup>/II, <sup>28</sup>/II, <sup>1</sup>/II въ опытѣ № 6), а въ остальные дни оно далеко превышаетъ норму.

Правда, углеродъ, выдѣляемый животнымъ въ видѣ CO<sub>2</sub>, не весь еще связанъ съ кислородомъ: часть его выдѣляется недоокисленнымъ съ мочей и въ видѣ сахара, часть задерживается въ немъ, кромѣ того часть кислорода окисляетъ вѣдъ еще и азотъ бѣлка, такъ что часть увеличеннаго количества кислорода идетъ на окисленіе указанныхъ элементовъ, но все же, какъ показываетъ газообмѣнъ, а въ дальнѣйшемъ увидимъ и водообмѣнъ, главная масса его идетъ на окисленіе водорода, выдѣляющагося изъ организма въ видѣ воды.

Можно поэтому сказать, что организмъ при удаленіи изъ него поджелудочной железы обезвоживается, становится суше. Подробнѣй объ этомъ, впрочемъ, будетъ сказано въ главѣ о водообмѣнѣ.

Для полноты картины газового обмѣна приведемъ нѣсколько опытовъ экспериментально вызваннаго

диабета съ быстрымъ теченіемъ его, и нѣкоторыми осложнениями.

**Опытъ № 8.**

Собака, вѣсомъ около 5000 гр., самецъ, хорошаго питанія. Оперирована 21 Ноября, при чемъ удалена вся поджелудочная железа цѣликомъ. Операцию перенесла хорошо. Сахаръ въ мочѣ до 12% до самой смерти. Прожила десять дней. На вскрытіи отклоненій и осложнений никакихъ не замѣчено. На мѣстѣ железы — перитоническія сращенія, легко разрываемыя. Остатковъ железы не обнаружено. Желчный пузырь умѣренно растянута. Вѣсъ трупa 3980 гр. Потеряла въ вѣсѣ 520 гр. = 27,7%.

ТАБЛИЦА № 10.

Время испарения.	Выдѣленія за сутки.		Поглощ. за сутки. O <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило и сутки.		На кило и сутки. O <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило и 24 ч.		CO <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Вѣсъ животнаго.	
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		С	O <sub>2</sub>		До опыта.	Послѣ опыта.
18/ХI	126,3	109,5	84,4	20,2	20,7	16,0	5,4	14,8	0,90	6254	6235
20	95,6	110,0	81,8	18	20,9	15,4	4,8	13,2	0,85	5310	5295
Средн.	110,9	110,2	83,2	19,1	20,8	15,7	5,1	14,0	0,87	5782	5765
<b>Оперирована 21 ноября.</b>											
24	129,2	136,0	185,2	25,2	26,4	44,8	6,9	18,3	0,53	5070	5060
25	110,4	96,0	166,4	20,9	20,0	34,5	5,7	15,2	0,44	4815	4810
26	107,2	141,6	168,0	23,4	30,0	36,7	6,3	17,1	0,46	4580	7570
27	68,0	113,6	101,6	15,2	25,4	22,7	4,1	11,1	0,48	4480	4470
28	72,0	95,6	87,6	17,2	22,7	20,8	4,6	12,6	0,60	4190	4180
29	95,2	106,4	105,6	23,5	26,0	25,8	6,3	17,2	0,68	4090	4078
	97	98,2	119,0	20,9	25,3	29,2	5,6	15,2	0,49		

Опыт № 9-й.

Собака, вѣсомъ около 10,000 gr., самецъ, хорошаго питанія, довольно жирная. Оперирована 10 октября, причѣмъ удалена вся железа цѣликомъ. Операция и послѣоперационное теченіе прошли гладко. Швы не нагноились. Прожила послѣ операции 12 дней. Сахаръ выдѣляла до смерти, около 9% въ послѣдніе дни. Собака послѣ операции очень мало ѣла, почти голодала. Воду пила. На вскрытіи: prima intentio раны, сращенія на мѣстѣ железы. Слѣдовъ ея не найдено. Какіхъ либо пораженій внутреннихъ органовъ не обнаружено. Желчный пузырь сильно растянутъ. Желтушной окраски склеръ не обнаружено. Кишечникъ проходимъ. Опыты съ газообмѣномъ производились не ежедневно, а съ промежутками въ одинъ день. Результаты ихъ представляетъ слѣдующая таблица. Вѣсъ трупа 6120 gr. Потеря вѣса—3880 gr.—38,8%.

ТАБЛИЦА № 11.

Время из- слѣдованія.	Выдѣленные за сутки.		Поглощ. за 24 ч. O <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило и сутки.		Поглощен. на кило и сут- ки O <sub>2</sub> .	Выдѣлен. на кило и сутки.		Вѣсъ собаки.		
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		C	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	До опыта.	Послѣ опыта.
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	C	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> : O <sub>2</sub>	До опыта.	Послѣ опыта.		
7/xi	269,0	216,0	220,0	26,9	21,6	22,0	7,3	19,6	0,89	10,000	9967
	276,9	195,7	235,3	28,0	20,8	23,8	7,5	20,5	0,86	9890	9860
12	272,9	205,3	227,1	27,4	21,2	22,9	7,4	20,5	0,87	9945	9913
	<b>Оперирована 10 октября бря.</b>										
12	267,9	376,5	279,4	30,7	42,3	31,4	8,1	22,0	0,70	8950	8905
13	240,6	327,2	261,8	28,3	38,5	30,8	7,7	20,6	0,66	8580	8541
14	221,6	228,8	292,1	26,7	27,8	35,2	7,2	19,5	0,55	8320	8300
16	160,4	193,5	203,0	20,3	24,5	25,7	5,5	14,8	0,56	7960	7942
18	209,5	146,7	265,0	28,7	20,1	36,3	7,8	20,9	0,57	7300	7289
19	205,4	177,8	261,8	29,2	25,4	37,4	7,9	21,3	0,56	7000	6985
21	213,8	202,1	267,0	32,9	31,3	41,2	8,9	24,0	0,57	6550	6532
	256,0	236,1	261,4	28,0	29,9	34,0	7,5	20,4	0,59	—	—

Опыт № 10 и № 12.

Эти два опыта за краткостью ихъ помѣщаемъ въ одну таблицу. Рѣшаемся помѣстить ихъ потому, что и тутъ, не смотря на послѣдовавшее осложненіе, проглядываетъ то-же извращеніе окислительныхъ процессовъ, какое видѣли раньше.

Въ одномъ изъ нихъ небольшая собачка въ 4500 gr. погибла послѣ операции случайно вслѣдствіе расхожденія швовъ и послѣдовавшаго выпаденія кишекъ ночью. Въ другомъ случаѣ операция осложнилась перитонитомъ. Первая изъ нихъ жила 6 дней, вторая—3 дня. Сахаръ въ мочѣ былъ у обѣихъ, причѣмъ у первой изъ нихъ количество его доходило до 7%, у другой до 2%.

ТАБЛИЦА № 12.

Время из- слѣдованія.	Выдѣленные за сутки.		Поглощ. за 24 ч. O <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило и за сутки.		Погл. за 24 ч. на кило. O <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило за сутки.		Вѣсъ животнаго.		
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		C	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	До опыта.	Послѣ опыта.
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	C	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	До опыта.	Послѣ опыта.		
<b>Опытъ № 10.</b>											
9/xii	128,4	103,5	99,4	29,2	23,3	22,1	7,9	21,3	0,9	4400	4383
	145,8	135,0	117,9	32,3	30,0	26,2	8,7	23,6	0,9	4514	4494
	137,1	119,2	108,2	30,7	26,6	24,2	8,3	22,4	0,9	4457	4438
<b>Оперирована 5 декабря.</b>											
8/xii	206,7	197,2	266,0	53,4	51,9	66,2	14,5	38,9	0,58	3860	3842
	110,8	167,2	159,6	27,7	41,8	39,4	6,9	20,8	0,53	4000	3985
	238,6	226,3	281,7	57,7	55,2	68,2	15,7	42,0	0,61	4050	4028
	183,5	196,9	235,7	46,2	49,6	57,9	12,3	37,2	0,57	3970	3952
<b>Опытъ № 12.</b>											
28/xi	153,7	127,2	133,5	24,4	20,2	21,2	6,6	17,8	0,84	6300	6282
	159,3	132,3	132,5	25,3	21,0	21,6	6,9	18,4	0,85	6292	7274
	156,5	128,7	133,0	24,8	20,6	21,4	6,8	18,1	0,84	6296	6278
<b>Оперирована 1 декабря.</b>											
3	145,6	141,9	166,4	28,0	27,3	32,1	7,5	20,5	0,63	5200	5185
	97,4	132,0	163,7	20,0	27,5	34,1	5,4	14,5	0,42	4870	4862
	116,5	136,9	165,1	24,0	27,2	33,1	6,4	18,0	0,52	5035	5024

Въ общихъ чертахъ здѣсь повторяется та же картина извращеннаго газообмѣна, что наблюдалась и раньше.

Количество выдѣляемой углекислоты почти не измѣняется сравнительно съ нормой, исключая осложненнаго опыта № 10.

Количество водяныхъ паровъ увеличено сравнительно съ нормой, также какъ и количество поглощаемаго кислорода.

И здѣсь, слѣдовательно, въ этихъ опытахъ, какъ мы видѣли это и раньше, поглощаемый животнымъ кислородъ идетъ на окисленіе водорода. И здѣсь поэтому опыты указываютъ на то, что при экстирпации поджелудочной железы горятъ ткани съ большимъ содержаніемъ Н. Но водородъ вѣдь можетъ браться организмомъ для сжиганія или изъ углеводовъ, или изъ жировъ, или изъ бѣлковъ. Откуда же онъ берется въ такомъ большомъ количествѣ въ этомъ случаѣ? А ргіогі можно допустить, что изъ жировъ: ибо, если бы горѣли углеводы, то выдыхаемый углеродъ (CO<sub>2</sub>) шелъ бы по своей величинѣ параллельно выдыхаемой водѣ, т. е. такъ же высоко. Кромѣ жировъ безъ сомнѣнія и бѣлокъ участвуетъ въ доставкѣ Н, судя по тому повышенному распаду его, о которомъ мы будемъ говорить дальше во главѣ объ азотообмѣнѣ.

Дыхательный коэффициентъ падаетъ чуть не на половину, какъ въ опытѣ № 8.

Характеръ газообмѣна принимаетъ видъ періодичности, съ повышеніемъ и послѣдующимъ пониженіемъ, съ громадными колебаніями въ сторону maximum и minimum.

Процентное отношеніе величинъ газового обмѣна при нормѣ и послѣ удаленія панкреатической железы въ случаяхъ быстро-протекающаго экспериментальнаго диабета показываетъ нижеслѣдующая таблица.

ТАБЛИЦА № 13.

	Взвѣвая, суточныя величины.				Расчитанная на кило и сутки величины.			
	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
Норма . . . . .	118,6	100% 102,5	100% 83,2	0	100% 19,1	100% 20,8	100% 15,7	100% 100%
Среднее послѣ экстирпации . . . . .	97,0	— 18,3 98,2	— 4,2 119,0	+ 43	20,6 + 2,5 25,3	+ 21,6 29,2	+ 85,7	+ 22,9
Норма . . . . .	272,9	± 205,3	± 227,1	± 27,4	± 21,2	± 24,2	± 22,9	± 21,4
Среднее послѣ экстирпации железъ . . . . .	256,0	— 6,6 236,1	+ 15,0 261,4	+ 15,1 28,0	+ 2,1 29,9	+ 4,1 34,0	+ 48,4	+ 33,1
Норма . . . . .	137,1	± 119,2	± 108,2	± 30,7	± 26,6	± 24,2	± 24,2	± 21,4
Среднее послѣ экстирпации . . . . .	186,5	+ 36 196,9	+ 65,2 235,7	+ 117,8 46,2	+ 84,6 49,6	+ 86,4 57,9	+ 139,2	+ 33,1
Норма . . . . .	156,5	± 128,7	± 133,0	± 24,8	± 20,6	± 21,4	± 21,4	± 21,4
Среднее . . . . .	116,5	— 25,6 136,9	+ 6,3 165,1	+ 24,7 24,0	+ 3,3 27,2	+ 32	+ 33,1	+ 54,7

Въ общемъ всѣ наблюденія надъ газообмѣномъ животныхъ, лишенныхъ панкреатической железы, можно свести къ слѣдующему:

Углекислота.

Въ большинствѣ наблюденій количество выдѣленной углекислоты на кило вѣса животнаго за сутки превышаетъ количество ея при нормѣ. Наростаніе это доходитъ до 2,1%—9,5% и встрѣчается въ 7 опытахъ изъ 11 т. е. въ 63,5%. Въ остальныхъ случаяхъ наблюдается уменьшеніе ея. Уменьшеніе это главнымъ образомъ складывается изъ тѣхъ небольшихъ, ниже нормы, ежедневныхъ количествъ ея, которыя встрѣчаются въ теченіи вызваннаго процесса періодически, поэтому на диаграммѣ кривая ежедневныхъ выдѣлений животнымъ углекислоты не представляется въ данномъ случаѣ въ видѣ прямой падающей къ абсциссѣ линіи, а въ видѣ ломанной съ точками, лежащими выше и ниже горизонтальной линіи нормы.

Абсолютныя величины ежедневныхъ потерь углекислоты во всѣхъ почти опытахъ ниже нормы. Эти среднія пониженія ея потерь лежатъ въ границахъ 6,6—32,3%.

Количество той энергіи, которую тратитъ животное въ видѣ выдохнутой углекислоты, зависитъ отъ величины поверхности животнаго и его вѣса. Выше мы указали, что углекислота выдѣляется животнымъ дыханіемъ при экстирпации поджелудочной железы и при вычисленіи ея на кило вѣса выше нормы. Теперь мы про абсолютныя величины ея говоримъ совершенно обратное: на 6—30% меньше. Такъ какъ величина поверхности животнаго остается въ теченіе опыта почти безъ измѣненія, а падаетъ только вѣсъ его, то очевидно, что уменьшеніе валовыхъ величинъ выдыхаемой углекислоты зависитъ исключительно только отъ того, что вѣсъ животнаго меньше. На самомъ дѣлѣ количество выдохнутой углекислоты не уменьшается,

а въ большинствѣ случаевъ увеличивается, хотя и на немного.

Относительно времени, когда наблюдается наибольшее уменьшеніе въ выдѣленіи валовыхъ величинъ углекислоты въ теченіи экспериментальнаго диабета, сказать точно довольно трудно, но таблицы съ % колебаніями ея по періодамъ дають впечатлѣніе, что такое время скорѣе начало или середина процесса, отнюдь не конецъ его.

Повидимому глубокое нарушеніе, вызванное въ организмѣ удаленіемъ железы, на высотѣ своего проявленія не вліяетъ угнетающимъ образомъ на способность тканей окислять вещества до ихъ конечныхъ стадій: углекислоты и воды. На это указываетъ и фактъ скорѣе увеличенія, нежели уменьшенія въ выдѣленіи среднихъ величинъ углекислоты расчитанной на кило вѣса и сутки.

Кривая ежедневныхъ колебаній выдыхаемой углекислоты не совпадаетъ съ кривой ежедневныхъ колебаній поглощенія кислорода, а также и выдѣленныхъ дыханіемъ водяныхъ паровъ.

Это расхожденіе кривыхъ углекислоты и кислорода при избыткѣ послѣдняго даетъ намъ возможность предположить, что избытокъ поглощеннаго кислорода отнюдь не идетъ на окисленіе углерода, что организмъ лишенный поджелудочной железы, ведетъ окисленіе подлежащихъ веществъ не по пути образованія углекислоты, а другихъ веществъ, быть можетъ даже вредныхъ для него самого. Углекислота выдѣляется у такого организма почти нормальное количество или даже выше его, кислорода поглощается громадное по сравненію съ нормой количество, окисленіе въ немъ идетъ, слѣдовательно, интенсивное, но путь его другой. Говорить, какъ видѣли раньше, какъ укажемъ на то дальше, главнымъ образомъ водородъ, берущійся или въ первоначальныхъ количествахъ, когда вѣсъ животнаго былъ

больше, или въ увеличенныхъ по отношенію къ наличному вѣсу животнаго.

Водяные пары.

Выдѣляемые животнымъ дыханіемъ водяные пары во всѣхъ опытахъ, т. е. въ 100% даютъ величины, превышающія количества ихъ при нормѣ. Это увеличеніе ихъ доходитъ въ среднемъ до 7,2%—36,9% на кило вѣса животнаго за сутки.

Абсолютныя количества выдохнутыхъ паровъ въ среднемъ меньше тѣхъ же количествъ при нормѣ на 2%—14% у большинства нашихъ собакъ (въ 9 изъ 11, т. е. въ 81%) и увеличеніе ихъ наблюдается только у трехъ послѣднихъ, жившихъ не долго и имѣвшихъ послѣ операциі удаленія панкреаса нѣкоторыя осложненія.

При сведеніи же этихъ количествъ выдѣленной дыханіемъ воды на кило вѣса животнаго и сутки наблюдается во всѣ періоды экспериментальнаго диабета и почти во всѣ дни значительное повышеніе по сравненію съ нормой. Эта разница между абсолютными величинами и высчитанными на кило вѣса животнаго объясняется тѣмъ же, чѣмъ мы видѣли выше объясняется она при разборѣ количествъ углекислоты.

Кривая выдѣленій воды почти совпадаетъ съ кривой поглощенія кислорода, но расходится съ кривой углекислоты. Характеръ ея также ломаная линія съ большими разстояніями ея узловыхъ точекъ.

Вотъ это то совпаденіе кривыхъ выдѣляемыхъ дыханіемъ водяныхъ паровъ и поглощеннаго кислорода и указываетъ намъ на то, о чемъ мы только что сказали раньше, говоря объ углекислотѣ, что горитъ главнымъ образомъ у животныхъ, лишенныхъ поджелудочной железы, водородъ.

Кислородъ:

Количества его, рассчитанныя на опредѣленный вѣсъ и время, а равно и валовыя величины его ежедневнаго поглощенія у всѣхъ изслѣдованныхъ нами животныхъ,

т. е. въ 100%, далеко превышаютъ нормальныя величины его потребленія у тѣхъ же самыхъ собакъ. Maximum и minimum его среднихъ величинъ поглощенія на кило и сутки лежатъ въ предѣлахъ 11,6%—85,7% выше нормы а среднія абсолютныя числа его ежедневныхъ потребленій колеблется между 6%—24% выше нормы, принятой за 100%.

Увеличеніе количества поглощаемого кислорода больше во второй половинѣ панкреатическаго диабета, нежели въ первой. Ежедневныя колебанія его не представляются въ видѣ прямой возрастающаго или убывающаго характера, а скорѣе періодичны, съ рѣзкими повышеніями и относительно постепенными паденіями.

Трудно сказать, чѣмъ вызывается такая періодичность повышенія количествъ поглощаемого кислорода. Возможно представить себѣ, что при удаленіи поджелудочной железы мало по малу по днямъ накапливаются тѣ ядовитые продукты, которые обычно обезвреживаются панкреатической железой, и дойдя до извѣстнаго порога раздражаютъ ткани и нервную систему, въ результатѣ чего организмъ усиленно окисляетъ эти самые продукты. Возможно, что продукты эти накапливаются понемногу потому, что въ отсутствіи поджелудочной железы вслѣдствіе нарушеннаго процесса обмѣна веществъ они и образуются, что при нормѣ ихъ нѣтъ, и накопленіе ихъ до извѣстной степени и влечетъ за собой усиленное поглощеніе кислорода. Одно несомнѣнно: что то по немного изо дня въ день накапливается и вызываетъ увеличенный распадъ бѣлковъ, какъ увидимъ это въ послѣдствіи, и усиленное поглощеніе кислорода.

Кривая величинъ кислорода на кило и сутки не соотвѣтствуетъ кривой выдѣляемой углекислоты и скорѣе параллельна кривой выдыхаемой воды. Характеръ кривой также ломаная линія, что и кривая воды и углекислоты.

Углеродъ и выдыхаемый съ CO<sub>2</sub> кислородъ. въ своихъ количествахъ находятся въ тѣсной зависимости отъ количества углекислоты. Поэтому, ряды величинъ этихъ веществъ соотвѣтствуютъ вполне колебаніямъ углекислоты.

Дыхательный коэффициентъ:

Отношеніе выдѣленного съ углекислотой кислорода къ кислороду поглощенному, у всѣхъ нашихъ животныхъ меньше нормального.

Уменьшеніе этого отношенія сказывается на первыхъ же порахъ развивающагося панкреатическаго диабета и къ концу жизни животнаго въ среднемъ доходитъ до 0,6 вмѣсто 0,9 нормы, т. е. уменьшается на 30% приблизительно. Рѣзкихъ колебаній дыхательнаго коэффициента въ среднихъ числахъ всѣхъ наблюденій не замѣчается и онъ носитъ болѣе постоянный характеръ, но ежедневныя колебанія его довольно значительны.

Итакъ, нотируя пока безъ объясненій лишь только факты, вотъ что даетъ намъ въ общемъ газообмѣнѣ животныхъ, лишенныхъ панкреатической железы.

- 1) Усиленіе потребленія кислорода.
- 2) Усиленіе выдѣляемой дыханіемъ воды.
- 3) Уменьшеніе дыхательнаго коэффициента.

Въ ученіи объ экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ достаточно прочно установлено, что тяжелая гликозурия наступаетъ лишь въ томъ случаѣ у животныхъ, если у нихъ будетъ удалена вся железа цѣликомъ. Оставленіе хотя бы  $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{20}$  части ея уже достаточно для того, чтобы смертельной гликозурии не наступало. Отсюда понятенъ выводъ, что экспериментальный панкреатическій диабетъ зависитъ отъ изъятія изъ организма внутренней секреціи pancreas: поэтому, вполне естественнымъ является вопросъ, зависитъ ли указанное выше нарушеніе газообмѣна отъ отсутствія внутренней секреціи поджелудочной железы,

или же оно есть просто выраженіе травмы и нарушенія общаго питанія, вслѣдствіе прекращенія доставки организму пищеварительныхъ ферментовъ pancreas.

Быть можетъ такія же явленія въ газообмѣнѣ получатся и тогда, если у животнаго произвести только частичную экстирпацию железы, когда ни гликозурии, ни такихъ тяжелыхъ измѣненій въ организмѣ, какъ при полной экстирпации, не наступаетъ. Въ видѣ контроля нами былъ поставленъ опытъ газообмѣна съ частичной экстирпацией железы.

### Опытъ № 11.

Собака, вѣсомъ въ 8800 gr. Самецъ. При операциіи удалено около  $\frac{6}{7}$  частей железы и хвостъ ея приблизительно  $\frac{1}{7}$  часть оставленъ. Перенесла операцию хорошо, нагноенія швовъ не было. Прожила около 40 дн. Сахара не выдѣляла до самой смерти. Ёла хорошо.

ТАБЛИЦА № 14.

Время исследования.	Выдѣленные за сутки.		Поглощ. за сутки.	Выдѣлен. на кило и суткт.		Поглощ. кило и 24 ч. CO <sub>2</sub>	Выдѣлен. на кило и сутки.		CO <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Вѣсъ животнаго.	
	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>		CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O		C	+O <sub>2</sub>		CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
<sup>13</sup> /xii	329,8	268,2	237,2	37,4	30,4	31,05	10,2	27,2	0,88	8818	8778
<sup>15</sup> /xii	274,8	231,6	224,0	31,4	27,6	25,6	7,5	23,9	0,93	8750	8715
	302,3	249,9	298,6	34,4	29	28,3	8,8	25,6	0,9	8684	8746
	<b>Операция 16 дек абр я.</b>										
19	295,6	171,0	260	35,7	21,7	32,5	9,6	26,1	0,81	8000	7977
21	320,0	200,0	273	40,3	25,7	34,2	10,6	29,5	0,86	7940	7909
28	175,0	183,0	165	24,3	24,9	21,4	6,6	17,7	0,82	7200	7175
31	185,0	156,0	161	28,5	24,0	24,0	7,8	20,7	0,84	6490	6468
<sup>4</sup> /i	144,0	145	153	21,5	21,6	20,4	5,7	15,8	0,77	6697	6680
	254,0	171,0	202,4	30,0	23,3	21,6	8,0	26,9	0,82		

Приведенная таблица величинъ газообмѣна этой собаки показываетъ, что при условіи оставленія въ организмъ части желѣзы количества выдѣляемой воды, углекислоты и количество поглощаемаго кислорода скорѣе уменьшается сравнительно съ нормой, или близки къ ней, но отнюдь не увеличены. А дыхательный коэффициентъ хотя и уменьшенъ, но не до такой степени, какъ у предыдущихъ собакъ съ полной экстирпаціей желѣзы.

Кромѣ того отношеніе кислорода къ углекислотѣ не извращено, т. е. количество поглощаемаго кислорода также меньше количества выдѣляемой углекислоты, какъ и при нормѣ.

Изслѣдованія дыхательнаго обмѣна какъ у диабетиковъ людей, такъ и у животныхъ, лишенныхъ поджелудочной желѣзы, производились не разъ съ различными цѣлями и при различныхъ условіяхъ постановки опытовъ. Укажемъ въ короткихъ словахъ на эти изслѣдованія, такъ какъ помимо справедливаго обычая упоминанія предшествующихъ изслѣдователей, совпаденіе ихъ наблюденій съ предлагаемыми даетъ болѣе твердую точку опоры послѣднимъ.

Pettenkofer и Voit, изслѣдуя газовый обмѣнъ у тяжелаго диабетика, пришли къ заключенію, что при диабетѣ наблюдается уменьшеніе потребленія кислорода и выдѣленія углекислоты. Впослѣдствіи Voit, измѣнилъ подѣ влияніемъ критики Leo, свой взглядъ на уменьшеніе дыхательнаго обмѣна у диабетиковъ и высказался, что диабетики при доставкѣ имъ въ обиліи пищи потребляютъ кислородъ и выдѣляютъ углекислоту не меньше, чѣмъ здоровые.

Ошибка Pettenkofer'a и Voit'a въ предыдущей работѣ основывалась на неправильномъ разсчетѣ этихъ количествъ. Авторы не приняли во вниманіе разности вѣса здороваго и диабетика и высчитали свои величины не на опредѣленную единицу, а на наличный вѣсъ изслѣдуемыхъ.

Leo изслѣдовалъ газообмѣнъ у 5 диабетиковъ при помощи аппарата Zünz-Geppert'a. Его выводъ тотъ, что ни въ тяжелыхъ, ни въ легкихъ случаяхъ нарушенія въ дыхательномъ обмѣнѣ нѣтъ ни въ сторону его увеличенія, ни въ сторону его уменьшенія.

Livierato, а за нимъ Colasanti и Bonanni нашли, что въ общемъ окислительные процессы у диабетиковъ уменьшены.

На то же самое указываетъ Henriot, доказывая, что у диабетиковъ дыхательный коэффициентъ при углеводной пищѣ меньше, чѣмъ у здоровыхъ.

Lehmann Ebstein нашли числа, близкія къ числамъ Pettenkofer'a и Voit'a, но уже слѣдующіе за ними авторы констатируютъ увеличеніе газообмѣна у диабетиковъ.

Такъ Stüve, Nering и Schmoll указываютъ, что потребленіе кислорода въ томъ періодѣ, когда диабетики выдѣляютъ съ мочей сахаръ, увеличено сравнительно съ нормой. При уменьшеніи или исчезновеніи гликозурии уменьшается и потребленіе кислорода.

Weintraud и Laves, изслѣдуя газообмѣнъ въ Zünz-Geppert'овскомъ аппаратѣ, пришли къ заключенію, что кислородъ поглощается диабетиками въ нормальномъ количествѣ, что выдѣленіе углекислоты при небольшомъ содержаніи углеводовъ въ пищѣ увеличено, что дыхательный коэффициентъ немного уменьшенъ.

Magnus-Levy у двухъ тяжелыхъ диабетиковъ нашелъ увеличеніе поглощенія кислорода почти въ полтора раза больше, чѣмъ у диабетиковъ съ легкимъ теченіемъ и небольшой гликозурией.

Обмѣномъ углекислоты и кислорода занимались изслѣдователи и при экспериментально вызванномъ диабетѣ у собакъ послѣ вылуценія у нихъ поджелудочной желѣзы.

Первые, кто занимался этимъ вопросомъ, насколько

намъ извѣстно, были уже упомянуты выше Weint-  
raud и Laves.

Исходя изъ того наблюденія, что лѣво-вращающіе плоскость поляризаціи углеводы при приѣмѣ ихъ съ пищей вызываютъ у диабетиковъ лишь небольшое выдѣленіе сахара въ мочѣ, т. е. что они сжигаются въ организмѣ въ противоположность право-вращающимъ углеводамъ, авторы путемъ опытовъ съ газообмѣномъ пытались опредѣлить, сжигаются-ли лѣво-вращающіе углеводы въ организмѣ какъ таковые, или же они предварительно переходятъ въ гликогенъ. Для этой цѣли они вылучили у небольшой собачки въ два приема поджелудочную железу и изслѣдовали ея газообмѣнъ въ аппаратѣ Regnaud и Reiset. Въ результатѣ своихъ опытовъ авторы приходятъ къ заключенію, что количества поглощеннаго кислорода и выдѣленной дыханіемъ углекислоты мало или почти совсѣмъ не разнятся отъ количествъ этихъ газовъ при нормѣ.

Тоже можно сказать и относительно дыхательнаго коэффиціента (0,89 норма—0,87 послѣ вылученія pancreas). Только при дачѣ животному 50—40 гр. левулезы этотъ коэффицентъ увеличивается.

Kaufmann, изслѣдуя тепловой обмѣнъ, газовый и азотный у собакъ, лишенныхъ поджелудочной железы, замѣтилъ, что собаки даютъ почти тѣ же величины выдѣленія углекислоты и поглощенія кислорода, что и нормальныя животныя. Онъ, слѣдовательно подтверждаетъ наблюденія Weintraud и Laves. Kaufmann работалъ съ Hoppe—Seyler'овскимъ аппаратомъ. Въ нормальномъ состояніи въ среднемъ собаки выдѣляютъ 12,13 к. с. углекислоты и потребляютъ 13,35 к. с. кислорода. Послѣ вылученія железы тѣ же собаки выдѣляютъ  $\text{CO}_2 = 12,24$  к. с., и кислорода 13,41 к. с. Опыты поставлены были съ четырьмя собаками.

