

Сперминъ, какъ ферментъ окислительный.

Проф. А. В. Репревъ.

Сперминъ есть химическое тѣло органическаго происхожденія; оно находится, какъ составная часть, въ разныхъ тканяхъ и органахъ. Открытъ онъ Schreiner-омъ и на основаніи анализовъ спермину приписана была формула C_2H_5N , оказавшаяся въ послѣдствіи не совсѣмъ правильной. Болѣе подробно и болѣе тщательно сперминъ изученъ въ Россіи А. В. Пелемъ. Проф. Пель выдѣлилъ сперминъ въ чистомъ видѣ, установилъ химическую формулу его ($C_5H_{14}N_2$), хлопоталъ о признаніи за нимъ правъ научно опредѣленнаго химическаго тѣла и старался возможно полнѣе выяснить фізіологическое его дѣйствіе.

Въ настоящее время сперминъ широко примѣняется, какъ лечебный препаратъ.

Опубликована громадная масса клиническихъ наблюденій надъ нимъ, имѣются и солидныя лабораторныя работы надъ нимъ, но сказать, что мы знаемъ его фізіологическую роль, что мы понимаемъ его дѣйствіе,—нельзя; даже больше,—находится не мало ученыхъ или вовсе не признающихъ „спермина“ или игнорирующихъ его.

На нашъ взглядъ большая доза невниманія къ нему и апріорнаго отверганія его, какъ лечебнаго средства, объясняется той обстановкой, при которой сперминъ преподносится публикѣ: онъ какъ бы патентованное средство. А между тѣмъ значеніе спермина не только какъ лѣчебнаго средства, но и какъ нормальной составной части организма,—его біологическое значеніе—по меньшей мѣрѣ не маловажно. Уже одно то обстоятельство, что сперминъ, какъ принято считать, тѣснѣйшимъ образомъ связанъ съ половыми железами, съ железами, производящими виновниковъ высшей жизни — сперматозоа — даетъ серьезнѣйшій поводъ предполагать значительную роль спермина въ жизни вообще. Но сперминъ находится не только въ поло-

вой сферѣ; самъ А. В. Пель указываетъ его нахожденіе во многихъ тканяхъ, во многихъ органахъ.

Малая изученность спермина, съ одной стороны, и априорное,— скажемъ пока,—допущеніе не маловажной біологической роли его, позволяютъ мнѣ предложить читателю посмотрѣть на сперминъ съ той точки зрѣнія, съ которой на него еще не смотрѣли.

Проф. А. В. Пель считалъ (предполагалъ), что сперминъ есть ферментъ *внутриорганнаго окисленія*. Какъ увидимъ ниже, дѣлался такой выводъ не изъ прямыхъ опредѣленій окислительныхъ процессовъ, измѣряемыхъ, главнымъ образомъ, количествомъ выделяемой углекислоты (а также поглощаемого кислорода и отчасти выделяемой воды). Мѣриломъ окисленія А. В. Пель вмѣстѣ съ Robin считалъ главнымъ образомъ отношеніе общаго азота мочи къ азоту мочевины. Понятно, что такое мѣрило обнаруживаетъ степень окисленія бѣлковыхъ веществъ, даже меньше,—качество окисленія (безъ знанія поступающаго бѣлка судить о силѣ, о напряженности окисленія нельзя); главная масса окисляемыхъ веществъ—тѣла не азотистыя, а углеводы и углеводороды. Noorden справедливо замѣчаетъ, что такое мѣрило, т. е. по азоту мочи и отношенію N мочевины къ общему азоту,—можетъ служить показателемъ энергіи окисленія только за неимѣніемъ точныхъ опредѣленій *газообмѣна*.

Этотъ пробѣлъ относительно спермина и желательнo было пополнить.

Вліяетъ ли сперминъ на газообмѣнъ,—на окислительные процессы и если вліяетъ, то какъ,—вотъ вопросы, которые будутъ сильно разработаны въ предлагаемой читателю статьѣ.

Послѣ открытія Б. Секара въ 1889 г. фізіологическаго значенія вытяжекъ изъ половыхъ железъ, послѣ того, какъ указана была громадная роль этихъ вытяжекъ на поднятіе силъ организма, вообще, когда была указана роль вытяжекъ на динамизмъ организма, естественно, что вытяжками заинтересовались и стали искать то химическое тѣло, которому обязаны они своимъ могучимъ дѣйствіемъ. Schreiner, а за нимъ проф. Пель въ 1890 г. выделили изъ половыхъ железъ химическое тѣло ¹⁾ давшее возможность по химическому анализу его построить формулу $C_5H_{14}N_2$. Назвали это тѣло сперминомъ. Мы не будемъ касаться того, что самая индивидуальность спермина оспаривалась, что онъ смѣшивался съ пиперазиномъ

¹⁾ О томъ, что сперминъ Пеля есть опредѣленное химическое тѣло явствуетъ изъ признанія его таковымъ знаменитымъ химикомъ Д. Н. Менделѣевымъ.

(диэтилендіаминомъ), что и теперь онъ смѣшивается нѣкоторыми учеными съ этилениминомъ, аналогичнымъ по эффекту фізіологическаго дѣйствія съ холиномъ (см. Ladenburg и Abel, Dixon цит. по Oropherapie Carnot 1911 г. стр. 285—294, а также протоколы С.-Петербургскаго Мед. Общ. за 1890. ст. Пеля).

Сперминъ представляетъ сильное органическое основаніе, благодаря большому числу частицъ водорода, въ него входящихъ; отношеніе С къ N = 5:2; въ этиленъ—діэтилениминъ отношеніе = 4:2; отношеніе водорода къ азоту = 14:2; въ этилен—и діэтилениминъ 10:2; онъ легко образуетъ соли, хорошо кристаллизующіяся, весьма нестойкія и гигроскопическія; изъ солей извѣстны и лучше другихъ для медицинскихъ цѣлей изучены фосфорнокислыя и хлористыя. Сперминъ обладаетъ запахомъ свѣжей спермы. Соли этимъ запахомъ не обладаютъ. Растворы же солей при прибавленіи къ нимъ хлорнаго золота или хлорной мѣди и металлическаго магнія (для выдѣленія водорода и образованія свободной окиси магнія) обнаруживаютъ запахъ сѣмени. Эта реакція считается самой характерной для спермина.

Не менѣе характернымъ свойствомъ спермина считается способность его образовывать кристаллы—особенно фосфорной кислоты; объ этихъ кристаллахъ знали раньше открытія спермина; они извѣстны были подъ названіемъ Шарко-Лейденовскихъ, Шарко-Робеневскихъ, Шарко-Вюльниановскихъ, Бöttcherовскихъ и т. д.

Кристаллы фосфатовъ спермина находили въ селезенкѣ, въ крови, въ костномъ мозгу, въ мезентеріальныхъ железахъ и др. тканяхъ у лейкемиковъ, въ мокротѣ и бронхіальныхъ сверткахъ у астматиковъ, у эмфизематиковъ и т. п.

Böttcher еще въ 60-ыхъ годахъ прошлаго столѣтія нашелъ такіе кристаллы въ человѣческомъ сѣмени. При болѣе тщательномъ изслѣдованіи сѣмени оказалось, что кристаллы находятся въ отдѣляемомъ *prostatæ*, а не *testes*. Проф. Пель изслѣдовалъ на присутствіе кристалловъ спермина многія ткани и многіе органы и заключаетъ, что „сперминъ весьма распространенъ въ мужскомъ и женскомъ организмѣ“ (стр. 20, Физіологохимическія основы теоріи спермина. Изд. 1899).

Кристаллы спермина весьма нестойки и полиморфны въ зависимости отъ условій ихъ образованія и отъ свойствъ среды, въ которой они находятся, а также и отъ свойствъ ткани или органа, откуда они получаютъ, прибавимъ мы.

Чаще других формъ при кристаллизаціи фосфата спермина изъ теплаго раствора получаютъ изогнутыя S-образныя игольчатые, съ выпуклыми плоскостными боками кристаллы. Изъ свойствъ кристалловъ: ихъ нестойкости, полиморфности и весьма легкой переходимости однихъ формъ въ другія заключаютъ, что сперминъ и въ организмѣ сохраняетъ присущія ему свойства, а слѣдовательно и физиологическія, только при опредѣленныхъ условіяхъ относительно среды, въ которой онъ находится; при всякихъ другихъ условіяхъ онъ недѣятеленъ.

Исходя изъ того обстоятельства, что для цѣлей продолженія рода необходимо не только созданіе сперматозоа, но и простатической жидкости, въ отсутствіи которой сперматозоа быстро теряютъ силы и свойства и умираютъ, должно заключать, что сперминъ, какъ одна изъ составныхъ частей простатической жидкости, играетъ роль активирующаго начала, необходимаго для оплодотворенія, созиданія, синтеза. Если же принять во вниманіе, что сперминъ „весьма распространенъ въ мужскомъ и женскомъ организмахъ“, что онъ находится въ разныхъ органахъ, въ сравнительно большихъ количествахъ по преимуществу въ органахъ творенія крови: костномъ мозгу, селезенкѣ, лимфатическихъ железахъ, то предположеніе о роли его въ актахъ питанія вообще черезъ кровь, въ актахъ созиданія не только черезъ половыя железы, но и въ созиданіи клѣточныхъ элементовъ—получаетъ нѣкоторую научную обоснованность. Акты созиданія, акты размноженія, т. е. созиданіе организмовъ высшихъ и элементарныхъ, безъ ассимиляціонныхъ процессовъ не мыслимы. Увеличеніе числа или величины біогеновъ (живыхъ частицъ) безъ плюса вещества взятаго извнѣ для клѣтки или извнѣ для цѣлаго организма—немыслимо. Безъ претворенія въ „плоть и кровь“ клѣтки или цѣлаго организма веществъ внѣшняго міра нельзя себѣ представить акта созиданія хотя бы только новой молекулы живого вещества.

