

**Klinicheskie materialy k ucheniiu o mohegonnykh : vlianie naperstianki i kaliinoi selitry na vydelenie, usvoenie i obmien shchelochei (kali i natra) i shchelochnykh zemel' (izvesti i magnezii) u zdorovykh liudei : dissertatsiia na stepen' doktora meditsiny / Ivana Atlasova ; tsenzorami dissertatsii, po porucheniiu konferentsii, byli professory V.A. Manassein, Iu.T. Chudnovskii i privat-dotsent M.G. Kurlov.**

### **Contributors**

Atlasov, Ivan Iakovlevich, 1857-  
Maxwell, Theodore, 1847-1914  
Royal College of Surgeons of England

### **Publication/Creation**

S.-Peterburg : Tip. i litografiia V.A. Tikhanova, 1890.

### **Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/kcnru2vy>

### **Provider**

Royal College of Surgeons

### **License and attribution**

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
[Elibrary@wellcomecollection.org](mailto:Elibrary@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>

Серія диссертаций, допущенныхъ къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-  
Медицинской Академіи въ 1889—1890 академическомъ году.

№ 42.

## КЛИНИЧЕСКІЕ МАТЕРІАЛЫ

къ

# УЧЕНІЮ О МОЧЕГОННЫХЪ.

Вліяніе наперстянки и калийной селитры на выдѣленіе, усвоеніе и  
обмѣнъ щелочей (кали и натра) и щелочныхъ земель (извести и  
магнези)

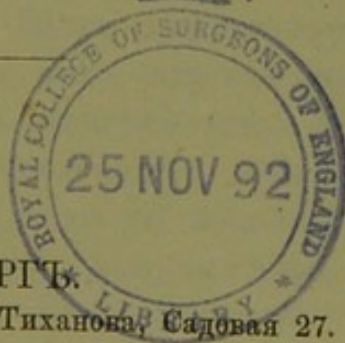
У ЗДОРОВЫХЪ ЛЮДЕЙ.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

Ивана Атласова.

Цензорами диссертации, по порученію конференціи, были профессора:  
В. А. Манассеинъ, Ю. Т. Чудновскій и приватъ-доцентъ М. Г. Курловъ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія и Литографія В. А. Тиханова, Садовая 27.

1890.

Докторскую диссертацию лекаря Атласова, подъ заглавіемъ «Клиническіе матеріалы къ ученію о мочегонныхъ» печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ ея. С.-Петербургъ. Марта 17 дня 1890 года.

Ученый Секретарь Насиловъ.



## I.

Мочегонный способъ леченія принадлежитъ, какъ извѣстно, къ однимъ изъ самыхъ древнѣйшихъ и самыхъ распространенныхъ. Почки, предназначенныя и въ физиологическомъ состоянiи для выведенiя изъ организма уже ненужныхъ болѣе ему веществъ, естественно, являлись органомъ, которымъ ранѣе всего и чаще всего долженъ былъ пользоваться врачъ и въ патологическомъ состоянiи для освобожденiя организма отъ скопившихся въ немъ продуктовъ вредныхъ, агентовъ болѣзнетворныхъ—*materiae res-cantis*, какъ любили выражаться болѣе старые врачи, и продуктовъ жизнедѣтельности какъ самого организма, такъ и гнѣздящихся въ немъ тѣхъ или другихъ микробовъ,—какъ заставляетъ насъ выражаться современное состоянiе науки. Въ виду такой широкой распространенности и давности мочегонныхъ средствъ, по отношенiю къ нимъ болѣе, чѣмъ по отношенiю къ другимъ терапевтическимъ агентамъ, слѣдовало бы ожидать болѣе солидарности и болѣе опредѣленности во взглядахъ врачей. Если нельзя отказать въ солидарности взглядовъ на мочегонныя вообще, какъ на средства, увеличивающiя количество выдѣляемой мочи,—то нельзя уже того же сказать о самомъ опредѣленiи понятiя «увеличенное выдѣленiе мочи». Въ самомъ дѣлѣ, какъ понимать это «увеличенное отдѣленiе мочи»? Здѣсь представляется рядъ вопросовъ, и отвѣты на многiе изъ нихъ тщетно приходится искать какъ въ многочисленнѣйшихъ экспериментахъ фармакологовъ, такъ даже не въ менѣе многочисленныхъ наблюденiяхъ и изслѣдованiяхъ клиницистовъ. Такъ, если мы возьмемъ наиболѣе преобладающую составную часть мочи, наприм. воду, то даже по отношенiю къ ней мы получимъ мало отвѣтовъ. Увеличи-



вается ли количество мочевой воды абсолютно или и по отноше-  
нію къ принятой? Получается ли это увеличеніе на счетъ умень-  
шенія кожно-легочныхъ потерь, или безъ отношенія къ нимъ?  
То же можно сказать по поводу и другихъ составныхъ частей  
мочи. Если же мы поставимъ свои вопросы по отношенію къ  
интересующимъ насъ солямъ,—то здѣсь мы бѣльшую частью  
встрѣтимся лишь съ рядомъ предположеній,—и ужъ нигдѣ не най-  
демъ прямыхъ опредѣленій, какъ относятся эти соли къ тѣмъ  
или другимъ мочегоннымъ средствамъ. По крайней мѣрѣ, всѣ  
наши литературныя изысканія въ этомъ отношеніи остались со-  
вершенно тщетными. Существуетъ единственная работа проф.  
Виноградова <sup>1)</sup>, который опредѣлялъ въ мочѣ двухъ здоровыхъ  
субъектовъ подъ вліяніемъ «дигиталина» между прочимъ и общее  
количество «огнепостоянныхъ солей». Но изъ чего состояли эти  
«огнепостоянныя соли?» Каково было распредѣленіе составныхъ  
частей ихъ и т. п.?—ни на одинъ изъ этихъ вопросовъ въ своей  
весьма солидной для того времени работѣ авторъ отвѣта не  
даетъ <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> См. Медицинскій Вѣстникъ за 1861 г. №№ 2 и 4.

<sup>2)</sup> Во избѣжаніе упрека въ голословности заявленія объ отсутствіи въ  
литературѣ работъ въ упомянутомъ выше направленіи, я позволю здѣсь при-  
вести краткій литературный перечень наиболѣе извѣстныхъ изслѣдованій  
надъ вліяніемъ выбранныхъ нами средствъ на здоровый человѣческій орга-  
низмъ, чтобы читатель самъ могъ убѣдиться, что интересующія насъ соли  
вовсе не входили въ область изслѣдованій авторовъ. Jörg еще въ 1825 г. изу-  
чалъ на себѣ и своихъ ученикахъ вліяніе селитры, но опредѣлялъ лишь об-  
щее количество выводимой при этомъ мочи. (Цитировано по Binz'у «Лекціи  
Фармакологіи» Спб. 1877 г. стр. 775). Д-ръ Стадіонъ изучалъ на себѣ самомъ  
вліяніе дигиталина и опредѣлялъ въ мочѣ мочевины, хлоръ, (вычислявшійся  
въ видѣ  $\text{ClNa}$ , что конечно, не совсѣмъ правильно), фосфорную и сѣрную  
кислоты (Военно-Медицинскій журналъ 1861 г.). Mégevand испытывалъ также  
на себѣ вліяніе digitalis и digitalin'a и въ мочѣ опредѣлялъ лишь одну мо-  
чевину (Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie 1870 г. № 32). Д-ръ  
Крамникъ въ своей работѣ «Критическій разборъ явленій при дѣйствіи на-  
перстянки» Москва, 1875 г. вскользь упоминаетъ о количествѣ выдѣлявшейся  
подъ вліяніемъ наперстянки мочи у здоровыхъ людей, но однимъ опредѣле-  
ніемъ общаго количества мочи онъ и ограничивается. Lozes, изучая вліяніе  
digitalis, также опредѣлялъ лишь общее количество мочи и мочевины (Thèse  
pour le doctorat en médecine. Paris. 1875). Изслѣдованіе Maurel'a надъ выдѣ-  
леніемъ мочи у здоровыхъ людей подъ вліяніемъ kali nitrici и digitalis даль-  
ше опредѣленія общаго количества мочи и общаго количества плотныхъ ве-



Ради послѣдовательности, я долженъ былъ бы привести здѣсь взгляды различныхъ авторовъ на мочегонныя и ихъ опредѣленіе послѣднихъ. Но эта литературно-историческая, такъ сказать, экскурсія занимающаго насъ вопроса уже сдѣлана въ нашей литературѣ д-ромъ П. В. Буржинскимъ въ № 46 «Врача» за 1887 годъ въ статьѣ «Къ вопросу о мочегонныхъ», а въ самое послѣднее время моимъ сотоварищемъ по настоящей работѣ д-ромъ Алексѣевскимъ въ диссертациі «Къ учению о мочегонныхъ. Вліяніе наперстянки и калийной селитры на обмѣнъ воды у здоровыхъ людей». Слѣдовательно, мнѣ пришлось бы только повторять сказанное этими авторами; почему я прямо перейду къ тому опредѣленію мочегонныхъ, которое легко, такъ сказать, въ основу настоящаго труда.

Еще въ 1886 году въ № 28 «Врача», по поводу изслѣдованія д-ра Schröder'a о мочегонномъ дѣйствіи кофеина появилось слѣдующее, имѣющее весьма важное отношеніе къ настоящей работѣ, примѣчаніе редакціи: «считаемъ нелишнимъ напомнить, что не всѣ средства, признаваемые фармакологами за мочегонныя, имѣютъ право называться таковыми и съ клинической точки зрѣнія. Если то или иное вещество, будучи введено въ кровь или даже per os, увеличиваетъ въ теченіи нѣкотораго времени токъ мочи изъ трубочекъ, вставленныхъ въ оба мочеточника, то изъ этого еще не слѣдуетъ, чтобы и для клинициста это средство было мочегонное. Помимо того соображенія, что не все наблюдаемое у здороваго животнаго, приложимо и къ *больному человеку*, достаточно замѣтить, что клиника можетъ признать мочегоннымъ только такое средство, подѣ влияніемъ котораго изъ суточной единицы вводимой въ тѣло воды и превращающихся въ тѣлѣ веществъ боль-

---

ществъ также не идетъ (Journal de thérapeutique 1879 № 17). Mairat въ своей довольно обширной работѣ о мочегонныхъ, о которой ниже я еще разъ упомяну, ограничился при изученіи вліянія нашихъ агентовъ на здоровыхъ людей общимъ опредѣленіемъ количества мочи и мочевины (Montpellier médical t. XLIII, 1879 и t. XLIV, 1880). Lauder Brunton въ своемъ шестимѣсячномъ опытѣ надъ самимъ собою съ дигиталиномъ опредѣлялъ лишь общее количество выдѣлявшейся мочи (A text-book of pharmacologie, therapeutics and materia medica. London 1885). Приведеніе многочисленнѣйшихъ изслѣдованій клиническихъ надъ больными и фармакологическихъ надъ животными стоитъ, конечно, въ области настоящей работы.



шая дробь пройдетъ черезъ почки, чѣмъ безъ этого средства. Клиницистъ не можетъ признать мочегоннымъ такое средство, которое хотя временно (на нѣсколько минутъ или болѣе) и увеличиваетъ выдѣленіе мочи, но затѣмъ вызываетъ, быть можетъ, упадокъ этого выдѣленія, болѣе чѣмъ уравнивающимъ начальное увеличеніе. Мы не говоримъ уже о томъ, что для клинициста важно не одно количество мочи вообще, а также и количество ея составныхъ частей (какъ неорганическихъ, такъ и органическихъ): средство можетъ вызывать обильное выдѣленіе мочи, не увеличивая выдѣленія ея плотныхъ частей; можно-ли назвать такое средство мочегоннымъ въ настоящемъ смыслѣ этого слова? Наконецъ, само собой разумѣется, что въ клиникѣ только тѣ мочегонныя могутъ имѣть примѣненіе, которыя въ тоже время не оказываютъ серьезно вредныхъ вліяній на другія отправления больного организма.» (См. «Врачъ» № 28 стр. 519, 1886 г.).

Въ упомянутой выше статьѣ <sup>1)</sup> д-ръ Буржинскій даетъ такое опредѣленіе мочегонныхъ: *«въ клиническомъ смыслѣ мы можемъ признать настоящимъ мочегоннымъ только такое средство, которое дѣйствительно уменьшаетъ въ тѣлѣ содержаніе не только воды, но и всѣхъ разнообразныхъ продуктовъ обмена, выводимыхъ мочей (мочевины, мочевой кислоты, остальныхъ азотистыхъ тѣлъ мочи, солей органическихъ и неорганическихъ, кислотъ, лейкомаиновъ и т. д.)»*. Для разрѣшенія поставленнаго такимъ образомъ вопроса авторомъ былъ проведенъ рядъ опытовъ надъ здоровыми людьми, при чемъ въ мочѣ опредѣлялись: азотъ, фосфаты и сульфаты, — количество принимаемой жидкости и плотной пищи было по возможности регулировано. Средства, испытанныя авторомъ: уксуснокислой кали, салициловая кислота, t-ra strophanti, — дали отрицательные результаты въ вышеуказанномъ смыслѣ. Работа д-ра Буржинскаго представляетъ для насъ особенный интересъ потому, что она намѣчаетъ, такъ сказать, тотъ путь, которымъ можно подойти къ рѣшенію вопроса объ истинныхъ мочегонныхъ.

Работа д-ра Е. И. Котляра <sup>2)</sup> основана на томъ же взглядѣ на мочегонныя, и является слѣдовательно дальнѣйшимъ продолженіемъ изслѣдованій д-ра Буржинскаго: авторъ изслѣдовалъ

<sup>1)</sup> См. «Врачъ» 1887 г. стр. 894.

<sup>2)</sup> „Врачъ“ 1889 г. № 7, стр. 184.



вліяніе морскаго лука и можжевелевыхъ ягодъ у здоровыхъ людей на усвоеніе и обмѣнъ азота, на кожнолегочныя потери, въ мочѣ опредѣлялось только общее количество плотныхъ веществъ.

Подобный же взглядъ на мочегонныя средства легъ въ основу и нашего труда.

Мы выше уже упомянули, что въ литературѣ существуетъ чувствительный пробѣлъ въ работахъ, которыя все-цѣло удовлетворяли бы вышеприведеннымъ требованіямъ для установленія понятія объ истинномъ мочегонномъ. Но кромѣ того необходимо слѣдуетъ сдѣлать еще слѣдующее небольшое примѣчаніе. Въдѣ на мочу совершенно вѣрно установился взглядъ, какъ на экскретъ, по которому съ достаточнымъ основаніемъ можно судить объ общемъ метаморфозѣ: функція почекъ является, такъ сказать, наиболѣе виднымъ и наиболѣе рельефнымъ отраженіемъ этого метаболизма, находясь отъ послѣдняго въ самой тѣсной зависимости. Поэтому изученіе общаго метаморфоза является факторомъ, крайне необходимымъ для цѣлостнаго и яснаго представленія о функціи почекъ, а слѣдовательно и видоизмѣненіе этой функціи, подѣ вліяніемъ того или другаго терапевтическаго агента, можетъ быть съ успѣхомъ изучаемо единственно въ связи съ общимъ метаморфозомъ. Это разъ. А во-вторыхъ, самое понятіе о томъ или другомъ терапевтическомъ воздѣйствіи можетъ быть только тогда цѣлостнымъ и опредѣленнымъ, когда вліяніе его изучается вообще на весь организмъ, на общій его метаморфозъ, а не на какой нибудь только одинъ органъ, какъ это особенно часто дѣлалось по отношенію къ мочегоннымъ, при которыхъ изслѣдованію, и то далеко не полному подвергалась одна только моча. Въ вышеприведенной работѣ д-ра Котляра мы видимъ уже выразившимся и этотъ взглядъ: авторъ, кромѣ мочи, изслѣдовалъ кожно-легочныя потери, а также и азотистый обмѣнъ.

Работа наша состояла въ томъ, чтобы опредѣлить вліяніе двухъ наиболѣе старыхъ и наиболѣе распространенныхъ мочегонныхъ средствъ: наперстянки и калийной селитры на обмѣнъ веществъ у здоровыхъ людей. Такъ какъ подобный трудъ является для одного изслѣдователя дѣломъ слишкомъ сложнымъ и непосильнымъ, то онъ и былъ распредѣленъ между нами четырьмя слѣдующимъ образомъ: д-ръ Алексѣевскій взялъ на себя трудъ изученія обмѣна воды, д-ръ Сережниковъ азотистый обмѣнъ,



задачей д-ра Бѣлякова было опредѣленіе хлоридовъ, фосфатовъ и сульфатовъ, мочей—опредѣленіе калия и натрія, кальція и магнія. Всѣ означенныя вещества опредѣлялись какъ во всемъ вводимомъ, такъ и въ выводимомъ, т. е. въ мочѣ и калѣ. Объектами для наблюденія служили сами изслѣдователи (субъекты въ возрастѣ отъ 30 до 34-хъ лѣтъ, вполне здоровые). Если выборъ подобнаго матеріала для эксперимента и можетъ вызвать совершенно логическое возраженіе въ томъ смыслѣ, что находившіеся подъ наблюденіемъ субъекты были во время опытовъ въ слишкомъ исключительномъ положеніи—немалая работа, сопряженная съ изслѣдованіями, особенное психическое состояніе изслѣдователей,—то съ другой стороны вполне гарантированная точность въ выполненіи всего требуемаго для опыта можетъ служить достаточнымъ искупающимъ моментомъ. Въ самомъ дѣлѣ, нужно самому быть на опытѣ, чтобы во очію убѣдиться, какъ нелегко выполненіе всѣхъ этихъ мельчайшихъ, но тѣмъ болѣе важныхъ предосторожностей! Передъ опытомъ испытуемые субъекты предварительно были подготовлены, свыкались, такъ сказать, съ той обстановкой, въ которой потомъ имѣли мѣсто опыты: такъ около мѣсяца, производя свои предварительные анализы, мы большую часть дня проводили въ лабораторіи, а въ послѣдніе дни даже и пищевой режимъ приблизительно былъ тотъ же самый, что и во время опытовъ, слѣдовательно рѣзкость перехода отъ обычнаго образа жизни была по возможности смягчена.

Описаніе самыхъ опытовъ довольно подробно приведено въ диссертациі д-ра Алексѣевского, поэтому я здѣсь буду возможно болѣе краткимъ. Взвѣшиваніе тѣла, опредѣленіе пульса, дыханія и кровяного давленія сфигмоманометромъ Basch'a производились утромъ и вечеромъ. Пищевой режимъ былъ такой: утромъ чай съ бѣлымъ (ситнымъ) хлѣбомъ, въ 2 часа обѣдъ изъ обезжиреннаго бульона и жаренаго мяса съ хлѣбомъ, вечеромъ чай съ тѣмъ же ситнымъ хлѣбомъ. Весь день проводился въ лабораторіи. Пища разнообразилась тѣмъ, что иногда вмѣсто говядины употреблялась телятина. Хлѣбъ заготавливался на четыре дня, мясо и бульонъ на два. Количество употребленной каждый разъ повареной соли точно опредѣлилось на химическихъ вѣсахъ: соль бралась, разумѣется, химически чистая и сохранялась въ банкахъ



съ притертой пробкой <sup>1)</sup>). Изъ таблицъ, приложенныхъ въ концѣ, видно, что хотя полного равенства въ количествѣ принимаемой пищи и не было достигнуто, но тѣмъ не менѣ колебанія эти невелики; и слѣдовательно трудно допустить, чтобы эти колебанія отразились измѣняющимъ образомъ на результатахъ. За то жидкая пища, по возможности, была регулирована, и колебанія этой послѣдней, какъ видно изъ тѣхъ же таблицъ, были значительно меньше. Нужно замѣтить еще, что температура вводимой пищи всегда была приблизительно одна и та же: жидкая пища (только чай и бульонъ) принималась всегда горячею, какъ обыкновенно; растворъ лекарственныхъ веществъ былъ всегда прохладный — приблизительно комнатной температуры. Какъ извѣстно, одинаковость температуры вводимыхъ жидкостей, по отношенію къ мочегонному вліянію, имѣетъ вполне свой *raison d'être*. Моча, разумѣется, тщательно собиралась въ банкъ съ притертой пробкой, и по полученіи суточного количества, послѣ опредѣленія реакціи, которая всегда и у всѣхъ была слабо кислой, подвергалась анализу; удѣльный вѣсъ ея опредѣлялся д-ромъ Алексѣевскимъ пикнометромъ. О калѣ и пищевыхъ веществахъ будетъ сказано еще ниже, при описаніи анализовъ.