Falta, Stähelin и Grote дѣлали свои наблюденія

надъ двумя собаками и пришли къ выводу, что общій обмѣнъ веществъ у нихъ послѣ удаленія поджелудочной железы сильно увеличенъ. Такъ, теплообразованіе у собаки въ 20 кило вѣсомъ увеличилось до 32, 3<sup>0</sup>%, и даже до 54,4<sup>0</sup>% нормальнаго количества калорій, а у другой еще больше—до 88,5<sup>0</sup>%. Обмѣнъ азота увеличенъ еще больше: до 500<sup>0</sup>%. вмѣстѣ съ тѣмъ авторы указываютъ на пониженіе дыхательнаго коэффиціента и повышеніе поглощаемаго кислорода.

Въ 1907 году появилась обстоятельная работа Mohr'a, изслѣдовавшаго клинически и экспериментально газообмѣнъ съ разныхъ точекъ зрѣнія. Авторъ лично прооперировалъ три собаки и на нихъ въ Zuntz-Geppert'овскомъ аппаратѣ изслѣдовалъ газообмѣнъ, обмѣнъ азота и теплопродукцію, причемъ послѣднюю косвеннымъ путемъ, вычисляя соответствующимъ образомъ количество калорій, продуцирующихъ животныхъ. Собаки до опыта голодали. Обозрѣвая свои опыты, Mohr подтверждаетъ, что при удаленіи поджелудочной железы наблюдается значительная потеря бѣлковъ, хотя и не въ такой степени, какъ указывалъ Falta, Stähelin и Grote. Распадъ этотъ можетъ доходить до 108<sup>0</sup>%—259<sup>0</sup>% свыше нормы. Этой увеличенной потерѣ альбумина соответствуетъ, конечно, и усиленное выдѣленіе N (азота) мочи. Относительно газообмѣна Mohr заключаетъ, что потребленіе кислорода у собакъ повышается при вызванномъ диабетѣ на 25% сравнительно съ нормой на кило вѣса животнаго и на 10% относительно его единицы поверхности. Общая продукція тепла повышена также и доходит до 17% сверхъ нормы. Не признавая это увеличеніе за то специфически-динамическое дѣйствіе, которое вызывается сжиганіемъ бѣлка, авторъ заключаетъ, что исхуданіе лишенныхъ pancreas животныхъ, зависитъ не только отъ недостаточнаго перевариванія и усвоенія жировъ и углеводовъ, но и отъ нарушенія общаго

питанія организма. Разбирая затѣмъ свои опыты съ газообмѣномъ надѣ двумя диабетиками съ сахарнымъ мочеизнуреніемъ, онъ приходитъ къ выводу, что усиленіе потребленія кислорода указываетъ на тяжесть заболѣванія и натогноично для этой тяжести.

Дыхательный коэффициентъ, найденный Mohr'омъ у диабетиковъ и диабетическихъ собакъ, меньше единицы и очень мало разнится сравнительно съ нормой и при голоданіи. Во всѣхъ трехъ поставленныхъ опытахъ дыхательный коэффициентъ лежитъ въ границахъ указанныхъ Magnus Levy (0,706—0,613). Но приводя затѣмъ доказательство въ пользу того, что сахаръ можетъ у животнаго и не выдѣляться черезъ почки, а накапливаться въ крови, иногда даже до 0,32%, Mohr думаетъ, что нельзя здѣсь отрицать возможности происхожденія сахара изъ жира.

Это послѣднее указаніе Mohr'a весьма цѣнно для анализа тѣхъ данныхъ газообмѣна, которыя описаны нами выше. Что образованіе углеводовъ изъ жира вполне возможно, объ этомъ можно найти теперь указаніе почти въ каждомъ учебникѣ по физиологической химіи („Лекціи“ Проф. Карѣва, Основы общей Патологіи Проф. Репрева и т. п.). Въ нашихъ опытахъ красной нитью проходитъ совпаденіе кривыхъ выдѣляемыхъ дыханіемъ водяныхъ паровъ и поглощаемаго кислорода; повышеніе противъ нормы касается главнымъ образомъ количества кислорода и водорода. Окисленіе водорода происходитъ въ повышенной степени несомнѣнно. Откуда же берется этотъ избытокъ водорода? Нами раньше указывалось что помимо бѣлковъ главную роль тутъ, повидимому, играютъ жиры. Изъ нихъ берется Н для окисленія, изъ нихъ не исключена возможность образованія и сахара.

Въ дальнѣйшемъ обзорѣ своихъ опытовъ Mohr показали, что при кормленіи животнаго большимъ количествомъ мяса въ первые 7—8 час. дыхательный коэффициентъ

очень малъ 0,53, но онъ возрастаетъ въ послѣдніе часы. Такое уменьшеніе коэффициента онъ ставитъ въ связъ съ повышеннымъ за это время выдѣленіемъ сахара мочей. Отсюда онъ заключаетъ, что отщепленіе углеводовъ отъ бѣлка идетъ очень быстро и указываетъ, что оно прекращается спустя около 20 час. послѣ принятія бѣлковой пищи. Количество углекислоты остается за это время не измѣненнымъ, а увеличивается лишь количество кислорода. Не останавливаясь на дальнѣйшемъ изложеніи разсужденій и выводовъ Mohr'a отмѣтимъ здѣсь только одну мысль его, которую онъ высказывалъ дважды въ своей работѣ. Онъ думаетъ, что даже у тяжелыхъ диабетиковъ происходитъ окисленіе (бѣлка—) сахара, но только это окисленіе запаздываетъ сравнительно съ нормой и продолжается болѣе долгое время.

Послѣдняя работа, которую намъ удалось разыскать относительно газообмѣна у собакъ, лишенныхъ поджелудочной железы, принадлежитъ Гранса и появилась въ прошломъ году. Авторъ задался цѣлью изучить и сравнить между собою газообмѣнъ животныхъ, у которыхъ экспериментально вызвана гликозурия тремя способами: вылуценіемъ pancreas, отравленіемъ флоридиномъ и вприскиваніемъ въ вену адреналина.

Для этой цѣли авторъ у двухъ собакъ произвелъ вылуценіе поджелудочной железы и въ аппаратѣ Zinn'a опредѣлялъ у нихъ 4 раза газообмѣнъ по два раза въ день: утромъ отъ 9—10 час. и послѣ обѣда отъ 4 до 6 час. Результаты его слѣдующіе:

Количество выдѣленной углекислоты колеблется въ дни слѣдующіе за операцией и наиболѣе всего на третій день послѣ нея у одной, на 6—7 день у другой.

Количество выдѣленной углекислоты колеблется уменьшаясь и повышаясь по днямъ и въ общемъ выше нормальнаго, особенно въ послѣдніе дни жизни животнаго.

Дыхательный коэффициентъ въ общемъ пониженъ сравнительно съ нормой въ первомъ случаѣ до 0,6462 (0,765 Norma) и во второмъ до 0,5882 (0,7703 норма). Параллелизма между количествами выдѣленной углекислоты, поглощеннаго кислорода и выдѣленнаго сахара съ мочей нѣтъ.

Разбираясь въ своихъ опытахъ, авторъ указываетъ, что тутъ имѣетъ мѣсто нарушение самаго характера окислительнаго процесса, зависитъ отъ многихъ сложныхъ причинъ, между которыми отравленіе и нервная система играютъ видную роль. Сопоставляя свои опыты, Franca затѣмъ высказываетъ, что на основаніи газоваго обмѣна можно заключить о характерѣ гликозурии. Такъ, при панкреатическомъ диабетѣ вмѣстѣ съ увеличеніемъ количествъ углекислоты и кислорода уменьшенъ и дыхательный коэффициентъ, а при другихъ формахъ гликозурии дыхательный коэффициентъ либо не измѣненъ, либо уменьшенъ, но при этомъ уменьшены соответственно и количества углекислоты и кислорода. Повышеніе количествъ выдѣляемой углекислоты и поглощеннаго кислорода при панкреатическомъ диабетѣ Franca объясняетъ усиленнымъ распадомъ клетокъ организма, его бѣлковыхъ и жировыхъ веществъ.

Какъ видно изъ приведеннаго краткаго обзора литературы вопроса по газообмѣну при экспериментально вызванномъ диабетѣ у собакъ и при настоящемъ у людей, вопросъ этотъ интересовалъ многихъ. Для насъ меньше значенія имѣютъ изслѣдованія его у диабетиковъ людей, однако данныя изслѣдованія въ этомъ направленіи цѣнны, какъ подтверждающіе факты данныхъ, полученныхъ у диабетическихъ животныхъ. Въ общемъ и болѣе ранніе, и болѣе позднѣйшіе изслѣдователи прямо или косвенно указываютъ на то, что окислительные процессы диабетиковъ, если не увеличены, то во всякомъ случаѣ и не уменьшены (Pet-

tencofer, Voit, Leo, Weintraud и Laves, Mohr, Stüve и друг.). Большинство изъ тѣхъ, какъ Mohr, Magnus, Levy, Stüve и др., указываютъ и на увеличеніе сравнительно съ нормой поглощаемаго кислорода.

Экспериментальныя изслѣдованія окислительнаго процесса при панкреатическомъ диабетѣ у животныхъ поставлены были всеми авторами надъ собаками. Количество животныхъ у изслѣдователей было не велико. Такъ у Weintraud и Laves три собаки, у Mohr'a—три, у Franca—двѣ, причѣмъ собаки быстро гибли послѣ операциі (у Franca напр. на 5 день, другая на 7 день). Продолжительность опытовъ только у Mohr'a довольно большая 20—23 часа, а у другихъ она ограничивалась однимъ, двумя часами.

Количество опытовъ надъ одною и тою же собакой у всѣхъ указанныхъ изслѣдователей не велико: 3—4 (у Franca 5—7). Если не считать Mohr'a, то систематическаго изученія газообмѣна никѣмъ не было проведено и работы ихъ представляются въ видѣ отдѣльныхъ наблюденій, предпринятыхъ иногда (Weintraud и Laves, Franca) съ побочной цѣлью.

Приводимъ характеристику опытовъ нашихъ предшественниковъ для того, чтобы показать, какъ и какими путями пришли авторы къ своимъ въ общемъ согласнымъ выводамъ и вмѣстѣ съ тѣмъ отмѣтить разницу постановки опытовъ ихъ и нашихъ. Здѣсь же отмѣтимъ, что выводы ихъ въ общемъ совпадаютъ и съ нашими.

Общій же выводъ всѣхъ этихъ изслѣдованій тотъ, что при экспериментально вызванномъ диабетѣ, окислительные процессы организма не уменьшены. Количество выдѣленной углекислоты или въ предѣлахъ нормы, или даже слегка повышено и въ довольно значительной степени (по Mohr'у до 25%). Mohr, какъ видѣли, прямо говоритъ, что окисленіе сахара у диабетиковъ идетъ также, какъ и въ нормѣ, оно только запаздываетъ и совершается болѣе продолжительное

время. Дыхательный коэффициент у животных, лишенных поджелудочной железы, меньше, чѣмъ при нормѣ, но это уменьшеніе его еще не говоритъ за уменьшеніе вообще окислительныхъ процессовъ, имѣющихъ мѣсто въ организмѣ.

Итакъ, изслѣдованія газообмѣна у диабетиковъ—людей, изслѣдованія его у животныхъ, у которыхъ удалена панкреатическая железа, какъ другихъ изслѣдователей, такъ и наши, приводятъ къ согласному въ общихъ чертахъ результату:

Окислительные процессы въ организмѣ, проявляющіеся извнѣ въ видѣ газообмѣна его, во всякомъ случаѣ не уменьшены.

## Опыты съ водообмѣномъ.

Клиника сахарнаго мочеизнуренія уже давно учитъ, что при диабетѣ наблюдается усиленное выдѣленіе мочи (иногда пота), что кожа у больныхъ суха и часто шелушится, что языкъ и губы сухи и съ трещинами, что больные испытываютъ сильную жажду, что часто у нихъ развивается катаракта и т. д., все это признаки того, что у нихъ происходитъ значительная потеря воды.

Съ другой стороны опыты съ собаками, у которыхъ вырѣзана поджелудочная железа, даютъ возможность наблюдать также повышенное выдѣленіе количества мочи и сильную жажду. Повидимому и здѣсь происходитъ тотъ же процессъ, что и у диабетиковъ людей: обѣдненіе клѣтокъ тканей водою, если можно такъ выразиться, дегидратация организма.

Между тѣмъ прямыхъ опытовъ съ обмѣномъ воды у собакъ съ экспериментальнымъ диабетомъ намъ не удалось разыскать въ доступной намъ литературѣ, хотя важность этого процесса дегидратации очевидна.

Такъ Hesse, разбирая обменъ веществъ у диабетика, заключаетъ, что кома можетъ возникнуть не только вслѣдствіе ацидоза, но и вслѣдствіе уменьшенія содержанія воды во внутреннихъ органахъ, главнымъ образомъ въ сердцѣ, печени, почкахъ и мозгу. Да и вся картина диабета, думаетъ Hesse, можетъ быть выяснена недостаткомъ воды въ тканяхъ организма.

Интересъ разбираемаго вопроса важень еще и вотъ съ какой стороны. Въ литературѣ о различнаго рода голоданіяхъ есть между прочимъ наблюдение Ranke относительно углеводнаго голоданія. Авторъ спустя около сутокъ послѣ примѣненія обычной смѣшанной пищи съѣлъ затѣмъ около 2000 гр. одного мяса (1-74 гр. жира) и изслѣдовалъ свое общее состояніе, газообмѣнъ, азотообмѣнъ, мочу и проч. Оказывается, что не смотря на такое огромное количество воспринятаго бѣлка, онъ все же потерялъ значительно въ вѣсѣ и выдѣлилъ съ мочою громадное количество воды. Выпито имъ было около 4 литр.  $H_2O$  и столько же выдѣлено). Но у него же вѣдь еще происходили и кожно-легочныя потери воды. Очевидно произошло обѣдненіе тканей водой. Авторъ болѣе сутокъ не могъ выдержать такого опыта, но диабетическое животное въ такомъ состояніи находится все время до смерти. Оно также находится въ состояніи углеводнаго голоданія и также, разсуждая а priori, должно бѣднѣть водою. Что же даетъ намъ опытъ?

Помимо этого, балансъ воды въ организмѣ и нарушенія его, особенно при такихъ заболѣваніяхъ, какъ сахарная болѣзнь, могутъ характеризовать вмѣстѣ съ тѣмъ и процессы окисленія, совершающіеся при данныхъ условіяхъ въ организмѣ.

Имѣющіеся въ тѣлѣ гликогенъ, сахаръ и другія углеводы въ своихъ конечныхъ продуктахъ окисленія доходятъ при нормѣ, какъ извѣстно, до воды и углекислоты. Окисленіе жировъ сопровождается также выдѣленіемъ одной или нѣсколькихъ частицъ воды. Та часть бѣлка, содержащаго между прочимъ 7,6% Н, которая идетъ на выработку тепла въ организмѣ, окисляясь, выдѣляетъ изъ своей сложной частицы водородъ въ видѣ воды. Сахаръ при диабетѣ большинство считаетъ происшедшимъ отъ расщепленія бѣлка.

Опыты съ газообмѣномъ даютъ намъ возможность, какъ это мы видѣли раньше, предполагать, что сахаръ образуется также и изъ жира, что теоретически вполне возможно. Такъ, одинъ изъ продуктовъ распада бѣлковъ, лейцинъ, по своей химической структурѣ, вещество жирнаго ряда (амидо-капроновая кислота) весьма легко переходитъ въ глюкозу. Какъ бы то ни было, но не будетъ натяжки процессъ образованія сахара при диабетѣ считать за процессъ, сопровождающійся выдѣленіемъ одной или нѣсколькихъ частицъ воды. Однимъ словомъ, мы хотимъ сказать, что всѣ окисляемые организмомъ до своихъ конечныхъ продуктовъ вещества, какъ содержащая въ своей частицѣ водородъ, должны окислять и окисляютъ свой водородъ главнымъ образомъ до воды. Ясно, стало быть, что колебанія въ количествѣ выдѣляемой животнымъ воды вмѣстѣ съ тѣмъ есть мѣрило, хотя бы въ приближенной степени, колебаній его окислительныхъ процессовъ.

Не отрицая, что количество выдѣляемой воды можетъ зависѣть и отъ другихъ условій, хотя бы, на примѣръ, отъ состоянія окружающей среды, ея температуры, давленія и движенія ея частицъ, мы думаемъ все же, что относительныя величины введенной и выведенной организмомъ воды до извѣстной



Опыт № 2.

ТАБЛИЦА № 16.

Время испытывания.	Вода введенная.				Вода выведенная.					Разница введенной и выведенной воды.
	П и щ а.		П и тье.	Сумма всей воды.	Каломь.		Мочей.	Дыханіемъ.	Сумма выведенной воды.	
	Количество ея.	Воды въ ней.			Количество его.	Воды въ немъ.				
	<b>Н о р м а.</b>									
26/1	500	415	250	665	47	32	250	149	431	+234
30	500	415	—	415	—	—	270	155	425	— 10
	500	415	125	540	24	16	260	152	528	—
	<b>Послѣ удаленія железы.</b>									
3	190	158	450	508	—	—	560	212	772	—264
4	200	166	460	544	—	—	300	238	538	+ 6
5	260	216	260	476	127	86	390	167	557	— 81
6	50	42	500	542	—	—	560	139	699	—157
7	75	62	250	312	—	—	370	152	522	—210
8	270	223	100	323	—	—	100	204	304	+ 19
9	84	70	100	170	—	—	105	108	213	— 43
10	50	42	60	102	147	96	155	117	368	—266
12	220	182	100	282	50	34	270	113	417	—135
15	360	299	510	809	176	120	750	110	980	—171
17	290	241	—	241	—	—	420	226,0	646	—405
18	500	415	170	485	147	96	360	206,0	662	—177
19	500	415	140	555	200	126	345	163	634	— 79

ТАБЛИЦА № 16.

Продолженіе.

Время испытывания.	Вода введенная.				Вода выведенная.					Разница введенной и выведенной воды.
	П и щ а.		П и тье.	Сумма всей воды.	Каломь.		Мочей.	Дыханіемъ.	Сумма выведенной воды.	
	Количество ея.	Воды въ ней.			Количество его.	Воды въ немъ.				
20	500	415	—	416	75	51	320	137	508	— 93
22	500	415	90	505	262	178	280	146	604	— 99
23	40	33	120	153	154	105	50	182	237	— 84
24	70	58	—	58	51	35	—	129	164	—106
25	20	16	160	176	150	102	—	125	227	— 51
26	220	182	—	182	—	—	—	98	98	+ 84
27	218	172	—	172	—	—	—	100	100	+ 72
28	308	256	200	456	—	—	350	82	432	+ 24
<sup>1</sup> /п	300	249	—	249	162	110	200	102	412	—163
<sup>2</sup> /п	500	415	180	595	115	78	600	88	766	—171
3	94	78	150	228	104	71	—	121	192	+ 36
4	500	415	—	415	45	31	290	102	423	— 8
5	300	249	180	429	106	72	280	91	453	— 24
8	78	63	200	263	85	58	120	127	305	— 43
Сред.	330	274	219	493	127	86	326	140	552	— 59

Собака въ опытѣ № 2 представляетъ изъ себя болѣе устойчивый организмъ по сравненію съ собакой № 1. Она и долѣе прожила первой, она и въ

опытахъ съ газообмѣномъ, какъ мы видѣли, обнаружилась меньшій уклоненіе отъ нормы, она и здѣсь также даетъ меньшій величины потери воды. Не входя въ разсужденія относительно причинъ этой устойчивости, мы обращаемъ вниманіе лишь на то, что все же общая картина водообмѣна у ней напоминаетъ таковой у первой и разница тутъ только количественная.

И та, и другая собака въ среднемъ въ день поѣдаютъ меньше пищи послѣ произведенной у нихъ экстирпации pancreas, а слѣдовательно и меньше воспринимаютъ воды. Такъ, первая собака въ нормальномъ состояніи съ пищей вводитъ около 700 gr. воды, вторая около 435 gr.; послѣ же удаленія железы первая только 377 gr., а вторая 274 gr.

Но если принять во вниманіе количество воды принятой животнымъ въ видѣ питья, то недостача первого рода почти покрывается избыткомъ выпитой животнымъ воды. Эта послѣдняя въ томъ и другомъ случаѣ значительно увеличена сравнительно съ нормой. Такъ, первая собака здоровой выпивала въ день въ среднемъ 190 gr., вторая 125 gr., а послѣ того, какъ у нихъ была вырѣзана поджелудочная железа, первая пьетъ уже 311 gr., а вторая 219 gr. Животная, слѣдовательно, испытываютъ жажду. Клиника уже давно указываетъ на жажду, какъ на одинъ изъ симптомовъ сахарнаго мочеизнуренія. Экспериментъ въ данномъ отношеніи совпадаетъ, слѣдовательно, съ клиническимъ наблюденіемъ.

Данныя относительно воды приобрѣтутъ еще болѣе краснорѣчивое значеніе, если перевести ихъ на опредѣленный, напримѣръ кило, вѣсъ животнаго.

Не загромождая таблицы всѣми вычисленными на кило величинами, приведемъ только сводку двухъ вышеприведенныхъ опытовъ, съ перечисленіемъ общей суммы принятой и выдѣленной воды на кило вѣса.

ТАБЛИЦА № 17.

Время использо- ванія.	Введенная H <sub>2</sub> O на ки- ло и сутки.	Выведенн. H <sub>2</sub> O на ки- ло и сутки.	Разница +	Время использо- ванія.	Введенная H <sub>2</sub> O на ки- ло и сутки.	Выведенн. H <sub>2</sub> O на ки- ло и сутки.	Разница +			
	I о п ы т ь .				II О п ы т ь .					
Norma .	89.4	73.8	+15,6	Norma .	80,0	75	+ 5			
Патолог.				Патолог.						
				<sup>3/11</sup>	77	119	-42			
				4	86	86	- 0			
				5	71	87	-16			
14	40,0	60	-20	6	88	113	-25			
15	47,0	77	-30	7	52	86	-34			
16	29	71,0	-42	8	55	52	+ 3			
17	113	112	+ 1	9	29	36	- 7			
18	65	55	+10	10	17	62	-45			
19	60	79	-19	12	49	73	-24			
20	50	98	-48	15	146	177	-41			
21	97	67	+30	17	170	121	+49			
22	32	90	-58	18	91	117	-26			
23	84	68	+16	19	103	124	-21			
24	60	120	-60	20	76	94	-18			
26	84	120	-36	22	101	121	-20			
28	80	138	-58	23	31	48	-17			
29	145	198	-53	24	12	34	-22			
30	160	231	-71	25	37	48	-11			
31	128	169	-41	26	40	21	+19			
2/1	177	147	+30	27	36	21	+15			
3	140	186	-46	28	98	93	+ 5			
5	170	153	+17	1	53	87	-34			
9	112	100	-88	2	129	166	-37			
13	30,0	72	-42	3	52	43	+ 9			
				4	93	95	- 2			
				5	100	106	- 6			
				8	63	73	-10			
	86,2	109,5	-23,9		72,4	80	-7,6			

Какими путями организм животного теряет воду? Въ первомъ опытѣ количество мочи, выдѣленной собакой при нормѣ равняется 420 gr., послѣ вылушения у ней панкреатической железы это количество увеличилось до 605 gr. въ среднемъ за сутки, т. е. на 185 gr. больше. Очевидно однимъ изъ такихъ выводящихъ воду путей нужно признать почки. Количество воды выдѣленной дыханіемъ у этой собаки меньше нормального: 196 gr. за сутки при нормѣ и 170 gr. при діабетѣ. Казалось бы дыхательные пути не играютъ тутъ роли. Но при перечисленіи этого количества на кило вѣса оказывается, какъ видно изъ таблицъ № 1—2—3 газообмѣна, что количество выведенной дыханіемъ воды послѣ удаленія поджелудочной железы за все время опыта выше количества ея при нормѣ у той же собаки. Такъ, при нормѣ на кило вѣса и за сутки собака эта выдѣляла 19,7 gr. воды легкими и кожей; послѣ экстирпации pancreas это количество возросло въ первомъ періодѣ опыта до 23 gr., во второмъ до 22,7 gr., и въ послѣднемъ до 26,3, а всего до 24 gr., т. е. на 21,8% свыше нормы.

Нужно думать, что и другими путями, кишечникомъ, также теряется вода у діабетиковъ больше, чѣмъ у здоровыхъ и, повидимому, мы не далеко уйдемъ отъ истины, если скажемъ, что въ усиленной потерѣ воды организмомъ при выпаденіи у него внутренней и внѣшней секреціи pancreas участвуютъ почти всѣ пути.

Опытъ № 2, отличается отъ перваго лишь количественно. Такъ, общее количество мочи, послѣ удаленія железы превышаетъ таковое при нормѣ на 66 gr., количество же воды, выдѣленной дыханіемъ, меньше нормы въ среднемъ на 12 gr., на сутки. Перечисленіе этихъ величинъ на кило вѣса ея и здѣсь приводитъ насъ къ такому же выводу.

Изъ рассмотрѣнныхъ уже нами двухъ таблицъ

опыта № 1 и опыта № 2 видно, что собака, напр., въ опытѣ № 2, теряя при нормѣ съ дыханіемъ водяные пары въ количествѣ 21,7 gr., при экспериментально вызванномъ у ней діабетѣ повысила эту величину въ среднемъ до 27,3 gr. на кило своего вѣса въ сутки, другими словами, количество выдыхаемой воды увеличилось у ней на 25,8% сравнительно съ нормой.

Итакъ, вода у животныхъ съ экспериментальнымъ панкреатическимъ діабетомъ усиленно выдѣляется ихъ организмомъ, главнымъ образомъ черезъ почки и легкія.

Такія животныя теряютъ воду въ большемъ количествѣ, нежели воспринимаютъ ее. Отсюда можно думать, что тотъ избытокъ выдѣляемой воды, который не покрывается ея приходомъ, очевидно внутренняго, такъ сказать, происхожденія. Образоваться же онъ можетъ въ организмѣ животнаго только на счетъ его собственнаго тѣла при усиленномъ распадѣ его составныхъ частей: бѣлковъ, жировъ и углеводовъ, какъ содержащихъ въ своей частицѣ то или другое количество водорода. Изъ наблюденій надъ газообмѣномъ мы подмѣтили выше, что усиленно горятъ въ организмѣ животнаго, лишеннаго поджелудочной железы, главнымъ образомъ жиры, далѣе увидимъ, что у него же идетъ и усиленный распадъ бѣлковыхъ веществъ.

Ясно поэтому, что указанный избытокъ выдѣляемой воды происходитъ изъ сгорающихъ въ тѣлѣ жировъ и бѣлковъ.

Но это обстоятельство вмѣстѣ съ тѣмъ указываетъ и на то, что бѣлки, слѣдовательно, и жировыя вещества усиленно тратятся организмомъ, лишеннымъ pancreas, усиленно въ немъ горятъ, т. е. окисляются. Окислительные процессы, стало быть, совершаются энергично въ такомъ организмѣ. Такимъ образомъ, водообмѣнъ указываетъ на энергію окислительнаго процесса; газообмѣнъ и азотообмѣнъ—его направленіе.

Перейдемъ теперь къ изложенію водообмѣна у тѣхъ изъ нашихъ собакъ у которыхъ вызванный нами диабетъ продолжался 15—20 дней и протекалъ болѣе остро и тяжело. Результаты водообмѣна помѣщаемъ въ таблицахъ въ порядкѣ опытовъ по газообмѣну.

ТАБЛИЦА № 18.

Опытъ № 3. Характеристика животнаго помѣщена нами раньше. (См. опыты съ газообмѣномъ).

Время испытыванія.	Введенная вода.				Выведенная вода.					Разница введенной и выведенной воды.
	Пища.			Сумма всей воды.	Каломь:					
	Количество съ.	Воды въ ней.	Выпитая вода.		Количество его.	Воды въ немъ.	Мочей.	Дыханіемъ.	Сумма всей этой воды.	
	<b>Н о р м а.</b>									
24/хп	450	374	200	574	37	27	250	176,2	453	+121
27	580	482	126	608	—	—	420	176	596	+ 12
Сред.	515	429	163	591	37	27	335	176	524	+ —
	<b>Послѣ удаленія ж е л е з ы.</b>									
30	375	310	800	1110	227	163	470	180,0	813	+297
31/хп	25	21	440	461	—	—	390	241	631	—170
1/4	260	210	—	210	—	—	480	149	629	—419
2	47	39	600	639	—	—	400	147	547	+ 92
3	250	207	380	587	134	97	620	158	875	—288
4	500	415	240	655	—	—	995	173	1168	—513
5	63	52	740	792	170	122	800	141	1063	—271
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ТАБЛИЦА № 18.

Продолженіе.

Время испытыванія.	Введенная вода.				Выведенная вода.					Разница введенной и выведенной воды.
	Пища.			Сумма всей воды.	Каломь:					
	Количество съ.	Воды въ ней.	Выпитая вода.		Количество его.	Воды въ немъ.	Мочей.	Дыханіемъ.	Сумма всей этой воды.	
7	500	415	500	915	—	—	690	197	887	+ 28
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	260	260	—	—	485	116	601	—341
11	150	108	250	358	—	—	400	149	549	—191
12	<b>п о г и б л а н о ч ь ю.</b>									
Сред.	240	197	468	665	177	127	573	165	825	—160

Примѣчаніе: Количество воды въ пищу = 83%; въ калъ 72%.

Опытъ № 4.

ТАБЛИЦА № 19.

Характеристика животнаго подѣ соответствующимъ № опыта въ таблицахъ газообмѣна. %о содержаніе воды

пищи въ этомъ опытѣ=83%; таковое же содержаніе воды кала=76.