На основаніи такого сорта умозаключеній мы можемъ апріорно допустить участіе спермина въ синтетическихъ процессахъ, пронсходящихъ какъ въ клѣткѣ, такъ и въ цѣломъ организмѣ. Исходя изъ того, что не онъ является элементомъ, идущимъ на построеніе цѣлаго организма, а сперматозоа и яйцо, мы можемъ допустить мысль, что и для клѣтки,—для созданія новой клѣтки или новаго біогена не сперминъ является строительнымъ веществомъ;—сперминъ же аналогично его дѣйствію въ качествѣ составной части жидкости предстательной железы, способствуетъ, сохраняетъ и ускоряетъ, т. е. активируетъ вещества необходимыя для синтеза, для построенія но-

ваго живого вещества,—активируетъ процессы созиданія и въ клѣткахъ.

Только что высказанное предположеніе о значеніи спермина, какъ агента играющаго роль въ синтетическихъ процессахъ по преимуществу—повидимому, не вяжется съ представленіемъ о сперминѣ какъ объ окислительномъ агентѣ. Въ литературѣ, главнымъ образомъ благодаря трудамъ А. В. Пеля, созданъ взглядъ на сперминъ, какъ на агентъ дѣйствующій въ смыслѣ активатора окислительныхъ, т. е. аналитическихъ процессахъ.

Посмотримъ сначала, что извѣстно въ литературѣ относительно спермина именно въ этомъ отношеніи, въ отношеніи его окислительной роли, а потомъ перейдемъ къ собственнымъ даннымъ.

Отправнымъ пунктомъ въ построеніи взгляда на активаторскую окислительную роль спермина послужила реакція образованія водной окиси магнія при дѣйствіи магнія на хлориды металловъ въ нейтральномъ водномъ растворѣ въ присутствіи спермина. Хлориды благородныхъ металловъ въ водномъ растворѣ при дѣйствіи на нихъ магнія не образуютъ $Mg(OH)_2$, но стоитъ прибавить спермина, какъ образованіе водной окиси магнія происходитъ. „На ряду съ основными солями и водными окисями образуется и водная окись магнія; при дѣйствіи же магнія на хлориды благородныхъ металловъ, а также на хлориды свинца и таллія водной окиси магнія не получается“ (Seubert и Schmidt). „При дѣйствіи же магнія на сперминъ въ присутствіи хлорнаго золота водная окись магнія образуется постоянно и весьма энергично“. ¹⁾

При этомъ появляется запахъ свѣжаго сѣмени. *Образованіе водной окиси магнія происходитъ на счетъ кислорода освобождающагося при разложеніи воды*, при чемъ выдѣляется водородъ; по количеству водорода судятъ о наступленіи и продолжительности реакціи. При опытахъ А. Пеля оказалось, что скорость реакціи, т. е. ея энергія, зависитъ отъ количества спермина, но общее количество выдѣляющагося водорода отъ спермина и его количества не зависитъ.

Реакція образованія водной окиси магнія при сперминѣ въ болѣе короткій срокъ зависитъ отъ количества его, но количество водной окиси магнія не зависитъ отъ количества спермина; и очень малые его количества могутъ произвести реакцію образованія громадныхъ количествъ водной окиси. „Повидимому сперминъ дѣйст-

¹⁾ А. Пель. Физиологохимическія основы спермина. Спб. 1890 г. стр. 21.

вуетъ каталитически, только своимъ присутствіемъ“. „Можно при производствѣ реакціи съ разведеннымъ растворомъ CuCl_2 съ большимъ количествомъ магнія и небольшимъ количествомъ спермина изъ оставшейся массы по окончаніи реакціи извлечь водой неизмѣнившійся сперминъ; фильтратъ при прибавленіи Cu Cl_2 и Mg снова даетъ реакцію“.

Переходя къ даннымъ фізіологическимъ упомянемъ, что окисляющая способность крови была уже извѣстна, когда А. В. Пель приступилъ къ изслѣдованіямъ надъ этой способностью крови въ присутствіи спермина. Извѣстно было окисленіе кровью и тканями нафтола въ индофенолъ и парафенилдіамида въ присутствіи Na_2CO_3 ; при тѣхъ же условіяхъ происходитъ образованіе индаминовъ изъ метатолуендіамида и парафенилдіамида, а также изъ индаминовъ и свободныхъ амидогруппъ эирадиновъ.

Фізіолохимическіе опыты А. В. Пеля начались съ испытанія способности крови воспринимать и отдавать кислородъ, т. е. испытывалась окислительная способность крови. Для этой цѣли бралась очень разведенная (1:800 и болѣе) кровь, разбавлялась еще хлороформною водой для пониженія окислительной способности ея (опытами проф. Тарханова было уже доказано, что подъ вліяніемъ спермина вредное дѣйствіе хлороформа ослабляется); затѣмъ разведенная кровь разливалась въ пробирки и туда же приливались: 1) свѣже приготовленная въ темнотѣ гваяковая настойка въ количествѣ образующемъ съ растворомъ крови бѣлую молочнаго цвѣта жидкость и 2) въ нѣкоторыя пробирки растворъ спермина.

Въ тѣхъ пробиркахъ, гдѣ былъ сперминъ отъ образующейся перекиси водорода получалось синее окрашиваніе; въ контрольныхъ пробиркахъ жидкость оставалась молочно бѣлаго цвѣта или дѣлалась слегка голубой.

На основаніи своихъ опытовъ А. В. Пель дѣлаетъ слѣдующіе выводы.

1. Способность переносить кислородъ, или окислительная способность крови, уменьшается или повышается въ зависимости отъ прибавленія къ ней различныхъ веществъ.
2. Прибавленіе спермина повышаетъ окислительную способность крови.
3. Нарушенная окислительная способность можетъ подъ вліяніемъ спермина возстановиться.
4. Сперминъ, по всей вѣроятности, дѣйствуетъ на кровь какъ

переносчикъ кислорода — каталитически. Отъ его увеличивающагося количества только ускоряется реакція.

5. Кислоты, многіе лейкомаины, натріевая соль мочевоѣ кислоты, желчь, хлороформъ, закись азота и вообще вещества, уменьшающія щелочность крови — уменьшаютъ ея окислительную способность; сперминъ ее возстановляетъ.

6. Пиперазинъ не обладаетъ свойствомъ возстановлять нарушенную окислительную способность.

7. Послѣ выступленія крови изъ сосуда щелочность ея быстро падаетъ и она дѣлается неспособной окислять, напр., бензойный или салициловый альдегидъ до соотвѣтственныхъ кислотъ; при сперминѣ окисленіе происходитъ.

8. Кровь въ присутствіи спермина энергично разлагаетъ перекись водорода.

9. Сперминъ дѣйствуетъ активирующимъ образомъ на окислительные агенты только своими растворимыми солями въ щелочной средѣ. Нерастворимыя соли его лишаютъ каталитическихъ свойствъ,

„Дѣятельный при нормѣ сперминъ вліяетъ не только на окисленіе азотистыхъ продуктовъ, но также и на безазотистыя тѣла, т. е. жиры, жирныя кислоты, углеводы, ароматическія соединенія и т. д.“ (см. Пель тамъ-же). Исходя изъ факта, что окисляющее дѣйствіе спермина обнаруживается на бензойномъ и салициловомъ альдегидахъ, можно ожидать, что сперминъ вліяетъ и на окисленіе кислотъ — гл. образомъ молочной (ст. 52 тамъ-же). Переходъ этихъ альдегидовъ въ кислоты далъ поводъ Schmiedeberg-у еще раньше допускать присутствіе въ тканяхъ, и органахъ особаго растворимаго фермента „гистозима“, способствующаго окисленію, но окисленію не аналитическому, а „синтетическому“. Проф. Pöchl признаетъ въ тканяхъ наличіе нѣсколькихъ окислительныхъ ферментовъ, по крайней мѣрѣ 2-хъ. Одинъ изъ нихъ играетъ роль при окислительныхъ синтезахъ. О неединичности окислительныхъ ферментовъ говорить и проф. Палладинъ.

Выше была указана окислительная способность крови, принадлежащая, конечно, веществамъ находящимся въ крови; доказано далѣе присутствіе спермина въ крови, преимущественно въ бѣлыхъ тѣльцахъ; доказана окисляющая способность спермина. Слѣдовательно вообще ткани могутъ дѣйствовать окисляющимъ образомъ, благодаря содержащейся въ нихъ крови, имѣющей въ своемъ составѣ сперминъ.

Въ крови и органахъ тамъ больше спермина, гдѣ происходитъ

распадъ ядеръ клѣтокъ, т. е. распадъ нуклеиновыхъ веществъ (см. А. В. Пель стр. 57 тамъ-же).