Продолжительность опытовъ у двухъ субъектовъ равнялась 20-ти днямъ. Это время было раздѣлено на пять періодовъ, по 4 дня каждый. Во время перваго, третьяго и пятаго періодовъ, контрольных, испытуемые субъекты оставались безъ агента, во второмъ періодѣ принимали ежедневно *inf. digitalis* изъ 0,5 на 90,0 воды, въ четвертомъ—*sol. kali nitrici* изъ 4,0 на 90,0 воды на день <sup>2)</sup>. То и другое средство давалось въ теченіи дня въ три

<sup>1)</sup> Соль принималась сухою, и контрольные анализы показали, что при храненіи съ соблюденіемъ упомянутыхъ предосторожностей, гигроскопичность ея совершенно почти не даетъ себя знать: такъ соль эта при высушиваніи въ воздушной банѣ при 100—110° въ теченіе даже 7 часовъ теряла лишь 0,05% своего вѣса.

<sup>2)</sup> Проф. Mairat въ своей работѣ «*Recherches sur les diurétiques*» (см. Montpellier medical 1879, т. XLIII, стр. 312) констатируетъ антагонизмъ, существующій между водою и азотнокислымъ калиемъ въ смыслѣ ихъ вліянія на мочеотдѣленіе (а также и на конфигурацію красныхъ кровяныхъ шариковъ): такъ, если давать, по автору, азотнокислый калий въ большомъ количествѣ воды, то выступаетъ на первый планъ дѣйствіе воды, и моча увеличивается только *относительно*, между тѣмъ какъ селитра, по мнѣнію



приема. Настой и растворъ приготовлялись д-ромъ Алексѣевскимъ въ лабораторіи, конечно, на дистиллированной водѣ.

У третьяго субъекта, д-ра А—аго, опытъ былъ проведенъ въ два приема. Въ первый разъ опытъ продолжительностью въ 12 дней состоялъ: изъ 4-хъ дней безъ агента, 4-хъ дней съ *inf. digitalis* и 4-хъ дней опять безъ агента. Послѣ 24-хъ дневнаго перерыва былъ предпринятъ вновь опытъ также двѣнадцатидневный, состоявшій и на этотъ разъ изъ такихъ же двухъ контрольных періодовъ (I и III) по четыре дня и промежуточнаго (II) періода съ агентомъ—*kali nitricum*; форма назначенія и доза мочегонныхъ средствъ такіа-же, что и у тѣхъ двухъ субъектовъ.

Цѣлью моей, какъ сказано выше, было такимъ образомъ изученіе обмѣна щелочей: какія и натрія и щелочныхъ земель: кальція и магнія, т. е. часть минеральнаго обмѣна.

Если вообще вопросъ о минеральномъ обмѣнѣ изученъ далеко не вполне, хотя важность минеральныхъ веществъ для организма была установлена еще, какъ извѣстно, Liebig'омъ, и если еще до сихъ поръ не вполне выяснено значеніе различныхъ минеральныхъ веществъ въ организмѣ,—то разработка вопроса о видоизмѣненіи этого обмѣна, подъ вліяніемъ того или другаго терапевтическаго агента, можно сказать, даже не тронута: мало того, самая зависимость минеральнаго обмѣна отъ того или другаго болѣзненнаго состоянія, въ смыслѣ изученія, оставляетъ желать еще слишкомъ многого. И какъ много минеральный обмѣнъ отсталъ отъ азотистаго! Этотъ послѣдній, благодаря преимущественно трудамъ русскихъ авторовъ, далеко ушелъ впередъ.

Свое прекрасное изслѣдованіе о выдѣленіи щелочныхъ солей проф. E. Salkowski <sup>1)</sup> начинается такъ: «Ich habe bereits an einem

---

автора, сама по себѣ и не маскируемая одновременнымъ введеніемъ большихъ количествъ воды, увеличиваетъ мочу и *абсолютно*. Если и дѣйствительно количество принимаемой съ селитрой воды имѣетъ такое измѣняющее вліяніе на результаты, что впрочемъ на основаніи опытовъ автора трудно провѣрить, ибо у него не всегда точно опредѣлялась вводимая въ организмъ жидкость,—то съ разбираемой точки зрѣнія все-таки нельзя сдѣлать возраженія нашимъ опытамъ, ибо у насъ селитра всегда вводилась въ одномъ и томъ же количествѣ воды.

<sup>1)</sup> Archiv für pathologische Anatomie and Physiologie und für klinische Medizin von R. Virchow. Bd. LIII. 1871 г. стр. 209—234.



anderen Ort darauf aufmerksam gemacht, dass unsere Kenntnisse über die Ausscheidung der Alkalisalze fast gleich Null zu setzen sind». Такъ онъ говорилъ только «о выдѣленіи». А что сказать объ отмѣнѣ? Это было сказано въ 1871 году. Положимъ, съ того времени экспериментальная разработка интересующаго насъ вопроса быстро подвинулась впередъ. Достаточно упомянуть объ опытныхъ Forster'a съ минеральнымъ голоданіемъ на собакахъ и голубяхъ <sup>1)</sup>, Лунина на мышахъ <sup>2)</sup>, Лебедева на собакахъ <sup>3)</sup> и мног. др., чтобы уже не оставалось никакого сомнѣнія, какъ важно изученіе минеральнаго обмѣна, такъ какъ безъ подвоза минеральныхъ веществъ жизнь не мыслима. Важность эта возрастаетъ еще въ большей степени, если мы примемъ во вниманіе фактъ, констатируемый проф. Пашутинымъ, что «при минеральномъ голоданіи смерть наступаетъ при меньшей потерѣ въ вѣсѣ тѣла, чѣмъ это бываетъ при полномъ голоданіи» <sup>4)</sup>.

Не имѣя никакого намѣренія дать даже краткій очеркъ положенія и развитія вопроса о роли и значеніи минеральныхъ веществъ въ организмѣ уже потому одному, что это не имѣетъ прямого отношенія къ моей задачѣ, я все же не могу удержаться, чтобы не привести здѣсь двухъ цитатъ, въ которыхъ съ особенной ясностью выражается взглядъ двухъ авторитетныхъ патологовъ, хотя бы для того, чтобы показать, что время изученія

<sup>1)</sup> Leitschr. f. Biologie. Bd. IX, 1873 г.

<sup>2)</sup> N. Lunin. Über die Bedeutung der anorganischen Salze für die Ernährung des Thieres. Dissert. 1880 г. Dorpat.

Лунинъ собственно имѣлъ въ виду подтвердить мнѣніе Bunge о роли солей въ организмѣ. Взглядъ Bunge выраженъ имъ самимъ въ слѣдующихъ словахъ: «Бѣлокъ содержитъ  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ % сѣры, переходящей при расщепленіи и окисленіи бѣлка въ высшую степень окисленія—въ сѣрную кислоту, которая, когда не находитъ достаточно основаній для насыщенія самой себя, прибѣгаетъ къ тѣмъ основаніямъ, которыя составляютъ интегральныя составныя части живыхъ тканей, она, такъ сказать, вырываетъ отдѣльные камни изъ строенія кѣтокъ и ведетъ къ ихъ разрушенію» (см. Бунге. Учебникъ физиологической и патологической химіи. Дерптъ. 1888 г. стр. 110). Но дальнѣйшія изслѣдованія, какъ извѣстно, не подтвердили такого исключительнаго взгляда на значеніе минеральныхъ веществъ въ организмѣ.

<sup>3)</sup> Къ вопросу о минеральныхъ голоданіи. Дисс. 1887 г. Спб.

<sup>4)</sup> Лекціи Общей Патологіи. Ч. II. Спб. 1881 г. стр. 75, гдѣ, какъ извѣстно, помѣщена подробная и обстоятельная разработка вопроса о минеральномъ голоданіи.



минеральнаго обмѣна вполнѣ назрѣло, и откладывать его дальше прямо ужъ грѣшно <sup>1)</sup>).

Бенеке <sup>2)</sup> XIX свою лекцію, «о разстройствахъ въ разложеніи неорганическихъ соединений» начинаетъ прямо съ слѣдующаго заявленія: «Вступая сегодня въ эту новую область разстройствъ въ обмѣнѣ, я не могу не повторить здѣсь замѣчаній, сдѣланныхъ мною уже раньше. Я хочу именно обратить вниманіе на вредныя послѣдствія того, что неорганическимъ составнымъ частямъ пищи, равно необходимымъ для построенія тѣла, еще въ недавнее время приписывалось слишкомъ небольшое значеніе, что недѣлко встрѣчается также и теперь. Подобно тому какъ для образованія и питанія всѣхъ частей растительнаго организма минеральныя составныя части имѣютъ чрезвычайно большое значеніе, точно также и въ животномъ организмѣ присутствіе ихъ необходимо какъ для построенія всякой ткани, такъ и для правильнаго теченія жизненныхъ процессовъ.» Проф. Пашутинъ въ своихъ «Лекціяхъ Общей Патологіи» разбирая вопросъ объ известковомъ голоданіи и приписывая извести важную роль въ построеніи тканей, высказывается: «Такая роль принадлежитъ впрочемъ не одной извести, а каждой изъ минеральныхъ составныхъ частей тѣла; достаточно отсутствовать одной изъ нихъ, чтобы органическія вещества пищи лишены были возможности превратиться въ составную часть ткани. Калій, натрій, кальцій и т. п. представляютъ такіе же необходимые и ничѣмъ другимъ незамѣнимые элементы въ построеніи нашихъ тканей, какъ и углеродъ, азотъ, фосфоръ и пр. (ч. II, стр. 80).

Нужно-ли послѣ этого еще прибавлять, что изученіе минеральнаго обмѣна вообще и видоизмѣненіе его подъ вліяніе нашихъ терапевтическихъ дѣятелей въ частности представляетъ далеко не одинъ теоретическій интересъ!

---

<sup>1)</sup> Настоящая работа была уже окончена, какъ въ № 9 «Врача» появилось предварительное сообщеніе д-ра С. С. Груздева, посвященная изученію вліянія русской бани на минеральный обмѣнъ. Появленіе какъ этой работы, такъ и другихъ, тамъ упоминаемыхъ (А. І. Граматчикова и А. А. Фадѣева) служатъ достаточнымъ поясненіемъ назрѣвшаго сознанія о необходимости изученія минеральнаго обмѣна.

<sup>2)</sup> Бенеке. Основы Патологіи обмѣна веществъ. Переводъ Татарина. Москва. 1876 г. стр. 316.



Приступая теперь къ описанію производства своихъ химическихъ анализовъ, я долженъ заявить слѣдующее: такъ какъ мое дѣло и заключалось главнымъ образомъ въ этихъ анализахъ, то я считаю себя обязаннымъ остановиться на нихъ подробнѣе,—тѣмъ болѣе что анализы этого рода еще не вошли, такъ сказать, въ практику обычныхъ медицинскихъ изслѣдованій, слѣдовательно возможно полное ихъ изложеніе, на основаніи указаній наиболѣе компететныхъ химиковъ и на основаніи своего собственнаго опыта, давашаго мнѣ возможность вставить кое гдѣ и свои собственные замѣчанія, и въ виду возможности наконецъ появленія дальнѣйшихъ изслѣдованій въ томъ же направленіи,—едва-ли, я говорю, такое изложеніе представляется совершенно ужъ лишнимъ <sup>1)</sup>).

Прежде чѣмъ приступить къ своимъ опытамъ, я произвелъ рядъ предварительныхъ анализовъ, чтобы во 1-хъ лучше ознакомиться съ предстоявшимъ мнѣ дѣломъ и во 2-хъ паребравъ различные способы, остановиться на наиболѣе для себя подходящихъ <sup>2)</sup>).

---

<sup>1)</sup> Изъ русскихъ авторовъ опредѣленіемъ щелочей, на сколько намъ удалось собрать подобнаго рода свѣденія, занимались: 1). Ed. Reinson. Untersuchungen über die Ausscheidung des Kali und Nastons durch den Harn. Diss. Dorpat 1864 (у собакъ). 2). Рубецъ. О вліяніи калийныхъ и натронныхъ солей на питательность вывареннаго мяса. СПб. 1872 г. (у собакъ). 3). J. Kurtz. Ueber Entziehung von Alkalien aus dem Thierkörper. Diss. 1874 Dorpat (у собакъ). 4). Озерецковскій въ статьѣ „Изслѣдованіе мочи у цинготныхъ больныхъ“ въ № 23 „Врача“ за 1882 г. 5). Котовъ. Матеріалы къ ученію о метаморфозѣ при остромъ отравленіи фосфоромъ. СПб. 1885 г. (тоже у собакъ). Но описаніе анализовъ, приводимое указанными изслѣдователями, ужъ слишкомъ коротко и неполно. Д-ръ Kurtz въ своей работѣ ссылается еще на диссертацию Eylandt. De acidorum sumptorum vi in urinae acoem. Diss. Dorpat. 1854, но эта послѣдняя работа осталась для меня неизвѣстной.

<sup>2)</sup> Часть предварительныхъ анализовъ мною произведена въ Химической Лабораторіи Лѣснаго Института подъ непосредственнымъ руководствомъ лаборанта П. Г. Лосева, которому за указаніе многихъ практическихъ приѣмовъ дающихся только продолжительнымъ опытомъ, я считаю долгомъ принести здѣсь свою искреннюю благодарность. Само же изслѣдованіе произведено въ лабораторіи 1-й половины II-го терапевтическаго отдѣленія Клиническаго Военнаго Госпиталя.



## II.

### Ходъ анализовъ.

Описаніе начну съ мочи, какъ центра тяжести, такъ сказать, своихъ изслѣдованій.

Моча анализировалась по способамъ, предложеннымъ Neubauer'омъ и Vogel'омъ (см. ихъ «Руководство къ качественному и количественному анализу мочи». СПБ. 1875 г. Переводъ В. Манассеина), а также Salkowski'мъ и Leube (см. ихъ книгу «Ученіе о мочѣ». СПБ. 1884 г. Переводъ Щербакова).

### Опредѣленіе щелочей мочи.

Для опредѣленія щелочей я бралъ, по Neubauer'у, 30 куб. цтм. мочи, смѣшивалъ съ 30 куб. цтм. баритоваго раствора. Neubauer совѣтуетъ баритовый растворъ приготавливать такъ: смѣшать 2 объема баритовой воды и 1 объемъ насыщеннаго на холодъ раствора азотнокислаго барита. Но рядъ анализовъ показалъ мнѣ, что азотнокислый баритъ брать непрактично и вотъ почему: при требующемся для щелочей послѣдующемъ прокаливаніи, благодаря присутствію азотнаго соединенія, наступаетъ вешышка, и что хуже всего—большею частью неожиданно, такъ что не успѣешь во время принять предохранительныя мѣры, слѣдов. является опасность потери. Положимъ, благодаря тому-же азотному соединенію испепленіе мочи идетъ быстрѣе, но это послѣднее преимущество положительно блѣднѣетъ, въ виду возможности указанной потери. Можетъ быть, при болѣе спокойномъ производствѣ анализовъ, т. е. когда изслѣдователь не стѣсненъ опредѣленнымъ временемъ, этотъ способъ и хорошъ,—но тамъ, гдѣ приходится дорожить каждой минутой, во время теченія опытовъ, когда вниманіе по неволѣ должно быть удѣляемо и на другіе вещи, употребленіе азотнокислаго барита мнѣ показалось несовсѣмъ практичнымъ. Поэтому для баритоваго раствора я употреблялъ рекомендуемый Salkowski'мъ и Leube растворъ, т. е. 2 объема насыщенной на холодъ баритовой воды и 1 объемъ насыщеннаго



на холодъ раствора хлористаго барита. Давъ отстояться осадку (съ полчаса) я фильтровалъ и изъ фильтрата бралъ 40 к. ц. смѣси, которые соотвѣтствуютъ 20 к. ц. мочи. Но при этомъ происходитъ небольшая неточность, какъ на то указалъ Salkowski <sup>1)</sup>; а именно: не принимается въ расчетъ объемъ осадка («dass dabei das Volumen des entstehenden Niederschlages nicht berücksichtigt=Null gesetzt ist»). Но эта ошибка, какъ заявляетъ и самъ Salkowski, столь незначительна, что нѣчего принимать ее въ расчетъ. Далѣе—взятые 40 к. ц. смѣси выпаривались въ платиновой чашкѣ до суха, послѣ чего начиналось уже прокаливаніе, сначала весьма умѣренное и весьма осторожное, потомъ болѣе сильное. Получающійся уголь очень долго упорствуетъ испепеленію, почему по совѣту Salkowski'аго, процессъ испепеленія я ускорялъ прибавленіемъ очень небольшихъ количествъ чистаго азотнокислаго амонія: это прибавленіе, по моему мнѣнію, имѣетъ преимущество передъ примѣненіемъ описанной выше смѣси Neubauer'a (съ азотнокислымъ баритомъ) на томъ основаніи, что здѣсь, зная время наступленія вспышекъ и ожидая ихъ, можно всегда во время принять соотвѣтствующія мѣры: т. е. уменьшить огонь и, держа горѣлку до сгоранія всей прибавленной аміачной соли въ рукахъ, можно регулировать огонь по собственному желанію. Ясное дѣло, что въ виду летучести хлористыхъ щелочей, каленіе платиновой чашки я никогда не доводилъ далѣе темно-краснаго.

Норре-Сейлер <sup>2)</sup> даже совѣтуетъ совсѣмъ избѣгать платиновыхъ сосудовъ, въ виду такой легкой летучести хлористыхъ щелочей, а употреблять форфоровыя чашки, но едва ли въ нихъ возможно достаточно полное и—что крайне важно было для меня, скорое испепеленіе; почему я слѣдовалъ совѣту другихъ авторовъ работать съ платиновой посудой. Послѣ полученія золы, которая не всегда могла быть получена совершенно свободной отъ угля <sup>3)</sup> (слишкомъ продолжительнаго каленія заставляла избѣгать ле-

<sup>1)</sup> См. Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin v. Virchow. LIII Bd. 1871. с. 210.

<sup>2)</sup> Норре-Сейлер. Руководство къ физиолого и патолого-химическому анализу. СПб. 1876 г. Перев. Щербакова стр. 410.

<sup>3)</sup> Neubauer совѣтуетъ продолжать калѣнію „до тѣхъ поръ, пока сгоритъ большая часть угля“. I. с. стр. 306.