Время испытанія.	Вода введенная.				Вода выведенная.					Разница введенной и выведенной воды.
	П и щ а.			Сумма всей воды.	К а л о м ъ.					
	Количе-ство ея.	Воды въ ней.	Питіе.		Количе-ство его.	Воды въ немъ.	Мочей.	Дыханіемъ.	Сумма выве-денной воды.	
	<b>Н о р м а.</b>									
2	560	431	150	581	160	122	200	163	585	- 5
4	380	315	270	585	60	46	320	200	566	+ 19
Сред.	470	383	210	583	110	84	260	181	575	-
	<b>Послѣ удаленія ранс е а s.</b>									
8	275	228	240	468	11	8	430	246	684	-216
9	—	—	210	210	12	9	380	194	483	-273
10	52	43	350	393	48	40	230	159	429	- 36
11	325	270	—	270	—	—	250	123	373	-103
12	—	—	450	450	120	91	415	125	631	-181
13	298	247	200	447	—	—	420	260	680	-233
14	60	50	200	250	49	37	425	107	569	-319
15	170	141	220	361	—	—	350	158	508	-147
16	60	50	180	230	57	43	250	254	547	-317
17	160	133	160	293	95	74	240	190	504	-291
18	60	50	200	250	120	91	210	174	475	-225
19	—	—	100	106	—	—	130	143	273	-173
20	<b>погиб ла въ ночь на 21.</b>									
	122	101	205	306	43	33	311	178	522	-226

Опытъ № 5.

Т А Б Л И Ц А № 20.

содержаніе воды въ пищѣ и калѣ въ этомъ случаѣ тоже, что и въ предыдущемъ, а характеристика строганаго помѣщена передъ таблицей № 6, на стран. 58

Время испытанія.	Вода введенная.				Выведенная вода.						
	Съ пищи.			Общая сумма.	Съ каломъ.			Мочей.	Дыханіемъ.	Общая сумма.	Разница введенной и выведенной воды.
	Количе-ство ея.	Воды въ ней.	Въ видѣ питья.		Количе-ство его	Воды въ немъ.	Мочей.				
	<b>П р и н о р м ѣ.</b>										
13/1	350	290	250	540	—	—	320	208	528	+12	
15	300	249	280	529	120	91	250	178	519	+10	
Сред.	325	263	265	534	60	45	285	193	523	-	
	<b>Пос л ѣ у да ле н і я р а н с е а s.</b>										
18/1	—	—	230	230	—	—	345	204	549	-319	
19	80	66	490	556	16	12	385	236	633	- 77	
20	170	141	590	731	—	—	600	328	928	-197	
21	314	261	750	1011	—	—	920	206	1126	-115	
22	40	33	570	603	38	29	840	179	1048	-445	
23	40	33	800	833	154	117	550	164	831	+2	
24	22	17	800	817	—	—	840	138	978	- 60	
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
26	—	—	280	280	—	—	380	167	547	-267	
27	—	—	340	340	20	17	310	153	480	-140	
28	34	28	125	153	—	—	250	137	387	-234	
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
31	—	—	270	270	—	—	240	128	368	- 98	
Сред.	64	52	477	529	21	16	514	185	715	-186	

Опыт № 6.

ТАБЛИЦА № 21.

% содержание воды в пище=88%; такое же содержание воды в кале животного=74%. Характеристика животного помещена передь таблицей № 7, на стр. 59.

Время испытывания.	Введенная вода.				Выведенная вода					Разница введенной и выведенной воды.
	Съ пищи.		Питье.	Сумма всей воды.	Съ каломъ.		Мочей.	Дыханіемъ.	Сумма всей воды.	
	Количество ея.	Вода въ ней.			Количество его.	Вода въ немъ.				
14/II	600	528	200	728	—	—	420	271	691	+37
16/II	500	440	180	620	120	89	290	241	620	+ 0
Сред.	550	484	190	664	60	44	365	255	656	—
<b>Послѣ удаленія железы.</b>										
19/II	41	36	800	836	80	59	595	356	1010	—174
20	56	49	600	649	—	—	590	318	908	—259
21	—	—	700	700	57	42	570	261	873	—173
22	127	112	400	512	—	—	500	255	755	—243
23	—	—	650	650	—	—	410	262	672	— 22
24	70	62	400	462	—	—	370	224	594	—132
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	—	—	390	390	—	—	360	238	598	—108
27	232	204	510	714	—	—	550	182	732	— 18
28	92	81	350	431	—	—	635	169	804	—373
1/III	202	178	300	478	230	170	290	144	604	—126
2	60	52	250	302	—	—	240	306	546	—244
3	60	52	300	352	90	67	340	166	573	—201
4	40	35	220	255	—	—	315	166	481	—226
5	40	35	450	485	—	—	210	214	424	+ 61
6	—	—	130	190	—	—	255	184	439	—249
8	—	—	90	90	—	—	150	157	307	—217
Сред.	64	56	409	468	28	21	336	225	582	—114

Опыт № 7.

ТАБЛИЦА № 22.

Содержание воды пищи и кала тоже, что и в предыдущем опыте. Характеристика животного помещена передь таблицей № 8, на стр. 60.

Время испытывания.	Введенная вода.				Выведенная вода.					Разница введенной и выведенной воды.
	Съ пищи.		Питье.	Сумма всей воды.	Съ каломъ.		Мочей.	Дыханіемъ.	Сумма всей этой воды.	
	Количество ея.	Вода въ ней.			Количество его.	Вода въ немъ.				
20/x	390	343	200	543	32	24	320	157	501	+ 42
22	450	396	130	526	98	73	280	159	512	+ 14
<b>Послѣ удаленія железы.</b>										
26	136	120	205	325	—	—	250	301	551	—226
27	122	107	260	367	21	16	306	208	530	—163
28	152	134	352	486	63	47	448	120	615	—129
29	153	134	175	309	102	75	280	174	529	— 220
30	—	—	180	180	—	—	200	134	334	—154
31	—	—	—	—	—	—	300	124	424	—424
1/xI	—	—	203	203	—	—	145	116	361	—158
2	197	173	—	173	—	—	220	112	332	—159
3	253	222	330	552	164	121	298	116	535	+ 17
4	428	376	—	376	142	105	340	130	575	—199
5	232	204	140	344	72	53	400	113	566	—222
6	150	132	130	262	120	89	320	146	555	—293
7	59	53	100	152	84	62	210	101	373	—221
8	262	230	—	230	32	24	175	106	305	— 75
9	—	—	200	200	—	—	175	87	262	— 62
10	—	—	—	—	—	—	150	77	227	—227
Сред.	122	118	142	260	50	37	264	135	442	—182



ТАБЛИЦА № 24.

Продолженіе.

Время испытывающ.	Вода введенная.				Вода выведенная					Разница введенной и выведенной воды.
	Съ пищи.		Съ питьемъ.	Сумма всей воды.	Съ каломъ.		Мочей.	Дыханіемъ.	Сумма введенной воды.	
	Коплество.	Вода въ ней.			Коплество его.	Вода въ немъ.				
28	25	21	50	71	—	—	96	96	192	-121
29	65	55	—	55	18	13	54	106	173	-118
Сред.	45	36	67	108	16	12	194	115	320	-217
<b>Опытъ № 10.</b>										
Нер.	830	505	100	605	300	228	226	119	573	+ 32
<b>Послѣ удаленія железы.</b>										
	500	425	120	545	90	66	265	197	528	+ 17
	500	425	180	505	285	211	235	167	613	-108
	343	291	90	381	180	137	320	226	683	-302
Сред.	447	380	130	477	185	138	274	196	608	-131

Обозрѣвая результаты водообмѣна, изложенные въ только что приведенныхъ таблицахъ, мы уже при первомъ взглядѣ на нихъ находимъ замѣтное разнообразіе величинъ выражающихъ среднюю суточную потерю воды. Въ  $\%$  однообразіе это сказывается какъ въ одинаковости величинъ нѣкоторыхъ опытовъ, почти тождественныхъ по своему окончательному результату, такъ и въ нѣкоторой параллельности самаго процесса потери воды организмомъ. Изъ сводной таблицы № 25,

помѣщенной дальше, можно наглядно въ этомъ убедиться. Такъ, въ опытѣ № 1 собака въ среднемъ теряла воды за сутки на 35,6% больше, чѣмъ вводила ее. На столько же (35,5%) больше воды выдѣляла собака и въ опытѣ № 5. Въ опытахъ № 3 и № 6, а отчасти № 10 животное теряло воду на 24%; 24,3; 27% больше, нежели вводило ее: величины очень близкія между собою. Тоже нужно сказать и объ опытахъ № 4 и № 7, гдѣ потеря эта выражается тождественными величинами (въ 70%). Одиноко стоитъ только опытъ № 2 со своею незначительной величиной въ 11%, да нѣсколько поражаютъ своею интенсивностью опыты № 8 и № 9, гдѣ потеря эта доходитъ до 121% и 200%. Но если принять во вниманіе самую короткость этихъ двухъ опытовъ и бурное теченіе вызваннаго у опытныхъ собакъ диабета, быть можетъ нѣсколько объяснятся тогда столь высокія цифры и vice versa. Кромѣ того, относительно теченія жизни у этихъ опытныхъ животныхъ не осталось безъ вліянія, повидимому, и то обстоятельство, что одно изъ этихъ животныхъ почти голодало, а другое было сравнительно небольшой величины (4000 gr.), у котораго поэтому и обмѣнъ веществъ и обмѣнъ тепловой энергіи долженъ быть выше сравнительно съ животнымъ большей величины.

Если не принимать во вниманіе этихъ двухъ опытовъ, то средняя величина потери воды животнымъ за сутки въ общемъ на 37% превышаетъ то количество воды, которое оно воспринимаетъ съ ѣдой и пищей.

Разсмотримъ болѣе подробно колебанія величинъ водообмѣна.

Количество воды, поступающей въ организмъ съ пищей, при экспериментально вызванномъ у собакъ диабетѣ путемъ удаленія у нихъ поджелудочной железы, во всѣхъ нашихъ опытахъ понижено сравнительно съ нормой. Уменьшеніе это стоитъ въ самой тѣс-

ной связи съ уменьшеніемъ принятія животнымъ пищи. Въ нашихъ опытахъ послѣ удаленія pancreas всѣ собаки меньше въ среднемъ ѣдятъ, чѣмъ при нормѣ. Особенно это относится къ первому и послѣднему періоду ихъ диабетическаго состоянія; въ среднемъ же онѣ обнаруживаютъ большую прожорливость (см. опытъ № 1, 2). Мы указываемъ на этотъ фактъ недоѣданія лишь потому, чтобы разрѣшить то кажущееся противорѣчіе, которое здѣсь возникаетъ въ связи съ высказаннымъ раньше положеніемъ. Дѣло въ томъ, что данныя таблицы ясно указываютъ на то, что среднее общее количество введенной воды у животнаго послѣ удаленія у него железы меньше количества, принимаемаго этимъ же животнымъ до опыта, т. е. въ его нормальномъ состояніи. Такъ, вмѣсто 540 gr.—493 gr. въ № 2, вмѣсто 894 gr.—685 gr. въ 1-омъ опытѣ, вмѣсто 664 gr.—468 gr. въ опытѣ № 6 и т. д. Съ другой стороны нами было указано, что у животныхъ при экспериментально вызванномъ диабетѣ наблюдается сильная жажда. Общее пониженіе количества введенной воды есть слѣдствіе пониженнаго пріема пищи и противорѣчіе тутъ кажущееся. Если обратить вниманіе на величины выпитой животнымъ воды, то увидимъ, что почти во всѣхъ приведенныхъ нами выше опытахъ количество это увеличено сравнительно съ нормой.

Такъ, въ опытѣ № 3 собака выпивала въ среднемъ въ сутки около 163 gr., а послѣ удаленія у ней железы она уже пила 463 gr. воды въ сутки. Собака опыта № 6 выпивала во время вызваннаго у нея диабета 409 gr., въ то время какъ здоровой только 190 gr. и т. д.

Животное, слѣдовательно, принятой водой въ видѣ питья до нѣкоторой степени пополняло недостающее количество воды, которую оно, недоѣдая, не вводило въ свой организмъ съ пищей. Среднія величины вводимой животнымъ воды примутъ нѣсколько иной видъ, если

перечислить ихъ на опредѣленный вѣсъ животнаго (кило). Такъ, по таблицѣ № 17 разница эта становится сравнительно небольшой. Въ опытѣ № 1 она равняется всего 3 gr.

Помимо сказаннаго, нужно замѣтить, что въ понятіе «жажда» входитъ нужда организма въ водѣ именно какъ таковой, въ видѣ питья. Поэтому по общимъ цифрамъ введенной воды нельзя судить еще о той или иной потребности организма къ водѣ; нужно расчленить эти величины и сравнить потребности организма къ водѣ какъ пищевой, такъ и питьевой въ отдѣльности.

Что касается послѣдней, то уже было указано выше, потребность въ принятіи бѣльшаго количества воды въ видѣ питья у животныхъ послѣ экстирпации поджелудочной железы повышена.

Повышеніе количества выделяемой воды происходитъ, какъ мы видѣли это при разборѣ водообмѣна первыхъ двухъ опытовъ, главнымъ образомъ двумя путями: почками и легкими. Слѣдующіе за ними опыты лишь подтверждаютъ эти данныя.

Такъ, въ опытѣ № 3 количество мочи въ среднемъ при нормѣ—335 gr. за сутки. Послѣ удаленія поджелудочной железы оно возрастаетъ до 573 gr. на сутки. Опытъ № 4 даетъ: 260 gr. нормы и 311 gr. диабета. Тоже опыты № 5, № 8 и т. д.

Количества выделенной легкими воды помѣщены у насъ въ таблицахъ газообмѣна. Эти количества повышены.

Итакъ, животное, у котораго удаленіемъ панкреатической железы вызвали гликозурию, относительно своего обмѣна воды находится въ такомъ состояніи, что оно непрерывно теряетъ воду, выделяя ее въ большемъ количествѣ, нежели вводитъ. Хотя, быть можетъ, и нѣсколько схематично, но мы прослѣдили пути, по которымъ идетъ та потеря.

Указали также и на то, что источниками того лишнего количества воды, которое выделяет организм, является сам организм, его ткани, его органы. Ткани эти, распадаясь, должны образовать воду, так как содержат в своей частицъ водородъ, при окисленіи котораго и образуется вода; и эта вода должна быть выдѣлена. Что такой усиленный распадъ имѣетъ мѣсто, это покажетъ дальнѣйшее, когда мы приведемъ обмѣнъ азота и обзоръ вѣсовыхъ потерь.

Dennstedt и Rumpf, разбирая патогенезъ комы, указали впервые на то, что содержаніе воды въ тканяхъ и органахъ у диабетиковъ играетъ большую роль въ происхожденіи комы. У одного умершаго въ комѣ диабетика они опредѣлили содержаніе воды въ крови и тканяхъ и нашли при этомъ значительное уменьшеніе ея въ крови и въ особенности въ тканяхъ сердца, печени, почекъ и селезенки. Причемъ увеличеніе зольныхъ частей они находили при этомъ гораздо меньше, нежели органическихъ. Въ другомъ случаѣ они нашли главное уменьшеніе воды въ тканяхъ мозга, печени и мышцъ. Содержаніе въ нихъ солей На было меньше нормы, въ то время, какъ соли К превалировали.

Пользуясь другимъ методомъ, исходя изъ другой точки зрѣнія, Rumpf пришелъ въ своихъ наблюденіяхъ надъ диабетиками къ тѣмъ же результатамъ, что и мы при опытахъ съ экспериментальнымъ диабетомъ: организмъ теряетъ воду при сахарномъ мозеизнуреніи больше, чѣмъ при нормѣ.

Но при ближайшемъ анализѣ этого факта, оказывается, что сущность его довольно темна. Есть ли эта потеря слѣдствіе простаго изсушенія протоплазмы, или же она есть результатъ ея распада?

Dennstedt, Rumpf, Hennig и друг., повидимому, склонны къ перваго рода взгляду на изсушеніе прото-

плазмы и Rumpf только отказывается указать, какими моментами регулируется обмѣнъ воды въ клеткахъ. Содержаніе солей въ нихъ не даетъ отвѣта на этотъ вопросъ, равно какъ и содержаніе органическихъ веществъ.

Намъ кажется, что путь посмертнаго изученія тканей умершихъ диабетиковъ врядъ ли разрѣшитъ вопросъ сущности потери ими воды, тѣмъ болѣе вопросъ о регуляціи водообмѣна живой протоплазмы. Только экспериментъ на животныхъ, когда въ рукахъ самаго изслѣдователя находится ихъ жизнь и смерть, а также и условія существованія животнаго, быть можетъ прольетъ свѣтъ въ эту область и то при совокупности методовъ химическаго изслѣдованія тканей и физиологическаго метода водообмѣна, газообмѣна и обмѣна солей.

Мы не могли провести параллельныхъ, строго обставленныхъ опытовъ съ обмѣномъ солей и химическимъ изслѣдованіемъ тканей. Поэтому, заключенія наши объ источникахъ избытка воды, который выдѣляется животнымъ только предположительны.

Намъ кажется, и это мы высказали раньше, что если не весь избытокъ воды, то часть его есть результатъ распада тканей.

Доказательства въ пользу этого предположенія можно привести пока слѣдующія:

- 1) Существованіе въ бѣлковой частицѣ водорода,
- 2) усиленный распадъ тканей при экспериментальномъ диабетѣ у собакъ,
- 3) увеличенное потребленіе кислорода при неизмѣненной почти величинѣ выдѣленія углекислоты.

Избытокъ кислорода идетъ, слѣдовательно, на окисленіе продуктовъ обмѣна протоплазмы не содержащихъ въ своей частицѣ углерода и между ними безъ сомнѣнія окисляетъ содержащейся въ нихъ водородъ до воды.

Поэтому то намъ и казалось, что изученіе водообмѣна есть вмѣстѣ съ тѣмъ и изученіе окислительныхъ процессовъ организма.

Изученіе же его привело насъ къ тому выводу, что количество воды выдѣляемой животнымъ при экспериментальномъ диабетѣ превышаетъ то количество ея, которое оно вводитъ съ пищей и питьемъ. А это даетъ право думать, что и окислительные процессы его выше, чѣмъ при нормѣ.

Въ заключеніе этой главы приводимъ для наглядности сводную таблицу результатовъ всѣхъ опытовъ съ водообмѣномъ.

ТАБЛИЦА № 25.

№ опыта.	Состояніе животного.	Вода питья.	Мочи, количество ея.	Дыханіе. Выдѣленіе за сутки.	Копыч. введенной воды.	Копыч. выделенной воды.	Дефицитъ воды.	Разница въ 0/0.
Опытъ № 1	Норма . .	190	420	196	894	735	—	—
	Диабетъ . .	311	605	170	685	929	-244	-35,6%
» № 2	Норма . .	125	260	152	540	528	—	—
	Диабетъ . .	219	326	140	493	552	-59	-11,3%
» № 3	Норма . .	163	335	176	591	524	—	—
	Диабетъ . .	468	573	165	665	825	-160	-24%
» № 4	Норма . .	210	260	181	583	575	—	—
	Диабетъ . .	205	311	178	306	522	-216	-70%
» № 5	Норма . .	265	285	193	534	523	—	—
	Диабетъ . .	477	514	185	529	715	-186	-35,5%
» № 6	Норма . .	190	365	255	664	656	—	—
	Диабетъ . .	409	336	225	468	582	-114	-24,3%
» № 7	Норма . .	165	300	158	534	506	—	—
	Диабетъ . .	142	264	135	260	442	-182	-70%
» № 8	Норма . .	318	175	206	318	381	—	—
	Диабетъ . .	210	282	236	232	518	-286	-121%
» № 9	Норма . .	115	150	110	296	273	—	—
	Диабетъ . .	67	194	115	108	320	-217	-200%
» № 10	Норма . .	100	226	119	605	573	—	—
	Диабетъ . .	130	274	186	477	607	-131	-27%

## Обмѣнъ азота.

Въ предшествующихъ двухъ главахъ мы разсмотрѣли обмѣнъ кислорода, выдѣленія углекислоты и обмѣнъ воды; иными словами, мы изучили обмѣнъ конечныхъ продуктовъ окисленія безазотистой части протоплазмы. Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію обмѣна азота у животныхъ, лишенныхъ панкреатической железы.

Азотистая часть бѣлка, какъ извѣстно, въ организмѣ животного окисляется до мочевины. Понятно отсюда, что колебанія въ ту или другую сторону этого вещества характеризуютъ ту или иную степень способности организма сжигать азотъ содержащей осколокъ бѣлковой частицы. Но при сужденіи о величинѣ и интенсивности этого процесса знанія количества выдѣленной организмомъ мочевины еще не достаточно. Нужно знать и количество всего азота, выводимаго изъ тѣла животного, и только сравненіе этихъ двухъ величинъ дастъ возможность судить не только о степени, но и о направленіи окислительныхъ процессовъ.

Если для насъ ясно и открыто соотношеніе между сжиганіемъ безазотистыхъ составныхъ частей организма и тратою имъ же энергіи извнѣ, если понятно

для насъ поэтому значеніе самаго процесса сжиганія жировъ и углеводовъ и важность ихъ изслѣдованія, то не такъ просты и ясны для насъ цѣль и значеніе сжиганія азотъ содержащихъ частей его. Но на какую бы крайнюю точку зрѣнія въ этомъ вопросѣ не становиться, трату бѣлка при жизни нужно признать какъ и упрощеніе его при различныхъ условіяхъ, и уже это одно даетъ смыслъ изученію обмѣна азота. Кромѣ того, мы не разъ въ предыдущемъ указывали, что организмъ, будучи лишень поджелудочной железы, сжигаетъ въ усиленной степени водородъ и высказали предположеніе, что горятъ въ немъ, повидимому, главнымъ образомъ, богатая Н жиры. Но Н въѣдъ входитъ и въ частицу бѣлка. Какъ совершается поэтому процессъ сгоранія его, какъ идетъ окисленіе и распадъ бѣлка въ отсутствіи панкреатической железы у животныхъ? Отвѣтъ на этотъ вопросъ и долженъ дать обмѣнъ азота у нихъ.

Данныя азото-обмѣна, какъ и раньше мы предпочитаемъ изложить въ видѣ отдѣльныхъ таблицъ и въ томъ же порядкѣ, какой былъ принятъ нами при газо- и водо-обмѣнѣ.

О методѣ опредѣленія всего азота мочи и мочевины мы упоминали уже въ главѣ объ общей методикѣ данной работы. Общая характеристика животнаго каждаго изъ опытовъ помѣщена въ главѣ о газообмѣнѣ передъ соответствующими таблицами. Повторять поэтому ихъ здѣсь не считаемъ нужнымъ.

Помимо количествъ всего азота мочи и азота мочевины въ этихъ таблицахъ помѣщены будутъ еще: удѣльный вѣсъ мочи, общее ея количество и количество сахара въ ней въ  $\frac{1}{100}$ .

Опытъ № 1. ТАБЛИЦА № 26.

Время испытыванія.	Кол-во мочи за сутки.	Удельный вѣсъ мочи	Азотъ мочи.			Азотъ мочевины.			N мочев. : N мочи.	Кол-во сах. въ в. в. $\frac{1}{100}$	D:N Отношеніе сах. къ азоту.
			Въ $\frac{1}{100}$	За 24 ч.	За сут. и накл-ловѣса	Въ $\frac{1}{100}$	За 24 ч.	За сут. и накл-ловѣса			
<b>Н о р м а.</b>											
8/хп	520	1011	1,179	6,13	0,635	0,98	5,09	0,527	0,831	—	—
11	320	1012	1,235	3,85	0,385	1,052	3,36	0,336	0,851	—	—
Ср.	420	1011	1,207	4,99	0,510	1,016	4,225	0,431	0,841	—	—
<b>П о с л ѣ у д а л е н і я п о д ж е л у д о ч н о й ж е л е з ы.</b>											
14	289	1020	4,75	13,7	1,54	3,93	11,39	1,282	0,826	2,5	0,52
15	460	1030	4,07	18,4	2,09	3,68	16,92	1,928	0,903	3,0	0,73
16	370	1034	3,42	12,5	1,46	3,18	11,76	1,373	0,900	4,5	1,31
17	480	1043	3,14	15,1	1,81	2,68	12,86	1,552	0,852	7,2	2,29
18	255	1048	2,76	7,1	0,837	2,29	5,84	0,689	0,830	8,0	2,9
19	280	1036	2,56	7,16	0,823	2,06	5,76	0,672	0,804	7,2	2,8
20	530	1040	2,25	11,8	1,34	1,96	10,38	1,261	0,871	7,0	3,1
21	380	1032	2,24	7,2	0,917	1,96	7,44	0,949	0,871	6,5	2,9
22	440	1038	2,24	9,8	1,20	1,90	8,36	1,02	0,871	6,5	2,9
23	280	1035	1,65	4,62	0,606	1,58	4,42	0,585	0,848	6,0	3,6
24	720	1030	1,56	10,8	1,36	1,28	9,21	1,160	0,801	5,0	3,2
26	810	1034	1,57	12,7	1,64	1,28	10,36	1,344	0,820	5,0	3,2
28	870	1032	1,56	12,15	1,89	1,28	11,13	1,739	0,820	5,0	3,2
29	1020	1030	1,88	19,17	2,75	1,48	15,09	2,179	0,787	6,0	3,2
30	1030	1030	1,72	17,7	2,66	1,45	14,93	2,245	0,843	5,5	3,2
31	930	1030	1,68	15,6	2,46	1,32	12,27	1,941	0,787	5,2	3,0
3/1	810	1030	1,49	12,1	1,88	1,29	10,44	1,625	0,865	5,0	3,3
3	920	1028	1,26	11,6	1,86	1,06	9,75	1,440	0,842	4,0	3,1
5	690	1030	1,28	8,8	1,24	0,99	6,83	1,08	0,773	4,0	3,1
9	960	1028	1,28	12,26	2,147	0,99	9,50	1,630	0,773	4,0	3,1
13	280	1032	1,24	3,47	0,658	0,92	2,57	0,487	0,742	3,5	2,8
Ср.	605	1033	2,15	11,12	1,579	1,83	9,88	1,337	0,827	5,26	2,73

ТАБЛИЦА № 27.

Опыт № 2.

Время из- следования.	Кол-ч. мочи за сутки.	Удельный весь мочи.	Азот мочи.			Азот мочевины.			N мочев. : : N мочи.	Количество сахара.	D : N сахара к азоту.
			Въ 0/0	За 24 ч.	За 24 ч. или ил- ло.	Въ 0/0	За 24 ч.	За 24 ч. или ил- ло.			
<b>Н о р м а.</b>											
26	250	1013	0,94	2,35	0,331	0,82	2,05	0,288	0,872	—	—
30	270	1010	0,97	2,64	0,377	0,85	2,29	0,327	0,876	—	—
Ср.	260	1012	0,955	2,49	0,354	0,835	2,17	0,307	0,874	—	—
<b>П о с л ъ у д а л е н и я п о д н е л у д о ч н о й ж е л е з ы.</b>											
3	560	1032	1,87	10,47	1,612	1,55	8,68	1,350	0,828	4,5	2,4
4	300	1032	1,92	5,76	0,918	1,53	4,59	0,746	0,800	5,0	2,6
5	390	1035	2,06	8,03	1,24	1,66	6,47	1,00	0,821	5,5	2,6
6	560	1022	1,94	10,86	1,757	1,54	8,62	1,23	0,793	3,8	2,0
7	370	1025	2,01	7,43	1,21	1,72	6,26	1,03	0,855	4,6	2,2
8	100	1034	1,83	1,83	0,311	1,47	1,47	0,248	0,840	6,0	3,2
9	105	1037	2,02	2,12	0,357	1,55	1,62	0,272	0,767	6,4	3,1
10	155	1030	2,02	3,14	0,529	1,58	2,44	0,411	0,782	5,0	2,4
12	270	1027	1,49	4,12	0,715	1,31	3,53	0,613	0,879	5,1	3,4
15	750	1092	1,4	10,5	1,89	1,29	9,67	1,742	0,902	3,5	2,5
17	420	1027	1,57	6,59	1,18	1,3	5,46	0,983	0,828	4,2	2,6
18	360	1030	1,68	6,24	1,16	1,45	5,22	0,975	0,863	5,14	3,0
19	345	1027	1,87	6,45	1,19	1,65	5,70	1,050	0,882	5,5	3,0
20	320	1030	1,82	5,82	1,07	1,62	5,18	0,955	0,890	5,5	3,0
22	280	1027	1,68	4,70	0,937	1,50	4,20	0,836	0,892	5,4	3,2
23	50	—	1,98	0,99	0,20	1,82	0,91	0,184	0,836	3,2	3,2
28	350	1027	1,01	3,53	0,756	0,88	3,08	0,660	0,838	2,4	2,2
1/III	200	1034	0,95	1,90	0,403	0,78	1,56	0,332	0,821	2,4	2,5
2	600	1020	0,85	5,1	1,10	0,80	4,80	1,04	0,941	2,0	2,3
4	290	1022	0,81	2,34	0,526	0,78	2,26	0,508	0,963	2,0	2,4
5	280	1022	0,81	2,26	0,526	0,78	2,16	0,503	0,963	2,0	2,4
8	120	1024	0,73	0,87	0,208	0,58	0,69	0,165	0,794	2,0	2,7
Ср.	326	1027	1,56	5,05	0,859	1,32	4,3	0,765	0,853	4,1	2,68

ТАБЛИЦА № 28.

Опыт 3.

Время из- следования.	Кол-ч. мочи за сутки.	Удельный весь мочи.	Азот мочи.			Азот мочевины.			N мочев. : : N мочи.	Колич. саха- ра въ 0/0	D : N отн. са- харк азоту.
			Въ 0/0	Вало- все за 24 ч.	За 24 ч. на кило веса.	Въ 0/0	Валов. колич. за 24 ч.	За 24 ч. на кило веса.			
<b>Н о р м а.</b>											
24/xI	250	1012	0,84	2,10	0,243	0,72	1,8	0,208	0,857	—	—
27	420	1009	0,85	3,57	0,407	0,72	3,02	0,345	0,857	—	—
Ср.	335	1010	0,845	2,83	0,325	0,72	2,05	0,307	0,857	—	—
<b>П о с л ъ в ы л у щ е н и я р а н с г е a s.</b>											
30	470	1020	1,31	6,15	0,753	1,08	5,07	0,621	0,823	3,0	2,3
31	390	1038	1,69	6,59	0,783	1,38	5,38	0,639	0,816	5,5	3,2
1/II	480	1038	1,71	8,20	0,986	1,52	7,30	0,878	0,888	6,0	3,5
2	400	1032	1,34	5,36	0,692	1,08	4,32	0,558	0,806	5,0	3,7
3	620	1030	1,71	11,60	1,474	1,53	9,48	1,204	0,888	5,0	2,9
4	995	1030	1,9	18,98	2,490	1,54	15,32	2,013	0,810	5,0	2,6
5	800	1024	1,55	12,40	1,750	1,29	10,32	1,433	0,832	4,5	3,9
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	690	1020	1,93	13,31	2,082	1,68	11,59	1,813	0,870	5,0	2,6
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	485	1050	1,56	7,48	1,350	1,32	6,33	1,142	0,840	7,0	4,5
11	400	1050	2,1	8,40	1,600	1,97	7,88	1,500	0,938	8,0	3,8
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ср.	573	1033	1,68	9,83	1,396	1,43	8,29	1,180	0,851	5,4	3,2

ТАБЛИЦА № 29.