Съ другой стороны извѣстно, что синтетическіе процессы, въ томъ числѣ и рожденіе новыхъ элементарныхъ организмовъ и зарожденіе высшихъ, происходятъ за счетъ ядра (т. е. нуклеина) и его дѣятельности на окружающую протоплазму, куда отдѣляются части распадающагося ядра; изъ этихъ данныхъ является научно обоснованнымъ допущеніе въ числѣ прочихъ агентовъ о роли спермина въ синтетическихъ процессахъ, хотя бы—опять повторимъ—въ окислительныхъ синтезахъ.

Въ этомъ именно пунктѣ возрѣнія мои и возрѣнія А. В. Пеля не идентичны. По Пелю сперминъ—ферментъ *окислительный аналитическій*, по моимъ, апіорнымъ, на основаніи литературы спермина составленнымъ взглядамъ—сперминъ есть ферментъ по преимуществу долженствующій играть роль въ *синтетическихъ процессахъ*. Съ такими возрѣніями на сперминъ мы и приступили къ экспериментальной разработкѣ интересующихъ насъ вопросовъ о роли спермина. Замѣтимъ еще, что опыты проф. Тарханова со сперминомъ обнаружили слѣдующіе результаты. Проф. Тархановъ экспериментировалъ надъ лягушками, птицами и млекопитающими.

У лягушекъ въ слабыхъ дозахъ (и умѣренныхъ) отъ 0,01—0,04 при подкожномъ введеніи сперминъ вызывалъ *успокоеніе*, просвѣтленіе кожи, паденіе кислотныхъ рефлексовъ съ кожи и повышеніе тактильныхъ. Дозы въ 0,04—0,05 обуславливали паденіе рефлексовъ, угнетеніе, замедленіе дыханія и сердцебіенія и неподвижность животнаго.

Изъ этихъ данныхъ скорѣе можно вывести заключеніе о пониженіи, чѣмъ о повышеніи, процессовъ распада, процессовъ окисленія, вообще процессовъ манифестирующихъ наружными проявленіями жизнь. Упомянемъ, что по даннымъ Тарханова птицы и млекопитающія не угнетаются отъ спермина. Только голуби, по даннымъ Тарханова, подъ вліяніемъ большихъ дозъ спермина дѣлаются шатающимися, сонливыми и даже падаютъ.

По нашимъ экспериментальнымъ даннымъ очень большія, токсическія дозы спермина дѣйствуютъ такъ, какъ это замѣтилъ Тархановъ на лягушкахъ и голубяхъ. Дозы токсически дѣйствующія, правда, во много *сотенъ* разъ превышаютъ дозы терапевтическія, напр. въ 600 и болѣе разъ. Такое чрезмѣрно большое введеніе спермина возможно только при экспериментѣ на животномъ. 600 ампулъ спермина въ одинъ разъ вводитъ подъ кожу человѣка ни

одинъ врачъ не станетъ, потому что въ этомъ и нужды никогда не бываетъ и быть не можетъ, даже съ чисто эмпирическихъ точекъ зрѣнія.

Подъ вліяніемъ не отравляющихъ дозъ у животныхъ *повышается жизнестойкость*; раны заживаютъ быстрѣе, съ перерѣзкой мозга животныя живутъ дольше; яды—стрихнинъ, хлороформъ и т. п. ослабляютъ свое вліяніе. Щенята и морскія свинки подъ вліяніемъ спермина *повышаются въ вѣсъ и ростъ* скорѣе контрольных.

Опять таки всѣ эти данныя Тарханова скорѣе говорятъ за пониженіе окислительнаго распада. Даже болѣе: говорится о повышеніи жизнестойкости, о повышеніи въ вѣсѣ, въ ростѣ, т. е. говорится объ увеличеніи созидательной способности, объ увеличеніи синтеза, а не анализа. Безъ синтеза ни обнаружить увеличенную жизнестойкость, ни обнаружить увеличенія въ ростѣ и вѣсѣ нельзя.

Заканчивая литературный обзоръ укажемъ, что всѣ клиническія наблюденія надъ сперминомъ у людей доказываютъ пониженіе, а не повышеніе раздражительности, улучшеніе сна, аппетита и питанія, урѣженіе дыханія и сердцебіенія, улучшеніе качествъ мочи и взаимоотношенія составныхъ частей мочи, нарушенныхъ патологіей; вообще процессы патологическаго характера съ увеличеннымъ распадомъ ослабляются или даже пріостанавливаются; вѣсѣ тѣла больныхъ нарастаютъ, силы прибавляются. Позволю себѣ привести вкратцѣ только одно изъ многочисленныхъ наблюденій надъ дѣйствіемъ спермина—характернымъ для подтвержденія составившагося у меня взгляда на сперминъ, какъ агентъ по преимуществу синтетическій.

Беру изъ книги, изданной Пелемъ, наблюденіе № 39 В. А. Гильтебрандта, произведенное въ морскомъ госпиталѣ въ С.-Петербурѣ въ 1896—1897 г. надъ 25 лѣтнимъ кочегаромъ, перенесшимъ тяжелый брюшной тифъ. Упадокъ питанія (т. е. синтеза) прогрессировалъ послѣ тифа и больной дошелъ до наивысшей степени истощенія; больной вѣсившій 144 фунта въ началѣ болѣзни на 7-ой недѣлѣ болѣзни вѣсилъ 86 ф. Черезъ 5 мѣсяцевъ вѣсѣ тѣла 97 и 102 ф. Слабость въ это время такъ велика, что больной былъ не въ состояніи самъ подниматься, поднятый и удерживаемый другими безъ головокруженія, дурноты и потери сознанія можетъ пробыть всего нѣсколько секундъ. Положенный на постель больной погружается въ спячку. Въ это время замѣчалась поразительная атрофія мышцъ всего тѣла и полное отсутствіе подкожно жирнаго слоя, больной представлялъ изъ себя скелетъ обтянутый грязнаго цвѣта

кожей. Вводимая пища даетъ поразительно большія количества каловыхъ массъ. Усиленное кормленіе не улучшаетъ ни питанія, ни общаго состоянія. „Кормъ былъ не въ коня“ характерно замѣчаетъ авторъ. Утилизациа пищи и синтезъ рѣзко *понижены*.

У больного лихорадочная температура, по временамъ знобы, поты. Такое состояніе установилось послѣ гнойнаго отита (какъ осложненія брюшнаго тифа), принявшаго хроническое теченіе. Примерно черезъ 8 мѣсяцевъ отъ начала болѣзни больному стали дѣлать впрыскиванія спермина подъ кожу по 1 ампулѣ въ день. Послѣ 10-го впрыскиванія больной сталъ приподниматься самъ, вѣсть полулежа; спячка исчезла. Послѣ 22-го впрыскиванія больной сталъ самъ вставать и при помощи другихъ прохаживаться. „Вѣсь тѣла сталъ прогрессивно, безъ колебаній увеличиваться, что замѣтно и на глазъ. Вѣсь достигаетъ 124 фунтовъ; изъ скелета больной превратился въ оживающаго человѣка съ нарастающимъ мясомъ“.

Затѣмъ сперминъ оставленъ. Вновь паденіе вѣса, ухудшеніе общаго состоянія. При вторичномъ употребленіи спермина вѣсъ опять сталъ подниматься, общее состояніе улучшилось.

Не ясно ли изъ приведенныхъ данныхъ, что сперминъ главнымъ образомъ подѣйствовалъ на процессы ассимиляціи, на процессы синтеза, на „ростъ мяса“, что „кормъ сталъ въ коня“. „Пища пошла въ прокъ“. Замѣтимъ тутъ же, что явленія самоотравленія изъ кишечника, каковыя признавались врачами у этого больного, конечно зависели отъ вводимой, но патологически утилизируемой пищи; пища являлась не хлѣбомъ насущнымъ, а ядомъ; первые продукты приготовленія пищи къ ея утилизации, всасываясь, сильно отравляли организмъ. Ассимиляція и синтезъ нарушены: и въ этомъ, а не въ распадѣ тканей главная причина патологическаго состоянія разбитаго субъекта. Онъ худъ и худѣлъ не оттого, что въ немъ много разрушалось, что онъ горѣлъ (лихорадилъ), но оттого, что при травахъ можетъ быть и выше нормальныхъ, претворенія въ плоть и кровь не было, или оно было поразительнымъ образомъ понижено.

Обоснованность такого разсужденія мы увидимъ изъ дальнѣйшаго изложенія нашихъ опытовъ и наблюденій. Переходимъ теперь къ изложенію экспериментальныхъ данныхъ полученныхъ докторами Гриневымъ и Грубе и студентомъ Корнеловымъ по моему плану и подъ моимъ руководствомъ.

Опыты производились надъ бѣлыми мышами, морскими свинками, кроликами и собаками. Животныя брались здоровыя, приучались къ лабораторной обстановкѣ, а затѣмъ испытывалось на нихъ

вліяніе разныхъ дозъ спермина—при однократномъ и повторномъ его введеніи—на вѣсъ животного, на количество вводимой пищи, на количество выпиваемой воды, на количество выводимыхъ мочи и кала, на температуру тѣла, на общее состояніе, на количество выдыхаемыхъ CO_2 и H_2O и поглощаемого O_2 . Газообмѣнъ опредѣлялся по методу выработанному въ лабораторіи В. В. Пашутина.