тучесть хлоридовъ), я ее растворялъ въ водѣ, подкисленной нѣсколькими каплями соляной кислоты, и нагрѣвалъ почти до кипѣнія, при чемъ щелочи и бѣлая часть барита должны перейти въ растворъ. Растворъ безъ фильтрованія подщелачивался аміакомъ, затѣмъ прибавлялось при легкомъ нагрѣваніи углекислаго амонія до тѣхъ поръ, пока новое прибавленіе реактива уже не вызывало дальнѣйшаго появленія осадка. Послѣ этого излѣдуемое вещество оставлялось отстаиваться обыкновенно на нѣсколько часовъ (отъ 6 до 12). Когда осажденіе такимъ образомъ было достигнуто полное, жидкость фильтровалась, осадокъ весьма тщательно и многократно былъ промываемъ. Фильтратъ съ промывными водами снова выпаривался до суха въ платиновой чашкѣ, и затѣмъ для удаленія аміачныхъ солей онъ весьма осторожно и весьма умѣренно былъ прокаливается. Я долженъ здѣсь же упомянуть, что это выпариваніе до суха, особенно конецъ его и моментъ перехода къ началу прокаливанія является однимъ изъ самыхъ опасныхъ и самыхъ тяжелыхъ моментовъ: хлористыя щелочи при высушиваніи легко растрескиваются, разбрызгиваются, а между тѣмъ ихъ требуется не только совершенно до суха высушить, но даже и прокалить. Въ это время, по образному выраженію Salkowski' аго, анализъ наиболѣе часто «терпитъ крушеніе». Поэтому самое лучшее, въ концѣ выпариванія, когда осадокъ высушенъ почти до суха, какъ въ томъ я имѣлъ случай неоднократно убѣждаться, совершенно отнять огонь и дать испариться послѣднимъ частицамъ воды подъ эксикаторомъ, и потомъ уже перенести чашку на огонь, который и теперь еще долженъ быть пока весьма малъ; и только тогда, когда появится дымъ освобождающихся, при легкомъ нагрѣваніи, аміачныхъ паровъ, можно увеличить огонь, конечно, также осторожно. Прокаливаніе для отогнанія аміачныхъ соединений я не доводилъ даже и до темно-краснаго каленія, — ибо и безъ него возможно полное ихъ удаленіе. Затѣмъ сухой осадокъ расторгался въ водѣ, при этомъ я каждый разъ прибавленіемъ щавелево-кислаго амонія (болѣе чувствительнаго, чѣмъ углекислый) убѣждался въ полномъ осажденіи извести посредствомъ углекислаго амонія: реакцію эту я производилъ во всѣхъ случаяхъ безъ исключенія, и каждый разъ убѣждался въ полномъ отсутствіи въ растворѣ слѣдовъ щелочныхъ земель, ибо ни малѣйшей мути при прибав-



леніи реактива никогда не получалось. Растворъ послѣ этого фильтровался, фильтръ промывался кромѣ того немного водой; потомъ фильтратъ (съ промывной водой) вновь выпаривался до суха въ взвѣшанной уже теперь предварительно платиновой чашкѣ, вновь еще болѣе осторожно прокаливался для отогнанія только что передъ тѣмъ прилитой амміачной соли; и послѣ остуженія въ эксикаторѣ платиновая чашка съ содержимымъ взвѣшивалась. Такимъ образомъ опредѣлялась сумма хлористаго калия и хлористаго натрія.

Для отдѣленія калия отъ натрія хлористыя ихъ соединенія я растворялъ въ водѣ. Небольшое замѣчаніе объ этомъ растворѣ. Fresenius требуетъ, чтобы этотъ растворъ былъ совершенно прозраченъ. Иногда дѣйствительно онъ прозрачнымъ и получается (таковой я нерѣдко получалъ при производствѣ своихъ предварительныхъ анализовъ въ довольно обширной лабораторіи Лѣснаго Института, гдѣ кромѣ меня и лаборанта никто въ то время не работалъ); но при анализѣ въ небольшой лабораторіи клиники, гдѣ кромѣ меня было немало и другихъ работающихъ, я почти никогда не достигалъ требуемой Fresenius' омъ прозрачности. Впрочемъ даже такой опытный изслѣдователь, какъ Salkowski <sup>1)</sup> замѣчаетъ, что эта прозрачность раствора скорѣе является желаемымъ идеаломъ, чѣмъ въ дѣйствительности,—такъ въ растворѣ всегда попадаютъ невѣсомыя количества комнатной пыли, которыя однако, по тому же Залковскому, несколько не мѣшаютъ точности опредѣленія, они только мутятъ растворъ. Растворъ изъ платиновой чашки переливался въ фарфоровую, затѣмъ къ нему прибавлялось избыточное количество чистой хлорной платины по слѣдующему расчету:  $PtCl_4$  слѣдуетъ прибавить столько, чтобы  $Cl_{ka}$  и  $ClNa$  были переведены въ  $Ka_2 PtCl_6$  и  $Na_2 PtCl_6$ , слѣдовательно <sup>2)</sup>

$$\begin{array}{r} 2 Cl_{ka} = 149,20 \\ 2 ClNa = 117,02 \\ \hline 2 PtCl_4 = 677,68 \\ 266,22 \end{array}$$

т. е. другими словами слѣдуетъ прибавлять количество хлорной

<sup>1)</sup> Virchow's Archiv I. с. стр. 312.

<sup>2)</sup> Атомный вѣсъ элементовъ мною заимствованъ изъ: «Руководства къ физиологическому и патологическому химическому анализу» Гоппе-Зейлера. Перев. Щербакова. Спб. 1876 г. И въ таблицахъ, конечно, принять тотъ же вѣсъ.



платины, превышающей болѣе чѣмъ въ 2,5 разъ ( $677,68:266,22=2,5$ ) количество хлористыхъ щелочей. Я прибавлялъ обыкновенно столько хлорной платины, чтобы количество ея превышало болѣе, чѣмъ въ три, даже въ четыре раза сумму хлористыхъ щелочей, для чего у меня имѣлся заблаговременно приготовленный извѣстный растворъ  $PtCl_4$  (20%-ый)<sup>1)</sup>. Значить, о недостаточности прибавлявшейся хлорной платины въ моихъ анализахъ едва ли можетъ зайти рѣчь. Я всегда руководствовался этимъ расчетомъ, такъ какъ совѣты авторовъ приливать столько реактива, чтобы жидкость приняла ясно желтый цвѣтъ и т. п., слишкомъ субъективны, чтобы можно было съ увѣренностью ими руководиться.

Послѣ прибавленія хлорной платины къ водному раствору хлористыхъ щелочей, смѣсь эту я осторожно выпаривалъ на водяной банѣ, которая доводилась только до начинающагося кипѣнія, до густоты сиропа<sup>2)</sup>. Къ этому почти сухому остатку приливалось нѣкоторое количество 80% по объему спирта (% алкоголя всегда мною провѣрялся), тщательно перемѣшивалось и оставлялось стоять въ теченіи нѣсколькихъ часовъ (не меньше 12), при частомъ по возможности помѣшиваніи. Какъ извѣстно, хлороплатинатъ калия при этомъ получается въ видѣ красиваго желто-краснаго (кинареечно-краснаго) кристаллическаго осадка (октаэдры), а хлороплатинатъ натрія остается въ спиртовомъ растврѣ. Затѣмъ осадокъ съ фарфоровой чашки переносился на предварительно взвѣшенный и высушенный фильтръ (я нѣсколько ниже объясню, какъ эти фильтры готовились), тщательно промывался 80%-ымъ спиртомъ, промываніе это продолжалось до тѣхъ поръ, пока стекающій фильтратъ не получался вполне обезцвѣченнымъ, и въ заключеніе осадокъ еще разъ промывался эфиромъ. Послѣ всего этого фильтръ съ содержимымъ переносился въ часовыя стеклышки (съ зажимомъ) и высушивался при

<sup>1)</sup> Fresenius также совѣтуетъ имѣть опредѣленнаго содержанія растворъ, чтобы руководствоваться при приливаніи  $PtCl_4$  соотвѣтствующимъ вычисленіемъ. См. *Anleitung zur quantitativen Chemischen Analyse von Fresenius*. Bd. I. 1873 г. Braunschweig, стр. 217 (а также русскій переводъ того же изданія Тавилдарова. стр. 191).

<sup>2)</sup> Hoppe-Seyler не дѣлаетъ этого выпариванія, но большинство авторовъ, т. е. Salkowski u. Leube, Neubauer u. Vogel, Fresenius и Меншуткинъ его совѣтуютъ.



110° въ воздушной банѣ въ теченіи 3-хъ часовъ, затѣмъ, послѣ остуженія въ эксикаторѣ, взвѣшивался; разумѣется, процессъ перенесенія часовыхъ стеклышекъ въ эксикаторъ (при чемъ, конечно, стеклышки плотно замыкались), а отсюда на вѣсы продолжался какъ можно скорѣе, чтобы высушенный фильтръ не поглотилъ влаги изъ воздуха. Такимъ образомъ опредѣлялось количество хлороплатината калия, отсюда вычислялся хлористый калий; вычитая количество этого послѣдняго изъ суммы хлористыхъ щелочей, легко узнать и количество хлористаго натрія.

Теперь скажу, въ какихъ фильтрахъ взвѣшивался хлороплатинатъ калия, получавшійся у меня только на третій день (а иногда и на четвертый) послѣ начала анализа. Заготовивъ изъ шведской бумаги нужное число фильтровъ, я ихъ складывалъ совершенно просторно въ стаканчикъ съ притертой пробкой, высушивалъ до постоянного вѣса въ воздушной банѣ при температурѣ 110°, для чего совершенно было достаточно трехъ часовъ. Послѣ высушиванія, какъ можно быстрѣе закрывъ стаканчикъ, я его переносилъ въ эксикаторъ, отсюда, по остуженіи, столь же поспѣшно на вѣсы, и вѣсъ каждого фильтра опредѣлялъ по разности (стаканчикъ съ фильтромъ и безъ фильтра); вынималъ фильтры изъ стаканчика, не снимая послѣдняго съ вѣсовъ, и опять таки весьма поспѣшно, чтобы избѣгнуть воздушной влаги. Вѣсъ каждого фильтра записывался, и фильтры сохранялись завернутыми до употребленія. Какъ было видно выше, хлороплатинатъ калия въ фильтрѣ высушивался при тѣхъ же условіяхъ, т. е. такъ же ровно три часа, и такъ же при 110°, слѣдов. при такихъ условіяхъ едва-ли можно говорить о влагѣ самого фильтра и о вліяніи ея на точность анализа. По Andrews'у при высушиваніи хлороплатината калия при температурѣ, даже превосходящей 100°, все таки остается еще 0,0055 вѣса его воды <sup>1)</sup>, но это—уже неточность (крайне впрочемъ минимальная) самаго метода, а такъ какъ у меня при высушиваніи хлороплатината калия вездѣ соблюдались одни и тѣ-же условія, то подобная неточность не могла замѣтно отразиться на конечныхъ моихъ результатахъ.

При опредѣленіи хлористаго калия, во время предварительныхъ своихъ анализовъ, я пользовался также способомъ опредѣленія

---

<sup>1)</sup> См. Fresenius l. c. стр. 147 (рус. перев. стр. 121).



посредствомъ полученія металлической платины: разложеніе хлороплатината калия сжиганіемъ съ прибавленіемъ щавелевой кислоты, раствореніе хлористаго калия въ водѣ и послѣдовательное прокаливаніе и взвѣшиваніе платины. Но способъ этотъ оказывается болѣе хлопотливымъ, соединеннымъ съ болѣе сложными манипуляціями, почему я предпочелъ описанный выше методъ.

### Опредѣленіе кальція и магнія мочи.

Принципъ опредѣленія, по Neubauer'у, состоитъ въ томъ, что известъ осаждается въ видѣ щавелевокислой изъ уксуснокислаго раствора фосфорнокислой извести; а затѣмъ щавелевокислая известъ переводилась въ сѣрнокислую, въ каковомъ видѣ она и опредѣлялась.

Для этой цѣли я бралъ 100 к. ц. профильтрованной мочи; прибавлялъ къ ней аміака, при чемъ получается всегда порядочный осадокъ (фосфорнокислой извести и магнезій); связавъ такимъ образомъ кислоты, которыя потомъ могутъ растворяющимъ образомъ подѣйствовать на щавелевокислую известъ (см. Salkowski «Ученіе о мочѣ» стр. 277), я прибавлялъ уксусной кислоты, пока помутнѣвшая отъ амміака моча вновь совершенно не просвѣтлялась; — избытка кислоты я старался избѣжать. Затѣмъ приливался теплый растворъ щавелевокислаго аммонія, вслѣдствіе чего и получался осадокъ щавелевокислой извести. Для совершенства осажденія я оставлялъ испытываемую жидкость въ тепломъ мѣстѣ часа на 24. Этого времени было вполне достаточно, чтобы бѣлый осадокъ щавелевокислой извести совершенно осѣлъ, а надъ нимъ жидкость была совершенно прозрачною, — такъ что ее безъ большаго труда легко можно было удалить помощью сифона (нельзя не сознаться съ Neubauer'омъ, что это удаленіе всегда заслуживаетъ предпочтенія передъ примѣняемымъ другими авторами медленнымъ фильтрованіемъ).

Неточность этого осажденія по Fresenius'у состоитъ въ слѣдующемъ. Такъ какъ свободная уксусная кислота не препятствуетъ осажденію небольшихъ количествъ щавелевомагніевой соли и такъ какъ, съ другой стороны, щавелевокальціева соль несовершенно нерастворима въ уксусной кислотѣ, то осадокъ со-



держитъ нѣкоторое количество магнезіи, фильтратъ-же заключаетъ нѣсколько колюцій: обѣ эти погрѣшности такимъ образомъ въ нѣкоторой степени взаимно уравниваются <sup>1)</sup>).

Осадокъ щавелевокислой извести собирался на обеззоленномъ (фрезеніевскомъ) фильтрѣ, тщательно промывался горячей водой, затѣмъ высушивался, послѣ чего переносился въ платиновый тигель, въ которомъ и подвергался прокаливанію, сначала умѣренному, потомъ болѣе сильному.

Во время промыванія осадка нельзя не принимать во вниманіе маленькаго, но тѣмъ болѣе важнаго практическаго указанія Меншуткина (см. его «Аналитическую Химію») и Fresenius'a <sup>2)</sup>: не раньше прибавлять новую порцію воды, пока предъидущая совершенно не сбѣжить съ фильтра, безъ этой предосторожности фильтратъ можетъ быть мутнымъ (я вполне убѣдился въ важности этого маленькаго замѣчанія, такъ какъ не разъ приходилось перефильтровывать вновь жидкость, когда она получалась мутной).

Послѣ того какъ при прокаливаніи сгоритъ весь фильтръ, и когда въ тиглѣ останется (разложившаяся уже отчасти) щавелевокислая известь, убравъ огонь, я давалъ нѣсколько остынуть тиглю, и потомъ прибавлялъ нѣсколько капель крѣпкой сѣрной кислоты; затѣмъ закрывъ крышечкой тигель почти совершенно—оставлялась лишь ничтожная щель для выхода паровъ сѣрной кислоты—начиналось нагреваніе тигля на слабомъ огнѣ, который весьма постепенно усиливается, и лишь только тогда, когда прекращалось выдѣленіе паровъ изъ тигля, послѣдній, теперь уже открытый, подвергался сильному, но не продолжительному каленію, причемъ получается совершенно бѣлая, представшая къ дну и стѣнкамъ, масса сѣрнокислой извести. Сильнаго и продолжительнаго каленія приходилось избѣгать на томъ основаніи, что по А. Mitscherlich'у при ярко-красномъ каленіи происходитъ уменьшеніе въ вѣсѣ, вслѣдствіе улетучиванія чистой сѣрной кислоты <sup>3)</sup>.

Опредѣленіе извести въ видѣ сѣрнокислой особенно рекомен-

<sup>1)</sup> См. Fresenius l. c. стр. 557. (рус. перев. стр. 589).

<sup>2)</sup> Fresenius. l. c. стр. 235.

<sup>3)</sup> Fresenius. l. c. стр. 155.



дуетъ переводчикъ Horre-Seyler'a проф. Щербаковъ <sup>1)</sup>; методъ этотъ также упоминается и у Neubauer'a. Проф. же Salkowski и Меншуткинъ <sup>2)</sup> совѣтуютъ опредѣленіе извести въ видѣ ѣдкой. Не имѣя въ своемъ распоряженіи достаточно сильнаго огня—требуется по Меншуткину и Fresenius'у паяльная лампа—я не могъ пользоваться этимъ способомъ. Но пробуя получить ѣдкую известь съ своими горѣлками, даже при самомъ возможно сильномъ прокаливаніи, я никогда не могъ получить ѣдкой извести въ чистомъ видѣ, ибо получавшійся въ тиглѣ осадокъ всегда съ шипѣніемъ растворялся въ соляной кислотѣ, обнаруживая тѣмъ самымъ примѣсъ углекислой извести, получающейся, какъ известно, при разложеніи щавелевокислой. Вотъ почему я и предпочелъ способъ опредѣленія извести въ видѣ гипса.

Магнезія опредѣлялась въ фильтратѣ и промывныхъ водахъ, оставшихся послѣ описаннаго только что осажденія щавелевокислой извести, слѣдующимъ образомъ. Къ фильтрату этому приливался въ избытокъ амміакъ, вслѣдствіе чего сейчасъ же мутнѣетъ прозрачная жидкость и довольно скоро начинается осажденіе фосфорнокислой амміакъ—магнезіи. Приливаніе фосфорнокислаго натра излишне, ибо и безъ того достаточно имѣется въ мочѣ фосфорной кислоты. Анализируемая жидкость послѣ этого оставлялась на 24 часа при обыкновенной комнатной температурѣ, при этомъ фосфорнокислая амміакъ—магнезія оседаетъ въ видѣ мелкаго зернистаго кристаллическаго осадка, крѣпко пристающаго къ дну, а иногда къ стѣнкамъ стакана, если касаться ихъ концемъ стекляной палочки при помѣшиваніи жидкости,—обстоятельство всегда крайне непріятное, ибо и безъ того нелегко сметать кристаллики фосфорнокислой амміакъ—магнезіи даже бородкой пера. Затѣмъ жидкость отфильтровывалась отъ осадка на обеззоленномъ фрезеніевскомъ фильтрѣ, осадокъ промывался растворомъ амміака (1:3) до тѣхъ поръ, пока фильтратъ, подкисленный азотной кислотой, не переставалъ давать замѣтной опалесценціи отъ азотнокислаго серебра; послѣ этого фильтръ съ содержимымъ высушивался и помѣщенный въ платиновомъ тиглѣ прокаливался (сначала, разумѣется, умѣренно) на столѣ-

<sup>1)</sup> Horre-Seyler. l. c. стр. 377.

<sup>2)</sup> Аналитич. Химія. Н. Меншуткина, изд. VI, 1888 г. стр. 262.



ко сильно, на сколько позволялъ огонь, т. е. тигель доводился до самаго яркаго каленія. Вслѣдствіе такого прокаливанія фосфорнокислая амміакъ-магnezія превращается въ пирофосфорнокислую магnezію ( $P_2O_7Mg_2$ ), въ каковомъ видѣ она взвѣшивалась, и уже отсюда вычислялась  $MgO$ .

Какъ замѣчаетъ Neubauer, къ осажденной амміакъ-магnezіи обыкновенно бывають примѣшаны органическія вещества, въ особенности же мочеваа кислота, почему онъ совѣтуетъ ускорять сжиганіе прибавленіемъ азотнокислаго амміака,—иногда я пользовался этихъ указаніемъ.

Осадокъ не всегда получается въ блестящемъ блѣдомъ видѣ, какъ описываетъ Neubauer, но большею частью сѣроватымъ; впрочемъ присутствіе этого оттѣнка, по большинству авторовъ (Hoppe-Seyler, Fresenius, Salkowski), нисколько не мѣшаетъ точности опредѣленія.

Неточность самаго способа заключается въ томъ, что слѣды магnezіи, будучи растворены въ аммоніакальномъ фильтратѣ, не подпадаютъ опредѣленію <sup>1)</sup>.