Опыт № 4.

Время изъ- сследования.	Кол-ч. мочи за сутки.	Удельный вѣсъ мочи.	Азотъ мочи.				Азотъ мочевины.				D:N отн. са- харъ въ 0/0	D:N отн. са- харъ къ азоту.
			Въ 0/0	Валов. колич. за 24 ч.	За 24 ч. на кило вѣса.	Въ 0/0	Валов. колич. за 24 ч.	За 24 ч. на кило вѣса.	N мочев. : N моч.	Кол-ч. са- хара въ 0/0		
<b>Н о р м а.</b>												
2 1/2	200	1013	1.08	2,16	0,238	0,87	1,74	0,240	0,805	—	—	
4	320	1011	1.45	4,64	0,640	1,28	4,09	0,564	0,882	—	—	
Ср.	260	1012	1.26	3,40	0,469	1,07	2,91	0,402	0,843	—	—	
<b>Послѣ удаленія поджелудочно й желез ы.</b>												
8	430	1030	4,60	19,78	3,095	3,93	16,89	2,643	0,854	6,3	1,4	
9	380	1038	3,64	13,83	2,212	2,85	10,83	1,731	0,782	4,5	1,2	
10	230	1032	3,13	7,19	1,216	2,79	6,41	1,088	0,891	2,5	1,6	
11	250	1025	1,83	4,57	0,776	1,61	4,02	0,683	0,880	6,0	3,2	
12	415	1048	1,76	7,30	1,270	1,60	6,64	1,156	0,914	5,5	2,7	
13	420	1048	2,57	10,79	1,950	2,13	8,94	1,616	0,829	6,8	2,7	
14	425	1045	1,84	7,82	1,280	1,48	6,29	1,182	0,804	6,0	3,2	
15	350	1044	1,87	6,54	1,300	1,45	5,07	1,000	0,776	5,0	2,6	
16	250	1033	1,76	4,65	0,938	1,48	3,70	0,746	0,841	6,0	3,4	
17	240	1040	1,89	4,53	0,949	1,54	3,69	0,773	0,814	6,5	3,4	
18	210	1045	1,77	3,71	0,814	1,48	3,1	0,680	0,841	4,2	2,3	
19	130	1030	1,12	2,57	0,596	0,89	1,15	0,266	0,792	4,2	3,7	
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ср.	311	1038	2,31	6,94	1,365	1,93	6,40	1,130	0,848	6,3	2,7	

Опыт № 5. ТАБЛИЦА № 30.

Время изъ- сследования.	Количество мочи за сутки.	Удельный вѣсъ мочи.	Азотъ мочи.			Азотъ мочевины.			N мочев. : N мочи.	Количество сахара въ мочѣ въ 0/0	D:N отношеніе сахара къ азоту.
			Въ 0/0	Валовое ко- личество за 24 часа.	За 24 ч. на кило вѣса.	Въ 0/0	Валовое ко- личество въ сутки.	За 24 ч. на кило вѣса.			
<b>Н о р м а.</b>											
13 1/2	320	1009	1,12	3,58	0,602	0,95	3,04	0,562	0,848	—	—
15	250	1012	1,46	3,65	0,674	1,21	3,02	0,558	0,828	—	—
Ср.	285	1011	1,29	3,61	0,668	1,08	3,03	0,560	0,838	—	—
<b>Послѣ удаленія поджелудочно й желез ы.</b>											
18	345	1036	2,42	8,34	1,60	2,08	7,17	1,37	0,859	5,0	2,07
19	385	1020	2,26	8,70	1,77	2,03	7,93	1,61	0,890	5,0	2,2
20	600	1020	2,49	14,94	3,07	2,05	12,3	2,53	0,823	5,5	2,1
21	920	1018	1,47	14,51	3,13	1,20	11,04	2,38	0,884	5,5	3,7
22	840	1023	1,77	14,88	3,25	1,49	12,51	2,74	0,841	4,6	2,6
23	550	1018	1,34	7,27	1,75	1,16	6,38	1,54	0,865	5,5	4,1
24	840	1017	1,68	14,11	3,52	1,33	11,27	2,81	0,791	5,6	3,3
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	380	1018	2,12	8,05	2,29	2,05	7,79	2,22	0,967	5,2	2,0
27	310	1018	2,08	6,44	1,90	1,93	5,98	1,76	0,927	4,2	2,0
28	250	1018	1,76	4,44	1,34	1,42	3,55	1,75	0,840	4,2	2,4
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	240	1018	1,63	3,91	1,34	1,32	3,16	1,08	0,810	—	—
Ср.	514	1020	1,91	9,59	2,27	1,64	8,09	1,98	0,863	4,93	2,65

Опыт № 6. ТАБЛИЦА № 31.

Время испытывания.	Количество мочи за сутки.	Удельный вес мочи.	Азот мочи.			Азот мочевины.			N мочев. : N мочи.	Количество сахара мочи в ‰	D : N отношение сахара к азоту.
			В ‰	Валовое количество за сутки.	За 24 ч. на кило веса.	В ‰	Валовое количество за сутки.	За 24 ч. на кило веса.			
<b>Н о р м а.</b>											
14/II	420 1011	0,98	4,11	0,534	0,85	3,57	0,464	0,863	—	—	
16	290 2012	1,07	3,1	0,413	0,95	2,75	0,366	0,887	—	—	
Ср.	365 1012	1,02	3,60	0,473	0,90	3,16	0,415	0,875	—	—	
<b>Послѣ удаленія поджелудочно й желез ы.</b>											
19	595 1025	2,57	15,29	2,119	2,09	12,43	1,722	0,813	5,6	2,2	
20	590 1032	1,82	10,73	1,583	1,48	8,73	1,251	0,813	3,8	2,1	
21	570 1021	1,64	9,35	1,360	1,38	7,56	1,110	0,840	3,7	2,2	
22	500 1015	1,24	6,45	0,977	1,08	5,40	0,818	0,837	3,5	2,4	
23	410 1020	1,28	5,25	0,832	1,08	4,42	0,665	0,837	3,3	2,8	
24	370 1020	1,16	4,29	0,648	0,97	3,58	0,567	0,836	3,4	2,9	
26	360 1020	1,32	4,75	0,764	1,16	4,17	0,672	0,878	3,2	2,4	
27	550 1020	1,29	6,05	1,020	1,06	5,83	0,983	0,821	3,3	2,6	
28	635 1022	1,36	8,64	1,440	1,12	7,11	1,18	0,823	3,3	2,4	
1/III	290 1024	1,30	3,77	0,667	1,12	3,48	0,615	0,861	3,3	2,6	
2	240 1026	1,30	3,12	0,567	1,07	2,56	0,463	0,823	3,3	2,6	
3	340 1020	1,68	5,71	1,07	1,46	4,96	0,529	0,869	3,2	2,0	
4	315 1022	1,71	5,38	1,03	1,38	4,34	0,833	0,807	4,0	2,3	
5	210 1024	2,01	4,24	0,846	1,62	3,40	0,686	0,805	—	—	
6	255 1024	2,02	5,15	1,00	1,75	4,46	0,869	0,866	—	—	
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	150 1026	2,87	4,3	0,899	2,24	3,36	0,702	0,808	—	—	
Ср.	336 1022	1,66	6,40	1,047	1,38	5,36	0,879	0,833	3,4	2,4	

Опыт № 8. ТАБЛИЦА № 32.

Время испытывания.	Количество мочи за сутки.	Удельный вес мочи.	Азот мочи.			Азот мочевины.			N мочев. : N мочи.	Количество сахара мочи в ‰	D : N отношение сахара к азоту.
			В ‰	Валовое количество за сутки.	За 24 ч. на кило веса.	В ‰	Валовое количество за сутки.	За 24 ч. на кило веса.			
<b>Н о р м а.</b>											
18/XI	180 1012	1,11	1,99	0,358	0,89	1,6	0,246	0,801	—	—	
20	120 1012	1,12	1,34	0,202	0,89	1,06	0,199	0,794	—	—	
Ср.	150 1012	1,115	1,67	0,280	0,89	1,33	0,222	0,798	—	—	
<b>Послѣ удаленія поджелудочно й желез ы.</b>											
24	370 1050	2,48	9,17	1,88	2,02	7,47	1,47	0,810	6,2	2,5	
25	340 1060	3,02	10,26	2,13	2,44	8,29	1,72	0,807	7,1	2,3	
26	140 1068	5,22	7,31	1,59	4,44	6,21	1,35	0,857	10,8	2,1	
27	160 1068	5,76	9,21	2,05	4,84	7,74	1,72	0,848	11,6	2,0	
28	96 1067	6,80	6,52	1,55	5,70	5,47	1,30	0,838	13,8	2,0	
29	54 1068	5,18	2,79	0,57	4,24	2,28	0,46	0,810	10,8	2,0	
Ср.	194 1064	4,74	7,54	1,628	3,81	6,24	1,336	0,327	10,05	2,15	

ТАБЛИЦА № 33.

Опыт № 10.

Время испытывания.	Количество мочи за 24 часа.	Удельный вес мочи.	Азот мочи.			Азот мочевины.			N мочев. : N мочи.	Количество сахара мочи в ‰	D : N отношение сахара к азоту.
			В ‰	Валовое количество за сутки.	За 24 ч. на кило веса.	В ‰	Валовое количество за сутки.	За 24 ч. на кило веса.			
<b>Н о р м а.</b>											
Ср.	226 1012	1,13	2,55	0,572	0,94	2,12	0,475	0,831	—	—	
<b>Послѣ удаленія поджелудочно й желез ы.</b>											
8/XII	265 1038	1,68	4,45	1,15	1,4	3,71	0,96	0,833	5,2	3,1	
9	235 1041	5,6	13,18	3,29	4,8	11,28	2,82	0,857	6,5	1,1	
11	320 1042	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ср.	274 1040	3,64	8,81	2,22	3,1	7,49	1,90	0,845	5,8	2,1	



леннаго азота на 200% и болѣе % падаеть на тѣ случаи, гдѣ имѣлось или осложненіе, или весьма бурное теченіе процесса, то можно безъ большой натяжки принять, что въ общемъ при экспериментально вызванномъ діабетѣ и при средней тяжести этого процесса у животныхъ количество выдѣляемаго азота мочей превышаетъ количество его же при нормѣ въ среднемъ на 100% по суточно.

Обратимся къ разбору величинъ мочевины, которыя давали намъ опытные животныя.

Прежде всего мы замѣчаемъ здѣсь, что количества азота мочевины параллельны таковымъ же величинамъ общаго количества азота мочи и увеличены по сравненію съ нормой. Увеличеніе это почти также, какъ и увеличеніе всего азота мочи, доходить въ большинствѣ опытовъ до 100% и болѣе, а въ двухъ послѣднихъ опытахъ до 200% съ лишнимъ въ видѣ суточныхъ ея потерь. Также и здѣсь % величины въ выдѣленіи мочевины послѣ удаленія поджелудочной железы у собакъ нѣсколько менѣе, соответствующихъ суточныхъ валовыхъ величинъ ея и въ первые дни послѣ операциі онѣ во много превосходятъ величины послѣдующихъ дней. Только при длительномъ теченіи экспериментальнаго діабета, какъ въ опытѣ № 2, величины выдѣляемаго азота мочевины временами бываютъ ниже нормы, именно въ послѣдніе дни жизни животнаго, въ остальные они всегда почти выше нормы. Разница въ ежедневныхъ колебаніяхъ этихъ величинъ сравнительно не велика и какой либо законности въ кривой выдѣленія какъ всего азота мочи, такъ и азота мочевины замѣтить не удастся.

Такъ, есть опыты, какъ напр. опытъ № 1, гдѣ кривая выдѣленія этихъ величинъ представляется въ видѣ почти правильно понижающейся линіи, и есть опыты, какъ напр. № 2, 4, 5 и т. д., гдѣ кривая эта даетъ въ нѣкоторые моменты изломы.

Отношеніе азота мочевины ко всему азоту мочи остается во всѣхъ опытахъ почти равнымъ нормальному отношенію. Только въ опытахъ № 1, 2 и 6 оно нѣсколько ниже нормы. Такъ, въ опытѣ № 1 при нормѣ отношеніе это равняется 0,841, а послѣ удаленія поджелудочной железы оно упало до 0,827; въ опытѣ № 6 разница эта нѣсколько больше: 0,875 норма и 0,833 во время діабета.

Удѣльный вѣсъ мочи повышенъ сравнительно съ нормой во всѣхъ опытахъ, т. е. въ 100%. Повышеніе это колеблется отъ 1010—1012 при нормѣ до 1020—1064 при экспериментальномъ діабетѣ.

Такъ какъ величина удѣльнаго вѣса мочи зависитъ между прочимъ и отъ количества содержащагося въ мочѣ сахара, то колебанія удѣльнаго вѣса должны быть до извѣстной степени параллельны колебаніямъ глюкозы мочи. Это мы и видимъ на самомъ дѣлѣ. Такъ, сводная № 34 таблица показываетъ, что наибольшій удѣльный вѣсъ мочи 1064 наблюдается въ опытѣ № 7, гдѣ и количество сахара доходитъ до 10%, количество его въ 5% въ среднемъ соответствуетъ удѣльному вѣсу мочи 1033—1038 и т. д.

Сахаръ появляется въ мочѣ въ нашихъ опытахъ на другой день послѣ операциі, но не во всѣхъ опытахъ онъ бываетъ до смерти животнаго. Такъ, въ опытахъ № 5 и 6 за нѣсколько дней до смерти выдѣленія глюкозы мочей не наблюдалось. Животныя этихъ двухъ опытовъ погибли при явленіяхъ диабетической комы. Такъ какъ опредѣленіе кислотности мочи (количественное содержаніе  $\beta$  оксимасляной, ацето-уксусной кислоты и проч.) нами не производилось, то мы не можемъ сказать, находилось ли это исчезновеніе глюкозы изъ мочи въ связи съ увеличеніемъ ея кислотности.

Отношеніе сахара къ азоту мочи въ среднемъ

Отношение D : N (сахара къ бѣлку) онъ находитъ больше, чѣмъ указалъ Minkowski.

Macleod und Gr. Lusk изслѣдовали обмѣнъ веществъ у одного диабетика. Они нашли: увеличеніе въ выдѣленіи всего азота мочи, увеличеніе отношенія D : N = 3,65; количество мочевины, по ихъ даннымъ, нормально.

Colasanti и Bonani изъ своихъ наблюденій надъ диабетомъ сдѣлали выводъ, что выдѣленія азота мочи и азота мочевины идутъ параллельно другъ другу и пропорціонально вѣсу больного.

Рѣзко выраженное исхуданіе животныхъ, у которыхъ удалена была поджелудочная железа, паденіе ихъ вѣса почти до предѣльныхъ величинъ, несмотря на пріемъ пищи, потеря силъ и паденіе температуры въ послѣдніе дни ихъ жизни, все это уже давно обратило на себя вниманіе изслѣдователей. Первые наблюдатели панкреатическаго диабета, какъ наприм. Domenicis, даже прямо указывали, что при экстирпации поджелудочной железы можетъ наступить диабетъ безъ всякихъ слѣдовъ гликозурии, и единственнымъ указаніемъ на него будетъ рѣзко выраженное нарушеніе питанія. Другими словами, усиленный распадъ бѣлковъ—одинъ изъ главныхъ симптомовъ диабета.

Такого же приблизительно взгляда придерживался и Hedon, думавшій, что усиленный распадъ азото-содержащихъ частей организма есть прямое слѣдствіе экстирпации pancreas, а гликозурия ужъ только вторичное явленіе. Hedon приживлялъ часть железы у собаки подъ кожей живота, удаляя ее всю изъ брюшной полости. При этомъ онъ гликозурии не наблюдалъ, но усиленное выдѣленіе азота и кахексія при этомъ всегда въ его опытахъ наступали. Hedon далъ даже этому симптому особое названіе „азотурія“.

На такое же нарушеніе питанія и усиленный рас-

падъ бѣлка при удаленіи панкреатической железы указываетъ и Harley. Онъ даетъ и объясненіе этому явленію, доказывая, что азотурія и нарушеніе питанія происходятъ вслѣдствіе задержки нѣкоторыхъ веществъ, которыя при обыкновенныхъ условіяхъ обезвреживаются поджелудочной железой, а при удаленіи ея отравляютъ организмъ на подобіе лейкомаиновъ.

Minkowski, возражая Hedon'у и указывая, что исхуданіе и азотурія могутъ возникнуть у животнаго вслѣдствіе нарушеннаго всасыванія и использования пищи въ кишечномъ каналѣ при отсутствіи необходимой для этого секреціи поджелудочной железы, въ дальнѣйшемъ однако признаетъ, что послѣ удаленія pancreas у животнаго внѣ всякаго сомнѣнія наступаетъ усиленный распадъ бѣлка. Въ своей работѣ, посвященной вопросу о происхожденіи сахара изъ бѣлка при экспериментально вызванномъ диабетѣ, Minkowski изслѣдовалъ для этой цѣли количество азота, выдѣляемаго нормальной собакой при голоданіи, и количество азота, выдѣляемаго ею послѣ удаленія панкреатической железы. Просматривая эти опыты оказывается, что въ то время, какъ нормальное животное выдѣляетъ въ сутки 3—5 gr. азота, оно же послѣ удаленія панкреатической железы удваиваетъ это число. Такое увеличеніе азота авторъ ставитъ въ связь съ выдѣленіемъ сахара мочей и находитъ между ними постоянное отношеніе = 2,8. Minkowski, слѣдовательно, не только указываетъ въ этой работѣ на фактъ усиленнаго распада бѣлка, но и даетъ ему объясненіе, полагая, что онъ зависитъ отъ образованія изъ бѣлка сахара, въ большомъ количествѣ выдѣляемаго опытнымъ животнымъ съ мочей.

Позднѣ этимъ вопросомъ занялся Kaufmann. Онъ также указываетъ на усиленное выдѣленіе азота животнымъ и подчеркиваетъ, что такой повышенный распадъ бѣлка наблюдается не смотря на отсутствіе

всякой мышечной работы. Собаки, лишённые поджелудочной железы, выделяют азотъ въ повышенномъ количествѣ, хотя можно было бы ожидать, что при ихъ неподвижности послѣ операціи они должны были уменьшить всѣ свои выдѣленія. До чего высоки бываютъ величины потери азота, показываютъ слѣдующіе опыты: опытъ № III—собака вѣсомъ въ 10 кило выдѣлила азота послѣ операціи въ сутки 9,31 gr.; опытъ № IV—собака вѣсомъ въ 8,7 кило за 24 часа выдѣлила 8,424 gr. N при средней величинѣ нормальнаго выдѣленія 3—4 gr. N.

Шабать въ своей диссертациі между прочимъ приводитъ нѣсколько анализовъ мочевины экспериментированныхъ имъ собакъ. Количество ея у нихъ увеличено почти вдвое противъ нормы. Такъ, въ таблицахъ № 15 и 16 нормальное количество мочевины за сутки въ среднемъ = 7,38 gr., а послѣ удаленія pancreas это количество возросло до 12,32 gr. Авторъ замѣчаетъ, что азотурія оказывалась ясно выраженной и въ случаяхъ, когда собаки голодали или принимали мало пищи. Съ увеличеніемъ же ея увеличивалось и выдѣленіе азота.

Въ опытахъ Lüthje мы находимъ вновь доказательство увеличеннаго распада бѣлка и слѣдствіе его усиленное выдѣленіе азота. Такъ, въ двухъ его работахъ собаки съ экстирпированной поджелудочной железой выдѣляли азота въ сутки 8,68 gr., 12,99 gr. и даже 16,6 gr., величины значительныя.

Въ работѣ Almagia и Embden собака въ 8,5 кило вѣсомъ на другой день послѣ операціи выдѣлила азота за сутки 9,75 gr., а на пятый 9,36 gr.

Такія же почти величины находимъ и въ работѣ Mohr'a, экспериментировавшаго съ двумя собаками. Въ другой своей работѣ Mohr надъ тремя собаками подтвердилъ свои прежнія наблюденія и прямо заявилъ, что внѣ всякаго сомнѣнія распадъ бѣлка въ

увеличенномъ количествѣ послѣ экстирпаціи pancreas есть необходимое слѣдствіе. Распадъ этотъ, выраженный въ числахъ выдѣленнаго азота, на 108—259% превышаетъ таковой же при нормѣ. Авторъ не думаетъ, что такое повышение величины выдѣляемаго азота зависитъ отъ того, что оперированныя животныя теряютъ свой запасъ жира; и усиленный распадъ бѣлка поэтому происходитъ у нихъ вслѣдствіе недостатка горючаго матеріала—жира. Авторъ замѣчаетъ, что такой распадъ наблюдается и у животныхъ относительно жирныхъ и при отсутствіи даже сахара въ мочѣ и полагаетъ, что выпаденіе функціи поджелудочной железы является причиннымъ моментомъ въ нарушеніи бѣлковаго обмена.

Еще до большихъ величинъ бѣлковой распады у животныхъ при экспериментально панкреатическомъ диабетѣ доходить въ опытахъ Falta, Grote и Staehelin. Если у Mohr'a онъ доходилъ до 100—200%, то у названныхъ авторовъ превышаетъ норму на 300—500%. Авторы работали надъ двумя собаками и общій результатъ своего изслѣдованія сводятъ къ слѣдующему.

Наблюдаемое ими увеличеніе бѣлковаго распада у различныхъ индивидуумовъ различно и зависитъ отъ пищи, отъ состоянія животнаго и характера его обмена веществъ. Развивается это увеличеніе распада съ первыхъ уже дней послѣ операціи и при полномъ удаленіи железы идетъ параллельно съ коэффициентомъ D:N. Повышеніе и пониженіе послѣдняго сопровождается соотвѣтствующимъ состояніемъ бѣлковаго распада.

Причину этого усиленнаго распада Falta, Grote и Staehelin усматриваютъ въ выпаденіи углеводовъ, этого масла, по образному ихъ выраженію, для машины, безъ котораго протоплазма работаетъ только съ большей и непроизводительной потерей матеріала.

Изъ приведенныхъ данныхъ и сравненія ихъ съ нашими данными, мы видимъ, что наблюденія наши въ общемъ совпадаютъ съ тѣми данными, которыя получены другими авторами, особенно работавшими надъ обмѣномъ азота у собакъ при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ. Работы эти большею частью произведены надъ небольшимъ матеріаломъ и въ сравнительно короткіе промежутки времени, и имѣли своею цѣлью совершенно другую исходящую точку. Тѣмъ болѣе имѣетъ значеніе, поэтому, указанное совпаденіе.

Эти наблюденія прежнихъ изслѣдователей и наши собственные данныя утверждаютъ два факта: увеличенное выведеніе азота мочей, превышающее количество введеннаго азота, и увеличенное же количество выводимой мочевины. Эта послѣдняя только частью прямо отщепляется отъ бѣлка, наибольшая же часть ея образуется изъ него путемъ окислительныхъ процессовъ. Отсюда можно думать, что найденное увеличеніе количества мочевины указываетъ на повышенную окислительную способность организма.

Съ другой стороны, понятіе о степени окисленія азотистой части бѣлка можно получить потому отношенію, въ какомъ находятся между собою азотъ мочи и мочевины. Съ этой точки зрѣнія оказывается, что во всѣхъ нашихъ опытахъ это отношеніе остается почти постояннымъ и не разнится отъ нормы. Очевидно, что усиленно распадающійся подъ вліяніемъ экстирпации поджелудочной железы бѣлокъ, не останавливается на своемъ пути окисленія, а подвергается ему до своихъ конечныхъ продуктовъ — амидокислотъ, синтезъ которыхъ въ мочевины у такихъ животныхъ совершается, повидимому, нормально. Правда, мы не въ состояніи опредѣлить, какая часть мочевины при диабетѣ отщепилась отъ бѣлка прямо и какая окислилась до этой степени, и быть можетъ при вылученіи pancreas су-

ществуетъ какъ разъ такое положеніе, что большая часть ея именно отщепляется прямо отъ усиленно распадающагося бѣлка, но это предположеніе также недоказуемо, какъ и первое. Поэтому, получая отношеніе этихъ частей мочевины при экспериментальномъ диабетѣ, какое существуетъ и при нормѣ, мы должны признать, что окислительные процессы послѣ удаленія поджелудочной железы не уменьшены. Если же принять во вниманіе интенсивность протекающаго обмѣна веществъ у такихъ животныхъ, несмотря на ихъ глубокую экономію траты силъ (животныя по большей части лежатъ), то не будетъ преувеличеніемъ то предположеніе, что окисленіе азотистыхъ частей бѣлка въ ихъ организмѣ за это время повышено и повышено, такъ сказать, непроизводительно.

## Вѣсовыя потери и колебанія температуры.

Въ этой части нашихъ изслѣдованій мы помѣщаемъ вѣсовыя колебанія животныхъ послѣ удаленія у нихъ поджелудочной железы по днямъ въ видѣ валовыхъ и процентныхъ ихъ величинъ, а равно и температурныя данныя за все время опыта.

Смыслъ приведенія этихъ наблюденій въ видѣ отдѣльной главы двойной: съ одной стороны эти данныя пополняютъ предыдущія наблюденія, съ другой стороны они характеризуютъ состояніе животныхъ. Это относится не только къ температурѣ ихъ но и вѣсу.

Вѣсовыя потери собакъ, лишенныхъ pancreas, впервые изучалъ Kaufmann и сравнивалъ ихъ съ тѣми потерями, которыя несетъ животное при полномъ голоданіи. Выводъ его въ этомъ отношеніи таковъ: животныя при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ теряютъ въ вѣсѣ въ три, четыре раза больше, чѣмъ при голоданіи.

Это наблюденіе вполне подтверждается клиникой. Больные сахарнымъ мочеизнуреніемъ съ большимъ трудомъ и то недолго удерживаются въ состояніи средняго питанія, несмотря на то, что они принимаютъ

громадное количество пищи. Обычно дѣло доходить до полной почти атрофіи подкожнаго жирового слоя и исхуданія до степени такъ назыв. скелета.

Другіе изслѣдователи констатируютъ только сильное исхуданіе опытныхъ животныхъ, не приводя данныхъ относительно самого хода вѣсовыхъ потерь.

Изученіе этого хода пріобрѣтаетъ еще большее значеніе, если сравнить его съ ходомъ потерь при голоданіи. Оно можетъ дать нѣкоторыя опорныя точки для сужденія и о характерѣ того процесса, который возникаетъ у животныхъ при удаленіи у нихъ поджелудочной железы.

Данныя эти изложены нами, какъ и раньше, въ таблицахъ и въ томъ же порядкѣ, что и въ предыдущихъ главахъ газо-, азота- и водо-обмѣна. Животныя взвѣшивались всегда утромъ въ одно и то же время, отъ 9—10 час. утра, по возможности точно. Температура измѣрялась въ это же время per anum. Такъ какъ пища давалась всегда вечеромъ предыдущаго дня и въ одно и то же время, то вліяніе ея на вѣсъ выравнивалось.

Контрольныхъ опытовъ съ голоданіемъ мы не дѣлали, полагая, что вполне достаточно для нуждъ сравненія тѣхъ данныхъ, которыя имѣются уже въ большомъ количествѣ въ литературѣ.

Въ соотвѣтствующихъ столбцахъ нижеприводимыхъ таблицъ помѣщены: 1) валовыя величины вѣса животнаго по днямъ, 2) валовыя величины ежедневныхъ потерь, 3) суточные величины потерь, 4) валовыя потери въ ‰, 5) суточные потери въ ‰, 6) температура животнаго по днямъ, 7) разница колебаній температуръ каждаго дня съ предыдущимъ.

За нормальный вѣсъ и температуру приняты среднія величины наблюденій за нѣсколько дней.

ТАБЛИЦА № 35.

Опыт № 1.

Время из- сследования.	Вѣсъ жи- вотн. по пн. въ грам.	Валовая потери вѣса въ грам.	Суточная потери вѣса въ грам.	Валовая по- тери въ %	Суточная потери въ %	то животно- го утрома.	Разница ея колеба- ній †
Норма	8920	—	—	—	—	38,3	—
	<b>Послѣ удаленія по желудочной железы.</b>						
14/хп	8880	1040	—	-10,4%	—	38,9	+0,6
15	8780	1140	-100	-11,4	-1,1%	38,5	+0,2
16	8560	1360	-220	-13,7	-2,5	38,7	+0,4
17	8285	1635	-275	-16,4	-3,2	38,8	+0,5
18	8470	1450	+185	+14,6	+2,2	38,0	-0,3
19	8570	1350	+100	+13,6	+1,1	38,0	-0,3
20	8230	1690	-340	-17,2	-3,9	38,3	†
21	7850	1070	-380	-10,7	-4,7	38,2	-0,1
22	8155	1765	+305	+17,9	+3,9	38,4	+0,1
23	7615	2215	-540	-22,3	-6,6	38,2	-0,1
24	7905	1915	+290	+19,3	+3,0	38,0	-0,3
25	7600	2320	-305	-23,3	-3,8	38,2	-0,1
26	7750	2170	+150	+21,8	+2,0	38,0	-0,3
27	7520	2400	-230	-24,2	-3,0	38,0	-0,3

ТАБЛИЦА № 35.

Продолжение.