Бѣлыя мыши получали однократное впрыскиваніе подъ кожу спермина, начиная съ 0,1 к. с. Spermini-Poehl я въ ампуллахъ. Дозы съ 0,2 к. с. на бѣлую мышъ уже оказывали токсическое дѣйствіе черезъ 2 часа. Дѣйствіе это выражалось угнетенностью, неподвижностью, слабымъ реагированіемъ на раздраженія, сонливостью...; шерсть у такого животного поднимается, торчитъ. Дѣйствіе спермина продолжается часовъ 5—4. Чѣмъ больше доза тѣмъ скорѣе наступаютъ явленія отравленія. При дозѣ въ 0,5 к. с. животное вѣсомъ въ 23,5 грамма уже черезъ часъ угнетено, оцетинилось,—но на раздраженіе отвѣчаетъ непропорціонально сильными рефлексами съ тѣмъ однако, чтобъ послѣ реакціи обнаружить еще большее угнетеніе ¹⁾.

При дозѣ въ 0,6 к. с. мышъ въ 28,3 грамма ранѣе чѣмъ черезъ часъ послѣ впрыскиванія оцетинилась, стала дышать прерывисто, судорожно закидывать голову назадъ, закрывать и открывать глаза, какъ при миганіи. Всѣ эти движенія совершались у животного лежащаго, какъ бы сваливагося съ ногъ. Черезъ 4 часа явленія отравленія ослабѣли и черезъ сутки мышъ имѣла нормальный видъ. При дозѣ въ 0,7 к. с. явленія отравленія тѣже, что и при дозѣ въ 0,6 к. с., но кромѣ того замѣчается неравномѣрное ослабленіе мышцъ тѣла; мышъ неудержимо валится на правый бокъ. Явленія патологическія длятся уже большій промежутокъ времени, чѣмъ 4—5 час. Такое животное отъ корма отказывается. У всѣхъ животныхъ замѣчается довольно сильная гиперемія ушей, длящаяся нѣсколько часовъ. Чтобъ представить себѣ, какое количество спермина вводилось мышамъ сравнительно съ человѣкомъ, вспомнимъ, что человѣку вѣсомъ примѣрно въ 60,000 граммъ впрыскиваютъ 1 шприцъ; ср. вѣсъ мышъ = 20 граммъ, слѣдовательно мышъ въ 3000 разъ вѣситъ меньше ср. человѣка. Соотвѣтственно вѣсу животного ей надо было бы впрыскивать $\frac{1}{3000}$ долю шприца; мы впрыскивали, начиная съ дозы (0,2 въ 600 разъ большей, чѣмъ доза терапевтическая). Чтобъ

¹⁾ Доза 0,5 к. с. для животного въ 23,5 вѣса соотвѣтствуетъ 210 к. с. на 1 kilo вѣса или въ 6000 р. болѣе дозы въ 1 ампулу для человѣка.

не возвращаться къ вопросу о значеніи дозъ спермина на животный организмъ, упомянемъ здѣсь же, что и по опытамъ д-ра Гринева надъ кроликами и собаками дозы и притомъ повторныя въ 100 разъ превышавшія дозы терапевтическія, вліяли угнетающимъ образомъ на животное; оно становилось неподвижнымъ, теряло аппетитъ, падало въ вѣсѣ и т. п. Словомъ и нами подмѣчалось тоже, что уже опубликовано проф. Тархановымъ.

Опыты съ морскими свинками были поставлены съ цѣлью получить отвѣтъ на вопросъ, какъ вліяетъ однократное впрыскиваніе опредѣленной дозы спермина на вѣсѣ животного, на его мочу, калъ, на принятіе пищи и питья и на раздраженіе электрическимъ токомъ отъ санной катушки Дю-Буа-Раймонда.

Морской свинкѣ вѣсящей 400—300 граммъ мы начали впрыскивать шприцъ Spermini Poehl-я; доза эта превышаетъ дозу въ 1 шприцъ для человѣка въ 150 разъ. Вѣсѣ человѣка $60000 : 400 = 150$.

Для свинки такая доза вызываетъ: 1) повышеніе вѣса въ 16 дней на 10% — 36% сравнительно съ контрольными животными, 2) увеличеніе потребляемой и утилизируемой пищи; количество принимаемой пищи (особенно бурака) увеличилось на 40 — 50% ; количество кала уменьшалось чуть не наполовину; количество выпиваемой воды и выдѣляемой мочи увеличилось почти въ 4 раза. У одной изъ наблюденныхъ свинокъ не столько обнаружилась разница въ количествѣ принимаемой пищи, сколько въ утилизациіи пищи. Вѣсѣ животного увеличился на 36% ; количество пищи—бурака—увеличилось на 16% , а овса на 30% . Количество кала уменьшилось на 50% . Количество выпиваемой воды увеличилось въ 3 раза, количество же мочи увеличилось незначительно.

Въ настоящей статьѣ я не буду детально разбирать наростаніе вѣса. Замѣчу, что и въ этомъ отношеніи вырисовываются нѣкоторыя законности. Опыты надъ свинками показали намъ, что подъ вліяніемъ однократной очень большой дозы для свинки (въ 150 разъ превышающей терапевтическую для человѣка), наступаетъ увеличеніе синтетическихъ процессовъ и ослабленіе тѣхъ процессовъ, которыми манифестируется жизнь наружными проявленіями, т. е. ослабляются аналитическіе процессы. Что такой выводъ правиленъ подкрѣпляется еще и тѣмъ обстоятельствомъ, что червно мышечная раздражимость, при испытаніи ея помощью саннаго аппарата Д. Б. Раймонда, обнаруживалась при нормѣ отъ раздвиганія катушекъ на 9—11. Послѣ впрыскиванія на 6—9-ый дни эффектъ сокращенія обнаруживался при раздвиганіи на 39—47. Слѣдовательно раздражимость, отзыв-

чивость на вѣшнія раздраженія значительно пала. Организмъ сталъ жить усиленной внутренней жизнью.

Опыты съ кроликами. *Вліяніе впрыскиванія спермина на вѣсъ животного.*

Изъ нѣсколькихъ десятковъ опытовъ явствуетъ, что подъ вліяніемъ спермина разрушеніе тѣла замедляется: потери вѣса уменьшаются, если оставлять животное на нѣсколько часовъ безъ пищи. Подсчетъ сдѣланъ для 20 опытовъ.

Нормальное животное, посаженное въ аппаратъ для опредѣленія газообмѣна, т. е. лишенное пищи на опредѣленный промежутокъ времени,—въ нашихъ опытахъ на 3 часа—теряло 8,0—7,9, а сперминизированное отъ 5,1—6,1. Въ среднемъ изъ двухъ десятковъ опытовъ можно принять убавленіе потери вѣса тѣла послѣ спермина равнымъ 3,5⁰/₀₀ въ день. Исключенія, болѣе чѣмъ въ 20 опытахъ, не было.

Контрольные опыты со впрыскиваніемъ фізіологическаго раствора въ томъ же количествѣ, какъ вводился сперминъ, обнаруживали всегда повышеніе потери вѣса тѣла.

Колебанія уменьшенія потери вѣса подъ вліяніемъ спермина были довольно значительныя: отъ 0,2—до 2,0 на три часа и кіло ср. вѣса.

Дозы спермина брались отъ 0,01 до 1,0 на кіло вѣса.

Дозы отъ 0,01 до 0,06 на кіло вѣса, повидимому, дѣйствуютъ всего благопріятнѣе на уменьшеніе потерь вѣса.

Такимъ образомъ и опыты на кроликахъ доказываютъ, что сперминъ является агентомъ, дѣйствующимъ на сокращеніе аналитическихъ процессовъ.

Опыты съ газообмѣномъ. Газообмѣнъ испытывался подъ вліяніемъ различныхъ дозъ, какъ однократно такъ и многократно вводимыхъ; испытывался въ теченіи обыкновенно 3 часовъ, причемъ въ нѣкоторыхъ опытахъ дѣйствіе вводимой дозы спермина изслѣдовалось за 1-й, 2-й, 3-й часы раздѣльно. Сперминъ вводился въ однихъ случаяхъ подъ кожу, въ другихъ случаяхъ въ кровь—въ вену уха.

Опыты ставились такъ, что сначала опредѣлялся въ теченіи 3-хъ дней нормальный газообмѣнъ, а затѣмъ опредѣлялся газообмѣнъ подъ вліяніемъ спермина въ теченіи нѣсколькихъ дней—до 7—8 включительно. Такъ какъ наблюденіе надъ вліяніемъ однократнаго впрыскиванія подъ кожу указало, что дѣйствіе спермина прекращается только послѣ нѣсколькихъ дней,—примѣрно около

недѣли, то и газообмѣнъ приходилось опредѣлять за этотъ промежутокъ. О вліяніи спермина на вѣсъ животного, на количество выводимой пищи, на количество выводимыхъ мочи и кала было упомянуто выше; эти наблюденія и указали, какъ долго продолжается вліяніе даже однократнаго введенія спермина.

Руководствуясь ими газообмѣнъ опредѣлялся въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ теченіи недѣли.