### Анализъ кала.

Калъ анализировался одинъ разъ за весь періодъ слѣдующимъ образомъ. Только что полученный калъ немедленно взвѣшивался въ взвѣшанной предварительно фарфоровой чашкѣ; затѣмъ онъ самымъ тщательнымъ образомъ размѣшивался, и изъ этого хорошо размѣшаннаго кала бралась половина, которая переносилась въ другую также предварительно взвѣшанную фарфоровую чашку (чашку № 2), которая ставилась въ сушильный шкафъ; на другой день съ каломъ того-же субъекта предѣлывались та же процедура, т. е. также въ чашку № 2 прибавлялась новая порція кала ( $\frac{1}{2}$  кала даннаго дня), которая тщательно размѣшивалась съ первой, и чашка снова ставилась въ сушильный шкафъ; то же самое, конечно, дѣлалось на 3-й и 4-й день опыта даннаго періода. Когда по прошествіи періода (четырехъ дней) въ чашкѣ № 2 получались четыре половинки суточныхъ коли-

<sup>1)</sup> См. Salkowski и Leube. Ученіе о мочѣ. Стр. 282.



чествъ кала (если, конечно, находящійся подъ опытомъ субъектъ давалъ кала каждый день), всѣ эти четыре порціи, по тщательномъ размѣшиваніи, ставились для окончательнаго высушиванія въ сушильный шкапъ; послѣ сушенія не трудно было, конечно, опредѣлить % потери влаги каломъ. Высушенный и взвѣшенный калъ переносился на ступку, самымъ старательнымъ образомъ размалывался въ порошокъ, который и сохранялся въ банкахъ съ притертой пробкой до анализа. Калъ одного періода отъ кала другого отдѣлялся черникой, какъ это обыкновенно теперь принято.

Я долженъ теперь замѣтить, что во время опытовъ, я кое-какъ поспѣвалъ съ анализомъ мочи; все же остальное лишь приводилъ въ состояніе, удобное для сохраненія: т. е. калъ и твердыя пищевыя вещества высушивалъ, и превративъ ихъ въ порошокъ, сохранялъ, какъ только что сказано, въ баночкахъ съ хорошо притертой пробкой; бульонъ озолялъ и приготовивъ вытяжку золы изъ воды, подкисленной соляной кислотой, сохранялъ въ стеклянкахъ. Къ анализу этихъ веществъ я могъ приступить только потомъ, послѣ окончанія опытовъ, въ болѣе свободное для себя время.

Возвращаясь къ калу. Для анализа я бралъ грамма 4 или 5 высушеннаго описаннымъ образомъ порошкообразнаго кала. Озолялъ въ платиновой чашкѣ. Огонь сначала требуется довольно слабый, пока продолжается вспучиваніе сжигаемаго кала; потомъ можно примѣнить и болѣе сильный,—конечно, не далѣе слабого темнокраснаго каленія. Вообще калъ озоляется довольно хорошо и довольно скоро: часовъ черезъ 5—6 получается рыхлый, пушистый темносѣрый пепелъ. Рѣдко для ускоренія озоленія приходится пользоваться азотнокислымъ амміакомъ, безъ чего, къ сожалѣнію, трудно обойтись при сжиганіи напр. мяса (см. ниже). Полученная зола растворялась въ водѣ съ соляной кислотой и нагрѣвалась до легкаго кипѣнія, для совершеннаго извлеченія нужныхъ солей; послѣ чего растворъ фильтровался. Фильтратъ (съ небольшимъ количествомъ промывной воды) дѣлился на двѣ равныя части: одна половина шла для опредѣленія калия и натрія, другая для кальція и магнія.

Къ первой половинѣ профильтрованнаго раствора (для щелочей) прибавлялось насыщеннаго раствора ѣдкаго барита при легкомъ нагрѣваніи до тѣхъ поръ, пока жидкость принимала ясно



щелочную реакцію, при чемъ получается объемистый осадокъ, содержащій въ себѣ сѣрную кислоту, фосфорную, гидратъ окиси кальція (не весь?), гидратъ окиси магнія, желѣза, алюминія. Жидкость эта съ осадкомъ выпаривалась до небольшого объема, затѣмъ фильтровалась, промывалась. Къ фильтрату съ промывными водами приливался углекислый аммоній; оставшаяся часть извести удалялась послѣдовательнымъ, какъ и въ мочѣ, прибавленіемъ щавелевокислаго аммонія. Дальнѣйшія манипуляціи совершенно тѣ же самыя, которыя уже въ подробности были описаны при опредѣленіи щелочной мочи.

Вторая порція испытуемаго раствора (для земель) прежде всего подщелачивалась амміакомъ, отъ чего прозрачная жидкость почти сейчасъ же мутнѣетъ; прибавленіе уксусной кислоты вновь просвѣтляетъ растворъ; но черезъ нѣкоторое время при нагреваніи, доведившемся до легкаго кипѣнія, появляется нѣкоторое количество хлопчатого желтовато-бѣлаго взвѣшаннаго осадка ( $\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2$  и  $\text{Al}_2(\text{PO}_4)_2$ ), который тщательно отфильтровывался. Къ прозрачному фильтрату приливался щавелевокислый аммоній для осажденія кальція въ видѣ щавелевокислой соли. Остальное, какъ и въ мочѣ.

Магній такъ же, какъ и въ мочѣ, изъ фильтрата послѣ кальція сначала осаждался въ видѣ фосфорно-кислой аміакъ—магнезіи;—только здѣсь, для полученія осадка этого, требовалось приливать нѣкоторое (избыточное) количество фосфорнокислаго натра. Процессъ собиранія фосфорнокислой аміакъ—магнезіи, промываніе его и превращеніе прокаливаніемъ въ пиррофосфорнокислую магнезію, конечно, тотъ же, какъ подробно описанный при анализѣ мочи.

### Ислѣдованіе пищевыхъ веществъ.

Анализъ твердыхъ пищевыхъ веществъ (мяса, хлѣба и черники) послѣ ихъ озоденія, естественно, ничѣмъ не могъ отличаться отъ анализа кала: поэтому описаніе уже разъ описаннаго способа совершенно излишне. Скажу лишь нѣсколько словъ о самомъ процессѣ озоденія. Нужно замѣтить, что наиболѣе трудно подвергается озоденію мясо, испепеленіе котораго, по истиннѣ, представляется самымъ скучнымъ и самымъ мучительнымъ дѣломъ:



требуется, по крайней мѣрѣ, часовъ 10 — 12, чтобы получить золу мяса,—и то въ концѣ озоленія почти всегда приходится ускорять его прибавленіемъ азотнокислаго аммонія, строго при этомъ примѣняя всѣ необходимыя предосторожности (см. выше), въ предупрежденіе вспышекъ. Для навѣски бралось граммъ 15 высушеннаго и измельченнаго въ порошокъ мяса.

Сравнительно легче озоляется хлѣбъ — часовъ семи, восьми достаточно, но также почти неизбежно, для ускоренія сжиганія, примѣненіе азотно-амміачной соли. Навѣска для хлѣба грм. 15—16 высушеннаго вещества.

Еще легче озоленіе черники,—требуется немного больше времени, чѣмъ для кала. Пепелъ черники темносѣрый, рыхлый, похожій на золу кала. Для анализа отвѣшивалось грм. 30 высушенной черники.

Для анализа бульона я бралъ 200 к. ц., выпаривалъ въ платиновой чашкѣ до суха, и въ ней же испепелялъ,—озоленіе идетъ довольно скоро (около двухъ часовъ).

Для опредѣленія солей въ настоѣ чая (изъ невской воды) достаточно было взять 1400 куб. цтм., что и выпаривалось до суха, озолялось и анализировалось по описаннымъ способамъ.

Въ то время какъ для анализа пищевыхъ веществъ я бралъ каждую новую порцію, анализовъ чая и черники было сдѣлано по два, но такъ какъ цифры получились довольно тождественныя, то я и ограничился этимъ, и при вычисленіи въ таблицахъ взята для чая и черники средняя цифра изъ двухъ опредѣленій: незначительное содержаніе интересующихъ насъ солей въ этихъ веществахъ, особенно въ чаѣ, и большое количество другихъ болѣе важныхъ анализовъ, надѣюсь, могутъ послужить достаточно оправдательнымъ мотивомъ. Результаты моихъ анализовъ приведены въ таблицахъ I—VI и ихъ продолженіяхъ <sup>1)</sup>.

Перехожу теперь къ разсмотрѣнію полученныхъ результатовъ.

---

<sup>1)</sup> Во всѣхъ таблицахъ за единицу вѣса твердыхъ веществъ приняты граммъ, а для мѣры жидкостей кубическій сантиметръ.



### III.

#### Результаты опытовъ.

Прежде чѣмъ приступить къ разбору вліянія изучаемыхъ нами агентовъ, я долженъ остановиться на томъ, какъ выражалось содержаніе нашихъ щелочей (о щелочныхъ земляхъ скажу ниже) въ мочѣ и калѣ въ нормальномъ состояніи, до введенія въ организмъ агента <sup>1)</sup>:

По Voit'у <sup>2)</sup> при смѣшанной пищѣ человѣка 76<sup>0</sup>/<sub>100</sub> минеральныхъ составныхъ частей переходитъ въ мочу, 24<sup>0</sup>/<sub>100</sub> въ калъ. Конечно, это много зависитъ отъ рода пищи. Такъ по Rubner'у <sup>3)</sup> при той пищѣ, которой довольствовались мы, т. е. главнымъ образомъ хлѣбъ и мясо, содержаніе золы въ калѣ должно равняться приблизительно 2,5—3,2 grm. въ сутки; мои опредѣленія даютъ max. 3 grm., min. 1,5 grm.;—при молокѣ же и сырѣ по Rubner'у содержаніе золы въ калѣ можетъ восходить даже до 20 grm. Щелочи удаляются большею частью мочей, и только въ незначительномъ количествѣ каломъ <sup>4)</sup>: особенно это замѣтно по отношенію натра; также калий главнымъ образомъ удаляется мочей, но уже болѣе значительное его количество, по сравненію съ натромъ, является и въ калѣ.

Фактъ этотъ установленъ уже давно и еще Lehmann <sup>5)</sup>, приводя цифры Porter'a и Fleitmann'a содержанія минеральныхъ веществъ въ экскрементахъ, замѣчаетъ: «бросается въ глаза въ обоихъ анализахъ, что калий сильно превалируетъ надъ натромъ». Salkowski <sup>6)</sup> въ цитированной мною неоднократно своей работѣ,

<sup>1)</sup> Выведеніе солей потомъ, отдѣленіемъ носовой полости и т. п. я долженъ оставить въ сторонѣ, такъ какъ этой стороны вопроса мы совершенно не касались.

<sup>2)</sup> Hermann. Руководство къ физиологii т. VI. ч. I. стр. 449.

<sup>3)</sup> Zeitschrift für Biologie v. Buhl, Pettenkofer u. Voit. Bd. XV, 1879 г. стр. 187.

<sup>4)</sup> Hermann. l. c. стр. 452.

<sup>5)</sup> Lehrbuch der physiol. Chemie von Lehmann. II, Bd. Leipzig. 1853. стр. 117.

<sup>6)</sup> Verchow's. Archiv l. c.



анализируя у себя самого въ теченіе 5 дней мочу и калъ на содержаніе щелочей, далъ слѣдующія цифры:

		Кали.	Натрѣ.
1-й день	Въ мочѣ (1490 к. ц.)	3,442	5,692.
	» калѣ (81,5 grm.)	0,255	0,068.
2-й д.	Въ мочѣ (1940 к. ц.)	2,929	4,385.
	» калѣ (121,6 grm.)	0,316	0,092.
3-й д.	Въ мочѣ (1755 к. ц.)	2,282	4,633.
	» калѣ (126,0 grm.)	0,190	0,073.
4-ый д.	Въ мочѣ (1630 к. ц.)	2,298	4,287.
	» калѣ (140,7 grm.)	0,287	0,150.
5-ый д.	Въ мочѣ (1340 к. ц.)	2,626	4,208.
	» калѣ ( ? ' ). )	0,314	0,226.

Цифра послѣдняго дня впрочемъ неособенно убѣдительна, потому что авторъ принялъ, *experimenti causa*, утромъ этого дня 15 грм. *Sennae*, слѣдов. калъ и не могъ быть нормальнымъ, какъ самъ изслѣдователь заявляетъ.

Dehn <sup>2)</sup> въ своей работѣ «*Ueber die Ausscheidung der Kalisalze*» опредѣляетъ суточное количество  $Ka_2O$  въ 2,9 грм., количество натра (въ видѣ хлористаго у автора) также мало отличается отъ только что приведенныхъ.

Перехожу теперь къ своимъ цифрамъ. Распредѣленіе щелочей въ мочѣ и калѣ, какъ показываютъ таблицы (см. продолженія табл. I—VI) было таковое въ первомъ (контрольномъ) періодѣ до введенія агента:

		$Ka_2O$	$Na_2O$
	сред. суточ. колич. въ мочѣ	2,0659	7,0710
У д-ра А—аго	» калѣ	0,5522	0,0897
	» мочѣ	2,5113	4,9990
У д-ра А—ва	» калѣ	0,4070	0,0440
	» мочѣ	2,0744	3,6591
У д-ра С—ва	» калѣ	0,3150	0,0440

<sup>1)</sup> Всѣхъ кала не обозначенъ и у автора.

<sup>2)</sup> *Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere*. Bd. XIII. 1876 г. стр. 354.



Какъ видитъ читатель, цифры наши довольно близки къ опредѣленіямъ Salkowski'аго и Dehn'а. И наши данныя вполне подтверждаютъ выраженный выше взглядъ авторовъ на распредѣленіе щелочей въ мочѣ и калѣ.

Разсмотрѣніе цифръ II періода опытовъ, т. е. подъ вліяніемъ наперстянки, можетъ дать понятіе лишь объ общемъ выдѣленіи изслѣдуемыхъ веществъ, безъ отношенія къ введеннымъ количествамъ ихъ, что, конечно, для насъ не имѣетъ большаго значенія, въ виду высказанныхъ въ началѣ работы соображеній. Весь интересъ для насъ заключается поэтому въ таблицѣ А, къ разсмотрѣнію которой теперь и слѣдуетъ перейти см. (стр. 30 и 31).

Изъ этой таблицы мы видимъ, что наши щелочи далеко не остаются индифферентными къ вліянію наперстянки: такъ выдѣленіе кали мочею въ двухъ случаяхъ (у д-ровъ А—аго и А—ва) нѣсколько повышается—въ первомъ случаѣ на 0,77% и во второмъ почти на 5% (десятичные дроби при %-ныхъ числахъ будутъ для краткости отбрасываться и дальше). Это увеличеніе продолжается и въ III періодѣ, послѣдующемъ послѣ агента. Не такъ дѣло стоитъ въ третьемъ опытѣ (у д-ра С—ва): здѣсь мы въ періодѣ подъ вліяніемъ агента встрѣчаемся даже съ уменьшеніемъ выдѣленія кали (на 7%), который рѣзко за тѣмъ увеличивается опять въ томъ же послѣдовательномъ періодѣ послѣ прекращенія агента. Усвоеніе  $\text{Ca}_2\text{O}$  при наперстянкѣ у двухъ субъектовъ было понижено (на 5 и 6%), у третьяго повышено (на 3%), но никакого правильнаго соотношенія межу % усвоенія кали и выдѣленіемъ его мочей подмѣтить не удастся въ противоположность тому, что, какъ увидимъ ниже, замѣчается относительно натра.



Т А Б Л И  
Результаты влія

	Изъ 100 чч. введенныхъ веществъ							
	М О Ч Е Й.				К А Л О М Ъ.			
	K <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	K <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.
За I періодъ (безъ агента) . .	69,34	94,36	50,83	35,88	18,53	1,19	39,09	56,4
За II періодъ (digitalis) . . .	70,11	95,41	52,01	32,70	24,75	3,25	52,21	58,1
За III періодъ (безъ агента) .	76,62	95,22	62,21	48,67	20,99	1,56	19,58	41,3
За I періодъ (безъ агента) . .	81,78	67,86	29,72	27,86	13,19	0,59	28,78	50,3
За II періодъ (digitalis) . . .	86,77	94,62	27,44	17,84	10,80	1,06	35,52	43,1
За III періодъ (безъ агента) .	88,02	87,61	44,28	35,14	11,21	0,39	18,27	40,1
За I періодъ (безъ агента) . .	84,78	63,88	52,62	46,83	12,87	0,7	91,27	62,8
За II періодъ (digitalis) . . .	77,07	73,49	57,30	39,15	17,87	2,89	40,52	57,5
За III періодъ (безъ агента) . .	86,16	56,43	61,78	36,94	12,50	1,40	25,69	41,1



А А.

на персянки.

Выведено.			Усвоения.				Обмѣнъ т. е. изъ 100 чч. усвоенныхъ выведено мочей.				
в томъ числѣ не выведеннымъ и почечными путями.											
Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	
4,45	10,14	7,68	81,47	98,81	60,97	43,56	85,49	95,57	83,37	82,37	Д-ръ А-й.
1,34	—4,22	9,17	75,25	96,75	47,79	41,87	93,54	98,61	108,93	78,10	
3,22	18,20	10,01	79,01	98,44	80,42	58,68	97,76	96,62	77,37	82,92	
31,55	41,50	21,82	86,81	99,41	71,22	49,68	94,33	68,20	78,71	55,80	Д-ръ А-въ.
4,32	37,04	39,06	89,20	98,94	64,48	56,90	97,28	91,51	42,54	31,37	
12,00	37,45	24,75	88,79	99,61	81,73	59,89	99,13	87,95	54,18	58,66	
35,34	—43,89	—9,69	87,13	99,22	9,73	37,14	97,31	64,38	602,78	126,11	Д-ръ С-въ.
23,61	2,18	3,31	82,13	82,13	59,48	42,46	83,34	75,76	96,10	92,23	
42,17	12,53	21,95	87,50	87,50	74,31	58,89	98,45	57,31	83,13	62,73	



Болѣе опредѣлены результаты относительно натра,—здѣсь мы имѣемъ увеличенное выдѣленіе мочею во всѣхъ трехъ опытахъ: максимальное у д-ра А—ва на 27%, среднее у д-ра С—ва на 10 % и минимальное у д-ра А—аго на 1%. Въ послѣдующемъ періодѣ вездѣ замѣчается уменьшеніе выдѣленія натра, при чемъ въ двухъ случаяхъ оно все же нѣсколько выше, чѣмъ въ I періодѣ, доказывая тѣмъ самымъ, что увеличенное выдѣленіе натра мочей продолжаетъ нѣсколько держаться, хотя не постоянно, и по прекращеніи употребленія средства. Это увеличенное выдѣленіе натра мочей, подѣ вліяніемъ агента, должно тѣмъ болѣе бросаться въ глаза, что % усвоенія его, какъ видно изъ той же таблицы, во всѣхъ трехъ опытахъ съ введеніемъ наперстянки понижается, слѣдовательно *не смотря на меньшее усвоеніе натра, все же большее его количество выводится мочей.*

Разбирая дальше свою таблицу, мы видимъ, что задержка щелочей въ организмѣ, какъ то само собой должно явствовать изъ приведенныхъ данныхъ, видоизмѣняется подѣ вліяніемъ наперстянки слѣдующимъ образомъ: натра, оставшагося невыведеннымъ мочей и каломъ, значительно меньше въ періодѣ съ агентомъ, чѣмъ до и послѣ (см. таблицу); конечно, было бы въ высшей степени интересно знать, сколько же натра остается ежедневно въ человѣческомъ организмѣ совершенно не выдѣленнымъ, но фізіологическія данныя, какъ извѣстно, о выдѣленіи щелочей потомъ и другими путями, кромѣ мочи и кала, столь еще неполны, что трудно себѣ представить, на основаніи приведенныхъ величинъ, понятіе объ этомъ интересномъ фактѣ: возможный же приблизительный расчетъ не имѣетъ для насъ здѣсь никакого значенія.

Меньшая опредѣленность результатовъ по отношенію къ калию сказывается и въ этой рубрикѣ таблицы тѣмъ, что въ двухъ опытахъ мы имѣемъ какъ бы меньшую задержку въ организмѣ этой соли отъ digitalis, въ третьемъ наоборотъ.