Время из- сследования.	Вѣсъ жи- вотн. по пн. въ грам.	Валовая потери вѣса въ грам.	Суточная потери вѣса въ грам.	Валовая по- тери въ %	Суточная потери въ %	то животно- го утрома.	Разница ея колеба- ній †
28	7400	2520	-120	-25,4	-1,5	38,2	-0,1
29	6920	1920	-430	-29,4	-5,8	38,1	-0,2
30	6645	3275	-325	-33,0	-4,6	38,0	-0,3
31	6320	3600	-325	-36,2	-4,8	38,0	-0,3
1/1	6150	3770	-170	-38,0	-2,7	38,0	-0,3
2	6420	3500	+270	+35,2	+4,3	37,8	-0,5
3	6750	3170	+330	+31,8	+5,1	38,0	-0,3
4	6480	3440	-270	-34,6	-4,0	37,8	-0,5
5	6290	3630	-190	-36,5	-2,9	37,8	-0,5
6	6430	3490	+140	-35,1	+2,2	37,6	-0,7
7	6355	3565	-75	-35,8	-1,1	37,5	-0,8
8	6255	3665	-100	-36,8	-1,3	37,9	-0,4
9	5825	4095	-430	-41,1	-6,9	37,2	-1,1
10	5500	4420	-325	-44,4	-5,5	37,4	-0,9
11	5550	4340	+50	-43,6	+0,9	37,0	-1,3
12	5525	4395	-25	-43,8	-0,4	36,8	-1,5
13	5270	4650	-245	-46,7	-4,4	36,4	-1,9
14	5000	4920	-270	-49,5	-5,1	36,4	-1,9

ТАБЛИЦА № 36.

Опыт № 2.

Время из- сследования,	Весь жи- вотного по днямъ.	Валовая ве- личина по- тери вѣса.	Суточная потери вѣса	Валовая по- тери в %	Суточная потери в %	то животн. по днямъ.	Разн. тем- пература с нормой.
Норма	6940	—	—	—	—	38,2	—
	<b>Послѣ удаленія по желудочной железы.</b>						
<sup>2</sup> /II	6665	275	—	—	—	—	—
3	6492	448	-173	6,4	-2,5	—	—
4	6285	555	-207	8,0	-3,1	38,8	+0,6
5	6425	515	+140	7,5	+2,2	38,8	+0,6
6	6180	760	-245	10,9	-3,8	39,0	+0,8
7	6035	905	-145	13,0	-2,3	39,3	+1,1
8	5875	1065	-165	15,3	-2,7	38,9	+0,7
9	5935	1005	+65	14,4	+1,1	3,90	+0,8
10	5935	1005	+0	14,4	+0	38,5	+0,3
11	5580	1360	-355	19,6	-6,0	38,3	+0,1
12	5755	1185	+175	17,0	+3,1	38,0	-0,2
13	5620	1320	-135	19,0	-2,0	38,4	+0,2
14	5700	1240	+80	17,8	+1,4	38,2	+0
15	5545	1395	-155	20,0	-2,0	38,5	+0,3
16	5480	1460	-65	20,9	-1,1	38,4	+0,2
17	5550	1390	+70	20,0	+1,2	38,0	-0,2
18	5350	1590	-200	22,7	-3,6	38,2	+0

Продолжение.

ТАБЛИЦА № 36.

Время из- сследования,	Весь жи- вотного по днямъ.	Валовая ве- личина по- тери вѣса.	Суточные потери вѣса.	Валовая по- тери в %	Суточная потери в %	то животн. по днямъ.	Разн. тем- пература с нормой.
19	5405	1535	+55	22,1	+1,0	38,0	-0,2
20	5420	1520	+15	22,1	+0,2	38,0	-0,2
21	5397	1543	-23	22,1	-0,4	38,0	-0,2
22	5010	1930	-387	27,6	-7,1	38,0	-0,2
23	4940	2000	-70	28,6	-1,1	38,0	-0,2
24	4740	2200	-200	31,7	-4,0	37,8	-0,4
25	4705	2235	-35	31,7	-0,7	37,6	-0,6
26	4560	2380	-145	34,3	-3,0	37,6	-0,6
27	4725	2215	+165	31,6	+3,6	37,4	-0,8
28	4665	2375	-60	34,3	-1,2	37,5	-0,7
<sup>1</sup> /III	4720	2220	+55	31,7	+1,1	37,5	-0,7
2	4600	2340	-120	33,8	-2,7	37,4	-0,8
3	4420	2520	-180	36,3	-4,0	37,8	-0,4
4	4445	2495	+25	36,0	+0,5	37,0	-1,2
5	4292	2648	-153	38,1	-3,4	36,8	-1,4
6	4200	2740	-92	39,8	-2,1	36,8	-1,4
7	4280	2660	+80	38,3	+2,0	36,7	-1,5
8	4180	2760	-100	39,9	-2,4	36,4	-1,8
9	4155	2785	-25	40,0	-0,6	36,2	-2,0
10	4050	2885	-100	41,5	-2,4	25,7	-2,5
11	3600	3340	-455	48,1	-11,2	35,4	+2,8

ТАБЛИЦА № 37.

Опыт № 3.

Время из- следования.	Вѣсъ жи- вотного по днямъ въ гр.	Валовая по- тери вѣса въ грам.	Суточная потери въ грам.	Валовая потери вѣса въ ‰	Суточная потери въ ‰	то животно- го по уг- рамъ.	Разн. тем- перат. отъ норм. †
Норма	8720	—	—	—	—	38,2°	—
	Послѣ удаленія поджелудочной железы						
29/x	8460	260	-260	2,98‰	-2,8‰	39,0	+0,7°
30	8100	560	-300	6,43	-3,6	38,6	+0,4
31	8410	310	+250	3,52	+2,9	38,3	+0,1
1/xi	8312	408	-98	4,66	-1,16	37,9	-0,3
2	7740	980	-572	11,20	-6,8	38,0	-0,3
3	7870	850	+130	9,74	+1,66	38,2	+0
4	7610	1110	-260	12,70	-3,31	38,0	-0,2
5	7200	1520	-410	17,50	-5,38	38,1	-0,1
6	6900	1820	-300	20,80	-4,16	38,1	-0,1
7	6390	2330	-510	26,7	-7,40	37,8	-0,4
8	6570	2150	+180	24,6	+2,73	36,7	-1,5
9	5960	2760	-610	31,7	-9,3	37,0	-1,2
10	5540	3180	-420	36,3	-7,06	37,0	-1,2
11	5250	3470	-290	39,7	-5,23	36,8	-1,4
12	5020	3700	-230	42,4	-4,38	36,4	-1,8

ТАБЛИЦА № 38.

Опыт № 4.

Время из- следования.	Вѣсъ жи- вотн. по дн. въ грам.	Валовая по- тери вѣса въ грам.	Суточная потери въ грам.	Валовая по- тери вѣса въ ‰	Суточная потери въ ‰	то животно- го по уг- рамъ	Разница ‰ отъ норм.
Норма	7373	—	—	—	—	38,4‰	—
	Послѣ удаленія поджелудочной железы						
7	7165	208	-208	2,08‰	—	39,8	+1,4°
8	6390	983	-775	13,3	-10,8‰	39,2	+0,8
9	6255	1118	-135	15,1	-2,11	38,9	+0,5
10	5910	1463	-345	19,8	-5,51	38,8	+0,4
11	5885	1488	-25	20,1	-0,42	38,3	-0,1
12	2740	1633	-145	22,1	-2,43	38,8	+0,4
13	5530	1843	-210	25,02	-3,64	38,0	-0,4
14	5320	2053	-210	27,8	-3,79	38,3	-0,1
15	5030	2343	-290	31,7	-5,45	38,0	-0,4
16	4955	2418	-75	32,7	-1,48	38,1	-0,3
17	4770	2603	-175	36,7	-3,53	37,9	-0,5
18	4555	2818	-215	38,2	-4,5	37,2	-1,2
19	4305	3068	-250	41,6	-5,49	36,8	-1,6
20	4000	3373	-305	45,7	-7,08	36,5	-1,9
21	3860	3513	-140	49,04	-3,5	36,4	-2,0

ТАБЛИЦА № 39.

Опыт № 5.

Время из- сследования.	Весь жи- вотного по днямъ.	Валовая по- тери въса въ грам.	Суточная потери въса въ грам.	Валовая по- тери въ %	Суточная потери въ %	то животно- го по уг- рамъ.	Разница $\pm$ отъ нормы.
Норма	5421	—	—	—	—	38,2	—
	<b>Послѣ удаленія поджелудочной железы</b>						
18/ХІІ	5205	116	-116	2,13%	—	39,0	+0,9°
19	4900	521	-305	9,64	-5,85%	38,6	+0,4
20	4855	566	-45	14,2	-0,91	38,6	+0,4
21	4630	791	-225	14,6	-4,61	38,1	-0,1
22	4565	856	-65	15,7	-1,61	38,4	+0,2
23	4140	1281	-425	23,8	-9,31	38,2	+0
24	4000	1421	-140	26,2	-3,35	38,0	-0,2
25	3815	1606	-185	29,6	-4,51	38,2	+0
28	3635	1786	-180	32,9	-4,71	37,9	-0,3
27	3502	1919	-133	37,2	-3,65	37,4	-0,8
28	3387	2034	-115	37,5	-3,28	37,0	-1,2
29	3300	2121	-87	39,3	-2,56	36,8	-1,4
30	3180	2241	-120	41,3	-3,63	36,8	-1,4
31	2905	2516	-275	46,4	-3,78	36,5	-1,4

ТАБЛИЦА № 40.

Опыт № 6.

Время из- сследования.	Весь жи- вотного по днямъ.	Валовая потери въ грам.	Суточная потери въ грам.	Валовая по- тери въ %	Суточная потери въ %	то животно- го по уг- рамъ.	Разница $\pm$ отъ нормы.
Норма	7650	—	—	—	—	38,4	—
	<b>Послѣ удаленія поджелудочной железы</b>						
17	7520	130	-130	1,7	—	38,9	+0,5
18	7340	310	-180	4,0	-2,3	38,7	+0,3
19	7215	425	-125	5,5	-1,7	38,9	+0,5
20	6985	675	-330	8,8	-4,5	38,3	-0,1
21	6765	765	-220	10,0	-3,1	39,0	+0,6
22	6600	1050	-165	13,7	-2,4	38,7	+0,3
23	6310	1340	-290	17,5	-4,4	39,0	+0,6
24	6305	1345	-5	17,5	-0,18	38,1	-0,3
25	6100	1550	-205	20,02	-3,2	48,5	+0,1
26	6215	1435	+115	18,7	+1,9	38,4	+0
27	5930	1720	-285	22,4	-4,5	38,1	-0,3
28	5975	1675	+45	21,8	+0,8	38,4	+0
1/ІІІ	5650	2000	-325	26,1	-5,4	38,1	-0,3
2	5520	2130	-130	27,8	-2,3	38,5	+0,1
3	5335	2315	-185	30,1	-3,3	37,8	-0,6
4	5210	2440	-125	31,8	-2,3	37,6	-0,8
5	5010	2640	-200	34,5	-3,8	37,2	-1,2
6	5127	2527	+117	33,0	+2,3	36,8	-1,6
7	4780	2870	-347	37,6	-6,7	—	—

ТАБЛИЦА № 41.

Опыт № 7.

Время из- сследования.	Весь жи- вотного по днямъ въ гр.	Валовая по- тери вѣса въ грам.	Суточная потери въ грам.	Валовая потери вѣса въ %	Суточная потери въ %	то животна- го по ут- рамъ.	Разн. тем- перат. отъ норм.†
Норма	8200	—	—	—	—	38,2	—
	<b>Послѣ удаленія поджелудочной железы</b>						
<sup>26</sup> /x	7605	595	—	7,26%	—	38,6	+0,4°
27	7430	770	-175	9,39	-2,3%	38,3	+ 0,1
28	7220	980	-210	11,9	-2,8	38,6	+ 0,4
29	7058	1142	-162	13,9	-2,2	38,0	-0,2
30	6840	1360	-218	16,5	-3,1	38,5	+ 0,3
31	6655	1545	-185	16,6	-2,7	38,5	+ 0,3
<sup>1</sup> /x1	6280	1920	-575	23,4	-8,4	37,9	-0,3
2	6205	1995	- 75	24,3	-1,19	37,3	-0,9
3	6090	2110	-115	25,7	-1,85	37,5	-0,7
4	6135	2065	+ 45	25,1	+0,73	37,5	-0,7
5	5990	2210	-145	26,9	-2,36	37,4	-0,8
6	5785	2415	-205	29,3	-3,4	37,3	-0,9
7	5480	2720	-305	33,1	-5,27	36,7	-1,5
8	5290	2910	-190	35,3	-3,28	36,5	-1,7
9	5150	3050	-140	37,1	-2,26	36,2	-2,0
10	5120	3080	- 30	37,5	-0,58	36,0	-2,2

ТАБЛИЦА № 43.

Опыт № 8.

Время из- сследования.	Весь жи- вотного по днямъ.	Валовая потери въ грам.	Суточная потери въ грам.	Валовая потери въ %.	Суточная потери въ %.	то живот- ного по утрамъ.	Разница t° отъ норм.
Норма	5340	—	—	—	—	38,4	—
	<b>Послѣ удаленія поджелудочной железы.</b>						
<sup>24</sup> /x1	5070	270	-270	5,05%	—	38,6	+ 0,2
25	4815	525	-255	9,8	-5,03	38,8	+ 0,4
26	4580	760	-235	14,2	-4,8	39,3	+ 0,9
27	4480	860	-100	16,1	-2,2	38,4	+ 0
28	4190	1150	-290	21,5	-6,4	37,8	-0,6
29	4090	1250	-100	25,2	-2,3	36,8	-1,6

ТАБЛИЦА № 44.

Опыт № 10.

Время из- сследования.	Весь жи- вотного по днямъ.	Валовая потери въ грам.	Суточная потери въ грам.	Валовая потери въ %.	Суточная потери въ %.	то живот- ного по утрамъ.	Разница t° отъ норм.
Норма	4492	—	—	—	—	38,2	—
	<b>Послѣ удаленія поджелудочной железы</b>						
<sup>7</sup> /x11	3850	642	-642	14,3%	—	39,2	+ 1,0
8	3860	632	+ 10	14,05	+0,02%	38,7	+ 0,5
9	4000	492	+ 140	10,9	+3,6	38,6	+ 0,4
10	4050	442	+ 50	9,8	+1,25	37,8	-0,1
11	4125	367	+ 75	8,1	+1,8	—	—

ТАБЛИЦА № 42.

Опыт № 9.

Время и-сследования.	Весь жи-вотного по днямъ.	Валовая потеря въ грам.	Суточная потеря въ грам.	Валовая потеря въ %.	Суточная потеря въ %.	Число живог-ного по уграмъ.	Разница отъ нормы.
Норма	9880	—	—	—	—	38,4	—
<b>Послѣ удаленія поджелудочной железы</b>							
<sup>11</sup> /X1	9270	610	—	6,1%	—	38,9	+0,5
<sup>12</sup> /X1	8950	930	—320	9,4	—3,4	38,7	+0,3
13	8580	1300	—370	13,1	—4,2	38,5	+0,1
14	8320	1560	—260	16,8	—3,0	38,7	+0,3
15	8150	1730	—170	17,5	—2,0	38,4	±0
16	7960	1920	—190	20,0	—2,3	38,4	±0
17	7640	2240	—320	28,6	—4,0	38,3	—0,1
18	7300	2580	—340	26,2	—4,4	38,0	—0,4
19	7000	2880	—300	28,1	—4,1	37,8	—0,6
20	6780	3100	—220	31,3	—3,1	37,5	—0,9
21	6550	3330	—230	33,7	—3,3	37,0	—1,4
22	6120	3760	—430	38,1	—6,5	36,8	—1,6

ТАБЛИЦА № 45.  
Сводная изъ таблицъ всѣхъ опытовъ.

№ опыта.	Состояніе жи-вотного.	Вѣсъ его въ грам.	Валовая поте-ря въ все время въ гр.	Валовая поте-ря въ %	Осредняя поте-ря за все время въ грам.	Осредняя поте-ря по отношению къ животно-му въ %	Максимум и ми-нимум та.	Осредняя суточ-ная потеря при нормѣ (пища вода).
№ 1	Норма . Диабетъ	9920 5000	4920	49,5%	258,6 гр.	2,6%	38,3 36,4	990 гр. =9,9% всѣхъ веса.
№ 2	Норма . Диабетъ	6940 3600	3340	48,1%	160 гр.	2,3%	38,2 35,4	625 =9,6%
№ 3	Норма . Диабетъ	8720 5020	3700	42,4%	355	4,07%	38,2 36,4	678 =7,8%
№ 4	Норма . Диабетъ	7313 3860	3513	49,04	233	3,1%	38,4 36,4	680 =9%
№ 5	Норма . Диабетъ	5421 2905	2516	46,4	172	3,1%	38,2 36,5	590 =10%

ТАБЛИЦА № 45.

№ опыта.	Состояние жи- вотного.	Вѣсъ его въ грамм.	Валовая поте- ра въ вѣсѣ за все время въ гр.	Валовая поте- ра въ вѣсѣ за все время въ %	Средняя суточ- ная потеря въ грамм.	Средняя суточ- ная потеря по отношению къ натяжному вѣ- су въ %	Средняя суточ- ная потеря по отношению къ первонач. вѣсу въ %	№ животного до и послѣ опыта.	Максимум и ми- нимум то.	Средняя суточ- ная потеря при нормѣ (пища + вода).
№ 6	Норма Диабетъ	7650	2870	37,6%	203	3,37%	2,1%	38,4	-1,6	640
		4780						36,8		8,3
№ 7	Норма Диабетъ	8200	3080	37,5%	195	2,84%	2,1%	32,8	-2,2	585
		5120						36,0		7,4%
№ 8	Норма Диабетъ	9880	3760	38,1%	304	3,77%	3,0%	38,4	-1,6	3187 (въ приростах пищи).
		6120						36,8		328
№ 9	Норма Диабетъ	5340	1250	25,2%	208	4,17%	3,8	38,4	-1,6	328
		4090						36,8		6%
№ 10	Норма Диабетъ	4492	275	8,1%	—	—	—	38,2	-0,4	—
		4125						37,8		—

Рядъ величинъ въ 11 графѣ (последней) № 45 таблицы даетъ намъ понятіе о величинѣ ежедневныхъ потерь животнаго, находящагося въ вѣсовомъ равновѣси, т. е. въ его нормальномъ состояніи. Изъ этого ряда видно, что животное, теряя въ среднемъ около 7%—9% своего вѣса ежедневно, для поддержанія своего состоянія *in statu quo* должно воспринимать въ себя соотвѣтствующее количество воды и пищи. На дѣлѣ такъ оно и бываетъ. Поэтому для такого животнаго величина его ежедневной потери равняется величинѣ принятой имъ пищи. Въ нашихъ опытахъ величина эта около 7—10% должна показаться на первый взглядъ высокой, но нужно замѣтить, что животное получало пищу богатую углеводами и вводило воду. Средній суточный балансъ собаки при мясной пищѣ безъ воды равенъ приблизительно 4—5% вѣса животнаго.

Тѣ же животныя, когда у нихъ удалена была поджелудочная железа, ежедневно теряли въ среднемъ 2—4% своего первоначального или 3—5% наличнаго вѣса. Наши опытные животныя не голодали; они получали и пищу, и воду *ad libitum*. Слѣдовательно, величины потерь, указанные выше и представленные въ таблицѣ № 25 подъ рубриками 7 и 8, обозначаютъ величину потерь, несомую животнымъ уже на счетъ своего собственнаго бѣлка и др. частей организма. Эта потеря должна бы, если бы животное постоянно вводило въ себя во время вызваннаго у него диабета то же количество пищи 9%, что и при нормѣ, выражаться числомъ 11—13% относительно первоначальнаго и 12—14% относительно наличнаго вѣса его. Отсюда ясно, что животныя при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ теряютъ въ своемъ вѣсѣ больше, чѣмъ если бы они находились въ состояніи полнаго голоданія. Нужно думать поэтому, что подъ влияніемъ удаленія поджелудочной железы животное

страдать не потому только, что у него нарушены процессы всасывания и усвоения пищи, но и потому, вероятно, что самый обмен веществ протоплазмы глубоко при этом нарушается.

Эта разница вѣсовыхъ потерь у собаки при полномъ голоданіи и при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ еще яснѣе становится при дальнѣйшемъ анализѣ величинъ, представленныхъ нами въ предыдущихъ таблицахъ.

Такъ, средній процентъ потери вѣса животнаго при голоданіи Falk, сопоставляя свои наблюденія съ изслѣдованіями другихъ авторовъ, находитъ равнымъ въ среднемъ 1,97% относительно наличнаго вѣса животнаго. Въ нашихъ опытахъ этотъ процентъ колеблется въ границахъ 2,84% minimum и 5,1% maximum. Величины, превышающія число Falk'a, почти вдвое. Авроровъ въ своей диссертации за среднюю потерю вѣса при голоданіи считаетъ величину 1,37% относительно первоначальнаго вѣса животнаго. Наши опыты даютъ 2,1% minimum и 4,07% maximum, средняя величина = 3,09%, т. е. въ два съ лишкомъ раза болѣе.

Что касается самого хода ежедневныхъ потерь вѣса при экспериментальномъ диабетѣ, то въ среднемъ ежедневныя величины мало разнятся другъ отъ друга и, если иногда наблюдается нѣкоторое паденіе этой величины, то въ ближайшіе слѣдующіе же дни она выравнивается. Такъ, въ опытѣ № 1, напр. 28/xii, потеря вѣса = 120 gr., а 29/xii уже 430 gr.; въ опытѣ № 3 1/xii потеря = 98 gr., а уже 2/xii = 572 gr. и т. д.

Совершенно иное наблюдается при полномъ голоданіи животнаго. Тамъ, какъ извѣстно, наибольшія величины ежедневныхъ потерь вѣса наблюдаются въ началѣ и въ концѣ періода голоданія. Средній же періодъ держится нѣкоторое время извѣстнаго minimuma. Voit, Falk и друг. изслѣдователи ставятъ конечное увеличеніе вѣсовыхъ потерь голодающими животными

въ связь съ обѣдненіемъ организма жиромъ, когда остающіеся бѣлки идутъ на покрытіе необходимыхъ потерь и, будучи по своей химической энергіи въ нѣсколько разъ слабѣе жировъ, должны въ тѣмъ болѣешемъ количествѣ итти на сжиганіе для потребностей организма. Въ нашихъ случаяхъ собаки не отличались особымъ ожирѣніемъ и подъ конецъ жизни ихъ исхуданіе доходило до такой степени, что исчезалъ жиръ даже изъ большаго сальника. Поэтому вѣсовые потери у нихъ не находятся въ зависимости отъ жирового запаса у нихъ, а всецѣло ложатся на бѣлки, по крайней мѣрѣ во второй половинѣ ихъ патологической жизни послѣ удаленія поджелудочной железы.

Соотвѣтственно этому и кривая паденія вѣса у этихъ животныхъ по днямъ, разнится отъ такой же кривой при голоданіи. Проф. Luciani, какъ извѣстно, полагаетъ, что кривая паденія вѣса при полномъ голоданіи имѣетъ видъ гиперболы. Не обладая достаточными математическими познаніями для опредѣленія характера кривой при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ, мы указываемъ только, что кривая паденія вѣса въ нашихъ опытахъ представляется въ видѣ почти правильной линіи, постепенно понижающейся къ абсциссѣ.

Общая потеря вѣса у нашихъ собакъ послѣ удаленія у нихъ поджелудочной железы доходитъ до 42%—49% первоначальнаго ихъ вѣса. Другими словами животныя почти на половину стали легче, чѣмъ были раньше. Величина — предѣльная, выше которой уже жизнь не возможна. Въ опытахъ №№ 6, 7, 8 и 9 потери эти меньше и доходятъ только до 37—38% и 25% въ опытѣ № 9. Почему эти собаки не дожили до предѣльной потери ихъ вѣса, сказать трудно, но, повидимому, теченіе и характеръ развившагося послѣ удаленія pancreas процесса играетъ тутъ не послѣднюю роль.

Такъ, бурное теченіе діабета у собаки № 9, огромное количество выдѣляемаго сахара и у ней же наблюдается наименьшая потеря вѣса 25,2%. Опытъ № 10 не идетъ здѣсь въ счетъ, какъ осложнившійся.

Что ходъ процесса обмѣна веществъ у собакъ, лишенныхъ поджелудочной железы, совершенно другой, чѣмъ у нихъ же при полномъ ихъ голоданіи, говорятъ, по нашему мнѣнію, и цифры температурныхъ колебаній у нихъ. Общій характеръ ихъ таковъ, что температура у опытныхъ собакъ постепенно понижается ежедневно, начиная вскорости послѣ удаленія у нихъ pancreas. Такъ, для примѣра, въ опытѣ № 1 пониженіе это начинается съ  $\frac{23}{41}$  и идетъ до конца жизни животнаго все болѣе и болѣе увеличиваясь. Въ опытѣ № 4 такое пониженіе начинается съ  $\frac{13}{x}$ , т. е. чуть ли не съ половины теченія діабета и т. д. А между тѣмъ животныя все теряютъ и теряютъ въ вѣсѣ. Сжиганіе, слѣдовательно, идетъ усиленнымъ порядкомъ, а съ нимъ и образованіе тепла въ тѣлѣ должно быть выше нормы. Животныя же, несмотря на это, такъ сказать, холодаютъ. Очевидно, что если теплопродукція у нихъ увеличена, то теплоотдача превышаетъ все же это увеличенное сравнительно съ нормой образованіе въ тѣлѣ тепла.

Не то наблюдается при полномъ голоданіи. Здѣсь температура весьма мало отличается отъ нормы, она даже не отличается совсѣмъ, если не принимать во вниманіе то паденіе ея, которое замѣчается у голодающихъ животныхъ передъ самой ихъ смертью.

Очевидно, теплорегуляція при голоданіи такъ же совершенна, какъ и при нормѣ и теплоотдача и теплообразованіе въ организмѣ, хотя и понижаются, но идутъ параллельно другъ съ другомъ. Оно и понятно. Физиологическое голоданіе есть тоже состояніе нормы, но только проявленіе жизни и энергіи въ этомъ состояніи сведено до minimuma.

При экспериментальномъ удаленіи поджелудочной железы дѣло совершенно другое. Тутъ имѣетъ мѣсто уже патологія качественная, патологія обмѣна веществъ и глубокое нарушеніе состоянія протоплазмы (углеводное перерожденіе. Пашутинъ).

Итакъ, при удаленіи поджелудочной железы у собакъ наблюдается потеря вѣса животнаго, доходящая у него до предѣльной величины. Величина и процессъ этой потери разнится отъ таковой при голоданіи. Можно предполагать, что повышена теплопродукція организма и еще въ большей степени повышена его теплоотдача.

## Теплопродукція у животныхъ, лишенныхъ поджелудочной железы.

Въ предыдущей главѣ мимоходомъ мы выразились, что образование тепла у собакъ, у которыхъ удалена была поджелудочная железа, должно быть повышено. Это мнѣніе мы основывали на томъ наблюденіи нашемъ и другихъ изслѣдователей, что у этихъ собакъ распадъ бѣлка идетъ въ степени, превосходящей норму на 100—200% или даже по Fulfa, Stæhelin и Grote на 500%.

Это увеличеніе теплопродукціи могло быть, такъ сказать, естественнаго характера, если бы величина этой повышенной теплопродукціи вполнѣ отвѣчала величинѣ специфически динамическаго дѣйствія этого избытка распадающагося бѣлка, иными словами, того количества тепла, которое даетъ эквивалентное количество бѣлка при его сжиганіи.

Но Falta, Stæhelin и Grote, а за ними Mohr прямыми опытами доказываютъ, что общій обмѣнъ и теплопродукція повышены въ существенной степени у животныхъ, лишенныхъ панкреатической железы, сравнительно съ нормой.

Авторы эти нашли, что до экстирпации железы собака образуетъ на кило своего вѣса и часъ 1,58 Cal.

(опытъ № 1), послѣ экстирпации уже 2,44 Calor., на 0,86 Cal., слѣдовательно, больше. Специфически динамическое дѣйствіе бѣлка же = только 0,1201 на кило вѣса и часъ. Тоже въ его опытахъ № IV, VIII.

Авторы, указывая на эти величины, думаютъ, что при удаленіи панкреатической железы помимо патологически измѣннаго распада бѣлка наблюдается еще и усиленный распадъ жира и что, поэтому, поджелудочная железа помимо своей извѣстной функціи по отношенію къ сжиганію въ организмѣ углеводовъ, несетъ еще другую важную функцію, регулирующую обмѣнъ бѣлковъ и жировъ.

Къ тѣмъ же результатамъ и въ сущности къ тому же мнѣнію пришелъ и Моръ, высказавшій, что сильное исхуданіе лишенной поджелудочной железы собаки есть слѣдствіе не только недостаточнаго использованія пищевого матерьяла, но и главнымъ образомъ нарушенныхъ законовъ обмѣна веществъ. Онъ производилъ свои наблюденія надъ тремя собаками и двумя диабетиками. И у него у собаки № 1 количество выработаннаго ею тепла, 10 Calor., превышало специфически динамическое дѣйствіе бѣлка; тоже и у остальныхъ двухъ собакъ.

Количество выработанныхъ животнымъ калорий, если пользоваться методомъ и цифрами Zunz'a, можно вычислить, имѣя въ своемъ распоряженіи величины поглощеннаго кислорода и выдѣленной углекислоты, а также и количество азота мочи.

Вычисленіе это идетъ слѣдующимъ образомъ.

Zunz для вычисленія количества углекислоты и кислорода, выдѣляемыхъ дыханіемъ животныхъ и входящихъ на граммъ азота мочи, исходитъ изъ тѣхъ величинъ, которыя даетъ при сжиганіи 1 граммъ обезжиреннаго и обеззоленнаго мяса. Величины эти по Zunz'у таковы:

1 граммъ обезжиреннаго мяса требуетъ для своего сжиганія . . . . . 5,91 литр. или 8,45 gr. O<sub>2</sub>.  
 1 граммъ выдѣляетъ при сжиганіи . . . . . 4,75 » или 9,39 gr. CO<sub>2</sub>.  
 Въ 9,39 gr. углекислоты содержится углерода 2,56 gr.