Дозы нами изслѣдованныя были на kilo вѣса животного 0,01—0,03,—0,06,—0,2,—0,5,—1,0,—2,0,—4,0 раствора спермина въ ампулахъ приготовленія лабораторіи Пеля. Такія дозы испытывались по много разъ каждая. Доза, съ которой мы начали изслѣдованіе, опредѣлилась нами на основаніи слѣдующихъ соображеній. Большимъ людямъ начинаютъ впрыскиваніе спермина съ 1—2 ампулъ. Средній вѣсъ человека около 60 kilo (60,000 grm); слѣдовательно на 1000,0 граммы вѣса приходится $\frac{1}{60}$ ампулы или $\frac{1}{30}$ ампулы; въ ампулѣ 2 к. с. раствора спермина, по обозначенію лабораторіи Пеля растворъ 2⁰/. Переводя на к. с. или граммы мы и получимъ для $\frac{1}{30}$ доли ампулы около 0,06 граммовъ раствора. Если бы оказалось, что такая доза дѣйствуетъ на животныхъ, напр. на кролика вѣсящаго 1000,0 граммы, то мы могли бы заключить, что вліяніе спермина въ 2⁰/о растворѣ въ такой дозѣ не можетъ быть инымъ, какъ ферментативнымъ.

Если бы растворъ былъ 1⁰/, то значить спермина было бы 0,0006; 2-хъ процентнаго спермина получилось бы 0,0012—доза вещества могущаго дѣйствовать только свойствомъ фермента. А доза такая дѣйствуетъ и въ громадномъ числѣ случаевъ дѣйствуетъ рѣзко. Приведемъ нѣсколько примѣровъ. Кроликъ № 4. Вѣсъ 1693,5. Опыты 3 часа. 1-ый оп. Вѣсъ послѣ опыта 1686,7. Потеря вѣса за 3 часа 6,8. На kilo и сутки выдѣлено H_2O —26,5; CO_2 —22,4. Поглощено O_2 —16,5. 2-ой опытъ при нормѣ черезъ 2 дня послѣ 1-го изслѣдованія. Вѣсъ животного до опыта 1698; послѣ опыта 1692; потеря вѣса=6,0. Выдѣлено H_2O —22,2; CO_2 —22,18, O_2 поглощено 16,04.

Послѣ впрыскиванія 0,03 на 1 kilo раствора спермина животного въ вену уха получаемъ на слѣдующій день:

Вѣсъ до 1-го опыта . .	1701,2	потеря 6,7
„ послѣ	1694,5	
„ черезъ день.		
„ до 2-го опыта . .	1696,9	потеря 6,4
„ послѣ	1690,5	

Вѣсъ черезъ день.

„ до 3-го опыта . . 1663,6
„ послѣ 1665,7 потеря 6,5

На 6-ой день послѣ впрыскиванія потеря вѣса=5,3.

Опыты	H ₂ O	Противъ нормы		Противъ нормы		Противъ нормы		
			CO ₂	+	O ₂	+		
1	28,7	+	25,5	13 ³ / ₁₀	22,6	40 ⁰ / ₁₀		Ясно, что газооб- мѣнъ имѣнился и из- мѣнился въ сторону увеличенія окисли- тельн. процессовъ.
2	19,1	—	31,2	40 ⁰ / ₁₀	26,5	46 ⁰ / ₁₀		
3	30,8	+	32,8	46 ⁰ / ₁₀	32,3	100 ⁰ / ₁₀		
4	25,5	+	24,0	8 ⁰ / ₁₀	24,0	46 ⁰ / ₁₀		

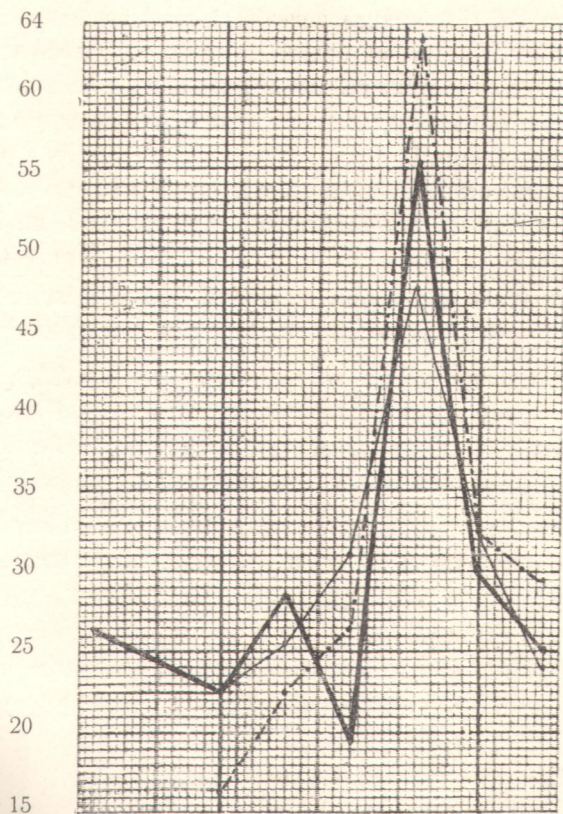


Диаграмма № 1.

Кроликъ. Ежедневно 3 дня подрядъ въ вену уха по 0,03 Spermīni на kilo вѣса. На всѣхъ 13 диаграммахъ жирная линия обозначаетъ воду (H₂O), сплошная штриховая — углекислоту (CO₂) и пунктирная — кислородъ (O₂). Норма отдѣлена отъ періода впрыскиванія жирной вертикальн. линіей.

Мы рассмотрѣли опытъ съ однократнымъ введеніемъ спермина въ оч. малыхъ дозахъ въ кровь. Разберемъ теперь, какъ относится организмъ къ введенію каждый день спермина въ кровь въ такихъ же малыхъ дозахъ.

Тотъ же кроликъ № 4 при введеніи по 0,03 спермина на kilo вѣса ежедневно 3 дня подрядъ обнаружилъ волну подъема окислительныхъ процессовъ на 3-ій день впрыскиванія. H_2O съ 26—22 граммъ на kilo и сутки при нормѣ до 55,0; CO_2 съ 22,0 при нормѣ до 48,0 и O_2 съ 16,0 при нормѣ (десятыя вездѣ откидываю) до 63,0. См. прилагаемую діаграмму.

Какъ однократное, такъ и многократное впрыскиваніе дало въ результатѣ вполне аналогичное явленіе: увеличеніе окислительныхъ процессовъ въ видѣ волны съ большимъ или меньшимъ подъемомъ ея и послѣдующимъ паденіемъ до нормы или ниже нормы. Такое явленіе типично, какъ увидимъ ниже, для многихъ случаевъ впрыскиванія спермина.

Посмотримъ, отличается ли вліяніе спермина, если его вводитъ подъ кожу въ такомъ же количествѣ, т. е. по 0,03 на kilo вѣса однократно.

Самка кроликъ при нормѣ выдѣляла H_2O въ среднемъ 24,0 на kilo и сутки. Послѣ впрыскиванія: H_2O max. на 1-ый день почти 29,0.

Углекислоты при нормѣ въ среднемъ 32,0.

На 1-ый день послѣ впрыскиванія почти . . . 60,0.

Поглощался кислородъ при нормѣ въ ср. . . . 24,8.

На 4-ый день подъемъ поглощенія дошелъ до 36,0.

Опять мы видимъ подъемъ волны; послѣ этого наступило паденіе. Тотъ же типъ, что и въ первомъ изъ приведенныхъ опытовъ.

Возьмемъ дозу 0,05—0,06 и посмотримъ, какъ дѣйствуетъ въ такомъ количествѣ сперминъ.

Кроликъ № 13 самка, доза 0,05 введена однократно подъ кожу.

При нормѣ на сутки и kilo CO_2 = 1) 26,5 2) 23,2 3) 27; O_2 = 1) 23,2, 2) 17,3, 3) 21,5.

Послѣ впрыскиванія на kilo и сутки по днямъ: CO_2 = 1) 34,7, 2) 45,6, 3) 41,7, 4) 25,6; O_2 = 1) 26,5, 2) 40,0, 3) 39,0, 4) 28,7.

На діаграммѣ газообмѣнъ выразится подъемомъ волны поглощенія O_2 и выдѣленія CO_2 съ послѣдующимъ паденіемъ до нормы.

Водяные пары въ этомъ опытѣ дали пониженіе волны послѣ впрыскиванія.

2412

Прилагаемъ диаграмму № 2.

Опытъ съ кроликомъ № 6. Доза на kilo 0,06 подрядъ 4 дня въ вену уха.

	Опытъ	Опытъ	Опытъ
H ₂ O при нормѣ на kilo и сутки	1) 20,6,	2) 16,8,	3) 18,3,
CO ₂ " " " " "	1) 23,9,	2) 23,8,	3) 19,3,
O ₂ " " " " "	1) 17,5,	2) 17,5,	3) 12.

Послѣ введенія спермина въ 1-ый д.

H₂O—24,5, во 2-ой д. 20,0,
въ 3-й д. 22,1.

Послѣ введенія спермина въ 1-ый д.

CO₂—31,6, во 2-ой д. 24,9,
въ 3-й д. 22,2.

Послѣ введенія спермина въ 1-ый д.

O₂—23,6, во 2-ой д. 22,0, въ
3-й д. 16,6.