Понятенъ теперь будетъ также, послѣ всего сказаннаго объ усвоеніи и выдѣленіи щелочей, и обмѣнъ ихъ. Подѣ вліяніемъ наперстянки обмѣнъ кали повышенъ у д-ра А—аго на 8%, у д-ра А—ва на 3%, среднее увеличеніе слѣдовательно равняется 5,5%; у д-ра С—ва наоборотъ обмѣнъ уменьшенъ на 14%; въ послѣдовательномъ періодѣ повышеніе обмѣна замѣчается у всѣхъ трехъ.



Обмѣнъ натра въ періодѣ съ агентомъ рѣзко повышенъ у всѣхъ трехъ: максимальное повышение у д-ра А—ва на 23%, среднее у д-ра С—ва на 11% и минимальное у д-ра А—аго на 3%. Въ послѣдующемъ періодѣ (III) обмѣнъ натра уменьшенъ у всѣхъ трехъ, причемъ это уменьшеніе лишь въ одномъ случаѣ (д-ръ С—въ) пало ниже обмѣна перваго періода, въ двухъ же другихъ опытахъ уменьшеніе обмѣна замѣчается лишь по отношенію къ періоду съ агентомъ, а не къ предварительному (I).

И такъ подробное разсмотрѣніе таблицы А даетъ намъ возможность высказать слѣдующее.

Наперстяка повышаетъ въ организмѣ обмѣнъ натра и увеличиваетъ выдѣленіе этой соли мочою, т. е. дѣйствуетъ натрогонно. Натрогонное вліяніе продолжается нѣсколько времени, хотя не всегда, и по прекращеніи средства. Всасываніе натра подъ вліяніемъ наперстянки ухудшается.

Наперстянка повышаетъ также выдѣленіе мочей кали и обмѣнъ его, но это повышение замѣчается въ менѣе рѣзкой степени, чѣмъ по отношенію къ натру, и не всегда. Эффектъ вліянія наперстянки на кали, какъ въ смыслѣ повышения обмѣна, такъ и въ смыслѣ большаго выдѣленія кали мочей, наблюдается и послѣ прекращенія употребленія средства. Усвоеніе калия при наперстянкѣ скорѣе ухудшается, чѣмъ улучшается.

Перехожу теперь къ изученію вліянія наперстянки на щелочныя земли.

Относительно распредѣленія этихъ солей въ мочѣ и калѣ взрослого человѣка имѣются слѣдующія данныя <sup>1)</sup>.

	По Forster'y	Fleitmann'y	Bertram'y <sup>2)</sup>
Въ мочѣ	CaO 17,8	28,7	43,3
	MgO 38,9	46,5	36,8
Въ калѣ	CaO 82,2	71,3	60,4
	MgO 61,1	53,5	58,6

Наши опредѣленія показываютъ, если для сравненія опять таки взять первый періодъ (см. табл. А), большее выдѣленіе извести мочей, чѣмъ каломъ, за исключеніемъ одного случая (у д-ра

<sup>1)</sup> Zeitschrift. für Biologie von Buhl, Pettenkofer, Voit. XIV Bd. 1878 г. стр. 336.

<sup>2)</sup> Forster и Fleitmann не приводятъ анализа пици, почему ихъ данныя приводятся только для цѣльности теоретическаго представленія (примѣчаніе самаго автора Bertram'a).



С—ва: объ этомъ случаѣ я скажу ниже подробнѣе), между тѣмъ какъ приведенныя цифры авторовъ показываютъ обратное: у нихъ вездѣ извести больше въ калѣ, чѣмъ въ мочѣ. Отчего зависитъ эта разница—отъ рода ли введенной пищи (и у самого Bertram'a нѣтъ анализа пищи) или отъ лучшаго всасыванія извести въ кишечномъ каналѣ, какъ думалъ еще Lehmann <sup>2)</sup>),—въ разборъ этого явленія входить мнѣ не мѣсто. Что же касается магнезій, то и наши опредѣленія вполне сходятся съ цитированными въ томъ отношеніи, что содержаніе этого вещества больше въ калѣ, чѣмъ въ мочѣ.

Теперь посмотримъ, какъ отразился изучаемый агентъ на нашихъ щелочныхъ земляхъ. Если рассмотрѣніе щелочей намъ доставило нѣкоторое утѣшеніе въ смыслѣ опредѣленности эффекта,—здѣсь, къ сожалѣнію, мы встрѣчаемся съ значительно меньшей опредѣленностью. Мало того—здѣсь встрѣчаемся даже съ цифрами, которыя при первомъ взглядѣ бьютъ прямо въ глаза своей странностью. Но это только на первый взглядъ, при внимательномъ же разсмотрѣніи онѣ оказываются не только не странными, но даже весьма поучительными.

Такъ, при разсмотрѣніи третьяго опыта (д-ръ С—въ см. табл. А) мы видимъ: въ 1-хъ дефицитъ извести, т. е. странный фактъ, что выведеннаго изъ организма больше, чѣмъ введеннаго за то же время. Во 2-хъ процентъ усвоенія СаО только 9,73%—цифра, стоящая по своей малости совершенно особнякомъ по сравненію съ другими. И во 3-хъ обмѣнъ извести представляется почти невѣроятнымъ—602,78%! Что-же это такое?

Какъ я говорилъ выше, калъ одного періода отъ кала другаго мы отдѣляли черникой. Но всякій, конечно, согласится, что это отдѣленіе только приблизительное: у насъ нѣтъ никакого вполне вѣрнаго критерія сказать, что данный кусокъ кала относится къ такому-то дню или къ такому-то періоду. Щелочи представляются солями, весьма легко растворимыми, легко диффундируемыми, легко всасываются и легко же и скоро выводятся. Но съ гораздо меньшимъ основаніемъ можно то же сказать о щелочныхъ земляхъ; эти послѣднія, вслѣдствіе своей меньшей раство-

---

<sup>1)</sup> Lehmann. l. c.



римости (и болѣе трудной диффундируемости) уже не такъ скоро по введеніи могутъ всасываться, легко слѣдов. могутъ и задержаться въ кишечникѣ. Мысль эта еще Rubner'омъ была высказана съ большою опредѣленностью и была пополнена однимъ соображеніемъ, крайне важнымъ и для насъ. Rubner говоритъ: <sup>1)</sup>. «Тѣ пищевыя средства, которыя содержатъ легко растворимую золу, будутъ показывать лучшее всасываніе, чѣмъ такія, которыя содержатъ много щелочныхъ земель; почему слѣдуетъ точнѣе знать составъ золы (вводимой и выводимой); присутствіе какой нибудь составной части золы въ калѣ еще не доказываетъ, что она не всасалась изъ пищи, потому что кишечникъ также представляетъ собою выдѣлительный органъ для извѣстныхъ частей золы испраженій, напр. для большей части Са и Fe. И при голодѣ выдѣляются еще испраженія съ достаточно высокимъ содержаниемъ золы.» И дальше: *«Если въ пищу содержится слишкомъ мало золы, то зола, примѣшивающаяся какъ продуктъ выдѣленія кишечника, имѣетъ уже сравнительно большое значеніе и тогда получается очевидно худшее усвоеніе, чѣмъ при большихъ количествахъ золы въ пищу»* (мой курсивъ). («Ist in der Zufuhr zu wenig Asche enthalten, so macht die als Ausscheidungsproduct des Darmes Zugemischte Asche verhältnissmässig viel aus und man erhält scheinbar eine schlechtere Ausnützung der Asche als bei grösserer Aschemenge in den Speisen»). При нашемъ режимѣ, какъ было видно выше, золы въ пищѣ было очень немного. Наши странныя цифры даютъ основаніе предположить, что съ каломъ д-ра С—ва въ I періодѣ выдѣлялась часть извести, или оставшейся еще съ доопытеннаго времени или выдѣлившейся изъ самаго кишечника <sup>2)</sup>. Эта известь, увеличивъ такимъ образомъ случайно содержаніе извести въ калѣ, и могла дать въ результатъ избытокъ выведенной извести сравнительно съ введенной за то же время; а это обстоятельство съ своей стороны должно

---

<sup>1)</sup> Zeitschrift für Biologie XV Bd. 1879 г. стр. 187.

<sup>2)</sup> Къ сожалѣнію, количество извести, выдѣляющейся нормальнымъ кишечникомъ человека, трудно опредѣлить. Даже въ капитальной работѣ надъ голодавшимъ Cetti, исполненной коллективными силами наиболѣе выдающихся ученыхъ, нельзя найти указанія въ этомъ отношеніи. (См. Berlin. klinische Vochenschr. № 24 за 1887 г.)



было непременно симулировать худшее усвоение, которое на самомъ дѣлѣ могло быть вовсе и не хуже, чѣмъ до или послѣ этого.

Подобный нашему дефицитъ, т. е. излишекъ выведеннаго надъ введеннымъ, можно найти даже въ знаменитыхъ изслѣдованіяхъ Pettenkofer'a и Voit'a, опредѣлявшихъ у двухъ мужчинъ всѣ элементы прихода и расхода при работѣ и покоѣ <sup>1)</sup>.

Они опредѣляли С, Н, N, O и золу — и вотъ оказывается, что въ двухъ случаяхъ изъ трехъ приводимыхъ ими опредѣленій выведенной золы было опредѣлено больше, чѣмъ введенной за то же время на 0,1 и 0,42 gm. И есть много основаній думать, что этотъ излишекъ произошелъ не на счетъ легко растворяющихся и скоро выдѣляющихся щелочей, а на счетъ главнымъ образомъ обладающихъ противоположными свойствами щелочныхъ земель.

Объяснимъ теперь нашу третью, наиболѣе бросающуюся въ глаза, цифру 602,78% обмѣна кальція при нормальномъ состояніи. Уже только что высказанныя соображенія должны въ значительной степени сбавить наше изумленіе передъ «невѣроятной» цифрой. Если вкрадывается такая кажущаяся неточность въ вычисленіи усвоенія, то она, понятно, не можетъ не отразиться и на обмѣнѣ. Но здѣсь имѣется еще одинъ источникъ, который кроется въ самомъ общепринятомъ способѣ вычисленія обмѣна. И такъ какъ этотъ способъ вычисленія наиболѣе распространенный, то я считаю нелишнимъ вставить здѣсь маленькое критическое замѣчаніе о немъ, тѣмъ болѣе что представляется такой удобный случай.

Въ самомъ дѣлѣ, что же мы дѣлаемъ при вычисленіи обмѣна? Мы величину, выражающую собою количество всосавшагося кишечникомъ вещества (количество «усвоеннаго», какъ мы выражаемся только условно, такъ какъ не все то еще усвоено организмомъ, что всосалось изъ кишечника, ибо можетъ быть еще выброшено мочей), — такъ величину всосавшагося мы принимаемъ за 100, и потомъ уже производимъ соответствующее вычисленіе. Но при этомъ мы не обращаемъ вниманія на самую величину всосавшагося количества, а между тѣмъ величина эта имѣетъ немаловажное значеніе. Не все равно, что мы принимаемъ за 100: большое или малое число, ибо во второмъ случаѣ малѣйшая

<sup>1)</sup> Ziemssen. Руководство къ Общей Терапіи т. I ч. I стр. 143 и сл.



случайность, не имѣющая по существу никакого значенія, возрастаетъ въ нѣсколько сотъ, даже тысячъ разъ и даетъ колебанія, которыя въ сущности не имѣютъ никакого значенія и только могутъ затемнить изучаемое явленіе. И такъ какъ при вычисленіи минеральнаго обмѣна мы часто сталкиваемся съ подобными иногда весьма малыми числами (именно при щелочныхъ земляхъ), то здѣсь нужно быть особенно осторожнымъ въ своихъ выводахъ, при разборѣ колебаній обмѣна. Все сказанное особенно рельефно можетъ быть иллюстрировано на нашемъ примѣрѣ. Какъ видно изъ таблицы V (д-ръ С—въ), введено за I періодъ СаО 1,1101, выдѣлено мочей за тотъ же періодъ 0,5841 и каломъ 1,0132. Вычисленіе обмѣна здѣсь идетъ такъ: количество усвоеннаго, т. е. 1,1101 безъ выведеннаго каломъ (1,1101—1,0132), равно въ данномъ случаѣ величинѣ 0,0969. Значитъ, эту послѣднюю величину мы принимаемъ за 100, т. е. другими словами увеличиваемъ ее болѣе, чѣмъ въ 1000 разъ! Если мы теперь примемъ во вниманіе многія, указанные выше невольныя неточности, вкрадывающіяся при вычисленіи % усвоенія, благодаря самому способу вычисленія, и если прибавимъ къ этому, что всѣ эти неточности при опредѣленіи обмѣна явятся увеличенными, какъ въ нашемъ случаѣ болѣе, чѣмъ въ 1000 разъ, а иногда, можетъ быть, еще больше, — то нетрудно себѣ представить, какъ можетъ запутаться дѣло правильнаго пониманія обмѣна щелочныхъ земель, особенно при изученіи того или другаго терапевтическаго агента. Въ нашемъ случаѣ все соединилось какъ бы нарочно, чтобы сразу внушить намъ мысль о предосторожности: невольная неточность вычисленія усвоенія, вслѣдствіе превалированія расхода надъ приходомъ СаО; маленькая величина вслѣдствіе того «всосавшагося» вещества; отсутствіе въ разбираемомъ періодѣ агента, на счетъ котораго, пожалуй, можно было бы при благопріятномъ стеченіи другихъ случайныхъ обстоятельствъ отнести часть этого колебанія. Поэтому, какъ въ началѣ я еще выразился, эта цифра должна для насъ быть положительно поучительной и вовсе ужъ не странной. Кажущаяся несообразность здѣсь произошла вслѣдствіе того, что въ формулѣ, которою вычисляется обмѣнъ, а именно  $x = \frac{a \cdot 100}{b}$ , гдѣ  $x$  = обмѣну,  $a$  = количеству вещества, выведеннаго мочей и  $b$  = величинѣ, выражающей собою количество «усвоен-



наго», — такъ въ формулѣ этой въ нашемъ случаѣ знаменатель несообразно малъ и гораздо ниже дѣйствительнаго усвоенія (всасыванія), какъ то мы видѣли выше, а чѣмъ меньше знаменатель дроби, тѣмъ, конечно, больше будетъ величина  $x$ , т. е. обмѣнъ. И такъ какъ при опредѣленіи  $\%$  всасыванія всегда существуетъ, какъ заявилъ еще Rubner и какъ то же подтверждаютъ и мои опыты, возможность опредѣленія меньшаго усвоенія щелочныхъ земель, чѣмъ оно есть на самомъ дѣлѣ, то и неточность въ вычисленіи обмѣна по общепринятому способу для щелочныхъ земель должна выражаться главнымъ образомъ въ формѣ бѣльшаго опредѣленія обмѣна этихъ солей, чѣмъ онъ долженъ быть на самомъ дѣлѣ.

Но все-таки было бы крайне интересно знать, каковъ же въ дѣйствительности былъ обмѣнъ у д-ра С—ва? Это можно, пожалуй, опредѣлить, но только приблизительно и путемъ, такъ сказать, лишь окольнымъ. Такъ мы съ нѣкоторымъ правомъ можемъ принять за норму усвоенія у даннаго субъекта то усвоеніе известа, которое имѣло мѣсто у него въ другіе періоды, конечно, только въ тѣ изъ нихъ, когда не вводился агентъ; среднее усвоеніе  $\text{CoO}$  въ эти періоды у д-ра С—ва было  $68\%$ ; значитъ, въ интересующемъ насъ первомъ періодѣ изъ 1,1101  $\text{CaO}$ , можно предположить, что всосалось приблизительно 0,75 grm., и вставивъ эту величину въ формулу, мы получимъ обмѣнъ равнымъ лишь 77,86, т. е. цифру, близко подходящую къ другимъ.

При щелочахъ подобной опасности меньше, такъ какъ тамъ и самое всасываніе совершеннѣе и величины для вычисленія больше.

Приведенными соображеніями я вовсе не думаю умалить значеніе изученія обмѣна щелочныхъ земель—значеніе это слишкомъ очевидно, чтобы кому-нибудь пришло въ голову его оспаривать,—хочу только указать на ту осторожность, съ которою слѣдуетъ дѣлать выводы, при нашемъ способѣ вычисленія, объ этомъ обмѣнѣ, особенно при изученіи вліянія того или другаго момента, чтобы чисто случайнаго колебанія не принять за существенное, за доказательное.

Возвращаюсь къ изученію таблицы А.

Выдѣленіе известя мочей подъ вліяніемъ агента въ двухъ



случаяхъ повысилось: на 2% и на 5%, въ третьемъ понизилось (на 2%); въ послѣдовательномъ періодѣ повышение у всѣхъ, у д-ра А—ва даже довольно рѣзкое, по сравненію съ I періодомъ на 15%.

Процентъ усвоенія въ двухъ случаяхъ пониженъ на 13% и на 7%, и наконецъ обмѣнъ у д-ровъ А—ва и С—ва также пониженъ (на 36% и 506%), у д-ра А—аго за то обмѣнъ увеличенъ на 25%. Но если мы сдѣлаемъ указанную выше поправку, т. е. вмѣсто приведенныхъ въ таблицѣ и очевидно не соотвѣствующихъ дѣйствительности мы примемъ, какъ было рассчитано выше, % усвоенія за 68 и обмѣнъ за 77%, то найдемъ слѣдующее. Процентъ усвоенія у д-ра С—ва, подѣ влияніемъ агента, будетъ теперь пониженъ на 9%, а обмѣнъ у него будетъ не пониженъ на 506%, а напротивъ увеличенъ на 9%. Эта поправка впрочемъ даетъ большее согласіе лишь въ результатѣ усвоенія, которое теперь подѣ влияніемъ агента у всѣхъ понижено, но относительно обмѣна все-таки результаты остаются по прежнему противорѣчивыми: два раза повышение и одинъ разъ пониженіе.

Такимъ образомъ мы видимъ, что результаты вліянія наперстянки на кальцій несогласны, почти противорѣчивы.

Нѣсколько болѣе опредѣленно стоитъ дѣло относительно магнія. И здѣсь въ томъ же случаѣ (д-ръ С—въ) мы имѣемъ дефицитъ въ балансѣ, т. е. выведеннаго мочей и каломъ оказывается больше, чѣмъ введеннаго за тотъ же (I) періодъ. Если дальше мы посмотримъ, какое вліяніе оказалъ *digitalis* на магnezію, то найдемъ уменьшенное выдѣленіе ея мочей во всѣхъ трехъ случаяхъ на 3%, на 10% и на 7%, не смотря на то, что процентъ усвоенія въ двухъ случаяхъ повышенъ; обмѣнъ магnezіи подѣ вліяніемъ наперстянки пониженъ у всѣхъ трехъ (на 4%, 24%, 34%). Такимъ образомъ эффектъ отрицательнаго вліянія изучаемаго агента видѣнъ здѣсь болѣе рѣзко,—но повторяю, сдѣлать изъ этого опредѣленный выводъ позволительно лишь со всѣми вышеуказанными оговорками.

Познакомившись съ вліяніемъ наперстяночной травы на изучаемыя соли, посмотримъ теперь, какъ сказалося на нихъ вліяніе другаго нашего агента, азотнокислаго калия, т. е. перейдемъ къ разбору таблицы В.