Такимъ образомъ на 1 gr. азота мочи приходится 2,56 gr. выдыхаемаго углерода; отсюда, если количество азота мочи = а, то количество кислорода поглощеннаго животнымъ и пошедшаго на окисленіе бѣлка равняется  $a \times 8,45$  gr., а количество выдѣленнаго на счетъ сжиганія бѣлка углерода =  $a \times 2,56$  gr.

Зная теперь количество выдохнутаго животнымъ углерода, мы, вычитая изъ этого количества величину  $a \times 2,56$ , получимъ количество углерода приходящагося на окисленные жиры и углеводы.

Совокупность этихъ величинъ позволяетъ намъ построить уже уравненіе съ двумя неизвѣстными. Обозначая черезъ x = количество сожженнаго жира и черезъ y = количество углевода, мы получимъ

$$x + y = A - (a \times 2,56),$$

гдѣ А = количество выдѣленнаго животнымъ за опредѣленное время углерода.

Для разрѣшенія этого уравненія, строится другое.

Если количество поглощеннаго животнымъ кислорода обозначимъ черезъ В, то количество кислорода, пошедшаго на сжиганіе въ тѣлѣ жировъ и углеводовъ равно  $B - (a \times 8,45)$ .

А такъ какъ 1 gr. жира потребляетъ . 3,751 gr. O<sub>2</sub>;  
 а " " 1 gr. углевода " . 2,651 gr. O<sub>2</sub>,  
 то второе уравненіе принимаетъ слѣдующій видъ:

$$x \cdot 3,751 + y \cdot 2,651 = B - (a \times 8,45).$$

Разрѣшая эти два уравненія, мы получаемъ формулу:

$$y = \frac{[B - (a \times 8,45)] - 3,751 (A - (a + 2,56))}{1,14}$$

а x конечно узнается изъ перваго уравненія, соответствующей подстановкой.

Этимъ путемъ мы получаемъ нужныя намъ количества сожженныхъ, иначе говоря, окисленныхъ въ тѣлѣ животнаго бѣлка, углевода и жира. Для вычисления теплопродукціи животнаго организма, воспользуемся числами Рубнера:

- 1 граммъ азота мочи соответствуетъ тому количеству бѣлка, кот. при сжиганіи даетъ . . . . . 25 Cal.,  
 (при мясной пищѣ). 26 Cal.),  
 1 » С (углерода) сахара при сжиганіи даетъ . . . . . 9,5 Cal.),  
 1 » С жира сахара при сжиганіи даетъ. 12,3 Cal.

Обозначимъ черезъ а = количество азота мочи, черезъ b = количество углерода жира и черезъ с = количество углерода сахара, тогда величина теплопродукціи животнаго выразится:

$$(25 \times a) + (12,3 \times b) + (9,5 \times c) \text{ Cal.}$$

Для нашей цѣли нѣтъ нужды дѣлать сложныя вычисленія со всѣми опытами, а тѣмъ болѣе по днямъ. Результатъ общій получится одинъ. Мы приведемъ поэтому только два примѣра вычисленій теплопродукціи нашихъ опытныхъ животныхъ, оперируя съ средними величинами нормы и диабетическаго періода ихъ жизни.

Конечно, ежедневныя колебанія теплопродукціи, ходъ ея и общій видъ кривой, быть можетъ, и имѣли бы нѣкоторое значеніе, но мы не рѣшаемся удлинять и безъ того длинныя вычисленія.

Оговариваемся затѣмъ, что оперируя съ средними величинами, мы получимъ и результатъ, такъ сказать, общаго характера. Но намъ такой характеръ и нуженъ.

Для примѣра вычислимъ среднюю теплопродукцію при нормѣ и среднюю же за весь періодъ экспериментально вызваннаго діабета у собаки № 1, въ опытѣ того же номера.

Теплопродукція при нормѣ.

Собака эта, самка, какъ видно изъ таблицы № 1, поглощала въ сутки на кило своего вѣса 17,4 gr. кислорода и выдѣляла съ дыханіемъ 22,1 gr. углекислоты или 6,03 gr. углерода. Азота мочи выдѣляла она въ нормѣ въ среднемъ за сутки и на кило своего вѣса 0,5 gr.

Ведя въ указанномъ выше порядкѣ вычисленіе, мы получаемъ, что собака эта разлагала въ сутки на кило вѣса своего 1,28 gr. углерода изъ бѣлка и поглощала для сжиганія потребнаго количества бѣлка 4,22 gr. кислорода. Такъ какъ всего углерода дыханіемъ она выдѣляла за это время 6,03 gr., то углерода изъ жировъ и углеводоѡ она окислила за это время  $6,03 - 1,28 = 4,75$  gr.

Такъ какъ количество поглощеннаго ею для надобностей окисленія бѣлка  $O_2 = 4,22$  gr., а всего она поглотила 17,4 gr. кислорода, то 13,18 gr. его пошла, стало быть, на окисленіе углерода жировъ и углеводоѡ.

Подставляя найденныя величины въ указанныя выше формулы уравненій и рѣшая ихъ получимъ

$$x = 0,43 \text{ gr.}; y = 4,32 \text{ gr.}, \text{ т. е.}$$

собака эта за сутки на кило своего вѣса окисляла 0,43 gr. жира и 4,32 gr. углевода.

Пользуясь цифрами Rubner'a, получаемъ величину теплопродукціи у ней =

$$12,5 + 5,289 + 41,04 = 58,829 \text{ Calor.}$$

Теплопродукція при діабетѣ.

Вычисленіе теплопродукціи при діабетѣ у собакъ, лишенныхъ панкреатической железы, нѣсколько сложнее предыдущаго, такъ какъ помимо выдѣляемаго углерода дыханіемъ она теряетъ его еще съ мочей въ видѣ сахара.

Какъ показываетъ таже таблица № 1, эта собака въ среднемъ за сутки, послѣ того какъ у ней была удалена поджелудочная железа, выдѣляла азота 1,57 gr. на кило своего вѣса; кислорода поглощала 26,2 gr., а выдѣляла за это же время углекислоты 23,48 gr. или 6,39 gr. углерода.

Отношеніе выдѣленнаго сахара въ мочѣ къ азоту въ ней, равное 2,8 и найденное, какъ извѣстно, Min-kowski'имъ, принято въ данное время почти всѣми. Это же отношеніе указываетъ, что каждый граммъ азота мочи соотвѣтствуетъ 2,8 грам. сахара. Исходя отсюда, мы умноженіемъ количества выдѣленнаго азота мочей опредѣляемъ вмѣстѣ съ тѣмъ и количество образовавшагося сахара. Въ данномъ случаѣ это количество  $= 1,57 \times 2,8 = 4,39$  gr. декстрозы, содержаніе углерода въ которой равно 1,75 gr.

Коэффициентъ сжиганія сахара  $= 3,762$ .

Слѣдовательно, если бы все количество выдѣленнаго сахара 4,39 gr., было сожжено организмомъ, то животное произвело бы  $4,36 \times 3,762 = 14,51$  больш. калорій. Но данное количество калорій было потеряно имъ съ выдѣленной въ мочѣ декстрозой.

Выдѣляя въ среднемъ за сутки 1,57 gr. азота на кило своего вѣса собака вырабатываетъ

$$1,57 \times 25 = 39,25 \text{ большихъ калорій тепла.}$$

Но она же 14,51 Calог. теряетъ съ сахаромъ; слѣдовательно всего собака при диабетѣ вырабатываетъ

$$39,25 - 14,51 = 24,74 \text{ Cal. тепла.}$$

Углерода бѣлка, пошедшаго на окисленіе у этой собаки за сутки и на кило ея вѣса пошло бы

$$1,57 \times 2,56 = 4,029 \text{ gr., если бы она не выдѣляла сахара.}$$

Но 1,75 грам. углерода она потеряла въ видѣ сахара съ мочей, слѣдовательно, на окисленіе углерода ея собственнаго бѣлка пошло

$$4,029 - 1,75 = 2,28 \text{ граммъ.}$$

Всего же углерода она выдохнула 6,39 граммъ. Такъ какъ еще со временъ Minkowski'а принято какъ законъ, фактъ, что организмъ животнаго, когда у него экстирпирована поджелудочная железа, совершенно не въ состояніи сжигать углевода, по крайней мѣрѣ правращающіе, то мы можемъ принять, что количество

$$6,36 - 2,28 = 4,11 \text{ граммъ}$$

углерода, сожженнаго и выдѣленнаго животнымъ въ видѣ дыханія принадлежитъ жирамъ. А такъ какъ 1 граммъ углерода жира при своемъ сжиганіи даетъ 12,3 большихъ калорій, то

$$4,11 \times 12,3 = 50,553 \text{ большихъ калорій}$$

вырабатываетъ наша собака сжигая свой безазотистый запасъ.

Отсюда, все количество выработанной ею теплоты за весь періодъ диабетическаго состоянія въ среднемъ на кило ея вѣса и за сутки равенъ

$$50,553 + 24,74 = 75,293 \text{ большихъ калорій.}$$

Собака эта за тоже время выдѣляла въ среднемъ азота мочей на

$$1,57 - 0,5 = 1,07 \text{ gr.}$$

больше, чѣмъ при нормѣ. Специфически динамическое дѣйствіе этого избытка бѣлка должно выразиться величиною 8,35 большихъ калорій, на каковую величину и должна была бы увеличиться нормальная теплопродукція этой собаки.

Но на дѣлѣ увеличеніе это равно

$$75,293 - 58,829 = 16,464 \text{ большихъ калорій.}$$

Отсюда ясно, что увеличеніе этой теплопродукціи у собаки зависитъ отъ усиленнаго окисленія ея составныхъ частей организма, вызваннаго удаленіемъ у ней поджелудочной железы, т. е., что части тѣла (протоплазма) химически упростились съ отщепленіемъ вещества съ калорифической потенціей: бѣлки стали проще—холоднѣе.

Мы рассмотрѣли количество образовавшагося тепла у собаки опыта № 1, собаки съ длительнымъ теченіемъ экспериментально вызваннаго у нея диабета.

Для большей ясности прослѣдимъ еще на примѣрѣ опыта хотя бы № 5 теплопродукцію собаки, жившей послѣ операціи менѣе долго, съ болѣе интенсивнымъ теченіемъ поэтому вызваннаго у ней процесса.

Теплопродукція ея при нормѣ.

Азота съ мочей она въ среднемъ выдѣляла при нормѣ 0,66 граммъ на кило вѣса за сутки.

Поглощала за тоже время кислорода 22,1 гр., и выдѣляла углекислоты 27,3 грамма или 7,44 гр. углерода на кило вѣса и сутки.

Производя указанныя выше вычисленія, мы получаемъ, что для сжиганія азота своего бѣлка собака эта должна была поглотить 5,577 граммъ кислорода. Всего же поглощено ею на кило вѣса и за сутки 22,1 грамма, слѣдовательно, для окисленія нужнаго количества ея ежедневнаго обихода жировъ и углеводовъ потребуется 22,1—5,58 = 16,52 грам. кислорода.

На каждый граммъ азота мочи выдѣляя 2,56 гр.

углерода окисленного организмѣмъ бѣлка, собака эта при нормѣ выдѣляла въ среднемъ 1,689 граммъ на кило вѣса и сутки углерода изъ распавшагося бѣлка. А всего углерода она за тоже время выдѣляла 7,44 гр., отсюда количество углерода окисленныхъ ею жира и углевода равняется  $7,44 - 1,69 = 5,75$  гр.

Подставляя найденныя величины въ соотвѣтствующую формулу, находимъ, что количество окисленного ею углерода при нормѣ = 4,6 грам., а количество жира 1,15 граммъ.

Величина теплопродукціи ея при этомъ выразится въ видѣ суммы калорій, развиваемыхъ соотвѣтствующими величинами бѣлка, жира и углевода при ихъ сгораніи.

Сумма эта = 43,7 большихъ калорій углевода + 14,145 Calor. жира + 16,5 Calor. бѣлка, всего 74,345 большихъ калорій на кило вѣса собаки и за сутки.

Теплопродукція у ней же, но послѣ вылушенія поджелудочной железы.

Въ среднемъ за все время вызваннаго у ней панкреатическаго диабета собака эта выдѣляла въ сутки на кило своего вѣса 2,72 грамма азота. Кислорода она поглощала за это же время 38,4 грамма, а углекислоты выдѣляла 31,0 граммъ на кило вѣса или 8,43 углерода на кило и сутки.

Принимая для вычисленія количества выдѣленнаго мочей и не окисленного организмѣмъ сахара число Minkowsk'аго 2,8, находимъ, что собака эта должна въ среднемъ выдѣлить на кило и сутки 7,62 грам. сахара съ мочей. Количество это, сгорая, выдѣляетъ 28,66 большихъ калорій тепла.

Если бы эта собака не выдѣляла сахара, а сжигала его, то бѣлокъ, изъ котораго происходитъ и сахаръ, сгорая долженъ былъ бы освободить  $2,57 \times 25 = 68$  Calor. тепла. Но такъ какъ изъ этого количе-

ства 28,66 Calor. потеряно организмѣмъ съ сахаромъ, то, слѣдовательно, количество калорій выработанное этой собакой на счетъ своего собственнаго бѣлка на кило вѣса и сутки равно  $68 - 28,66 = 39,34$  большихъ калорій.

Количество углерода, потеряннаго собакой съ сахаромъ, равно 3,04 грам.; углерода выдохнутаго животнымъ на счетъ своего бѣлка, если бы оно не теряло еще углеродъ съ сахаромъ =  $2,72 \times 2,56 = 6,96$  гр. Но вычтя потерю углерода сахара, мы получимъ количество углерода окисленного организмѣмъ собаки и происшедшаго изъ ея бѣлка равнымъ  $6,96 - 3,04 = 3,92$  грамма. Всего же углерода собака выдѣляла за все время своего экспериментальнаго диабета въ среднемъ за сутки и на кило вѣса 8,43 гр., слѣдовательно, количество  $8,43 - 3,92 = 4,51$  граммъ углерода приходится на сжиганіе безазотистыхъ составныхъ частей ея организма. Таковыми у диабетическихъ собакъ являются жиры, при сжиганіи которыхъ развивается тепло, равное  $4,51 \times 12,3 = 55,473$  большихъ калорій.

Отсюда все количество выработанной животнымъ теплоты равно  $55,473 + 39,34 = 94,813$  большихъ калорій на кило его вѣса и сутки.

При нормѣ теплопродукція это собаки, какъ высчитано выше нами, равнялось 74,345 больш. калорій.

Слѣдовательно, собака, находясь вслѣдствіе удаленія у нея поджелудочной железы въ состояніи диабета, выдѣляетъ на каждое кило своего вѣса за сутки на 20,468 большихъ калорій больше, чѣмъ при нормѣ.

Специфически динамическое дѣйствіе бѣлка въ этомъ случаѣ выражается величиною въ 15,9 Calor. Найденное количество теплопродукціи на немного превышаетъ здѣсь специфически динамическое дѣйствіе бѣлка, но нужно обратить вниманіе на то, что животныя наши получали пищу. А такъ какъ при уда-

лений поджелудочной железы количество вводимой пищи уменьшается во много разъ, то и разница эта должна бы гораздо рѣзче выражена, если бы мы опредѣляли теплопродукцію нормального организма въ состоянii его голоданiя. Для насъ важенъ фактъ этой разницы. А что она есть и наблюдается не только нами, но и изслѣдователями, работавшими до насъ, это очевидно изъ только что приведеннаго.

Мы уже указывали, какъ объясняютъ это усиленное образованiе тепла экспериментированными животными Falta, Stachelin, Grote и Mohr.

Этими лицами собственно говоря и ограничивается экспериментальное изслѣдованiе теплопродукции животнаго, у котораго экстирпирована поджелудочная железа. Опытовъ изслѣдованiя теплоотдачи или прямой калориметрии намъ не удалось найти въ литературѣ по экспериментальному панкреатическому диабету, хотя интересъ такихъ опытовъ несомнѣненъ.

На какъ бы то ни было, а животное образуетъ при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ больше калорiй, чѣмъ при нормѣ. Объяснять ли это усиленнымъ сжиганiемъ жировъ, или усиленнымъ распадомъ бѣлка, или еще какъ, но одно бросается въ глаза, это то, что процессы окисленiя, совершающiяся въ его организмѣ, усилены. Только тогда больше будетъ тепла, когда будетъ больше горѣть, больше, слѣдовательно, составныхъ частей организма вступать въ соединенiе съ кислородомъ. Но сравненiе количества тепла, отнесеннаго на специфически динамическое дѣйствiе самого бѣлка съ тѣмъ увеличеннымъ количествомъ его, которое наблюдается на самомъ дѣлѣ у опытныхъ животныхъ, ясно показываетъ, что тутъ дѣло не въ одномъ увеличенiи горячаго матерiала; приходится думать, что имѣется измѣненiе самаго характера процесса окисленiя.

Въ организмѣ животнаго, лишеннаго поджелудоч-

ной железы, не только больше горитъ его составныхъ частей, но и горѣнiе это совершается интенсивнѣй, съ развитiемъ большаго количества тепла. Быть можетъ патологически измѣненный обмѣнъ протоплазмы даетъ въ этихъ условiяхъ такіе продукты, химическое соединенiе которыхъ съ кислородомъ сопровождается большимъ выдѣленiемъ тепла, чѣмъ при нормѣ.

## Обозрѣніе результатовъ.

Результаты нашихъ наблюденій получены отъ десяти собакъ съ различнымъ по времени и интенсивности теченіемъ вызваннаго у нихъ удаленіемъ *rapsgas* экспериментальнаго диабета. Теплопродукція у этихъ животныхъ вычислена для примѣра только для двухъ опытовъ. Одинаковость результатовъ заставила насъ ограничиться вычисленіемъ теплопродукціи этими двумя опытами.

Не смотря на сравнительно небольшое число опытовъ, результаты ихъ настолько походятъ другъ на друга, что невольно создается представленіе о нѣкоторой законамѣрности полученныхъ данныхъ. Даже опыты съ быстро протекавшими послѣопераціонными періодами только подтверждаютъ эту законамѣрность.

Выясненіе ея и анализъ полученныхъ результатовъ составитъ содержаніе этой главы. Удобства ради начнемъ съ обозрѣнія вѣсовыхъ потерь бывшихъ у насъ на опытѣ животныхъ, а затѣмъ уже перейдемъ къ обозрѣнію ихъ газо-азото-водо-обмѣна и теплопродукціи.

Повторенія здѣсь неизбѣжны, но они же и необходимы для цѣльности изложенія.

Животныя, послѣ удаленія у нихъ поджелудочной железы, непрерывно изо дня въ день теряютъ въ

своемъ вѣсѣ. Эта потеря слагается—изъ бѣлка клѣточныхъ элементовъ ихъ тѣла и доходитъ до тѣхъ величинъ, когда уже больше терять нечего, до 50% почти своего первоначальнаго вѣса.

Такое состояніе, тождественное совершенно съ полнымъ голоданіемъ, возникаетъ однако тогда, когда животныя получаютъ *ad libitum* и пищу, и воду. Потеря вѣса идетъ медленнымъ въ общемъ, но неуклоннымъ шагомъ все впередъ, оставаясь относительно своихъ ежедневныхъ колебаній почти на одинаковой высотѣ. Потеря эта далеко опережаетъ ту потерю, которую несетъ животное, находясь въ состояніи полнаго голоданія, и ходъ ея ежедневныхъ колебаній не представляетъ той правильной кривой гиперболы, которая наблюдается при голоданіи. Тамъ, при голоданіи, еще возможно приспособленіе организма къ *vitam minimum* по крайней мѣрѣ въ среднемъ періодѣ, здѣсь, когда нѣтъ поджелудочной железы у животнаго, такого приспособленія уже не находится. Обмѣнъ веществъ въ организмѣ нарушенъ и сжигается такой организмъ до предѣльныхъ вѣсовыхъ потерь на много скорѣе, чѣмъ при полномъ голоданіи.

При разборѣ таблицъ вѣсовыхъ потерь указаны величины среднихъ потерь у нашихъ животныхъ за сутки въ абсолютныхъ числахъ и въ %, указаны и величины валовой потери вѣса и приведены сравненія между найденными величинами и тѣми данными относительно вѣса, которыя получены другими изслѣдователями при голоданіи. На основаніи ихъ мы только что дали общую характеристику паденія вѣса у животныхъ съ экспериментальнымъ панкреатическимъ диабетомъ. Тамъ же мы указали и на то, что въ потерѣ вѣса участвуетъ въ значительной степени ихъ собственный бѣлокъ.

Въ какомъ отношеніи находится эта усиленная потеря своего бѣлка животнымъ къ тѣмъ окислитель-

нѣмъ процессамъ, которые имѣютъ мѣсто въ его организмѣ? Есть ли это усиленіе потери выраженіе усиленнаго химическаго взаимодействія кислорода и диабетическихъ тканей? Что усиленный распадъ бѣлка, не покрываемый больше уже введеніемъ пищевого матеріала есть причина паденія, хотя бы отчасти, вѣса, это понятно. Но окислительный ли это распадъ или это распадъ иной, указать на это могутъ опыты съ газообмѣномъ и проч.

Къ обзору ихъ мы и перейдемъ.

Газовый обмѣнъ животнаго, у котораго удалена поджелудочная железа, при вычисленіи на кило вѣса и сутки за время вызваннаго у него процесса въ общемъ повышенъ. Въ большинствѣ нашихъ опытовъ количество выдыхаемой животнымъ углекислоты выше нормы, хотя и не въ сильной степени. Количество водяныхъ паровъ всѣ оперированныя собаки выдѣляли уже значительно больше, чѣмъ при нормѣ и еще больше онѣ же поглощали кислорода. Такое повышение газообмѣна начинается почти съ перваго же періода экспериментальнаго діабета и во второмъ періодѣ оно выражено еще яснѣе.

Параллелизма между паденіемъ вѣса животнаго при удаленіи у него поджелудочной железы и газовымъ обмѣномъ у него же нѣтъ. Вѣсъ, какъ только что указано, непрерывно уменьшается изо дня дня съ небольшими колебаніями, а газовый обмѣнъ въ общемъ увеличивается. Но установить какую либо зависимость между паденіемъ или возрастаніемъ вѣса съ одной стороны и увеличеніемъ или уменьшеніемъ газообмѣна съ другой не удается.

Той постепенности въ увеличеніи газообмѣна, которая замѣчается въ паденіи вѣса животнаго, не наблюдается совсѣмъ; имѣютъ мѣсто напротивъ волнообразныя колебанія какъ въ выдѣленіи углекислоты и воды, такъ и въ поглощеніи кислорода. Животныя

ежедневно почти на одинаковую величину теряютъ вѣсъ своего тѣла, а составныя этого тѣла С, Н, О и т. д. даютъ волны.

Надо думать поэтому, что химическіе процессы, совершающіеся въ организмѣ животныхъ, лишенныхъ панкреатической железы, процессы, выраженіемъ которыхъ является между прочимъ ихъ газовый обмѣнъ, не стоятъ въ связи только съ количествомъ подлежащаго матеріала, но измѣняются при этомъ и качественно. Это мы и видѣли, впрочемъ, при изученіи теплопродукціи у этихъ животныхъ и при сравненіи ея величинъ съ специфически динамическимъ дѣйствіемъ.

Мы указывали выше, что и при экспериментальномъ панкреатическомъ діабетѣ газообмѣнъ, въ особенности же выдѣленіе  $H_2O$  и поглощеніе кислорода, у животныхъ повышены. Но у нихъ же вмѣстѣ съ тѣмъ наблюдается и ежедневное паденіе вѣса до конечныхъ предѣловъ 40—50% первоначальнаго ихъ вѣса — предѣлы полного голоданія. Между тѣмъ при простомъ голоданіи повышение газообмѣна, хотя и далеко не въ такой степени, наблюдается лишь въ терминальномъ періодѣ голодающаго животнаго: за три-четыре дня до смерти, когда уже выпадаетъ по всей вѣроятности регулирующая дѣятельность нервной системы. Очевидно, процессъ совершающійся въ организмѣ животнаго, лишеннаго панкреатической железы, совершенно иного характера, чѣмъ у животнаго голодающаго. И дѣйствительно, при голоданіи само уменьшеніе вѣса тѣла животнаго есть причина измѣненнаго газообмѣна, при экстирпации поджелудочной железы паденіе вѣса есть вторичное явленіе, оно — слѣдствіе увеличеннаго и извращеннаго обмѣна веществъ. При голоданіи животное, приспособляясь, понижаетъ проявленія своихъ вѣдшихъ и внутреннихъ функций, понижаетъ обмѣнъ

веществъ и трату химической энергии; при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ оно уже не въ состояніи приспособляться даже къ обычнымъ внѣшнимъ условіямъ: пищу, температурѣ окружающей среды, ея влажности, питью и т. д. Такое диабетическое животное тратитъ больше, чѣмъ получаетъ извнѣ, оно больше выдѣляетъ N, больше выдѣляетъ H<sub>2</sub>O, отчасти и CO<sub>2</sub> и т. д. Ясно отсюда, что изъятіе поджелудочной железы дѣйствуетъ специфически на обмѣнъ веществъ, нарушая его, а не въ силу выпаденія ея внѣшней секреціи, нарушения усвоенія и всасыванія пищи и вызваннаго тѣмъ въ извѣстной степени состоянія голоданія.

При томъ сильномъ исхуданіи, которое наблюдается у собакъ, лишенныхъ панкреатической железы, величина ихъ поверхности тѣла все же мало разнится отъ нормальной, такъ какъ строеніе костяка, основы формы животного, остается безъ измѣненія. Если и есть какое-либо уменьшеніе въ поверхности ихъ тѣла, то оно и весьма незначительно, и всецѣло зависитъ лишь отъ сокращенія кожныхъ покрововъ, вызваннаго атрофіей его подкожно-жирового слоя. Это одно уменьшеніе поверхности тѣла само по себѣ не можетъ вызвать усиленнаго распада, усиленнаго обмѣна веществъ. Но вмѣстѣ съ исхуданіемъ постоянно вѣдь убываетъ и вѣсъ животного, а вмѣстѣ съ тѣмъ и измѣняется отношеніе между его поверхностью тѣла и его вѣсомъ. Уменьшеніе поверхности и паденіе вѣса идутъ не прямо пропорціонально другъ другу, между ними не сохраняется извѣстнаго нормальнаго соотношенія, а все больше и больше единицъ поверхности тѣла приходится на каждую единицу вѣса живого бѣлка. А это ведетъ къ тому, что увеличивается отдача тепла и вмѣстѣ съ тѣмъ усиливается распадъ органическаго вещества. Отсюда возникаетъ вопросъ, что быть можетъ такое относительное увеличеніе поверхности тѣла животного

и создаетъ то увеличеніе распада, какое наблюдается при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ.

Такъ и старался, напримѣръ, объяснить усиленную теплопродукцію у больныхъ диабетомъ людей Magnus Levy. Но уже Mohr замѣтилъ, что тогда бы при сравненіи теплопродукціи диабетиковъ и нормальныхъ людей того же вѣса, количества выработаннаго ими тепла были бы одинаковы, чего на самомъ дѣлѣ нѣтъ.

И дѣйствительно, что относительное увеличеніе поверхности тѣла не играетъ тутъ большой роли видно изъ простаго сопоставленія полнаго голоданія и газообмѣна при немъ (равно какъ и азото-обмѣна) съ одной стороны и экстирпации поджелудочной железы съ сопровождающимъ ее усиленнымъ распадомъ веществъ съ другой. Вѣдь физическія условія соотношенія вѣса и поверхности остаются и тамъ, и тамъ одинаковы, а обмѣнъ и распадъ веществъ глубоко различны. Кромѣ того, увеличеніе обмѣна наблюдается при экстирпации поджелудочной железы чутъ не съ первыхъ дней, когда о какомъ-либо значительномъ относительномъ увеличеніи поверхности тѣла врядъ ли можетъ быть и рѣчь.

Анализируя далѣе таблицы газообмѣна, мы наталкиваемся на рѣзко бросающееся въ глаза, непомѣрное увеличеніе количества поглощаемаго кислорода. Увеличеніе это достигаетъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ до 30%—40% выше первоначальнаго количества его при нормѣ. Это увеличеніе кислорода наблюдали неизмѣнно и другіе изслѣдователи, особенно въ послѣднее время (Mohr, Falfa, Stahelin, Grote, Franca).

Увеличеніе количества поглощаемаго кислорода, хотя опять таки не въ такомъ масштабѣ, наблюдали и при другихъ экспериментахъ надъ животными, какъ напримѣръ при голоданіи, отравленіяхъ и проч. Явленіе это, слѣдовательно, не случайное; причина его лежитъ въ самой сущности вещей.

Какова же эта причина въ нашихъ опытахъ, т. е. въ условіяхъ экстирпации у животныхъ поджелудочной железы?

Причина эта можетъ лежать въ различіи химическаго состава того матерьяла, который подвергается въ организмѣ окисленію. Такъ, для окисленія углеводовъ требуется ровно столько кислорода, сколько нужно его для окисленія одного лишь углерода (С), такъ какъ окисленіе водорода, содержащагося въ частицѣ углевода, вполне можетъ совершаться на счетъ того кислорода, который находится уже въ самой частицѣ углевода. Вотъ почему, между прочимъ, отношеніе выдохнутаго кислорода къ поглощенному при углеводной пищѣ очень близко къ единицѣ. Окисленіе жира, наоборотъ, требуетъ уже для себя гораздо большаго количества кислорода, такъ какъ для окисленія содержащагося въ его частицѣ водорода уже не достаточно того количества кислорода, которое находится въ самой частицѣ жира. Такъ оно и есть на самомъ дѣлѣ. Zuntz, напримѣръ, опредѣляетъ, что для полнаго окисленія одного грамма углевода требуется 2,651 гр. кислорода, а для окисленія 1 грамма жира уже 3,751 гр.

Въ главѣ о газообмѣнѣ мы наблюдали у животныхъ, у которыхъ удалена была поджелудочная железа, увеличеніе количества выдѣляемой воды. Мы указывали на отсутствіе параллелизма между измѣненіями въ количествахъ поглощаемаго кислорода и выдѣляемой углекислоты и пришли къ той мысли, что у животныхъ, лишенныхъ ралегеас, горятъ главнымъ образомъ ткани, богатыя Н, горятъ жиры. Они главнымъ образомъ и бѣлки доставляютъ такому животному, окисляясь, необходимую ему тепловую и иную энергію. Но тѣ и другія при своемъ окисленіи требуютъ, какъ сейчасъ указали, поглощенія кислорода въ большемъ количествѣ. Въ этомъ, надо думать, и лежитъ причина

увеличеннаго потребленія животнымъ, лишеннымъ ралегеас, кислорода.