Въ 4-ый день продолжалось пониженіе волны:

H ₂ O—18,5.
CO ₂ —21,8.
O ₂ —16,4.

Изъ обзора данныхъ этого опыта получаемъ такой же выводъ, какъ и въ предыдущихъ опытахъ, а именно: вслѣдъ за впрыскиваніемъ на 1-ый или 2-ой день усиленіе окислительныхъ процессовъ, затѣмъ ихъ ослабленіе даже ниже нормы. (См. диаграм. № 3).

Кроликъ № 5 самецъ. Доза 0,06 въ вену уха однократно.

H₂O въ 3-хъ опытахъ при нормѣ на kilo и сутки 31,0—27,8—25,9.

CO₂ " 3-хъ " " " " " " 36,0—35,3—26,5.

O₂ " 3-хъ " " " " " " " 31,0—29,0—24,0.

1 д. 2 д. 3 д. 4 д. 5 д. 6 д. 7 д.

Послѣ введ. по дн. H₂O—34,2—30,5—18,0—20,0—24,9—24,8—23,5.

" " " " CO₂—36,8—35,0—24,8—25,2—24,2—21,5—23,8.

" " " " O₂—37,0—28,5—21,0—20,0—22,0—17,9—19,5.

Опытъ мы видимъ волну, ея подъемъ послѣ введенія спермина и послѣдующее паденіе. Въ этомъ опытѣ изслѣдованіе продолжалось послѣ введенія спермина недѣлю и мы видимъ паденіе волны ниже нормы, какъ относительно H₂O и CO₂, такъ и относительно O₂. (См. диаграмма № 4).

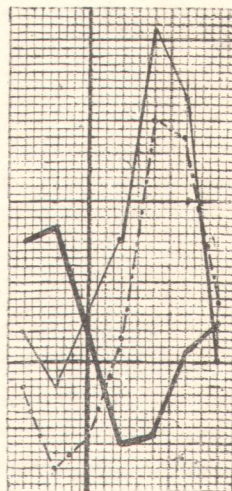
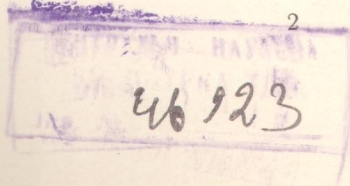


Диаграмма № 2.

Кроличиха. Spermia подъ ко-
жу 0,05 на kilo въса.



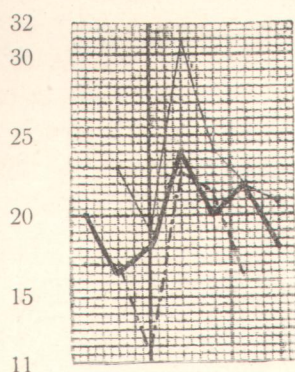


Диаграмма № 3.

Кроликъ. Sperm 4 раза подрядъ въ вену уха по 0,06 на kilo вѣса.

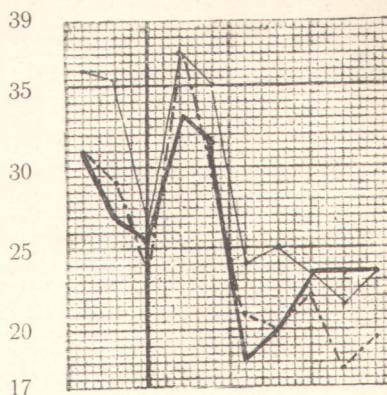


Диаграмма № 4.

Кроликъ. Sperm однократно въ вену уха, 0,06 на kilo вѣса.

Мы особенно нотируемъ, что дѣйствіе спермина продолжается при однократномъ впрыскиваніи съ недѣлю, какъ это мы видѣли и относительно вѣса животнаго, его питанія, его мочи и кала. Паденіе окислительныхъ процессовъ послѣ подъема ихъ составляетъ, по нашему мнѣнію, едва-ли не болѣе характерное явленіе, чѣмъ подъемъ волны окислительныхъ процессовъ.

Возьмемъ еще опытъ изъ многихъ десятковъ ихъ, произведенныхъ именно для опредѣленія того, характерно или случайно послѣдующее паденіе окислительныхъ процессовъ.

Кроликъ № 52. Доза 0,06 на kilo животнаго, впрыскиваніе однократное, подъ кожу.

Углекислота выдѣляется въ граммахъ на kilo и сутки при нормѣ 34,8—39,8—37,2.

Углекислота выдѣляется въ граммахъ по днямъ послѣ впрыскиванія 50,9—36,7—27 и 27,7.

Кислородъ въ 3-хъ опытахъ при нормѣ поглощался: 26,8—28,0—31,7.

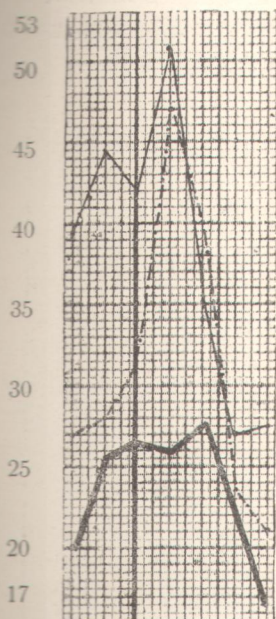
Кислородъ по днямъ послѣ введенія спермина 47,8—40—23,5—21.

Водяные пары при нормѣ выдѣлялись въ количествѣ=19,9—25,5 и 26,4. Послѣ дѣйствія спермина по днямъ 1) 26,0, 2) 27,7, 3) 23,0, 4) 18,7.

Въ этомъ опытѣ мы дѣйствительно видимъ подъемъ окисли-

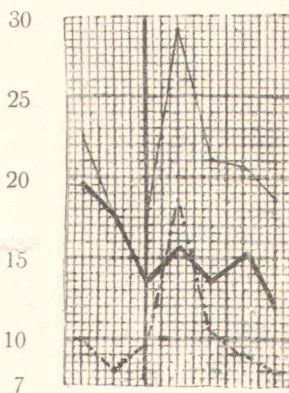
тѣхъ процессовъ на 1—2 дня и послѣдующее рѣзкое, особенно для CO_2 , паденіе. (См. діаграм. № 5).

Дать посильное объясненіе этому факту мы попытаемся въ другомъ мѣстѣ, а теперь только нотируемъ его. Переходимъ къ разсмотрѣнію вліянія вышшихъ дозъ спермина: въ 7—въ 10 разъ большіхъ, чѣмъ первоначально разсмотрѣнныя, т. е. доза въ 0,2—0,3.



Діаграмма № 5.

Кроликъ. Spermін однократно подѣ кожу. 0,06 на kilo вѣса. (Норма CO_2 вычернена на 5 gpm. выше).



Діаграмма № 6.

Кроликъ. Spermін подѣ кожу однократно 0,06 на kilo вѣса.

Будемъ обозрѣвать заразъ данныя, полученныя отъ 2 животныхъ, которымъ впрыскиванія дѣлались подѣ кожу.—Кролики 11 и 9—самцы.

Норма за 3 дня на kilo и сутки: у 11-го— H_2O —25,1—24,9—25,2.

„ „ 3 „ „ „ и „ у 9-го— H_2O —33,3—32,0—28,1.

Углекислота выдѣлялась у 11-го Н о р м а 32,1—31,1—28,7.

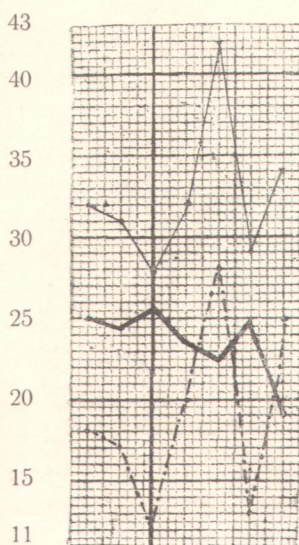
„ „ у 9-го 28,3—34,0—37,0.

Кислородъ поглощался у 11-го Н о р м а 18,2—17,5—13,6.

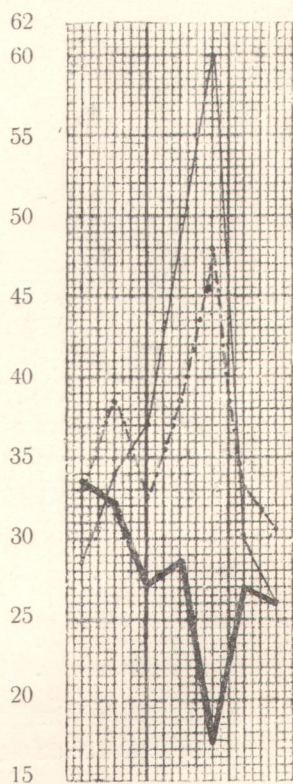
„ „ у 9-го 32,4—38,2—32,8.

Послѣ введенія спермина по днямъ { CO_2 у 11-го 32,7—42,7—29,5—34,6.
 " " " " " { у 9-го 29,2—60,3—31,8—27,7.
 " " " " " { O_2 у 11-го 20,7—28,1—14,6—25.
 " " " " " { у 9-го 38,0—47,8—34,0—31,6.