ТАБЛИ

Результаты вліянія

	Изъ 100 чч. введенныхъ веществъ							
	М О Ч Е Й.				К А Л О М Ъ.			
	Ka <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Ka <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO
За I періодъ (безъ агента) . .	62,13	87,31	73,29	48,92	18,86	1,40	27,20	44,80
За II пер. (kali nitricum). . .	72,45	89,95	55,53	52,13	18,35	3,50	25,98	59,12
За III пер. (безъ агента) . . .	89,03	77,20	55,31	31,26	35,89	2,16	23,61	52,09
За I періодъ (безъ агента) .	88,02	87,61	44,28	35,14	11,21	0,39	18,27	40,11
За II пер. (kali nitricum). .	82,15	91,78	29,70	27,85	10,14	7,15	28,78	50,11
За III пер. (безъ агента). .	104,10	91,25	20,02	37,67	12,71	0,58	42,56	41,11
За I пер. (безъ агента) . . .	86,16	56,43	61,78	36,94	12,50	1,40	25,69	41,11
За II пер. (kali nitricum). . .	65,97	100,37	58,07	41,81	8,79	3,80	30,16	55,11
За III пер. (безъ агента). . .	115,29	65,90	45,82	48,11	3,30	0,83	36,55	50,11



Щ А В.

а л і й н о й с е л и т р ы .

Выведено:				$\% \text{ Усвоения.}$				Обмѣнъ, т. е. изъ 100 чч. усвоенныхъ выведено мочеи.				
Остатокъ невыведеннымъ означенными путями.												
K <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	K <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	K <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	Д-ръ А-й.
101	11,29	-0,49	6,19	81,14	98,60	72,80	55,11	67,37	87,14	100,67	88,78	
120	6,55	18,98	-11,88	81,65	96,50	74,01	40,25	88,74	90,41	69,08	129,97	
192	20,64	21,08	16,13	64,11	97,84	76,39	47,39	138,87	73,13	72,61	65,98	
177	12,00	37,45	24,75	88,75	99,61	81,73	59,89	99,13	87,95	54,18	58,66	Д-ръ А-вѣ.
171	1,07	41,52	21,84	89,86	92,85	71,22	46,69	92,07	88,63	41,73	56,05	
181	8,17	37,42	20,72	87,29	99,42	57,44	58,39	119,30	91,78	34,85	64,52	
134	42,17	12,53	21,95	87,50	87,50	74,31	58,89	98,45	57,31	83,13	62,73	Д-ръ С-вѣ.
124	-4,17	11,77	2,82	91,21	91,21	69,84	44,63	71,76	104,40	83,14	93,53	
159	33,27	17,63	1,50	96,70	96,70	63,45	49,61	119,22	66,73	61,13	96,9	



Изъ щелочей и здѣсь рѣзче всего и скорѣе всего вліянію агента подпалъ натръ. Мы видимъ значительное увеличеніе выведенія его мочей въ періодъ съ агентомъ, по сравненію съ предварительнымъ и послѣдовательнымъ періодами. Это увеличенное появленіе натра въ мочѣ должно тѣмъ болѣе обратить на себя вниманіе, что % усвоенія этого вещества подъ вліяніемъ агента пониженъ въ двухъ случаяхъ, и лишь въ одномъ увеличенъ, но это увеличеніе небольшое—всего на 4%, между тѣмъ какъ усиленіе выведенія  $\text{Na}_2\text{O}$  мочей въ этомъ опытѣ (д-ръ С—въ) равняется почти 44%. Въ другихъ двухъ опытахъ количество натра въ мочѣ, подъ вліяніемъ селитры, увеличилось на 2% и на 4%. Благодаря такому усиленному выведенію натра мочей, въ третьемъ опытѣ (д-ръ С—въ) мы встрѣчаемся даже съ дефицитомъ, т. е. количество выведеннаго изъ организма натра, подъ вліяніемъ агента, превалируетъ надъ количествомъ введеннаго за то же время на 4,17%: *подъ вліяніемъ селитры организмъ не только вывелъ обратно весь введенный натръ, но даже какъ бы уступилъ еще свой собственный*. Фактъ, для насъ имѣющій немаловажное значеніе. Это усиленное выведеніе произведено главнымъ образомъ почками, ибо хотя и въ калѣ увеличилось содержаніе натра, но его здѣсь, какъ нетрудно убѣдиться при разсмотрѣніи таблицъ (см. продолженія II, IV и VI табл.), весьма немного, по сравненію съ содержаніемъ его въ мочѣ, слѣдовательно величиной натра въ калѣ можно и пренебречь. Въ послѣдующемъ періодѣ это увеличеніе продолжаетъ держаться въ двухъ случаяхъ, хотя въ одномъ изъ нихъ увеличеніе это на 35% меньше, чѣмъ въ періодѣ съ агентомъ (д-ръ С—въ); но у д-ра А—аго мы имѣемъ напротивъ уменьшеніе выдѣленія  $\text{Na}_2\text{O}$  мочей въ III періодѣ; слѣдовательно натрогонное вліяніе если и продолжается, то не всегда и не рѣзко.

Обмѣнъ натра, подъ вліяніемъ селитры, повышенъ вездѣ—у д-ра А—аго на 3%, у д-ра А—ва на 0,68 и д-ра С—ва на 47%.

Изученіе вліянія селитры на выдѣленіе и обмѣнъ калия много, конечно, запутывается вслѣдствіе того, что здѣсь вводится та же калийная соль.

Общее количество выводимаго калия, разумѣется, съ введеніемъ его повышается какъ въ мочѣ, такъ и въ калѣ (см. про-



долженія табл. II, IV и VI); но если мы обратимъ вниманіе на это выведеніе въ процентномъ отношеніи (см. табл. B), то уже здѣсь не встрѣчаемся съ той правильностью соотношенія между введеннымъ и выведеннымъ количествомъ, котораго можно было бы ожидать теоретически и а priori. Только въ одномъ случаѣ мы находимъ, что послѣ введенія азотнокислаго калия увеличилось выведеніе кали и въ процентномъ отношеніи (у д-ра А—аго) на 10%. У двухъ другихъ мы находимъ противное—у нихъ % выведеннаго кали палъ (на 6% и 21%): какъ будто здѣсь почки оказались несостоятельными вывести въ данный промежутокъ времени излишнее количество введенной соли, вопреки почкамъ д-ра А—аго, которыя за то же время могли вывести этотъ излишекъ. Излишекъ этотъ почками двухъ первыхъ субъектовъ былъ выведенъ лишь въ послѣдующемъ (III) періодѣ, и такъ какъ въ теченіе третьяго періода не имѣло мѣсто усиленное введеніе въ организмъ калия, а продолжалъ выводиться еще старыи, то мы сообразно этому и находимъ значительное преобладаніе выведеннаго мочей кали надъ введеннымъ въ III періодѣ (на 4% и на 15%). Этотъ послѣдній фактъ даетъ намъ право подтвердить мнѣніе другихъ авторовъ (фармакологовъ), что калийныя соли продолжаютъ выдѣляться изъ организма и послѣ прекращенія ихъ употребленія.

Дальнѣйшее разсмотрѣніе таблицы B показываетъ намъ, что не смотря на усиленное введеніе въ желудочно-кишечный каналъ калийной селитры, всасываніе ея (см. % увоенія) не только не понизилось, но даже нѣсколько повысилось (на 0,5%, на 1% и на 4%),—т. е. было замѣчено небольшое увеличеніе всасыванія средства съ увеличеніемъ его введенія.

Калийный обмѣнъ, съ введеніемъ *kali nitrici*, въ одномъ случаѣ повышенъ на 21%; въ двухъ остальныхъ, о которыхъ сказано было подробнѣе выше, не смотря на введеніе средства, обмѣнъ пониженъ на 7% и 27%, но за то въ третьемъ, послѣдовательномъ періодѣ онъ вездѣ стоитъ выше 100: 138,87%; 119,30%; 119,22%.

Выдѣленіе извести моей (см. табл. B) подъ вліяніемъ селитры уменьшено (на 18%, 15% и 3%), усвоеніе извести въ періодѣ съ агентомъ понижено въ двухъ опытахъ (на 10% и 5%) и повышено въ одномъ на 2%; обмѣнъ въ двухъ опытахъ пониженъ



на 31% и 13%; первая изъ этихъ цифръ, представляющаяся довольно внушительной по своей величинѣ, однако должна значительно потерять въ своей убѣдительности, если мы, помимо всего сказаннаго объ обмѣнѣ щелочныхъ земель, обратимъ еще свое вниманіе на то, что въ I (контрольномъ) періодѣ мы опять встречаемся въ данномъ случаѣ съ дефицитомъ, такъ какъ здѣсь количество выведеннаго кальція мочей и каломъ больше количества за тотъ же періодъ введеннаго, положимъ, на ничтожную величину (1,4905—1,4831 см. продолж. таб. II) 0,0064; но и эта ничтожная величина все таки подняла % обмѣна выше 100 (на 0,67). Въ третьемъ опытѣ (д-ръ С—въ) обмѣнъ извести съ введеніемъ агента остался безъ измѣненія.

Выдѣленіе магnezіи мочей подъ вліяніемъ селитры въ двухъ опытахъ увеличилось на 4% и на 5%, у д-ра А—ва напротивъ имѣется уменьшеніе этого выдѣленія на 8%, но за то въ калѣ во всѣхъ 3-хъ случаяхъ имѣется увеличенное содержаніе магnezіи какъ въ періодѣ съ агентомъ, такъ и въ послѣдующемъ періодѣ; % всасыванія (усвоенія) сообразно этому вездѣ пониженъ. Обмѣнъ замѣтно увеличенъ въ двухъ опытахъ на 41% и 31%, но, къ сожалѣнію, опытъ съ д-мъ А—ымъ является противорѣчащимъ: здѣсь замѣчается уменьшеніе обмѣна на 2%.

Все вышеизложенное даетъ намъ возможность высказать слѣдующее общее *resumé*.

1) Какъ подъ вліяніемъ наперстянки, такъ и калийной селитры выдѣленіе натра мочей и обмѣнъ его въ организмѣ увеличиваются и отъ селитры въ болѣе рѣзкой степени. Всасываніе натра подъ вліяніемъ наперстянки ухудшается всегда, а подъ вліяніемъ селитры не всегда.

2) Наперстянка увеличиваетъ также выдѣленіе калия мочей и обмѣнъ его, но не всегда и въ значительно менѣе рѣзкой степени, чѣмъ это замѣчается по отношенію къ натру. Это увеличеніе выдѣленія калия мочей и обмѣна наблюдается и послѣ прекращенія употребленія средства. Всасываніе калия при наперстянкѣ скорѣе ухудшается, чѣмъ улучшается.



3) Введеніе калійной соли ( $KNO_3$ ) въ организмъ увеличиваетъ содержаніе ея въ мочѣ и калѣ,—это увеличенное содержаніе въ мочѣ продолжается и послѣ прекращенія средства. Калійный обмѣнъ, подѣ влияніемъ введенія этой соли, не только не увеличивается, но даже чаще понижается, но за то онъ замѣтно увеличенъ въ первые дни послѣ прекращенія употребленія средства, когда соль продожаетъ еще выдѣляться изъ организма. Всасываніе калійной соли съ ея введеніемъ улучшается, но незначительно.

Известъ и магnezія мало поддаются влиянію того и другого средства,—нѣтъ ни одного достаточно убѣдительнаго опыта, который бы позволилъ намъ высказаться въ этомъ отношеніи съ полной опредѣленностью. Но цифры наши позволяютъ намъ, хотя съ большимъ ограниченіемъ, но все же высказать слѣдующее.

4) Подѣ влияніемъ наперстянки всасываніе извести повидимому нѣсколько понижается, а выдѣленіе ея мочей и обмѣнъ въ организмъ скорѣе увеличиваются;—при селитрѣ также замѣчается пониженіе всасыванія извести, хотя менѣе постоянное, обмѣнъ же кальція и выдѣленія его мочей при селитрѣ напротивъ уменьшаются.

5) Выведеніе мочей магнія и его обмѣнъ нѣсколько понижаются подѣ влияніемъ наперстянки; и наоборотъ скорѣе увеличиваются, чѣмъ уменьшаются выведеніе мочей магнія и его обмѣнъ въ организмъ подѣ влияніемъ калійной селитры. Усвоеніе  $MgO$  ухудшается при селитрѣ и улучшается при наперстянкѣ, но послѣднее наблюдается не всегда.

#### IV.

Изложивъ результаты своихъ опытовъ, къ сожалѣнію весьма немногочисленныхъ, теперь остается дать имъ хоть вкратцѣ сильное объясненіе, т. е. требуется объяснить, не является ли полученные нами результаты противорѣчащими твердо установленнымъ фізіологическимъ даннымъ, и нельзя ли найти подтвержденія нашихъ результатовъ въ изслѣдованіяхъ другихъ авторовъ. Прямого подтвержденія въ литературѣ нельзя найти уже потому одному, что, какъ было указано выше, вопросъ о влияніи выбранныхъ нами агентовъ на выдѣленіе изъ организма щелочей и



щелочныхъ земель и ихъ обмѣнъ еще не тронуть. Но существуютъ нѣкоторыя коственныя, такъ сказать, указанія, въ интересующемъ насъ отношеніи. Такъ еще проф. Эйхвальдъ <sup>1)</sup>, говоря о мочегонныхъ, заявляетъ: «многія щелочныя соли выносятся почками и, увлекая съ собою воду, увеличиваютъ количество мочи. Нерѣдко увеличивается въ то же время и удѣльный вѣсъ мочи, т. е. количество плотныхъ веществъ выносимыхъ почками» (мой курсивъ). Мнѣніе проф. Нойманна <sup>2)</sup> уже болѣе для насъ близко. Трактую о соляхъ, дѣйствующихъ діуретически, онъ говоритъ: «Калійныя соли предпочитаютъ натроннымъ, по всей вѣроятности, потому, что ихъ введеніе обусловливаетъ усиленное выдѣленіе натра и этимъ самымъ возбуждаетъ въ организмъ извѣстное солевое голоданіе» (мой курсивъ). Предположеніе почтеннаго профессора въ нашихъ опытахъ съ селитрой находитъ себѣ полное подтвержденіе. Но помимо этихъ предположеній существуетъ рядъ физиологическихъ соображеній, могущихъ подтвердить наши результаты. Еще Bowman въ 1842 году <sup>3)</sup> высказалъ свое мнѣніе о Мальпигіевыхъ тѣльцахъ, что они «въ нормальномъ состояніи должны выдѣлять только воду и во всякомъ случаѣ соли мочи»,—т. е. другими словами, авторъ этотъ высказалъ соображеніе объ одновременности и параллельности, такъ сказать, выдѣленія изъ организма воды и солей. Я не стану здѣсь даже вскользь касаться фильтраціонной теоріи мочеотдѣленія Ludwig'a, противъ которой приводитъ такъ много возраженій Проф. Heidenhain, ограничусь только приведеніемъ взгляда этого послѣдняго ученаго на интересующую въ данную минуту насъ сторону вопроса. Въ концѣ своего трактата объ отдѣленіи мочи, онъ говоритъ: «Какъ во всѣхъ прочихъ желѣзахъ, такъ и въ почкахъ отдѣленіе основывается на активной дѣятельности особыхъ секреторныхъ клѣтокъ. Какъ таковыя клѣтки прежде всего функционируютъ тѣ клѣтки, которыя покрываютъ простымъ слоемъ сосудистыя петли мальпигіева клубочка и задача которыхъ заключается въ выдѣленіи воды и тѣхъ солей мочи, которыя вообще являются въ организмѣ спутниками воды, какова повареная соль

<sup>1)</sup> Э. Э. Эйхвальдъ. Общая Терапія. 4-ое изд. Спб. 1877 г. стр. 137.

<sup>2)</sup> Лекціи по Общей Терапіи Спб. 1889 г. стр. 336.

<sup>3)</sup> Hermann. Руководство по Физиологіи т. V ч. I стр. 401.



и т. д.». Для насъ особенно важно отмѣтить *взглядъ автора на повар. соль, какъ на спутникъ воды* <sup>1)</sup>. Еще ранѣе и въ другомъ мѣстѣ <sup>2)</sup> тотъ же авторъ заявилъ слѣдующее: «Никто не будетъ сомнѣваться, что такія составныя части мочи, которыя трансудируютъ изъ крови черезъ капиллярныя стѣнки во всѣ безъ исключенія жидкости, напр. повареная соль, проникаютъ (*durchsetzen*) также съ водой и черезъ мальпигіевы клубочки, а что здѣсь фильтруется чистая, абсолютно свободная отъ всѣхъ растворенныхъ составныхъ частей вода,—конечно, совершенно невозможное допущеніе». Мы бы даже прибавили съ своей стороны, что подобное допущеніе и потому мало позволительно, что вѣдь дистиллированная вода является агентомъ, убійственно дѣйствующимъ на живую протоплазму, слѣдов. о выдѣленіе такого агента въ нормальномъ состояніи, среди живыхъ тканей организма, едва ли можетъ быть рѣчь <sup>3)</sup>.

Такимъ образомъ одновременное увеличеніе щелочей, главнымъ образомъ натра, съ увеличеніемъ количества мочи, подѣ влияніемъ нашихъ мочегонныхъ, нисколько не стоитъ въ противорѣчій съ фізіологическими данными. Но параллельно ли идетъ это наростаніе въ мочѣ натра съ увеличеніемъ мочевоы воды? Изслѣдованія д-ра Алексѣевскаго (см. его диссертацию стр. 24 и 27) указываетъ, что подѣ влияніемъ наперстянки количество мочевоы воды увеличивается по отношенію къ усвоенной водѣ почти на 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а подѣ влияніемъ *Kali nicti* увеличеніе это въ среднемъ ровно 11,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Увеличеніе натра въ мочѣ такъ же наблюдается подѣ влияніемъ обоихъ средствъ и въ бѣльшей степени при селитрѣ, чѣмъ при наперстянкѣ, слѣдов. параллелизмъ существуетъ,—и параллелизмъ этотъ тѣмъ болѣе убѣдѣтеленъ, что онъ полученъ совершенно независимо другъ отъ друга двумя изслѣдователями и на однихъ и тѣхъ же субъектахъ. Фактъ одновременнаго увеличенія съ общимъ количествомъ мочи содержанія въ немъ натра ясно виденъ

<sup>1)</sup> Hermann. Ibid. стр. 367.

<sup>2)</sup> Archiv für die gesammte Physiologie der Menschen und der Thieren v. Pflüger. IX Bd. 1874 г. стр. 23.

<sup>3)</sup> Въ виду сказаннаго нельзя не подчеркнуть той совершенно основательной оговорки, которую дѣлаетъ д-ръ Буржинскій въ своей статьѣ о мочегонныхъ, заявляя, что онъ только «ради краткости» говоритъ «воду» вмѣсто «водяночнот жидкости».



также и изъ нашихъ цифръ, на которыя я еще до сихъ поръ не указывалъ: я хочу обратить вниманіе читателя на таблицы, приложенныя въ концѣ: тамъ (см. продолж. таблицъ I—VI) при мочѣ приведена графа, показывающая ‰-ый составъ въ ней изучаемыхъ солей. Графа эта показываетъ, что ‰-ое содержаніе  $\text{Na}_2\text{O}$  въ мочѣ подъ вліяніемъ агентовъ, не смотря на увеличенное количество мочи, не только не уменьшено, но даже повышено, за исключеніемъ незначительнаго уменьшенія (на 0,05‰) при селитрѣ у д-ра А-ва (см. продолж. IV табл.), гдѣ ужъ слишкомъ было велико количество выдѣлившейся при селитрѣ мочи, такъ что натръ, по видимому, ужъ не въ состояніи былъ угнаться за такимъ увеличеніемъ выводимой воды. Въ первомъ опытѣ (у д-ра А-аго), подъ вліяніемъ наперстянки, хотя общее количество выведенной мочи и было меньше по сравненію съ періодомъ до назначенія агента (увеличилось въ этомъ опытѣ количество выведенной мочей воды лишь по отношенію къ принятой см. диссер. д-ра Алексѣевского),—но не смотря на это, всетаки получилось увеличеніе натра, вслѣдствіе чего ‰-ый составъ его въ мочѣ повысился еще болѣе рѣзко. Этотъ фактъ еще разъ подчеркиваетъ натрогонное вліяніе наперстянки.