Falga, Stahelin и Grote, объясняя причину увеличенной теплопродукціи у депанкреатизированныхъ животныхъ, указываютъ какъ на таковую на ненормальный обмѣнъ жировъ. Другими словами, они тоже, по видимому, качествомъ подлежащаго горѣнію матерьяла объясняютъ усиленіе окислительнаго процесса.

Такое объясненіе увеличеннаго потребленія животнымъ кислорода всего естественнѣе и прежде другихъ приходить въ голову.

Но не нужно забывать, что увеличеніе это доходитъ до такихъ величинъ (30—70%), при которыхъ трудно допустить только влияніе качества матерьяла, подлежащаго въ организмѣ животнаго сгоранію. Безъ сомнѣнія оно играетъ тутъ главную роль, но не нужно забывать, что поглощеніе кислорода есть не простое физическое явленіе диффузіи газовъ и т. п., а химическій процессъ, обусловленный физико-химическими свойствами протоплазмы, какъ коллоиднаго вещества, вступающаго въ неопредѣленные молекулярныя соединенія съ водою, кислородомъ и т. д. Процессъ этотъ зависитъ отъ многихъ условій: температура, какъ извѣстно, повышаетъ потребленіе кислорода, работа органа также. Но еще больше. Есть много основаній предполагать, что процессъ поглощенія кислорода есть процессъ активный со стороны кѣтки животнаго организма, что это процессъ ферментативный. Такъ, Voit доказываетъ, что легочныя стѣнки активно поглощаютъ кислородъ воздуха, что при тканевомъ дыханіи такую роль берутъ на себя сосудистыя стѣнки. Насколько сложно явленіе поглощенія кислорода показываютъ хотя бы опыты Ludwig'a. Такъ, кровь, взятая изъ мышцъ, подвергавшихся раздраженію, связывала 3—4% кислорода, кровь, взятая изъ сердца, лишь

2%, а кровь печеночной вены даже совсѣмъ не связывала ничего кислорода.

Если такъ разнообразно сложны условія поглощенія  $O_2$  тканями при нормѣ, то априорно можно ожидать измѣненія этого процесса при патологii.

Отсюда ясно, что увеличенное поглощеніе кислорода при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ—явленіе еще болѣе сложнаго порядка; оно зависитъ не только отъ измѣненія характера подлежащаго окисленію вещества, но и отъ нарушенной функціи самой живой протоплазмы. Нарушеніе это вызвано удаленіемъ необходимаго для нея вліянія поджелудочной железы.

Но какимъ путемъ можетъ оказывать такое вліяніе на организмъ животнаго сама поджелудочная железа? Очевидно не путемъ ея внѣшней секреціи, какъ объ этомъ говорено было и раньше, а только черезъ свою внутреннюю секрецію. Общее ученіе объ внутренней секреціи ведетъ свое начало отъ Brown-Sequard'a и его ученія о функціи половыхъ железъ и въ настоящее время занимаетъ видное мѣсто въ физиологii. Въ данное время подѣ внутренней секреціей разумѣютъ ту функцію различныхъ внутреннихъ органовъ и различныхъ железъ, лишенныхъ въ большинствѣ случаевъ выводныхъ протоковъ, которая заключается въ выдѣленіи въ кровь и лимфу животнаго организма важныхъ для жизни его веществъ. Такъ какъ подробное изложеніе общаго ученія о внутренней секреціи завело бы насъ слишкомъ далеко, то, ограничиваясь сказаннымъ, укажемъ лишь на общія сочиненія по этому вопросу; таковы: Biede (Wiener Klinik 1903 г. N. X—XI; Eppinger, Falta и Rudinger (Zeitschr. f. Klin. Medic. 1908 г. т. 66 и 67, и Wiener Klin. Medic. 1909 г. № 30 и друг.). Указанія на внутреннюю секрецію поджелудочной железы можно найти у Mering'a и Minkowsk'a,

Lepine'a и др. (См. „Практическая органотерапія“ Успенскаго).

Вліяніе на животный организмъ поджелудочной железы можетъ зависѣть или отъ выпаденія задерживающаго дѣйствія ея внутренней секреціи на другія железы и органы, усиливающія окислительные процессы въ тканяхъ, либо отъ выпаденія непосредственнаго дѣйствія внутренняго секрета на поглощеніе клѣтками организма атмосфернаго кислорода. Какимъ изъ этихъ способовъ дѣйствуетъ поджелудочная железа, сказать еще въ данное время нельзя, но одно несомнѣнно — поглощеніе кислорода стоитъ въ тѣсной зависимости на ряду съ обмѣномъ углеводовъ и бѣлковъ отъ функціи поджелудочной железы.

Дыхательный коэффициентъ, т. е. отношеніе кислорода, выдѣленнаго животнымъ въ видѣ углекислоты, къ кислороду имъ поглощенному при удаленіи панкреатической железы значительно пониженъ.

Пониженіе это доходитъ почти до 0,6 въ среднемъ, противъ 0,8—0,9 нормы. Оно, это пониженіе, понятно, если принять во вниманіе съ одной стороны увеличенное потребленіе кислорода, а съ другой, хотя и повышеніе, но не столь значительное углекислоты.

Вотъ здѣсь скорѣе подошло бы то объясненіе пониженія дыхательнаго коэффициента, которое мы раньше встрѣчали при объясненіи увеличеннаго поглощенія кислорода. Оно состоитъ, какъ указано, въ измѣненіи подлежащаго окисленію горючаго матерьяла, въ замѣнѣ обычнаго при нормѣ и преобладающаго углеводу жиромъ и бѣлкомъ.

Magnus Levy, въ своей работѣ, вышедшей отдѣльнымъ изданіемъ въ Берлинѣ, пытается даже, пользуясь цифрами дыхательнаго коэффициента, рѣшить вопросъ о происхожденіи сахара изъ бѣлка. Ходъ его интересныхъ разсужденій таковъ: нормальный дыхательный коэффициентъ при пищѣ, состоящей изъ 15% бѣлка и

85% углевода равенъ 0,969, а при кормленіи пищей изъ 15% бѣлка и 85% жира 0,720. Увеличеніе его имѣетъ мѣсто, если кромѣ обычныхъ конечныхъ продуктовъ окисленія образуются еще богатя кислородомъ продукты обмѣна, которые, отдавая свой кислородъ на окисленіе сахара, тѣмъ самымъ понижаютъ соотвѣтствующее количество потребленія атмосфернаго кислорода. При диабетѣ имѣется уменьшеніе дыхательнаго коэффиціента вслѣдствіе того, что изъ бѣдныхъ кислородомъ тканей образуются вещества, богатя имъ (сахаръ), которыя однако не сжигаются въ организмѣ, а выводятся вонъ изъ него съ мочей.

Такъ какъ углеводъ у диабетиковъ не сжигается совсѣмъ, то больные тратятъ на это свой жиръ и бѣлковый осколокъ, свободный отъ углевода. Коэффиціентъ же сжиганія жира = 0,706, а коэффиціентъ сжиганія бѣлковъ = 0,613, поэтому дыхательный коэффиціентъ диабетиковъ и долженъ лежать между этими цифрами.

Но самъ же Magnus Levy нашелъ только у двухъ больныхъ подобное отношеніе. Другимъ изслѣдователямъ также рѣдко приходилось его наблюдать. Очевидно, что не въ одномъ только перемѣщеніи сжигаемаго матерьяла, не въ одной замѣнѣ его, тутъ дѣло.

Принимая высказанныя относительно поглощенія кислорода и относительно дыхательнаго коэффиціента имъ предпосылки, которыя мы изложили выше, не будетъ большой погрѣшности, если мы скажемъ, что окислительныя процессы, совершающіяся въ организмѣ животнаго послѣ удаленія у него панкреатической железы и обнаруживающіяся его газообмѣномъ, повышены сравнительно съ нормой. Съ принятіемъ этого положенія пріобрѣтаютъ смыслъ и разобранныя уже нами вѣсовыя потери животнаго. Потери эти вполнѣ зависятъ отъ повышенія указанныхъ процессовъ и являются ихъ слѣдствіемъ. Животное доходитъ до полной степени истощенія, оно терять около поло-

вины своего вѣса потому, что ткани его горятъ слишкомъ энергично, что нѣтъ, повидимому, у него возможности регулировать должнымъ порядкомъ свой обмѣнъ.

Тотъ же процессъ усиленной траты своего собственного тѣла мы увидимъ и при разсмотрѣннн величинъ водообмѣна. Къ этому то разсмотрѣнію мы теперь и перейдемъ.

Изученіе его на животныхъ съ экспериментальнымъ панкреатическимъ диабетомъ показали, что потеря воды ихъ организмомъ превышаетъ количество введенной съ пищей и питьемъ воды. Увеличеніе это доходитъ до 30—40% и совершается на счетъ матерьяла самаго организма. Главные пути происходящей потери воды это почки и легкія, ими она выдѣляется въ наибольшемъ своемъ количествѣ. Труднымъ по самому существу своему является вопросъ о происхожденіи этого выдѣленнаго избытка воды. Есть ли это процессъ обезвоживанія организма, коагуляціи его тканей и органовъ или же этотъ избытокъ воды происходитъ изъ самаго распадающагося и сгорающаго въ немъ матерьяла, или же онъ слѣдствіе обмѣна причинъ этихъ вмѣстѣ? Болѣе или менѣе удовлетворительные результаты дало бы химическое изслѣдованіе тканей диабетическихъ животныхъ и главнымъ образомъ изученіе его солевого обмѣна. Къ несчастью, мы не могли произвести ни того, ни другого и должны поэтому довольствоваться апріорными данными.

Вѣроятно же всего источникъ происхожденія такого количества воды при удаленнн у животныхъ поджелудочной железы и тотъ, и другой моментъ, т. е. имѣетъ здѣсь мѣсто и обезвоживаніе тканей, коагуляція ихъ, и повышенное освобожденіе химически связаннаго водорода изъ сложной частицы бѣлка и жировъ организма, усиленно распадающихся при диабетѣ. Помимо

приведенных при разборѣ водообмѣна доказательствъ въ пользу послѣдняго предположенія, здѣсь можно еще указать и на слѣдующее. При голодании содержаніе воды въ тканяхъ, высчитанное путемъ химическаго изслѣдованія труповъ голодающихъ животныхъ, выше такового при нормѣ, если сравнивать ткани здороваго и голодающаго животнаго въ ихъ цѣломъ. Если же сравнивать содержаніе воды въ тканяхъ, предварительно обезжиренныхъ, то голодающія животныя будутъ имѣть ее 69,1% противъ 72,67% нормы (въ первомъ опытѣ Авророва), т. е. на 3,57% меньше. Повидимому это предѣльная величина высушивания протоплазмы.

И дѣйствительно прямые опыты Falk'a и Schäffer'a, а также Бовина въ лабораторіи Пашутина показали, что при сухояденіи въ среднемъ органы теряютъ около 4% воды сравнительно съ первоначальнымъ ея въ нихъ содержаніемъ, принятомъ за 100%.

Сравнимъ эту предѣльную величину съ той, которая наблюдается въ опытахъ съ водообмѣномъ у нашихъ животныхъ. Во второмъ опытѣ Авророва въ его диссертациі о голодании, собака за все время голоданія, продолжавшагося 43 дня, по его вычисленіямъ потеряла 791,7 граммъ воды изъ своего собственного организма, отнявъ ее отъ тканей и органовъ. Въ среднемъ на каждый день собака эта теряла около 19 граммъ воды. Въсѣ этой собаки 6800 граммъ. Почти такого же вѣса наша собака въ опытѣ № 2, прожившая также 40 дней послѣ удаленія у ней поджелудочной железы, теряла ежедневно въ среднемъ 59 граммъ своей, такъ сказать, органической воды. Собака въ опытѣ № 5, вѣсомъ въ 5400 граммъ, но жившая послѣ операциі лишь около 15 дней, теряла ежедневно въ среднемъ 186 грам. воды.

Если думать, что такія потери воды происходятъ исключительно на счетъ коагуляціи протоплазмы, то

мы должны признать тогда возможность жизни животной клѣточки чуть не въ состояніи споры.

Опыты съ голоданіемъ, когда физиологическіе процессы совершаются въ томъ же направленіи, какъ и при нормѣ и страдаютъ лишь количественно, даютъ намъ убѣдительныя данныя возможности физиологическаго обѣдненія тканей водою. Мы ихъ только что видѣли. При экспериментальномъ панкреатическомъ діабетѣ величины потери воды организмомъ громадны. Ихъ не уложить уже въ рамки объясненія коагуляціи протоплазмы и приходится признать источникъ ихъ происхожденія распадающуюся живую матерію.

Итакъ, при удаленіи изъ животнаго организма поджелудочной железы наблюдается громадная потеря воды, обусловленная съ одной стороны отнятіемъ ее изъ тканей и органовъ, а съ другой стороны отщепленіемъ ея отъ сложной частицы бѣлка и жировъ при томъ усиленномъ распадѣ, который имѣетъ мѣсто при данномъ условіи.

Принявъ такого рода положеніе, мы вмѣстѣ съ тѣмъ получаемъ возможность высказать предположеніе, что поджелудочная железа дѣйствуетъ въ нормальныхъ условіяхъ регулирующимъ образомъ на весь обмѣнъ веществъ, а не на одинъ только углеводный обмѣнъ, что изъятіе ея функции сказывается въ организмѣ не только исключеніемъ способности сжигать углеводы, но и нарушеніемъ водообмѣна его. Но такъ какъ обмѣнъ воды въ организмѣ есть въ сущности говоря слѣдствіе окислительнаго процесса, совершающагося въ немъ, то мы придемъ къ тому же заключенію, къ какому мы пришли уже раньше при разборѣ газообмѣна: окислительные процессы въ организмѣ животнаго при экспериментальномъ панкреатическомъ діабетѣ повышены сравнительно съ нормой.

Но помимо увеличенія окислительныхъ процессовъ, ясно выступаетъ и качественная разница обмѣна ве-

ществъ, Появляется водородъ, какъ матерьялъ для окисленія. Окисляется водородъ до воды въ сравнительно громадномъ количествѣ, чего нѣтъ при нормѣ. Водородъ берется, какъ мы имѣли случай не разъ указать на основаніи наблюденій надъ газообмѣномъ, изъ жира и бѣлка. Въ частицѣ того и другого Н прева-лируетъ относительно О<sub>2</sub>. Для окисленія его и вывода изъ организма необходимъ кислородъ. И вотъ, водо-родъ, такъ сказать, *in statu nascendi* жадно беретъ кислородъ.

Если вліяніе pancreas въ организмѣ на обмѣнъ бѣлка и жира при нормѣ не подлежитъ сомнѣнію и самый обмѣнъ ихъ при этомъ совершается регулярно по отношенію другъ къ другу, то когда этого нѣтъ, отсутствіе этой регуляціи должно сказываться и на обмѣнѣ азота.

Обозрѣніе результатовъ обмѣна всего азота мочи, а также азота мочевины приводитъ насъ въ общемъ къ слѣдующему.

При удаленіи у животнаго поджелудочной железы наблюдается усиленное выдѣленіе азота мочи и моче-вины, доходющее до 100—200% выше нормы. Вмѣстѣ съ тѣмъ наблюдается повышенный удѣльный вѣсъ мочи и увеличеніе ея общаго количества.

Обозрѣніе полученныхъ величинъ азото-обмѣна при-обрѣтаетъ нѣкоторое значеніе при сравненіи этихъ величинъ съ количествомъ выдѣленнаго углерода. Такъ какъ окисленію въ организмѣ животнаго подвергаются преимущественно бѣлки и жиры, то имѣя въ своемъ распоряженіи указанныя величины, мы въ состояніи судить о характерѣ и количествѣ совершающагося въ немъ обмѣна названныхъ веществъ и о ихъ взаим-номъ отношеніи. Углеродъ выдѣляется животнымъ главнымъ образомъ въ видѣ углекислоты черезъ лег-кія, часть его, одна седьмая при нормѣ, выдѣляется съ каломъ и мочей. Послѣдняго рода измѣреній коле-баній углерода нами не производилось. Но такъ какъ

количество это сравнительно не велико, и для цѣлей сравненія нормы и патологии одна и та же величина недостачи не имѣетъ значенія, то мы и ограничимся анализомъ лишь углерода углекислоты съ одной сто-роны и азота мочи съ другой.

Нужно впрочемъ замѣтить, что не весь углеродъ, опредѣляемый въ видѣ выдѣленной легкими углеки-слоты, происходитъ изъ жира. Часть этого углерода бѣлковаго происхожденія. Соответствующими вычисле-ніями, приведенными въ главѣ объ теплопродукціи, мы можемъ вычислить количество углерода бѣлка и коли-чество углерода жировъ и углеводовъ. Дабы не пов-торяться, возьмемъ изъ той же главы уже высчитан-ныя величины углерода нормы и патологии взятыхъ нами для примѣра опытовъ № 1 и № 5 съ крайними ихъ значеніями.

Собака, вѣсомъ въ 9900 граммъ, выдѣляла въ здо-ровомъ состояніи въ видѣ углекислоты 6,03 гр. угле-рода, изъ которыхъ на долю бѣлка приходится 1,28 граммъ. Слѣдовательно, углеродъ окисленнаго въ нормѣ жира и углевода равенъ 4,75 граммъ на кило вѣса и за сутки. Она же за это время выдѣляла 0,5 граммъ азота на кило своего вѣса съ мочей. Отношеніе угле-рода, выдѣленнаго ею при дыханіи, къ азоту мочи вы-разится, слѣдовательно, цифрой 9,5.

При экспериментальномъ панкреатическомъ діа-бетѣ та же собака выдѣляла въ среднемъ на одно кило своего вѣса за сутки углекислоты 23,4 гр. или 6,39 граммъ углерода. Изъ всего этого количества 2,28 гр. углерода приходится на долю бѣлка, на долю жира, слѣдовательно, остальное количество его, т. е. 4,11 граммъ. За 24 часа и на кило своего вѣса она же выдѣляла съ мочей азота 1,57 граммъ; отсюда от-ношеніе углерода жира къ азоту мочи у ней послѣ удаленія панкреатической железы будетъ равно уже только 2,6.

Тоже мы видим и у собаки изъ опыта № 5, въсомъ въ 5421 гр. Выдѣляя при нормѣ 0,66 гр. азота на кило своего вѣса и сутки, она въ тоже время выдѣляла 7,44 гр. углерода въ видѣ углекислоты путемъ дыханія. Изъ нихъ 1,69 гр. приходится на долю бѣлка, остальные 5,75 гр. углерода принадлежитъ уже жиру и углеводу. Отсюда отношеніе углерода этого къ азоту равно при нормѣ 8,7.

Послѣ экстирпаціи поджелудочной железы собака эта выдѣляла азота уже 2,72 граммъ на кило вѣса и сутки и 8,48 грам. углерода. Изъ этого числа 4,51 гр. приходится на долю безазотистыхъ частей ея тѣла. Отсюда отношеніе углерода къ азоту будетъ равно только 1,7.

Производя соответствующія вычисленія, мы получаемъ такія же общія данныя и у другихъ, изслѣдованныхъ нами собакъ. Характеръ этого отношенія остается тотъ же, и колеблется только его величина. Нами взяты были для примѣра maximum и minimum этого взаимоотношенія для уясненія характера того процесса окисленія, какой совершается въ организмѣ животнаго при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ.

А характеръ этого процесса таковъ. При нормѣ животное живетъ, какъ и полагается ему по закону цѣлесообразности, на счетъ сжиганія углеводовъ и жировъ, поступающихъ въ него съ пищей. Но, если вывести необходимую для этого нормального процесса функцію поджелудочной железы, животное начинаетъ жить уже главнымъ образомъ на счетъ своего бѣлка и жира.

Удаленіе поджелудочной железы сопровождается не только выпаденіемъ ея важной внутренней секреціи, но и внѣшней, нарушеніемъ, стало быть, усвоенія и всасыванія пищи. Сравненія поэтому съ явленіями

при голоданіи животнаго приобрѣтаютъ особую цѣнность и оно уже оказало намъ выше услугу.

Проведемъ его и здѣсь.

При голоданіи животныя весьма упорно отстаиваютъ цѣлость своего бѣлкового состоянія и весьма бережно относятся къ расходуванію азотъ содержащихъ частей своего организма. И только подъ самый конецъ голоданія и то не у всѣхъ животныхъ появляется усиленное выдѣленіе азота мочей; за день, за два до смерти; въ остальное же время всѣми силами оно стремится замѣнить окисленіе и расходъ бѣлка окисленіемъ жира. Вотъ почему и наблюдается у голодающихъ животныхъ усиленное разложеніе жира и уменьшенное расходуваніе бѣлка. Какъ разъ обратное тому, что видимъ мы у диабетическихъ животныхъ.

Отсюда ясно, что удаленіе поджелудочной железы дѣйствуетъ вреднымъ образомъ на весь обмѣнъ животнаго организма, извращая его ходъ и характеръ, т. е. качественно; выводъ, къ которому мы пришли, тотъ же къ которому мы неизбежно приходимъ всякій разъ, съ какой бы стороны мы не подходили къ наблюденію процессовъ, совершающихся въ организмѣ послѣ ея удаленія.

Отношеніе азота мочевины ко всему азоту мочи по нашимъ наблюденіямъ мало разнится отъ нормы. Колебанія его количествъ по днямъ идутъ почти параллельно всему азоту мочи. Повышеніе послѣдняго сопровождается соответствующимъ повышеніемъ азота мочевины и обратно.

Образованіе мочевины происходитъ не только въ одной печени, но во всѣхъ, повидимому, клѣткахъ организма и полагають, что оно—процессъ синтетическій.

F. Hofmeister принимаетъ, что мочевина образуется путемъ окислительнаго синтеза. Именно, онъ нашель, что при окисленіи тѣла жирнаго ряда, ами-

нокислотъ и бѣлковъ въ присутствіи амміака образуется мочевиною такимъ образомъ, что бѣлковый остатокъ, содержащій  $\text{CONH}_2$  соединяется съ  $\text{NH}_3$ , образуящимся при окисленіи  $\text{NH}_3$ .

При экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ происходитъ энергичное окисленіе бѣлковъ: поглощается громадное количество кислорода, выдѣляется чуть не 200—500% азота выше нормы, выдѣляется не менѣе громадное количество водорода и т. п.

Мы не изслѣдовали количество выдѣляемаго амміака, но изъ литературы извѣстно, что при диабетѣ количества его повышены. При диабетѣ, какъ мы указывали раньше, страдаетъ весь организмъ и каждая клѣтка его въ отдѣльности. Ясно отсюда и понятно увеличеніе количествъ выдѣляемой диабетическимъ животнымъ мочевины.

Перейдемъ теперь къ обзорѣнню теплопродукціи животнѣхъ, лишенныхъ панкреатической железы.

Въ отношеніи образованія тепла при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ наши наблюденія совпадаютъ съ тѣми данными, которыя получены другими изслѣдователями и о которыхъ мы упоминали въ главѣ объ теплопродукціи.

Въ общемъ и тѣ и другія сводятся къ тому, что при экстирпаціи поджелудочной железы образованіе тепла въ животномъ организмѣ возрастаетъ въ довольно значительной степени сравнительно съ нормой. Возрастаніе это далеко превышаетъ специфически динамическое дѣйствіе сгорающаго бѣлка и можетъ быть объяснимо двумя предположеніями: или въ тѣлѣ животнаго, страдающаго панкреатическимъ диабетомъ, сгораетъ главнымъ образомъ жиръ, освобождающій больше калорій при своемъ сгораніи, чѣмъ бѣлокъ или углеводы, и тѣмъ самымъ повышаетъ теплопродукцію животнаго организма, или же тутъ дѣло

въ самомъ нарушеніи окислительнаго процесса. Первое предположеніе влечетъ за собою признаніе нарушенія жирового обмѣна подъ вліяніемъ удаленія функціи поджелудочной железы. Такъ и думаютъ Falta, Grote и Staehelin. Второе предположеніе, относительно нарушенія самаго окислительнаго процесса исходитъ изъ предварительнаго признанія за процессомъ поглощенія кислорода и его переноса на подлежащія вещества характера активнаго, присущаго самой клѣткѣ и, быть можетъ даже ферментативнаго.

Чтобы ближе подойти къ разрѣшенію вопроса о причинѣ повышенной теплопродукціи животнаго организма при удаленіи изъ него поджелудочной железы, рассмотримъ, какое участіе въ выработкѣ тепла принимаютъ главныя составныя части его тѣла: бѣлокъ, жиръ и углеводы, притомъ какъ при нормальномъ его состояніи, такъ и въ состояніи вызваннаго диабета.

Обратимся къ главѣ о теплопродукціи и по изложенному въ ней способу опредѣлимъ количество калорій, развиваемыхъ животнымъ, изъ бѣлка и безазотистыхъ веществъ. Для примѣра возьмемъ опять тѣ же два крайнихъ по своимъ величинамъ опыта, которые мы брали раньше, именно опытъ № 1 и № 5.

При нормѣ собака опыта № 1 выдѣляла 0,5 гр. азота мочи за сутки на кило своего вѣса. Это соотвѣтствуетъ, принимая числа Zunz'a и Rubner'a, 12,5 большихъ калорій. Сжиганіе жира доставило ей 5,289 Calor. и углеводы при своемъ сжиганіи отводили 41,04 большихъ калорій. Собака въ опытѣ № 5 при нормѣ, разлагая бѣлокъ, освобождала 16,5 больш. калорій, окисляя жиры—14,145 Galor. и сжигая углеводы—43,7 Calor. Отсюда видно, что получая опредѣленную пищу, довольно богатую углеводомъ, и находясь въ состояніи равновѣсія своего обмѣна, собака тратитъ на нужды своего жизнепроявленія въ

среднемъ за сутки и на кило вѣса въ первомъ случаѣ бѣлка 1 часть и 4 части безазотистыхъ веществъ, во второмъ—бѣлка 1 часть и 3,5 части жировъ и углеводовъ. Слѣдовательно, наши опытные животныя, находясь въ извѣстныхъ условіяхъ питанія, при нормѣ живутъ на счетъ безазотистыхъ веществъ, довольно скудно потребляя свой бѣлковый запасъ. Обычно при обильной мясной пищѣ отношеніе между окисленіемъ бѣлка и безазотистыхъ веществъ у собакъ равняется почти единицѣ, т. е. онѣ почти поровну сжигаютъ то и другое. Наши собаки не получали мяса, а питались кашей.

Послѣ произведенной у нихъ операциі удаленія поджелудочной железы тѣже собаки и при тѣхъ же условіяхъ питанія образовывали тепла: первая собака на счетъ бѣлка 24,4 Cal. и на счетъ жира 50,553 Cal.; вторая—39,34 Calor. путемъ окисленія бѣлка и 55,47 Calor. путемъ окисленія жира. Углеводы у нихъ въ счетъ не идутъ, такъ какъ они выдѣляются неокисленными съ мочей.

Отсюда видно, что послѣ названной операциі собака опыта № 1 на каждую часть бѣлка окисляла уже только 2 части жира, а собака № 2 еще меньше: на одну часть бѣлка 1,4 части жира. Слѣдовательно, животныя жили относительно своего бѣлковаго запаса въ два раза роскошнѣй, чѣмъ при нормѣ. Въ обычныхъ условіяхъ только тогда животное выдѣляетъ такое большое количество азота, или что тоже разрушаетъ бѣлка, когда оно получаетъ его въ изобиліи съ пищей. Отъ этого пищевого бѣлка организмъ стремится избавиться прежде всего и окисляетъ его въ первую голову. Получая богатую бѣлкомъ и жиромъ пищу, какъ извѣстно, животное относительно своего обмѣна становится въ такія условія, что оно жиръ отлагаетъ въ своемъ тѣлѣ, а бѣлокъ сжигаетъ. Но насколько упорно и энергично организмъ животного

старается избавиться отъ бѣлковаго излишка, настолько же упорно и цѣлко, онъ же держится относительно расходванія своего бѣлковаго запаса, если животное не дополучаетъ бѣлка съ пищей.

При голоданіи животное все время тратитъ главнымъ образомъ безазотистыя части своего тѣла—жиръ и отчасти углеводы, расходуя бѣлокъ только для поддержанія необходимыхъ для жизни отправленій въ самыхъ узкихъ границахъ. Такъ, Rubner, напримѣръ, нашелъ, что въ состояніи голоданія животное окисляетъ бѣлка только  $\frac{1}{10}$  часть, а  $\frac{9}{10}$  онъ сжигаетъ жировъ и углеводовъ. Тѣ-же опыты съ голоданіемъ показываютъ, что животное тратитъ все время бѣлокъ только въ количествѣ физиологическаго minimum'a и лишь за три-четыре дня до смерти, когда наступаютъ уже глубокія измѣненія въ тканяхъ голодающаго, эта трата значительно возрастаетъ,

Не то мы видимъ при экстирпациі поджелудочной железы. Не смотря на то, что животное при этомъ условіи живетъ почти въ состояніи хроническаго голоданія, оно тратитъ свой бѣлокъ такъ расточительно, какъ будто у него бѣлка неисчерпаемый запасъ. Въ главѣ о водообмѣнѣ можно прослѣдить количества пищи, принимаемая животнымъ послѣ удаленія у него панкреатической железы. По крайней мѣрѣ у нашихъ опытныхъ животныхъ это количество въ среднемъ на много меньше нормальнаго. Кромѣ того, животное находится въ состояніи усиленнаго обмѣна веществъ вообще. А между тѣмъ, образуя при нормѣ на счетъ бѣлка лишь 12,5 большихъ калорій, собака при диабетѣ даетъ 24,74 Calor.; въ два раза больше. Или собака № 2 при нормѣ, окисляя бѣлокъ, образуетъ 16,5 Calor., а послѣ экстирпациі у ней железы—39,34 Calor.—въ два съ небольшимъ раза больше. Правда, онѣ же повышаютъ и количества калорій вырабатываемыхъ на счетъ жира: первыя вмѣсто 5,289 Calor.