Ясно, что характеръ волны выдѣленія углекислоты и поглощенія кислорода такой же какъ и выше указанный: подъемъ на 2 ой день послѣ впрыскиванія и паденіе ниже нормы затѣмъ. Количество водяныхъ паровъ и въ томъ и въ другомъ опытѣ падало безъ предварительнаго подъема. (См. діаграммы №№ 7 и 8).



Діаграмма № 7.
Кроличиха (№ 11). Spermīn однократно подѣ кожу 0,3 на kilo вѣса.



Діаграмма № 8.
Кроличиха (№ 9). Spermīn однократно подѣ кожу 0,2 на kilo вѣса.

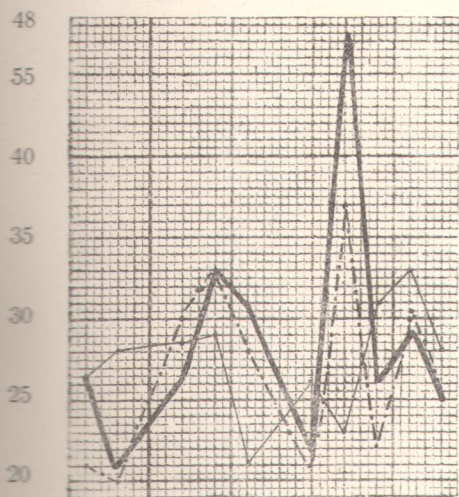
Если произведемъ опытъ впрыскиванія спермина въ дозѣ 0,2 к. с. прямо въ кровь, то получимъ разницу отъ предыдущихъ опытовъ только въ томъ, что обнаруживается 2 волны послѣ введенія спермина; подъемъ 1-ый на 2-ой день; подъемъ 2-ой волны

на 6-ой день; подъемы меньше рѣзки, чѣмъ ранѣе указанные: H_2O съ 27,0—22,0 поднялись до 34,0 въ 1-ый подъемъ и до 47 во 2-ой подъемъ, CO_2 съ 26,5—28,0 поднялась до 29,5 въ 1-ый подъемъ и до 33,4 во 2-ой подъемъ, O_2 съ 20,0 и 21,5 поднялся до 33,2 въ 1-ый п. и до 37,0 во 2-ой п. (Діагр. № 9).

(Кроликъ самецъ 9а. Опытъ съ 27/VI по 9/V 1912 г. Замѣтивъ, что вѣсъ кролика съ 1540 дошелъ до 1585,0).

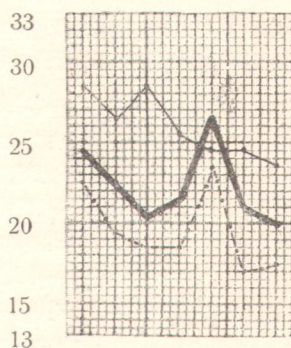
Многократное впрыскиваніе въ кровь (4 дня подрядъ) спермина въ дозѣ 0,2 на kilo животного обнаружило ослабленіе окислительныхъ процессовъ относительно выдѣленія CO_2 и незначительный подъемъ въ поглощеніи O_2 и выдѣленіи H_2O съ послѣдующимъ паденіемъ.

Углекислота дала слѣдующія данныя: 29,0—26,0 и 28 до—и 25—24,6—24,4 и 23, послѣ впрыскиванія; H_2O —до впрыскиванія: 24,0—22,6—20,3 и 21,4—27,6—21,1—20,5 послѣ; O_2 —до впрыс. 22,0—19,6—18,6 и 18,7—23,2—17,0—17,4 послѣ. (См. діагр. № 10).



Діаграмма № 9.

Кроликъ. Sperminъ въ вену уха однократно 0,02 на kilo вѣса.



Діаграмма № 10.

Кроликъ. Sperminъ въ вену уха 4 дня подрядъ по 0,2 на kilo вѣса.

Возьмемъ еще большія дозы—въ 33 раза большія, чѣмъ первоначальныя—1,0 к. с. на kilo животного.

Кроликъ № 15 самецъ съ вѣсомъ 1744,4. Впрыснуть однократно въ вену уха 1,0 спермина на kilo вѣса. Наблюдался кро-

ликъ 3 дня до впрыскиванія и 9 дней послѣ впрыскиванія. Вѣсъ постепенно падалъ и на 8-ой день былъ 1655.

Количество CO_2 и O_2 уменьшилось. Количество выдыхаемой воды дало незначительный подъемъ съ 31,5—25,2—25,6 до 35,0—30,7—34,9—30,2 на kilo и сутки.

При введеніи подъ кожу 1,0 на kilo вѣса у другого кролика № 15а—обнаружилось при нормѣ: H_2O —10,5—24,4—22,5.

на kilo и сутки послѣ спермина „ —15,2—14,4—12,3.

CO_2 —45,8—33,6—26,8. O_2 —27,6—13,3—14,6.

— 60,0—28,7—26,0—27,8. — 64,9—16,2—15,5.

(См. діагр. № 11).

Общій характеръ такой же, какъ и въ прежнихъ опытахъ: кратковременный подъемъ волны выдѣленія CO_2 и поглощенія O_2 съ послѣдующимъ паденіемъ ниже нормы. Количество водяныхъ паровъ уменьшилось безъ предварительнаго подъема. То-же наблюдалось и въ другихъ опытахъ (См. діагр. №№ 12 и 13).

Вводя еще большія дозы—2,0 на kilo вѣса, т. е. дозы въ 67большія первоначальныхъ, получаемъ у кролика самки № 18, которой сперминъ вводился подъ кожу, однократно, слѣдующее:

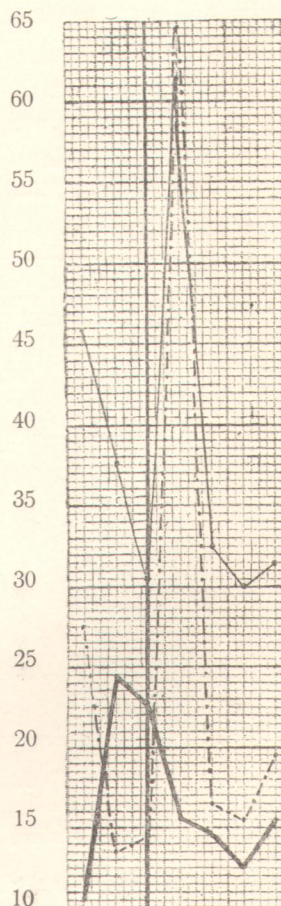
Норма: H_2O —41,0—30,5—38,4, послѣ спермина 36,0—30,5—26,0—32,4.

Норма: CO_2 —39,3—34,0—39,4, послѣ спермина 45,0—36,4—42,1—44.

Норма: O_2 —43,0—30,0—38,8, послѣ спермина 46,7—40,0—39,0—46,0.

То есть небольшой подъемъ волны углекислоты и кислорода, паденіе, вторичное поднятіе. Къ сожалѣнію дальнѣйшаго наблюденія не было.

Анализируемъ дозы въ 130 разъ большія, чѣмъ 0,03 на kilo вѣса животного.



Діаграмма № 11.

Кроликъ. Спермин однокр. подъ кожу по 1,0 на kilo вѣса.

Посмотримъ, какъ подѣйствуютъ 4,0 на kilo вѣса животного, введенные подъ кожу. Кроликъ № 19.

Норма: H_2O —30,6—31,5—28,4, послѣ спермина 90,0—26,4—29,5—30,2.

Норма: CO_2 —26,6—21,2—28,7, послѣ спермина 51,9—39,0—33,6—31,0.

Норма: O_2 —25,0—21,0 — послѣ спермина 49,5—37,0—33,4—43,7.

Опять CO_2 и O_2 дали рѣзкій подъемъ, послѣдующее паденіе, вновь подъемъ (O_2). Водяные пары in statu quo ante. Опытъ длился послѣ выпрыскиванія 4 дня. Такая же доза, въ кровь введенная, дала у кролика № 20 самки—все еще повышеніе вѣса тѣла съ 1612 до 1690,0 въ теченіи 9 дней; это замѣчаніе дѣлается для того, чтобы указать пре-

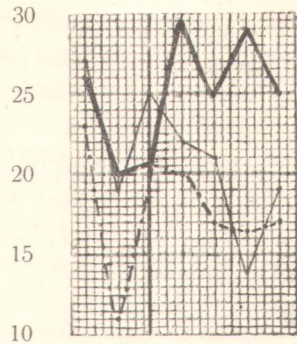


Диаграмма № 12.
Кроликъ. 4 раза по 1,0 Spermin на kilo вѣса.

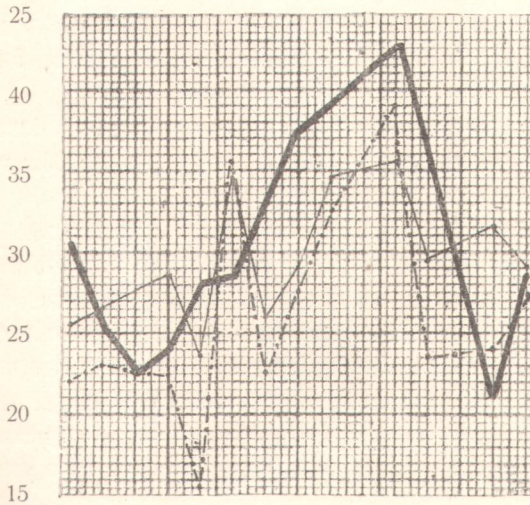


Диаграмма № 13.
Кроликъ Spermin однократно въ вену уха 1,0 на kilo вѣса.