Какъ принимаетъ Voit <sup>1)</sup> и какъ вытекаетъ это изъ изслѣдованій Forster'a <sup>2)</sup> Kurtz'a <sup>3)</sup> и друг., можно думать, что вообще минеральныя вещества, а въ частности и натръ, въ организмѣ находятся, такъ сказать, въ двойной формѣ. Одна часть находится въ тѣсномъ соединеніи съ органическими субстанціями и покидаетъ организмъ только послѣ разрушенія этихъ субстанцій. Другая часть солей, по Voit'у, «просто растворена въ сокахъ, какъ напр. соли, въ избыткѣ введенныя съ пищей, и тѣ соли, которыя сдѣлались свободными и излишними при распаденіи сгораемыхъ веществъ; онѣ легко удаляются мочою и каломъ». Изслѣдованія д-ра Kurtz'a на собакахъ, которымъ онъ съ цѣлью извлеченія щелочей вводилъ сѣрную кислоту, фосфорнокислый калий и фосфорнокислый натрій, показали, что извлеченіе изъ организма щелочей возможно, но только въ весьма ограниченной

<sup>1)</sup> Hermann. l. c. 441.

<sup>2)</sup> Forster. l. c.

<sup>3)</sup> Kurtz. Ueber Entziehung. von Alkalien aus dem Thierkörper. Diss. Dorpat. 1874 г.



степени: разъ организмъ будетъ предварительно истощенъ на счетъ какой нибудь щелочи (напр. натра), то дальнѣйшее выдѣленіе этой щелочи является весьма затруднительнымъ, и организмъ съ упорствомъ поддерживаетъ свой *status quo*. И наши опыты показываютъ, что если имѣло мѣсто подъ вліяніемъ вводимыхъ агентовъ усиленное выведение мочею натра, то во всякомъ случаѣ довольно ограниченное и главнымъ образомъ на счетъ введеннаго же съ пищей натра; лишь у д-ра С—ва подъ вліяніемъ селитры получился обмѣнъ выше 100 на 4,40% (табл. В), т. е. организмъ какъ бы отдалъ свой собственный натръ. Но во 1-хъ эта отдача весьма незначительна и во 2-хъ она, конечно, имѣла мѣсто не на счетъ «тѣсно соединеннаго съ органическими субстанціями натра» а на счетъ лишь «просто раствореннаго въ сокахъ», выражаясь терминологіей Voit'a.

Что касается большей устойчивости калия по отношенію къ нашимъ мочегоннымъ, то она является сама собою понятной: вѣдь вещество это по преимуществу заключается въ клѣточныхъ образованіяхъ организма, слѣдовательно оно болѣе интимно, болѣе тѣсно связано съ организмомъ, и извлеченіе его оттуда тѣми или другими терапевтическими агентами, конечно, гораздо труднѣе, чѣмъ натра.

Также возможно объяснить почти отрицательное вліяніе испытанныхъ средствъ на выдѣленіе и обмѣнъ извести и магнезіи. Во 1-хъ соли эти значительно менѣе растворимы, по сравненію съ щелочами, а хорошая растворимость средства, конечно, является весьма важнымъ факторомъ въ дѣлѣ выведенія его мочей. Во 2-хъ связь ихъ съ организмомъ, разумѣю главнымъ образомъ известъ, входящую въ составъ не только костей, но и мягкихъ клѣточныхъ образованій,—также довольно тѣсна, и въ 3-хъ наконецъ, количество превращающихся въ тѣлѣ щелочныхъ земель за данный промежутокъ времени сравнительно невелико, слѣдовательно и вліяніе того или другаго агента, вводимаго въ тѣло и не слишкомъ рѣзко видоизмѣняющаго метаморфозъ веществъ, можетъ на нихъ и не сказаться съ достаточной очевидностью.

Вслѣдствіе всего этого неудивительно, что эффектъ вліянія нашихъ агентовъ на щелочныя земли ровень почти нулю.



V.

Теперь мнѣ остается въ заключеніи привести результаты изслѣдованій моихъ товарищей по работѣ.

Результаты д-ра Алексѣевского (см. его диссертацию стр. 28):

1) Наперстянка увеличиваетъ выведеніе воды почками, уменьшая кожнолегочныя потери у здоровыхъ людей.

2) Обмѣнъ воды подѣ влияніемъ этого средства не увеличивается.

3) При помощи наперстянки у здоровыхъ людей количество всей выводимой воды не увеличивается. На основаніи этого, влияние этого средства на содержаніе въ организмѣ воды сводится къ нулю.

4) *Kali nitricum* увеличиваетъ количество воды, выводимой почками, причемъ увеличеніе это сопровождается уменьшеніемъ кожнолегочныхъ потерь.

5) Обмѣнъ воды при употребленіи *kali nitici* незначительно колеблется въ сторону  $+$  и  $-$ , колебанія больше въ сторону минуса.

Кровяное давленіе повышается подѣ влияніемъ обоихъ средствъ.

Результаты изслѣдованій д-ра Сережникова: подѣ влияніемъ наперстянки азотистый обмѣнъ въ первомъ опытѣ (д-ръ А—ій<sup>1)</sup>) пониженъ, въ остальныхъ двухъ повышенъ; подѣ влияніемъ селитры имѣется пониженіе азотистаго обмѣна въ двухъ первыхъ случаяхъ и повышеніе въ третьемъ (д-ръ С—въ).

Болѣе согласны между собой результаты изслѣдованій д-ра Бѣлякова, который во всѣхъ трехъ нашихъ случаяхъ и подѣ влияніемъ обоихъ агентовъ нашелъ повышенный обмѣнъ въ организмѣ хлоридовъ, сульфатовъ и фосфатовъ.

Заканчивая свою работу, съ особеннымъ удовольствіемъ пользуюсь случаемъ отъ души поблагодарить многоуважаемыхъ товарищей: И. В. Бѣлякова и Г. П. Сережникова, В. И. Алексѣевского за ихъ вполне товарищеское и радушное къ себѣ отношеніе за все время совмѣстной работы, а также и всѣхъ другихъ товарищей по лабораторіи и клиникѣ за ихъ постоянное любезное вниманіе и радушіе.

---

<sup>1)</sup> Я здѣсь привожу результаты, относящіеся лишь къ тѣмъ тремъ субъектамъ, которые служили и для моихъ изслѣдованій. Результаты д-ровъ Сережникова и Бѣлякова еще не опубликованы, я ихъ привожу съ согласія авторовъ, за что и приношу имъ свою глубочайшую благодарность.



## ПОЛОЖЕНІЯ.

---

- 1) Изученіе минеральнаго обмѣна представляетъ не только громадную фізіолого-патологическую важность, но также имѣетъ и чисто терапевтическій интересъ, такъ какъ наши терапевтическіе агенты, особенно изъ минеральнаго царства, не могутъ не видоизмѣнять такъ или иначе минеральнаго обмѣна.
  - 2) Семирѣченская область принадлежитъ къ числу мѣстностей малярійныхъ въ высокой степени.
  - 3) Антифебринъ (адетенилидъ) долженъ быть признанъ однимъ изъ наиболѣе дѣйствительныхъ суррогатовъ хинина, — особенно онъ хорошо дѣйствуетъ при нейральгіяхъ малярійнаго происхожденія; почему примѣненіе этого средства въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ почему нибудь нельзя назначить хинина, должно заслуживать полнаго вниманія.
  - 4) Антипиринъ по своему благотворному вліянію на теченіе ревматизма, особенно мускульнаго, можетъ быть далеко не рѣдко поставленъ рядомъ съ салицилово-кислымъ натромъ.
  - 5) Кумысъ весьма благотѣльно дѣйствуетъ на цинготныхъ больныхъ, почему употребленіе этого прекраснаго питательнаго средства заслуживаетъ при цингѣ болѣе широкаго примѣненія, чѣмъ это теперь практикуется.
  - 6) Весьма желательно, чтобы мочегонныя средства были классифицированы на началахъ, приведенныхъ въ настоящей работѣ, чтобы врачъ, примѣняя то или другое изъ этихъ средствъ, могъ дать себѣ ясный отчетъ, выведенія какихъ составныхъ частей мочи и въ какой приблизительно степени онъ можетъ ожидать въ томъ или другомъ случаѣ.
-



## CURRICULUM VITAE.

---

Иванъ Яковлевичъ Атласовъ, сынъ мѣщанина, православнаго вѣроисповѣданія, родился въ г. Якутскѣ Восточной Сибири въ 1857 году. Среднее образованіе получилъ въ Иркутской гимназій, куда поступилъ по окончаніи курса въ Якутской прогимназій. Въ 1877 году поступилъ въ число студентовъ Императорской Медико-хирургической Академіи, гдѣ и окончилъ курсъ со званіемъ лекаря въ 1882 году. Будучи студентомъ Академіи на ваканціонное время 1878 года былъ командированъ въ Европейскую Турцію для исполненія медицинскихъ обязанностей въ дѣйствующей арміи. На службу опредѣленъ 30 января 1883 года младшимъ врачомъ 8-го Западно-сибирскаго линейнаго баталіона, затѣмъ былъ переведенъ на ту же должность въ 7-й Западно-сибирскій линейный баталіонъ; въ 1884 году назначенъ младшимъ ординаторомъ Вѣрненскаго военного госпиталя, нынѣ мѣстнаго лазарета, гдѣ и состоитъ по настоящее время. Въ 1888 году прикомандированъ къ Императорской Военно-медицинской Академіи для усовершенствованія; въ 1889 году сдалъ экзамены на степень доктора медицины. Кромѣ настоящей диссертациі имѣетъ слѣдующія статьи:

1) Къ вопросу объ осложненіи тифознаго процесса болотной міазмой (напечатано въ протоколахъ Омскаго медицинскаго общества за 1884 г.).

2) Характеръ поврежденій, полученныхъ вслѣдствіе землетрясенія 28 мая 1885 г. въ г. Вѣрномъ (напечатано въ «Военно-санитарномъ Дѣлѣ»).

3) Нѣсколько наблюденій о вліяніи антифебрина (ацетанилида) на малярію (напечатано въ протоколахъ Омскаго медицинскаго общества за 1888 г.).

---



ТАБЛИЦА I

ТАБЛИЦЫ.



ТАБЛИЦА I.

Д—ръ А—й

Періоды	Мѣсяцъ и число.	Вѣсъ тѣла.	Температу- ра тѣла.	Колич. удар. пульса въ м.	В В Е									
					Ч А Ю.					Б У Л Ь О Н У.				
		Утр.	Утр.	Утр.	Кол.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	Кол.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	Mg
I. Безъ агента.	26 Мая.	70000	36,2	72	1650	0,0888	0,0074	0,0199	0,0161	350	0,1603	2,1201	0,0511	0,05
	27 "	70000	36,4	80	1400	0,0753	0,0063	0,0168	0,0137	700	1,6867	4,0504	0,0216	0,02
	28 "	69900	36,3	68	1400	0,0753	0,0063	0,0168	0,0137	700	1,6867	4,0504	0,0216	0,02
	29 "	70400	36,6	74	1400	0,0753	0,0063	0,0168	0,0137	350	0,1449	1,3867	0,0406	0,05
	За періодъ.	—	—	—	5850	0,3147	0,0263	0,0703	0,0572	2100	3,6786	11,6076	0,1349	0,13
II. Съ агентомъ (digitalis).	30 Мая.	70550	36,7	80	1270	0,0683	0,0057	0,0153	0,0124	350	0,1449	1,3867	0,0406	0,05
	31 "	70100	36,7	72	1200	0,0646	0,0054	0,0145	0,0117	500	1,4936	3,7951	0,0154	0,05
	1 Юня.	69900	36,6	72	1200	0,0646	0,0054	0,0145	0,0117	500	1,4936	3,7951	0,0154	0,05
	2 "	70000	36,6	70	1200	0,0646	0,0054	0,0145	0,0117	500	0,1921	1,8360	0,0473	0,05
	За періодъ.	—	—	—	4870	0,2621	0,0219	0,0588	0,0475	1850	3,3242	10,8129	0,1187	0,10
III. Безъ агента.	3 Юня.	69500	36,8	66	1200	0,0646	0,0054	0,0145	0,0117	500	0,1921	1,8360	0,0473	0,05
	4 "	69850	36,4	68	1450	0,0780	0,0065	0,0175	0,0142	500	1,0936	2,5951	0,0154	0,05
	5 "	69950	36,5	66	1450	0,0780	0,0065	0,0175	0,0142	500	1,0936	2,5951	0,0154	0,05
	6 "	69900	36,5	72	1850	0,0995	0,0083	0,0223	0,0181	250	0,1035	0,9905	0,0175	0,05
	За періодъ.	—	—	—	5950	0,3201	0,0267	0,0718	0,0582	1750	2,4828	8,0167	0,0956	0,08



ff. digitalis изъ 0,5 на 90,0 воды.

К. Е. Н. О.													
Л. Ъ. Б. А.				М. Я. С. А.					Ч. Е. Р. Н. И. К. И. (сухой)				
К <sub>2</sub> О.	Na <sub>2</sub> О.	CaO.	MgO.	К.	K <sub>2</sub> О.	Na <sub>2</sub> О.	CaO.	MgO.	Кол.	K <sub>2</sub> О.	Na <sub>2</sub> О.	CaO.	MgO.
62,00761	3,9281	0,2308	0,2912	168	0,8034	0,4902	0,0626	0,0918	20 g.	0,3400	0,0080	0,3146	0,0820
34,00226	3,6804	0,2155	0,2767	83	0,3969	0,2422	0,0309	0,0454	—	—	—	—	—
54,22377	3,7769	0,2453	0,3265	190	0,9474	0,6636	0,0111	0,1171	—	—	—	—	—
94,11199	3,4204	0,2224	0,2961	188	0,9374	0,6567	0,0110	0,1159	—	—	—	—	—
47,44563	14,8058	0,9140	1,1905	629	3,0851	2,0527	0,1156	0,3702	20	0,3400	0,0080	0,3146	0,0820
34,11267	2,6767	0,1741	0,2318	144	1,1009	0,6802	0,0616	0,0789	20	0,3400	0,0080	0,3146	0,0820
08,55270	4,6222	0,2946	0,3789	111	0,8778	0,5326	0,0519	0,0608	—	—	—	—	—
04,22402	3,8071	0,2442	0,3142	200	1,1900	0,8544	0,0110	0,1155	—	—	—	—	—
48,11065	3,4059	0,2170	0,2792	247	1,5093	1,0552	0,0136	0,1427	—	—	—	—	—
23,00004	14,5119	0,9299	1,2041	702	4,6780	3,1224	0,1381	0,3977	20	0,3400	0,0080	0,3146	0,0820
57,33946	3,6544	0,1854	0,3100	188	1,1181	0,6822	0,0676	0,0992	20	0,3400	0,0080	0,3146	0,0820
44,22908	3,3863	0,1718	0,2873	138	0,8202	0,5008	0,0496	0,0729	—	—	—	—	—
75,11741	3,0147	0,1495	0,2500	223	1,4443	0,9301	0,0114	0,1197	—	—	—	—	—
37,22035	3,0903	0,1533	0,2563	117	0,7500	0,4875	0,0060	0,0628	—	—	—	—	—
03,00630	13,1457	0,6600	1,1036	666	4,1326	2,6006	0,1346	0,3546	20	0,3400	0,0080	0,3146	0,0820











ТАБЛИЦА II.

Д—ръ А—ий.

Періоды.	Мѣсяцъ и число.	Вѣсъ тѣла.	Температу- ра тѣла.	Колич. удар. пульса въ м.	В					В					Е				
					Ч А Ю.					Б У Л Ь О Н У.									
		Утр.	Утр.	Утр.	Кол.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	Кол.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.					
I. Везъ агента.	30 Іюня.	69350	36,9	78	1560	0,0839	0,0070	0,0188	0,0153	260	0,1082	1,0345	0,0270	0,0					
	1 Іюля	69350	36,8	68	1560	0,0839	0,0070	0,0188	0,0153	260	0,1082	1,0345	0,0270	0,0					
	2 "	69100	36,5	74	1560	0,0839	0,0070	0,0188	0,0153	260	0,1035	0,9921	0,0239	0,0					
	3 "	68900	36,9	68	1560	0,0839	0,0070	0,0188	0,0153	260	0,1035	0,9921	0,0239	0,0					
	За періодъ.	—	—	—	6240	0,3356	0,0280	0,0752	0,0612	1040	0,4234	4,0532	0,1018	0,0					
II. Съ агентомъ (Kali nitricum).	4 "	68750	36,6	66	1560	0,0839	0,0070	0,0188	0,0153	260	0,1092	1,0400	0,0244	0,0					
	5 "	68900	36,9	74	1560	0,0839	0,0070	0,0188	0,0153	260	0,1092	1,0400	0,0244	0,0					
	6 "	68650	36,6	78	1560	0,0839	0,0070	0,0188	0,0153	260	0,0957	0,8835	0,0270	0,0					
	7 "	68650	36,8	70	1560	0,0839	0,0070	0,0188	0,0153	260	0,0957	0,8835	0,0270	0,0					
	За періодъ.	—	—	—	6240	0,3356	0,0280	0,0752	0,0612	1040	0,4098	3,8470	0,1028	0,0					
III. Везъ агента.	8 "	68750	36,6	70	1560	0,0839	0,0070	0,0188	0,0153	260	0,0957	0,8835	0,0270	0,0					
	9 "	68850	36,6	66	1560	0,0839	0,0070	0,0188	0,0153	260	0,1022	0,9324	0,0244	0,0					
	10 "	68950	36,8	68	1560	0,0839	0,0070	0,0188	0,0153	260	0,1022	0,9324	0,0244	0,0					
	11 "	68600	36,6	70	1560	0,0839	0,0070	0,0188	0,0153	260	0,1022	0,9324	0,0244	0,0					
	За періодъ.	—	—	—	6240	0,3356	0,0280	0,0752	0,0612	1040	0,4023	3,6807	0,1002	0,0					



Kali nitrici 4,0 на 90,0 воды.

Щ Е Н О.													
Л Ъ Б А.				М Я С А.					Ч Е Р Н И К И.				
Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	Кол.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	К.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.
81,0087	2,7672	0,1659	0,1720	185	0,8900	0,5340	0,0693	0,1017	150	0,3737	0,0092	0,3540	0,0922
31,1025	3,0243	0,1765	0,1837	246	1,1835	0,7221	0,0922	0,1352	—	—	—	—	—
50,9360	2,5676	0,1532	0,1722	188	0,9263	0,5652	0,0721	0,1058	—	—	—	—	—
50,9360	2,5676	0,1532	0,1722	184	0,9066	0,5532	0,0706	0,1036	—	—	—	—	—
10,9832	10,9267	0,6479	0,7001	803	3,9064	2,3745	0,3042	0,4463	150	0,3737	0,0092	0,3540	0,0922
81,9972	2,7359	0,2182	0,1847	313	1,5269	0,9317	0,1189	0,1745	125	0,3114	0,0078	0,2950	0,0766
00,8225	2,2562	0,1799	0,1523	254	1,2391	0,7560	0,0965	0,1416	—	—	—	—	—
20,8740	2,4004	0,1912	0,1608	252	1,2108	0,7220	0,0921	0,1352	—	—	—	—	—
50,9252	2,5383	0,2024	0,1713	265	1,2444	0,7593	0,0969	0,1422	—	—	—	—	—
60,6189	9,9307	0,7917	0,6691	1084	5,2212	3,1690	0,4044	0,5935	125	0,3114	0,0078	0,2950	0,0766
50,9427	2,5864	0,2450	0,2074	317	1,3463	0,8215	0,1048	0,1538	115	0,2864	0,0070	0,2714	0,0706
50,9427	2,5864	0,2450	0,2074	245	1,0405	0,6378	0,0810	0,1189	—	—	—	—	—
00,8380	2,2988	0,2178	0,1843	291	1,1459	0,6992	0,0892	0,1309	—	—	—	—	—
00,8380	2,2988	0,2178	0,1843	194	0,7639	0,4661	0,0595	0,0873	—	—	—	—	—
00,5614	9,7704	0,9256	0,7834	1047	4,2966	2,6246	0,3345	0,4909	115	0,2864	0,0070	0,2714	0,0706











ТАБЛИЦА III.