нормы—50,553 Calor., а вторая вмѣсто 14,145 Calor.—55,47 Calor. при диабетѣ, но не нужно забывать, что при нормѣ онѣ же сжигали за то углевода: первая на 41,04 Calor., а вторая на 33,7 Calor. Если сложить эти безазотистыя, сжигаемыя при нормѣ, вещества, то сумма ихъ калорій почти не будетъ разниться отъ количества калорій, образовавшихся на счетъ жира при удаленіи поджелудочной железы у этихъ собакъ. Отсюда понятно, что и отношеніе образовавшагося тепла на счетъ бѣлка къ теплу на счетъ безазотистыхъ частей будетъ, какъ мы видѣли, въ два раза меньше, чѣмъ при нормѣ.

Сопоставляя всѣ данныя газообмѣна, азота и водообмѣна, теплопродукціи и характера вѣсовыхъ потерь, мы можемъ сказать, что окислительные процессы по отношенію къ бѣлку и жиру въ организмѣ животнаго при экстирпации у него поджелудочной железы, повышены.

О томъ, каковы окислительные процессы у диабетика, задумывались неоднократно. Разсуждая а priori, казалось бы, что онѣ должны быть понижены, что сжиганіе сахара потому и не происходитъ въ организмѣ, что у него выпадаетъ или сильно ослабляется оксидативная способность. Но съ другой стороны и клиникѣ, и физиологу давно было извѣстно, что болѣзни, сопровождающіяся уменьшеніемъ дыхательной поверхности, больныя съ разнаго рода синюхой, одышкой, отеками и проч. почти никогда не сопровождаются гликозурией, что отравленіе фосфоромъ, когда окислительные процессы понижены въ высокой степени, животныя сахара съ мочей вовсе не выдѣляютъ. Съ другой стороны прямые опыты, поставленные надъ диабетиками, показали, что ткани ихъ окисляютъ введенныя въ нихъ вещества во всякомъ случаѣ не хуже нормальныхъ.

Такъ, Nencki и Sieber, вводя Benzol, получали у

нихъ въ мочѣ въ соответствующемъ количествѣ феноль.

Легко окисляемыя органическія вещества сжигаются диабетиками вполне. Такъ, Weintraud, вводя одному диабетику 10 граммъ молочнокислаго натра, видѣлъ ихъ полное окисленіе. Minkowski наблюдалъ у собаки съ экспериментальнымъ панкреатическимъ диабетомъ полное окисленіе 10 гр. введенной ей подъ кожу  $\beta$  оксимасляной кислоты. Мало того, даже тѣ диабетики, которые сами выдѣляютъ окси-масляную кислоту, при дачѣ имъ послѣдней въ количествѣ 15—20 gr. per os, великолѣпно ее сжигаютъ вполне (Naynün). Baumgarten болѣе подробно изслѣдовалъ въ недавнее время оксидативную способность диабетиковъ и собакъ. Для этого онъ вводилъ имъ гликоновую кислоту, сахарную кислоту, гликуроновую, кислыя соли glycosamin'a, salicyl-aldehyd, слизевую кислоту и проч. Всѣ эти вещества, оказывается, окисляются вполне. А такъ какъ они въ тоже время по своему химическому составу продукты распада декстрозы, то слѣдовательно, всѣ продукты расщепленія сахара окисляются диабетическими тканями и только сахаръ остается неокисленнымъ.

Авторъ, между прочимъ, и думаетъ, что окисленіе сахара въ организмѣ есть явленіе ферментативное, зависящее отъ функции поджелудочной железы и что при диабетѣ выпадаетъ этотъ ферментъ.

Какъ на доказательство того, что окислительные процессы понижены при диабетѣ, одно время смотрѣли на наблюдающееся часто выдѣленіе при немъ съ мочей  $\beta$  окси-масляной кислоты. Но нужно замѣтить, что оксимасляная кислота выдѣляется и въ нормѣ, хотя и въ небольшомъ количествѣ, но она всякій разъ усиленно выводится организмомъ, если имѣть мѣсто въ немъ усиленный распадъ бѣлка, или измѣненіе обмѣна веществъ въ организмѣ.

Такъ, Minkowski наблюдалъ выдѣленіе оксималяной кислоты при скорбутѣ. Külz тоже видѣлъ при тяжелыхъ формахъ тифа.

Также и выдѣленіе ацетона еще не характеризуетъ степени окислительныхъ процессовъ, совершающихся въ организмѣ. И ацетонъ можетъ выдѣляться въ большомъ количествѣ въ такихъ случаяхъ, гдѣ о пониженіи оксидативной способности организма не можетъ быть и рѣчи. Такъ, напримѣръ, Magnus Levy наблюдалъ ацетонурію при гастритахъ различнаго рода.

Всѣ эти литературныя ссылки, на которыя мы указываемъ въ концѣ нашей работы, неполныя, взятыя наудачу, тѣмъ не менѣе подтверждаютъ то, къ чему мы пришли на основаніи своихъ наблюденій надъ газообмѣномъ, водообмѣномъ, азотообмѣномъ, теплопродукціей у животныхъ, лишенныхъ поджелудочной железы. Пользуясь другимъ методомъ, исходя изъ другой точки зрѣнія на окислительный процессъ, они тѣмъ самымъ подкрѣпляютъ значеніе тождества нашихъ результатовъ съ этими данными.

Въ общемъ, одной фразой, результатъ нашихъ опытовъ можно выразить такъ:

при экстирпации поджелудочной железы у собакъ окислительные процессы, имѣющіе мѣсто внутри организма, en masse повышены и извращены: горятъ усиленно бѣлки и жиры, нѣтъ горѣнія сахара; нѣтъ нормы отношенія азота къ углероду, нѣтъ регуляціи въ проявленіи обмѣна веществъ.

## ВЫВОДЫ.

- 1) Изученіе обмѣна веществъ при экспериментальномъ панкреатическомъ диабетѣ можетъ дать цѣнные для общей биологіи факты.
- 2) Въ настоящее время нѣтъ еще широко обоснованной и принятой всѣми теоріи панкреатическаго диабета.
- 3) Наблюденія надъ водообмѣномъ у диабетическихъ животныхъ въ связи съ азото-обмѣномъ могутъ пополнить данныя газообмѣна въ томъ отношеніи, что укажутъ на направленіе процессовъ горѣнія въ тѣлѣ животнаго.
- 4) Процессы окисленія, выражаемыя извнѣ въ видѣ данныхъ газообмѣна, характеризуются у депанкреатизированныхъ животныхъ усиленнымъ поглощеніемъ кислорода и повышеннымъ выдѣленіемъ водорода при неизмѣняющихся почти количествахъ выдѣляемой углекислоты.
- 5) Количества выдѣляемой животнымъ, лишеннымъ поджелудочной железы, воды въ разныхъ ея видахъ выше тѣхъ количествъ ея, которыя оно вводитъ извнѣ.
- 6) Главные пути выведенія этого излишка воды — легкія и почки.
- 7) Животное, у котораго произведена экстирпация поджелудочной железы, выдѣляетъ громадное количе-

ство азота съ мочей въ видѣ всего азота мочи и въ видѣ азота мочевины.

8) Теплопродукція у такого животного совершается въ повышенной степени.

9) Вѣсовыя потери, несомыя этимъ животнымъ, несмотря на пріемъ пищи, доходятъ до предѣльныхъ (50% первоначального вѣса) величинъ и по своему характеру паденія разнятся отъ таковыхъ же при полномъ голоданіи.

10) Окислительные процессы *en masse* повышены сравнительно съ нормой при экспериментальномъ панкреатическомъ діабетѣ и извращены.

Въ заключеніе своей работы считаю своимъ приятнымъ долгомъ выразить искреннюю благодарность и признательность дорогому учителю моему профессору Александру Васильевичу Репреву за предложеніе мнѣ интересной темы и его весьма цѣнныя указанія, а главное за то научное образованіе и любовь къ наукѣ, которая я почерпнулъ отъ него.

Большое спасибо д-ру М. М. Павлову, любезно удѣлявшему мнѣ свое время для ассистированія при операціяхъ на животныхъ.

## ПОЛОЖЕНІЯ.

1) Анатомическую самостоятельность и постоянство строенія островковъ Лангерганса въ настоящее время нельзя признать достаточно прочно установленными.

2) Внутренняя секреція поджелудочной железы регулируетъ не только углеводный обмѣнъ, но надо думать и общій обмѣнъ веществъ въ организмѣ животного.

3) Содержаніе внутриклеточныхъ энзимъ при различнаго рода патологическихъ состояніяхъ колеблется въ весьма узкихъ границахъ; его можно признать даже почти постояннымъ для даннаго вида.

4) Въ ученіи объ иммунитетѣ, въ особенности въ отдѣлѣ его объ анти-тѣлахъ, большое значеніе имѣетъ физическое строеніе вещества (коллоидальность) и содержаніе липоидовъ въ его частицѣ.

5) Явленія активнаго иммунитета нужно признать имѣющими мѣсто и у низшихъ организмовъ (антифагины, аггресины и проч.).

6) Активирующая интрацеллюлярные ферменты способность свойственна, повидому, всякой клеткѣ.

## Литература.

- Аврововъ. Обмѣнъ веществъ при голоданіи. Дисс. 1900 г.  
Aldenhoff. Zeitschr. f. Biolog. Bd. 28, 293.  
Almagia und Embden. Hofmeist. Beitr. Bd. VII, 1905 г.  
D'Amato. Ricer. e studii Napoli. §  
Arnozan et Vaillard. Arch. de Physiol. normale et pathol. III ser. 3.  
1884 г.  
Arthaud et Butte. Bull. Medic. 1890 г.  
Arthus. Arch. de Physiol. 1891 г. 425.  
" " " " 1892 г. 337.  
Baldi. Riforma Medica. 1892 г. 8, 15.  
" " " " Lo Sperimentale, 1894 г. 48, 1.  
Baumgarten. Zeitschr. f. Exper. Path. und Ther. II, 1 стр. 53.  
Benedicenti. Arch. Ital., de Biol. XLV, 1906 г.  
Bernard Cl. Léçons sur les propriétés physiol. et les alter. patho-  
logiques de liquid. de l'organisme. T. II, Paris. 1859 г.  
Bernard Cl. Memoires sur le pancreas etc. Paris. 1856 г.  
Berard et Colin. Bull. Acad. de Médecine. Paris. 1856—1857.  
" " " " Gaz. Hebdom. de med. et de Chir. 1858 г.  
Bendix und Bickel. Deutsch. Med. Woch. 1902 г. № 1.  
" " " " Deutsch. Med. Woch. 1902 г. № 10.  
" " " " Zeitschr. f. klin. Medic. LVIII, 79.  
Berger. Exper. Beitr. z. Pancreas Diabete bei Hunde. Diss. 1901 г.  
Bierry et Malloizel. Compt. rend. de la Soc. de Brux. LXV, 1908 г.  
Blumenthal. Zeitschr. f. diätet. und physik. Therapie Bd. I, Hef. 3,  
1898 г.  
Blumenthal. Deutsch. Med. Wochen. 1908 г. № 43.  
Burghardt. Deutsch. Med. Wochen. 1899 г. № 37.  
Burkhardt. Ueber die Leist. verlag. Pancr. etc. Inaug. Diss. Greifs-  
wald. 1908 г.

- Бовинъ. Цит. по «Лекции Общей Патологии», Пашутина.  
 Bonome. Arch. Ital. de Biol. XVII, 1892 г. 274.  
 Baumel. Pancreas et Diabète. Montpel. médic. Serie I, 1882 г. 47.  
 Bouchardat, De la ferment. glycos. C. R. Acad. des sciences  
 1845 г. 13.  
 Bouchardat. Des fonct. du pancr. Com. rend. Acad. les sciences.  
 1846 г. 20.  
 Bouchardat. Monogr. sur la Diabète. Paris. 1875 г.  
 Blum. Deuts. Arch. f. klin. Medic. Bd. 71.  
 Capparelli. Zur frage des Experim. Pancreas diab. Biol. Zentrbl.  
 1893 г. 495.  
 Capparelli. Congres. Medico. Sez. Fisiolog. Roma. 1894 г. 15.  
 Cavazzani. Le funzioni del pancr. etc. Venezia. 1892 г.  
 Chauveau et Kaufmann. Compt. rend. Acad. Scienc. 1893 г. 463.  
 " " Pathogenie du Diabète. Idem. 226.  
 Cowley. Journ. de Med. Chir. et Pharm. LXXIX.  
 Conheim. Zeitschr. f. phys. Chem. Bd. 39, H. 3—4, 1903 г.  
 Calasanti et Bonanni. Moleschot. Untersuch. XVI, 5—6, 1899 г.  
 " " Bul. della R. Acc. Med. di Roma. 1887 г.  
 Contejean. Jahresber. f. Thierch. 26, 1896 г.  
 De Dominicis. Atti del congr. internat. di medic. 1894 г., 3, 391.  
 " " Giorn. Internat. di Scien. Medic. Napoli. 1889 г.  
 " " Münch. Med. Wochenschr. 1881 г. 38.  
 " " Wien. Med. Wochenschr. 1898 г. 42—45.  
 Diamare. Internat. Monatsschr. f. Anatom. nnd physiol. 1899 г.  
 19, 7/8.  
 Ebstein. Deutsch. Med. Woeh. № 7, 1898 г.  
 Ebstein und Lehmann. Deutsch. Med. Woch. 1898 г.  
 Claus et Embden. Beitr. f. Chem. Phys. et Pathol. VI, 5, 1905 г.  
 Ehrmann Arch. f. Physiol. CXIX, 5, 1907 г.  
 Falta, Grote u. Stähelin. Hofmeisters Beitr. т. X, 1907 г.  
 Falta. Zeitschr. f. klin. Med. LXV, 3—4, 1907 г.  
 " und Gigon. Idem. LXV, 3—4.  
 " Ebenda LXV, 5—6.  
 " Ebenda LXV, 5—6.  
 " Ebenda LXVI, 5—6.  
 " Eppinger u. Rüdinger. Zeitr. f. Klin. Med. LXVI, H, 1—2.  
 Finkler. Verh. d. 5 Congr. f. Inner. Med. Wiesbaden. 1886 г.  
 Fischer. Virchows Arch. Berl. 1903 г. 172, 30—218.  
 Falk u. Schäffer. Цитир. по Пашутину.  
 Frugoni. Berl. Klin. Woch. № 35, 1908 г.  
 Frouin. Compt. rend. de la Soc. Brux. XLIV, H, 5, 1908 г.

- Franca. Zeitsch. f. Experim. Pathol. und Therap. 1910 г.  
 Frerichs. Über d. Diabetes. Berlin. 1884 г.  
 Gaglio. La Riforma Medic. 1881 г. 7.  
 Gontier de la Roche. Thèse Med. Lille. 1903 г.  
 Gentes. Thèse de Médec. Bordeaux.  
 " C. R. de la Soc. de Biol. 54, 535.  
 Gutmann. Virch. Arch. 1904 г. 177.  
 " Ebenda 1903 г. 1/2, 493.  
 Gley. Arch. de physiol. 1892, 753.  
 Онъ же. Comp. rend. etc. CXII, 14, 1891 г.  
 Haller. Elementa physiologiae T. VI, p. 447.  
 Hansemann. Verhand. d. deutsch. Pathol. Gesel. 187.  
 " Zeitsch. f. klin. Medic. XXVI, 1894 г. 191—224.  
 Heidenhain. Pflügers Arch. X Bd., 1875 г. 557.  
 Hédon. Bull. soc. de Biol. 1890 г. 2.  
 " Arch. Med. Experim. 1891 г., 3—4.  
 " Arch. de Physiol. 1892, 617.  
 " Travaux de Physiol. Paris. 1898 г. и 1908 г.  
 Herzog. Virchows Arch. Bd. GLXVIII, 1902 г.  
 Henriot. Compt. rend. de Soc. Biol. CXXV, 1892 г.  
 Hesse. Zeitschr. f. klin. Medic. XLV, 1902 г.  
 Joneway und Oertel. Virch. Arch. Bd. 171.  
 Katz und Winkler. Arch. f. Verdauunskr. Bd. IV, 1898 г.  
 Kaufmann. Com. r. Soc. Biol. Paris. Bd. XLIV, 1892 г.  
 " Ebenda Bd. XLVI, 1894 г.  
 " Arch. de physiol. 5 ser. Bd. VII, 1895 г.  
 " Compt. rend. Soc. Biol. XLVIII, 1896 г.  
 " et Chauveaux. Memor. Soc. Biol. Bd. XV.  
 Kausch. Arch. f. Exper. Path. und Pharm. Bd. XXXVII, 1896 г.  
 " Ebenda Bd. XXXIX, 1897 г.  
 Klebs und Munck. Naturforsch.-Versam. Innsbruck. 1869 г.  
 Karakascheff. Deuts. Arch. f. Klin. Medic. Bd. 82, 1904 г.  
 Kraus. Zeitschr. f. klin. Medic. XXI, 1892 г.  
 Kumagawa und Miura. Arch. f. Anat. und Physiol. 1898 г.  
 Laguesse. Le pancreas. Lyon. 1907 г.  
 " La presse medicale № 49, 1910 г.  
 Lансереaux. Bull. Acad. med. Ser. 2, Bd. VI, 1877 г.  
 " Compt. rend. Acad. de Med. 1904 г.  
 Lannois et Lemoine. Arch. Med. Exper. Ser. I, Bd. III, 1891 г.  
 Lapiere. Thèse de Paris, 1879 г.  
 Landègreen. Skandin. Archiv. f. physiol. Bd. 14, 1903 г.  
 Langendorf. Du-Bois-Reymonds Arch. 1879 г. 5, 1—36.

- eo. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 19, 1891 г. и Congr. f. inner. Medic. VIII, 1889 г.
- Lepine. Arch. Med. Experiment 1881 г.
- " Berl. klin. Woch. № 19, 1891 г.
- " Wien. Med. Presse 27—32, 1892 г.
- " Deut. Med. Woch. № 4, 1902 г.
- " Le ferment glycolit, et la pathogenie du diab. Paris 1891 г.
- " et Boulud. Lyon Med. Bd. XCVIII, 1902 г.
- Livierato. Arch. f. Exper. Pathol. und Pharm. Bd. 25.
- Lehmann. Ivang. Disser. Hall.
- Lorand. Transt. of the, pathol. Soc. LVII, 1, 1906 г.
- Lustig. Arch. Ital. de Biolog. T. XVII, 1892 г.
- Lusk. Zeitsch. f. Biolog. 42 Bd. 1901 г.
- Luthje. Münch. Med. Wochen. № 36—№ 39, 1902 г.
- " Sitzung. der Gesellsch. z. beför. der gesam. Naturwiss. Marburg. 1899 г. № 4.
- Lombroso. Sulla funzione del pancr. nel ricambio mater. Torino. 1906 г.
- Marcuse. Zeitschr. f. Klin. Medic. Bd. 26, p. 225.
- Magnus Levy. Zeitsch. f. Klin. Med. Bd. 83, 1905 г.
- " Sond. Abdr. Berlin. 1904.
- Macleod und Gr. Lusk. Deutsch. Arch. f. klin. Med. LXXXI, H. 5—6, 1904 г.
- Mering und Minkowski. Arch. f. Exper. Path. und Pharm. 1890 г., 26.
- Minkowski. Arch. f. Experim. Path. und Phar. 1893 г., 31.
- " Ebenda, 1908 г., H. 3—4.
- " Pflügers Archin III, 1906 г.
- Mayer. Compt. rend. de Soc. Brux. XLIV, 5, 1908 г.
- Mohr. Zeitschr. f. Exper. Path. und Therap. Bd. II, 465.
- " Berl. klin. Woch. 1901 г. № 36.
- " Zeitsch. f. klin. Med. LII, 3—4.
- " Zeitsch. f. Exper. Path. und Ther. IV, 1907 г.
- Moritz und Prausnitz. Zeitschr. f. Biolog. 27, 1891 г.
- Moraczewski. Centrbl. f. inner. Medic. Bd. 36.
- Nasse. Цитир. по Naunin и Гаммарстену.
- Naunin. Diabet. Mellit. Nothnag. Handbuch der Spec. Path. und Ther. 1898 г.
- Nering und Schmoll. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 31.
- Noorden. Handb. der Path. des Stoffwechs. Bd. II.
- Oddi. Arch. Ital. de Biol. XVII.
- Oppenheimer. Fermente. Leipzig, 1900 г.
- Opie. Journ. of Exper. Med. 1900—1901 г., 5.
- Pawlow. Pflügers Arch. Bd. XVII, 1878 г.

- Пашутинъ. Курсъ экспериментальной патологии. Т. II.
- Pettenkofer und Voit. Zeitsch. f. Biol. III, 1877 г.
- Peiper. Zeitschr. f. Klin. Med., XVII, 1890 г.
- Pflüger. Arch. f. d. ges. Phys. 1908 г., 122.
- " Ebenda 124.
- " Ebenda 1907, 118.
- " Ebenda 119.
- " Diction. de physiol. (Ch. Bichet) 1905 г.
- Popper. Zeitsch. f. pract. Heilkunde, 1868 г., № 11.
- Renzi und Reale. Wiener. Medic. Wochen. № 33, 1891 г.
- " " " Berlin klin. Wochen. 1892 г. № 29.
- Ranke. Arch. f. Anat. und Physiol. 1862 г.
- Репревъ. Основы Общей Патологии. Харьковъ.
- Rosenfeld. Berl. klin. Woch. 1907 г., 52.
- " Ebenda 1908 г., 16—17.
- Rosenquist. Berl. klin. Woch. 1899 г. № 28.
- Rumpf. Berl. klin. Woch. 1899, № 9.
- " Zeitsch. f. klin. Med. 45, 1902 г.
- Rubner. Zeitschr. f. Biolog. Bd. 21.
- Sandmeyer. Zeitsch. f. Biolog. 1892 г. Bd. 29.
- " Ebenda 1895 г. XXXI.
- Sansoni. Arch. Ital., XVIII, 1892 г.
- Seelig. Berl. klin. Woch. 1893 г. № 42.
- Simacek. Centrbl. f. Physiolog. XVII, 1, 1903.
- Seegen. Wiener klin. Woch. 1892, 14—15.
- Соболевъ. Къ морфологии поджелудочн. железы. Дисс. 1900 г.
- Stoklasa. Cenbrbl. f. Physiolog. XVI, 23.
- Schultze. Arch. f. microscop. Anat. LVI, 3.
- Schmidt. Zeitschr. f. Exper. Therap. 1905 г. Bd. I.
- Stangl. Wiener klin. Wochen. 1901 г. № 41.
- Stüve. Arbeit, aus dem Städtkrank. Fr. a. M. 1896 г.
- Sauerbeck. Ergebn. d. allgem. Pathol. etc. 1902 г. 533.
- Thiroloix. La diabète pancreatique. Paris. 1892 г.
- Vahlen. Zentrbl. f. Physiolog. 1908 г.
- Vanni. Archiv. Ital. d. clin. Medic. XXXIII, 2.
- Viola. Arch. Ital. de Biolog. XVII, 336.
- Zimmer. Deutsch. Klin. 1867 г., 14.
- " " " 1871 г.
- Zuelzer, Dorn und Mayer. Deut. Med. Woch. 1908 г. № 32.
- Zunz. Hohenklima und Bergwand. in ihrer Wirk. auf d. Mensch. Berlin 1906 г.
- Weichselbaum und Stangl. Wien. Kl. Woch. 1901 г. 10.

chselbaum und Stangl. Wien. Kl. Woch. 1902 г. № 38.  
 Weintraud. Arch. f. Exper. path. und Ther. 1894, 34.  
 Weintraud und Laves. Zeitschr. f. Physiol. Chemie 1894 г. 19.  
 629.  
 Шабаль. О панкреатическомъ сахарномъ мочеизнуреніи. Диссерт.  
 Москва. 1895 г.

## ОПЕЧАТКИ.

Страница.	Строка сверху	Напечатано	Нужно.	
45	10	—	33,1 35,7 27,4	
	11	—	33,4	
	12	—	315,2 356 27,8	
	13	—	324	
	14	—	233	
	16	—	29,4	
	2	снизу	36	
47	7	—	48.	
	8	сверху	88.	
	7	снизу	33,1	
	14	—	97,6.	
	21	—	46,6.	
48	17	сверху	106,8	
	15	снизу	до 26,4	
51	12	—	по 25,8.	
	7	сверху	23,48	
	9	—	26,2.	
52	8	—	34,5%	
	4	снизу	51,1%.	
	16 и т. д.	—	24 гр.	
56	до 8	—	26,4 гр. т. е. до 12%	
	8	—	нѣсколько меньше	
	4	снизу	147,8	
	16 и т. д.	—	доходитъ.	
	до 8	—	149,8.	
	8160	8133	8410	8383
	8410	8390	8312	8292
	8312	8297	7740	7725
	7740	7724	7870	7854
	7870	7852	7610	7592
7610	7598	7200	7188	
7200	7184	6900	6884	
—	—	—	—	
—	—	—	—	
6390	6369	6570	6549	
57	14 и т. д.	—	—	
	до 2	—	—	
	6390	6360	6255	6235
	6255	6233	5910	5888
	5910	6892	5885	5867
	5885	5875	5740	5730
5740	5730	5530	5520	

		5530	5517	5320	5307
		5320	5310	5030	5020
		5030	5020	4255	5045
		4955	4940	4770	4755
		4770	4753	4555	4538
		4555	4538	4305	4288
		4305	4295	4000	2990.
58	8	сверху	но	и	
		13ит.д.			
		до 7 снизу			
		5205	5281	4900	4876
		4900	4876	4855	4831
		4855	4817	4630	4592
		4630	4598	4565	4533
		4565	4550	4140	4125
		4140	4118	4000	3978
		4000	3987	3815	3802
59	послед.	124,0	144,0	144,0	124,0
61	7	сверху	139,2	100,2	102,6
	8	—	90,0	120,0	
	9	—	131,2...145,6	101,2...135,6	
	12	—	147,2	187,2	
	13	—	155,2	185,2	
	15	—	129,2	112,8	129,2
	16	—	166,4	145,6	166,4
69	7	снизу	185,2	175,2	34,8
70	8	—	30,7	30,0	
84	15	—	Карѣва	Кураева	
93	4	—	682   -570	582   -70	
	6	—	924   +10	774   +160.	
94	6	—	956	962	
	7	—	500	510	
	8	—	710	700	
	10	—	1536   -476	1436   -376	
95	19	—	11,8%	25%	
96	2	—	485...-177	585...-77	
	11	—	127   86...167	35   20...147	
	12	—	544...+6	626...+88	
97	4	—	274   219   493	204   162   366	
	—	—	86   326   552   -59	54   265   457   -91	
98	15	сверху	274 gr.	204 gr.	
	13	снизу	219	162	
103	7	снизу	197   468   665    ...127	177   421   598    ...38	
			..825   -160	..776...178	
105	9	—	60	160	
106	1	снизу	409...336...582...114	412...398...744...176.	
	3	—	130	190	
	6	—	201	221.	
	11	—	108	208.	
108	1	снизу	282...518...286	278...524...292	
	5	—	495	595	

		6	—	-137	-337
		6	—	150	110
109		8	сверху	67   108...-217	63   99...-221
110		10	снизу	477...-131	510...-98
		12	—	505...-108	605...-8
		14	—	477..131	510...98
		6	сверху	24% <sup>н</sup> ; 24, 3;	30% <sup>н</sup> ; 37, 5% <sup>н</sup>
		11	—	№ 2	№ 10
		12	—	11% <sup>н</sup>	19% <sup>н</sup>
		1	снизу	477...131...27% <sup>н</sup>	510...98...19,2% <sup>н</sup>
		3	—	67...108...217...200	63...99...221...223
		5	—	282..518...286	278...524...292..
		9	—	409   336...582   -114	412 - 398...744   -176
				-24,3%	37,5%
		15	—	468..665   825   -160	421...598   776   -178
				-24%	-30%
		17	—	219   326... 493   552	162-265   -366   457
				-59   -11,3%	-91   -24,8%
		8	сверху	2,05   0,307	2,41   0,277
		8	—	0,668	0,638
		1	снизу	336	398
				2,15 } + 6,14 =	2,41 } + 5,88 =
				8,29 } = 285,5	8,29 } = 244%
				0,995	0,955
				1,560 } + 0,565	1,560 } + 0,605
		13	—	8920	9920
		3	сверху	1070...-10,7	2070...-20,7
		7	снизу	2215...-22,3	2305...-23,1
		5	—	1915...-19,3	2015...-20,3
		4	—	245	255
141	2	снизу	4340	4370	
	4	—	—	—	—
	16	—	-325	-270	
	17	—	1920...29,4...430	3000...30,2...480	
	9	снизу	65	60	
142	9	снизу	555...8,0	655...8,2	
	14	—	4050	4055	
143	2	снизу	2375...34,3	2275...32,8	
	12	—	175...3,53	185...3,73	
145	5	—	116   -116   2,13%	216   -216   3,9%	
146	5	сверху	765...10,0	885...11,5	
147	15	снизу	675   -330   ... -4,5	665   -230...-3,1	
	16	—	425...5,5	435...5,8	
	17	—	-575 -8,4	375...-5,7	
148	10	снизу	7313	7373	
151	4	снизу	275	367	
152	1	—	№ 25	№ 45	
153	13	—	законамѣрность	законамѣрность	
170	11	снизу			

## ОГЛАВЛЕНИЕ.

	СТРАН.
Введение . . . . .	3
Поджелудочная железа и диабет. Краткий литературный очеркъ . . . . .	7
Постановка опытовъ и методъ изслѣдованія . . . . .	38
Часть экспериментальная:	
Опыты съ газообмѣномъ . . . . .	44
Опыты съ водообмѣномъ . . . . .	89
Обмѣнъ азота . . . . .	117
Вѣсовыя потери и колебанія <sup>1)</sup> . . . . .	138
Теплопродукція у животныхъ, лишенныхъ поджелудочной железы . . . . .	158
Обозрѣніе результатовъ . . . . .	170
Выводы . . . . .	195
Литература . . . . .	197

*Д-1363*

Харк. Мед. Інститутъ  
НАУКОВА БІБЛІОТЕКА