дѣлъ количества спермина, могущаго быть вводимымъ безъ вреда для организма. Газообмѣнъ далъ послѣ однократнаго введенія спермина—2 волны подъема, не очень рѣзкія, съ послѣдующимъ паденіемъ. Опытъ длился 3 дня при нормѣ и 9 дней послѣ выпрыскиванія.

Норма: H_2O — 26,8—19,9—25,2, послѣ спермина 34,9—26,0—24,3—34,9—36,4—37,7—36,0—20,0—23,7.

Норма: CO_2 — 29,8—24,8—25,2, послѣ спермина 31,5—36,8—25,3—31,5—32—31,8—27,5—23,9—25,0.

Норма: O_2 — 25,8—23,4—21,7, послѣ спермина 33,0—28,0—21,9—30,0—38,3—25,2—29,0—19,0—18.

На діаграммѣ все это выразится, какъ сказано, двумя волнами.

Дозы еще большія вызывали явленія подавленности, паденіе вѣса тѣла, отсутствіе аппетита, торчащую шерсть и др. симптомы интоксикаціи. Однако даже дозы въ 200 и болѣе разъ, превышающія тѣ, съ которыхъ обыкновенно начинаютъ впрыскиванія врачи (т. е. съ 1—2 ампуллъ для человѣка ср. вѣса) температуры животного не измѣняютъ.

Вліянія такихъ дозъ, въ 200 и болѣе разъ превышающихъ по отношенію къ вѣсу тѣла дозы человѣческія — мы не будемъ разбирать. Для нашихъ цѣлей достаточно и приведенныхъ данныхъ. Замѣтимъ, что подъ вліяніемъ спермина газообмѣнъ измѣняется по часамъ такъ, что количества выдѣляемыхъ продуктовъ и поглощаемого O_2 часъ отъ часа въ 1-е время увеличиваются, а при нормѣ, какъ правило, уменьшаются.

Попробуемъ итогировать добытое нами.

1. Несомнѣнно сперминъ, вводимый подъ кожу или кровь, — дѣйствуетъ на газообмѣнъ нормальныхъ животныхъ, съ которыми мы и экспериментировали.

2. Способъ введенія спермина, повидимому, не вліяетъ на измѣненія газообмѣна. Общій характеръ измѣненія газообмѣна при введеніи подъ кожу и въ кровь аналогиченъ.

Измѣненія газообмѣна сказываются въ томъ, что

3. Углекислоты выводится, а кислорода поглощается подъ вліяніемъ спермина въ теченіи 1—2 дней послѣ введенія больше, чѣмъ при нормѣ; происходитъ какъ бы вспышка — усиленіе окислительныхъ процессовъ, съ послѣдующимъ паденіемъ ихъ даже ниже нормы.

Водяные пары, выдыхаемые животнымъ, обыкновенно слѣдуютъ волнамъ углекислоты и кислорода, но измѣненіе выдыхаемыхъ паровъ во многихъ случаяхъ обнаруживается сразу уменьшеніемъ количества ихъ безъ предшествующаго повышенія.

4. Количество спермина не отражается на характерѣ измѣненій газообмѣна, то есть minimum дозы, меньше которой сперминъ не дѣйствуетъ; для ср. вѣса человѣка эта доза — 1 ампулла spermini Roehl-я; на kilo вѣса животного эта доза лежитъ между 0,03 и 0,06 к. с. Maximum дозы дающей въ томъ же направленіи измѣненіе газообмѣна можетъ быть больше минимальной въ 100 — даже въ 200 разъ.

Однократное и многократное введение спермина даютъ аналогичныя картины измѣненій газообмѣна. Повторныя дозы, повидимому, разлагають большой подъемъ одной волны на 2, а можетъ быть и болѣе меньшихъ волнъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ усиленія окислительныхъ процессовъ не бываетъ и кривая газообмѣна даетъ сразу пониженіе его подѣ влияніемъ спермина.

Какъ объяснить всѣ эти явленія измѣненій газообмѣна? Стоять ли онѣ въ согласіи съ прежде извѣстнымъ о сперминѣ? Расширяють ли наши данныя понятіе о дѣйствіи спермина? По нашимъ изысканіямъ подѣ влияніемъ спермина вѣсь животнаго прибавляется, утилизация пищи увеличивается, количество кала уменьшается, а по многочисленнымъ изслѣдованіямъ проф. Пеля и многихъ клиницистовъ азотистый обмѣнъ (судя по мочѣ) улучшается, т. е. разусвоеніе бѣлка доходитъ тогда до конечныхъ продуктовъ, до мочевины. Принимая все это во вниманіе, можно умозаключить, что сперминъ способствуетъ какъ усвоенію, такъ и раздвоенію пищевыхъ веществъ. Качественная сторона ассимиляціи и дезассимиляціи обыкновенно нарушается привходящими условіями химическаго характера, т. е. когда создаются условія мѣшающія правильности химическихъ реакцій, ведущихъ къ окончательному усвоенію или къ окончательному распаду—къ созданію окончательныхъ продуктовъ дезассимиляціи. Въ томъ и другомъ случаяхъ образуются вещества недоокисленные. При утилизаци бѣлковъ тогда образуются менѣ гидратныя и менѣ кислыя вещества: вмѣсто пептоновъ—ацид-альбуминовъ—создаются альбумозы и еще болѣе ранніе продукты расщепленія. При усвоеніи углеводовъ часть ихъ идетъ черезъ стадію жирныхъ кислотъ. При усвоеніи углеводовъ образуется въ патологическихъ случаяхъ больше, чѣмъ при нормѣ, органическихъ кислотъ напр. хотя бы молочной. При дезассимиляціи можетъ процессъ остановиться на стадіи образованія карбаминово-кислыхъ соединений, на стадіи образованія жирныхъ кислотъ, на стадіи образованія молочной и др. кислотъ, производныхъ углеводовъ. Кто и что заставляетъ итти усвоенію и разусвоенію по опредѣленнымъ путямъ? Ферменты. Ферменты усвоенія и разусвоенія активируются въ свою очередь ферментами. Къ числу такихъ ферментовъ активаторовъ относится сперминъ. Мы видѣли изъ опытовъ А. В. Пеля, что окислительная способность крови (какъ ткани, а вслѣдъ за ней и другихъ) подѣ влияніемъ спермина возрастаетъ. Слѣдовательно, если въ тканяхъ не хватало энергіи окислительной, то введеніе спермина усиливало ткани въ

этомъ направленіи. Самый механизмъ дѣйствія спермина еще не вполне ясенъ, но что онъ способствуетъ какимъ то веществамъ дойти въ окислительномъ процессѣ до стадіи углекислоты,—въ этомъ заключеніи насъ удостовѣряетъ масса продѣланныхъ опытовъ, изъ которыхъ только нѣкоторые приведены въ этой статьѣ. То обстоятельство, что выдѣленіе CO_2 и поглощеніе O_2 , а также во многихъ случаяхъ и выдѣленіе H_2O , подъ вліяніемъ спермина даетъ, если можно такъ выразиться, волнообразную вспышку, по нашему мнѣнію показываетъ, что въ организмѣ имѣлись вещества при наличныхъ силахъ организма не могущія быть окисленными (напр. образованныя подъ вліяніемъ неблагоприятныхъ или патологическихъ условій жизни въ обильнѣйшемъ противъ нормы количествѣ).

Усилитель *скорости* окисленія—сперминъ—и долженъ сказаться на вспышкѣ окисленія, если имѣется для этого (см. заключенія А. В. Пеля) подходящий матеріалъ. Изъ того обстоятельства, что окислительный распадъ не всегда имѣетъ мѣсто въ усиленномъ размѣрѣ—должно заключить что не всегда имѣются на лицо въ увеличенномъ количествѣ могущія быть окисленными вещества или, что сперминъ является активаторомъ окисленія не для всякихъ веществъ. Думается, что въ послѣднемъ предположеніи больше данныхъ для признанія его болѣе справедливымъ.

Дальнѣйшіе эксперименты со сперминомъ при патологическомъ состояніи, зависящемъ отъ накопленія или появленія въ организмѣ тѣхъ или иныхъ химическихъ веществъ, вопросъ этотъ разрѣшать.

На основаніи того, что поглощеніе въ увеличенномъ противъ нормы количествѣ кислорода иногда идетъ послѣ усиленнаго выдѣленія CO_2 и H_2O , должно заключить, что кислородъ не всегда идетъ на потребности окислительнаго распада, а изъ того обстоятельства, что подъ вліяніемъ спермина масса тѣла (вѣсъ животного) увеличивается—должно заключить, что O_2 можетъ итти и на процессъ окислительнаго синтеза.

Клиническія наблюденія и наблюденія надъ вѣсомъ, мочей, каломъ и газообмѣномъ показываютъ, что сперминъ измѣняетъ главнымъ образомъ процессы синтетическіе. При этомъ количество его играетъ роль ускорителя реакціи, ускорителя возстановленія здоровья.

И такъ мы заключаемъ, что сперминъ есть ферментъ активирующій окислительные процессы, какъ аналитическаго, такъ по преимуществу синтетическаго характера.