Д—рѣ А—въ

Періоды.	Мѣсяцъ и число.	Вѣсъ тѣла.	Температу- ра.	Число удар. пульса въ м.	В В В В В В В В В В									
					Ч А Ю.					Б У Л Ь О Н У.				
		Утр.	Утр.	Утр.	Кол.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	Mgo.	Кол.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	Mgo.
I. Безъ агента.	22 Юня.	73250	37,1	68	2200	0,1184	0,0101	0,0265	0,0215	660	0,3934	2,4235	0,0766	0,0602
	23 "	72550	37,1	66	2200	0,1184	0,0101	0,0265	0,0215	660	0,3934	2,4235	0,0766	0,0602
	24 "	72250	37,2	68	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	660	0,4172	2,6149	0,0463	0,0202
	25 "	72200	36,9	64	2200	0,1184	0,0101	0,0265	0,0215	660	0,4172	2,6149	0,0463	0,0202
	За періодъ.	—	—	—	8580	0,4617	0,0391	0,1034	0,0839	2640	1,6212	10,0768	0,2458	0,1802
II. Съ агентомъ (digitalis)	26 "	72200	37,0	62	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	660	0,3636	2,0630	0,0620	0,0502
	27 "	72050	37,0	60	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	660	0,3636	2,0630	0,0620	0,0502
	28 "	71750	37,0	66	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	660	0,3636	2,0630	0,0620	0,0502
	29 "	71400	37,4	60	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	660	0,2746	2,6268	0,0684	0,0502
	За періодъ.	—	—	—	7920	0,4260	0,0350	0,0956	0,0776	2460	1,3654	8,8158	0,2544	0,2002
III. Безъ агента.	30 "	71450	36,9	62	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	660	0,2746	2,6268	0,0684	0,0502
	1 Юля	71350	36,3	64	2200	0,1184	0,0101	0,0265	0,0215	440	0,1830	1,7512	0,0458	0,0302
	2 "	71300	36,7	64	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	660	0,2627	2,5185	0,0607	0,0402
	3 "	71250	37,0	62	1760	0,0947	0,0079	0,0212	0,0172	660	0,2627	2,5185	0,0607	0,0402
	За періодъ.	—	—	—	7920	0,4261	0,0356	0,0955	0,0775	2420	0,9830	9,4150	0,2356	0,1802



infus. digitalis изъ 0,5 на 90,0 воды.

И Е Н О.													
Л Ъ Б А.				М Я С А.					Ч Е Р Н И К И.				
К <sub>2</sub> Ка <sub>2</sub> О.	Na <sub>2</sub> О.	СаО.	MgO.	Кол.	Ка <sub>2</sub> О.	Na <sub>2</sub> О.	СаО.	MgO.	К.	Ка <sub>2</sub> О.	Na <sub>2</sub> О.	СаО.	MgO.
31,5744	3,4518	0,2856	0,3410	164	0,7544	0,2852	0,0111	0,0857	—	—	—	—	—
0,4947	3,2771	0,2711	0,3237	161	0,7406	0,2800	0,0109	0,0842	—	—	—	—	—
0,4947	3,2771	0,2711	0,3237	217	1,0174	0,6999	0,0097	0,1278	—	—	—	—	—
0,4947	3,2771	0,2711	0,3237	347	1,6268	1,1179	0,0155	0,2040	—	—	—	—	—
35,0585	13,2831	1,0989	1,3121	889	4,1392	2,3830	0,0472	0,5017	—	—	—	—	—
21,0381	2,2204	0,1777	0,2193	184	0,7801	0,4760	0,0612	0,0897	150	0,3737	0,0092	0,3540	0,0922
61,3666	2,9257	0,2341	0,2890	214	0,9073	0,5536	0,0762	0,1044	—	—	—	—	—
61,1357	2,4293	0,1944	0,2400	310	1,1582	0,7976	0,0110	0,1458	—	—	—	—	—
21,0275	2,1944	0,1756	0,2167	406	1,5169	1,0446	0,0145	0,1910	—	—	—	—	—
71,5679	9,7698	0,7818	0,9650	1114	4,3625	2,8718	0,1629	0,5309	150	0,3737	0,0092	0,3540	0,0922
91,8195	2,2481	0,1276	0,1365	186	0,8948	0,5460	0,0697	0,1022	150	0,3737	0,0092	0,3540	0,0922
81,7945	2,1795	0,1237	0,1324	262	1,2604	0,7708	0,0981	0,1440	—	—	—	—	—
101,8320	2,2823	0,1325	0,1127	248	1,2219	0,7456	0,0951	0,1396	—	—	—	—	—
77,7842	2,1512	0,1224	0,1306	160	0,7883	0,4810	0,0614	0,0900	—	—	—	—	—
55,2302	8,8611	0,5062	0,5122	856	4,1654	2,5434	0,3243	0,4758	150	0,3737	0,0092	0,3540	0,0922



## Продолженіе III таблицы.

Д—ръ А—въ

[illegible]







ТАБЛИЦА IV.

Д—ръ А—въ

Періоды	Мѣсяцъ и число.	Вѣсъ тѣла.	Температу- ра тѣла.	Колич. удар. пульса въ м.	В					В					Е				
					Ч А Ю.					Б У Л Ь О Н У.									
		Утр.	Утр.	Утр.	Кол.	Ка <sub>2</sub> о.	Na <sub>2</sub> о.	Сао.	MgO.	Кол.	Ка <sub>2</sub> о.	Na <sub>2</sub> о.	Сао.	MgO.					
I. Безъ агента.	30 Юня.	71450	36,9	62	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	660	0,2746	2,6268	0,0684	0,052					
	1 Юля.	71350	36,3	64	2200	0,1184	0,0101	0,0265	0,0215	440	0,1830	1,7512	0,0458	0,035					
	2 "	71300	36,7	64	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	660	0,2627	2,5185	0,0607	0,048					
	3 "	71250	37,0	62	1760	0,0947	0,0079	0,0212	0,0172	660	0,2627	2,5185	0,0607	0,048					
	За періодъ.	—	—	—	7920	0,4261	0,0356	0,0955	0,0775	2420	0,9830	9,4150	0,2356	0,185					
II. Съ агентомъ (Kali nitricum).	4 "	70800	37,3	62	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	400	0,1848	1,7600	0,0414	0,025					
	5 "	70750	36,9	66	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	600	0,2772	2,6400	0,0620	0,033					
	6 "	70700	37,6	60	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	600	0,2429	2,2426	0,0686	0,058					
	7 "	70400	36,7	62	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	600	0,2429	2,2426	0,0686	0,058					
	За періодъ.	—	—	—	7920	0,4260	0,0352	0,0956	0,0776	2420	0,9478	8,8852	0,2406	0,180					
III. Безъ агента.	8 "	70450	37,2	66	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	660	0,2429	2,2426	0,0686	0,058					
	9 "	70550	36,9	66	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	660	0,2534	2,3667	0,0620	0,048					
	10 "	70500	37,0	60	2200	0,1184	0,0101	0,0265	0,0215	660	0,2534	2,3667	0,0620	0,048					
	11 "	70400	37,0	58	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	440	0,1690	1,5778	0,0414	0,033					
	За періодъ.	—	—	—	8140	0,4379	0,0365	0,0982	0,0797	2420	0,9187	8,5538	0,2340	0,188					



salі nitrici 4,0 на 90,0 воды.

Щ Е Н О.													
Л Ъ Б А.				М Я С А.					Ч Е Р Н И К И.				
К <sub>2</sub> К <sub>2</sub> О.	Na <sub>2</sub> О.	CaO.	MgO.	Кол.	Ка <sub>2</sub> О.	Na <sub>2</sub> О.	CaO.	MgO.	К.	Ка <sub>2</sub> О.	Na <sub>2</sub> О.	CaO.	MgO.
390,8195	2,2481	0,1276	0,1365	186	0,8948	0,5460	0,0697	0,1022	150	0,3737	0,0092	0,3540	0,0922
390,7945	2,1795	0,1237	0,1324	262	1,2604	0,7708	0,0981	0,1440	—	—	—	—	—
400,8320	2,2823	0,1325	0,1127	248	1,2219	0,7456	0,0951	0,1396	—	—	—	—	—
390,7842	2,1512	0,1224	0,1306	160	0,7883	0,4810	0,0614	0,0900	—	—	—	—	—
33,2302	8,8611	0,5062	1,5122	856	4,1654	2,5434	0,3243	0,4758	150	0,3737	0,0092	0,3540	0,0922
400,8512	2,3352	0,1867	0,1580	248	1,2098	0,7382	0,0942	0,1382	145	0,3612	0,0088	0,3422	0,0892
400,9150	2,5102	0,2002	0,1694	235	1,1464	0,6995	0,0893	0,1649	—	—	—	—	—
300,7630	2,0930	0,1669	0,1413	267	1,2537	0,7828	0,0976	0,1433	—	—	—	—	—
400,8225	2,2562	0,1799	0,1523	262	1,2303	0,7507	0,0958	0,1406	—	—	—	—	—
1613,3517	9,1946	0,7337	1,6210	1012	4,8402	2,9712	0,3769	0,5870	145	0,3612	0,0088	0,3422	0,0892
400,8380	2,2988	0,2178	0,1843	358	1,5204	0,9277	0,1184	0,1737	139	0,3462	0,0084	0,3280	0,0856
400,8380	2,2988	0,2178	0,1843	265	1,1259	0,6867	0,0876	0,1286	—	—	—	—	—
400,8380	2,2988	0,2178	0,1843	343	1,3506	0,8241	0,1052	0,1508	—	—	—	—	—
400,8067	2,2126	0,2096	0,1774	252	0,9923	0,6055	0,0773	0,1134	—	—	—	—	—
1413,3207	9,1090	0,8630	0,7303	1218	4,9892	3,0440	0,3885	0,5665	139	0,3462	0,0084	0,3280	0,0856



## Продолженіе IV таблицы

Д—ръ А—въ

[illegible]







ТАБЛИЦА V.

Д—ръ С—въ

Періоды	Мѣсяцъ и число.	Вѣсъ тѣла.	Температу- ра тѣла.	Колич. удар. пульса въ м.	В В Е									
					Ч А Ю.					Б У Л Ъ О Н У.				
		Утр.	Утр.	Утр.	Кол.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	Сао.	MgO.	Кол.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	Сао.	MgO.
I. Безъ агента.	22 ЮНЯ.	66650	36,7	78	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	660	0,3934	2,4235	0,0766	0,0660
	23 "	60250	36,6	60	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	660	0,3934	2,4235	0,0766	0,0660
	24 "	65750	36,7	70	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	660	0,4132	2,6149	0,0463	0,0238
	25 "	65650	37,0	68	1980	0,1065	0,0088	0,0239	0,0194	440	0,2770	1,7432	0,0309	0,0181
	За періодъ.	—	—	—	6600	0,3540	0,0295	0,0797	0,0647	2420	1,4770	9,2051	0,2304	0,1790
II. Съ агентомъ (Kali nitricum).	26 "	65750	36,7	64	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	660	0,3636	2,0630	0,0620	0,0500
	27 "	65750	36,6	68	1760	0,0947	0,0079	0,0212	0,0172	660	0,3636	2,0630	0,0620	0,0500
	28 "	65750	36,4	65	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	660	0,3636	2,0630	0,0620	0,0500
	29 "	65200	36,5	58	1760	0,0947	0,0079	0,0212	0,0172	440	0,1830	1,7512	0,0458	0,0352
	За періодъ.	—	—	—	6600	0,3544	0,0296	0,0796	0,0646	2420	1,2738	7,9402	0,2318	0,1858
III. Безъ агента.	30 "	65300	36,4	66	1760	0,0947	0,0079	0,0212	0,0172	440	0,1830	1,7512	0,0458	0,0352
	1 ЮЛЯ.	64750	36,4	64	1860	0,1001	0,0081	0,0224	0,0182	440	0,1830	1,7512	0,0458	0,0352
	2 "	64550	36,8	70	1770	0,0952	0,0079	0,0213	0,0173	440	0,1751	1,6790	0,0405	0,0320
	3 "	64600	36,6	64	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	440	0,1751	1,6790	0,0405	0,0320
	За періодъ.	—	—	—	6930	0,3725	0,0308	0,0835	0,0678	1760	0,7162	6,8604	0,1726	0,1356



mfus. digitalis изъ 0,5 на 90,0 воды.

Д Е Н О.														
Л Ъ Б А.					М Я С А.					Ч Е Р Н И К И.				
К.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	Кол.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	К.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.
5	1,4375	3,1405	0,2598	0,3102	152	0,6992	0,2643	0,0103	0,0793	—	—	—	—	—
4	1,0625	2,3212	0,1920	0,2293	137	0,6302	0,2382	0,0093	0,0715	—	—	—	—	—
3	0,7050	1,5403	1,1274	0,1521	256	1,2002	0,8256	0,0114	0,1508	—	—	—	—	—
1	0,9850	2,1521	0,1780	0,2126	264	1,2377	1,0719	0,0118	0,1555	—	—	—	—	—
15	4,1900	9,1541	0,7572	0,9042	809	3,7673	2,4000	0,0428	0,4571	—	—	—	—	—
5	1,0381	2,2204	0,1777	0,2193	167	0,7080	0,4320	0,0555	0,0816	140	0,3488	0,0084	0,3304	0,0862
8	1,0931	2,3405	0,1873	0,2312	195	0,8267	0,5044	0,0648	0,0951	—	—	—	—	—
0	1,8540	1,8287	0,1463	0,1806	335	1,2516	0,8619	0,0119	0,1576	—	—	—	—	—
65	0,9174	1,9645	0,1572	0,1940	263	0,9827	0,6767	0,0094	0,1237	—	—	—	—	—
29	3,9026	8,3541	0,6685	0,8251	960	3,7690	2,4750	0,1416	0,4580	140	0,3488	0,0084	0,3304	0,0862
77	1,0337	2,9019	0,1609	0,1722	166	0,7986	0,4873	0,0622	0,0912	110	0,2740	0,0066	0,2596	0,0676
00	0,7072	1,9401	0,1101	0,1178	218	1,0488	0,6399	0,0817	0,1198	—	—	—	—	—
00	0,9360	2,5676	0,1457	0,1722	134	0,6602	0,4028	0,0514	0,0754	—	—	—	—	—
33	0,7342	2,0140	0,1143	0,1223	169	0,8327	0,5081	0,0648	0,0951	—	—	—	—	—
00	3,4111	9,4236	0,5310	0,5845	687	3,3403	2,0381	0,2601	0,3815	110	0,2740	0,0066	0,2596	0,0676



## Продолженіе V таблицы.

Д—ръ С—въ

[illegible]







ТАБЛИЦА VI.

Д—ръ С—въ

Періоды.	Мѣсяцъ и число.	Вѣсъ тѣла.	Температу- ра.	Число удар. пульса въ м.	В					В					Е				
					Ч А Ю.					Б У Л Ь О Н У.									
		Утр.	Утр.	Утр.	Кол.	Ка <sub>2</sub> О.	Na <sub>2</sub> О.	СаО.	Мго.	Кол.	Ка <sub>2</sub> О.	Na <sub>2</sub> О.	СаО.	Мго.					
I. Безъ агента.	30 Іюня.	65300	36,4	66	1760	0,0947	0,0079	0,0212	0,0172	440	0,1830	1,7512	0,0458	0,035					
	1 Іюля.	64750	36,4	64	1860	0,1001	0,0081	0,0224	0,0182	440	0,1830	1,7512	0,0458	0,035					
	2 "	64550	36,8	70	1770	0,0952	0,0079	0,0213	0,0173	440	0,1751	1,6790	0,0405	0,032					
	3 "	64600	36,6	64	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	440	0,1751	1,6790	0,0405	0,032					
	За періодъ.	—	—	—	6930	0,3725	0,0308	0,0835	0,0678	1760	0,7162	6,8604	0,1726	0,135					
II. Съ агентомъ (digitalis)	4 "	64550	36,4	60	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	440	0,1848	1,7600	0,0414	0,023					
	5 "	64600	36,6	66	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	440	0,1848	1,7600	0,0414	0,023					
	6 "	64350	36,4	64	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	440	0,1620	1,4950	0,0458	0,038					
	7 "	64150	36,5	68	1760	0,0947	0,0079	0,0212	0,0172	220	0,0810	0,7475	0,0229	0,019					
	За періодъ.	—	—	—	6380	0,3422	0,0286	0,0770	0,0625	1540	0,6126	5,7625	0,1515	0,109					
III. Безъ агента.	8 "	64050	36,3	66	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	220	0,0810	0,7475	0,0229	0,019					
	9 "	63950	36,3	66	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	440	0,1690	1,5778	0,0414	0,032					
	10 "	64050	36,4	62	1760	0,0947	0,0079	0,0212	0,0172	220	0,0845	0,7889	0,0207	0,016					
	11 "	64000	36,4	64	1540	0,0825	0,0069	0,0186	0,0151	220	0,0845	0,7889	0,0207	0,016					
	За періодъ.	—	—	—	6380	0,3422	0,0286	0,0770	0,0625	1100	0,4190	3,9031	0,1057	0,084					



Kali nitrici 4,0 на 90,0 воды.

Д Е Н О.														
Х Л Ъ Б А.					М Я С А.					Ч Е Р Н И К И.				
г.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	Кол.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.	К.	Ka <sub>2</sub> O.	Na <sub>2</sub> O.	CaO.	MgO.
77	1,0337	2,9019	0,1609	0,1722	166	0,7986	0,4873	0,0622	0,0912	110	0,2740	0,0066	0,2596	0,0676
00	0,7072	1,9401	0,1101	0,1178	218	1,0488	0,6399	0,0817	0,1198	—	—	—	—	—
00	0,9360	2,5676	0,1457	0,1722	134	0,6602	0,4028	0,0514	0,0754	—	—	—	—	—
33	0,7342	2,0140	0,1143	0,1223	169	0,8327	0,5081	0,0648	0,0951	—	—	—	—	—
00	3,4111	0,4236	0,5310	1,5845	687	3,3403	2,0381	0,2601	0,3815	110	0,2740	0,0066	0,2596	0,0676
33	0,9315	2,5552	0,2038	0,1725	267	1,3025	0,7947	0,1012	0,1488	105	0,2616	0,0062	0,2478	0,0646
00	0,8255	2,2562	0,1799	0,1523	186	1,9074	0,5536	0,0707	0,2545	—	—	—	—	—
77	0,7752	2,1266	0,1696	0,1435	216	1,0142	0,6189	0,0790	0,1159	—	—	—	—	—
00	0,8225	2,2562	0,1799	0,1523	213	1,0002	0,6103	0,0779	0,1143	—	—	—	—	—
00	3,3517	9,1942	0,7332	1,6206	882	4,2243	2,5775	0,3288	0,6335	105	0,2616	0,0062	0,2478	0,0646
00	0,8380	2,2988	0,2178	0,1843	292	1,2401	0,7567	0,0965	0,1417	115	0,2864	0,0070	0,2714	0,0706
00	0,7329	2,0111	0,1904	0,1610	180	0,7645	0,4665	0,0595	0,0873	—	—	—	—	—
44	0,6787	1,8620	0,1764	0,1493	278	1,0947	0,6679	0,0852	0,1251	—	—	—	—	—
46	0,7247	1,9907	0,1884	0,1496	160	0,6300	0,3844	0,0491	0,0720	—	—	—	—	—
00	2,9743	2,1626	0,7705	0,6442	910	3,7293	2,2755	0,2903	0,4261	115	0,2864	0,0070	0,2714	0,0706











[illegible]



