

612.46
В-37

НА ДОМ
НЕ ВЫДАЕТСЯ

О ЯДОВИТЫХЪ СОСТАВНЫХЪ ЧАСТЯХЪ
НОРМАЛЬНОЙ МОЧИ ЧЕЛОВѢКА,

рр

КАКЪ ГЛАВНОЙ ПРИЧИНЫ

МОЧЕВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ.

Врача Н. В. Вершинина.



ТОМСКЪ.

Паровая типо-литографія П. И. Макушина, Благовѣщ. пер., соб. д.
1901.



612.46
B-1700

612.46
B 370

Уважаемому
товарищу Арсению
Николаевичу Мурнову
отъ авт.

14/12 1901.

О ЯДОВИТЫХЪ СОСТАВНЫХЪ ЧАСТЯХЪ

из книги д-ра А. Мурнова рр

НОРМАЛЬНОЙ МОЧИ ЧЕЛОВѢКА,

КАКЪ ГЛАВНОЙ ПРИЧИНЫ

МОЧЕВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ.

Томский Государственный
Медицинский институт
Научная библиотека
33359
ОГОВЕРЕНА

90136

Врача Н. В. Вершинина.

Научно-учебная
БИБЛИОТЕКА
Томского Государствен-
ного медицинского института

1984



ТОМСКЪ.

Паровая типо-литографія П. И. Макушина, Благовѣщ. пер., соб. д.

1901.



✓

Печатано по определению Совета Императорскаго Томскаго Университета.
Редакторъ, Ректоръ Университета Проф. А. Судаковъ.

Въ Томскѣ 1904 г.

Въ Типографіи Императорскаго Томскаго Университета

О ЯДОВИТЫХЪ СОСТАВНЫХЪ ЧАСТЯХЪ НОРМАЛЬНОЙ МОЧИ ЧЕЛОВѢКА, КАКЪ ГЛАВНОЙ ПРИЧИНЫ МОЧЕВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ.

Врача Н. В. Вершинина.

„Моча представляетъ одну изъ наиболее опасныхъ жидкостей тѣла, которая вызываетъ крайне тяжелые припадки, когда она выступаетъ изъ своихъ вмѣстѣлищъ“. (*Velpeau, Leçons orales de clinique chirurgicale, 1840*).

I.

Съ давнихъ поръ извѣстно, что нормальная и вполне асептическая моча человѣка отличается несомнѣннымъ и подчасъ сильнымъ ядовитымъ дѣйствіемъ. Тщательные опыты, произведенные въ новѣйшее время, подтвердили ядовитое дѣйствіе мочи и, вмѣстѣ съ тѣмъ, показали, при какихъ условіяхъ и въ какой мѣрѣ оно можетъ проявиться. Такъ *Claude Bernard* и *Bareswill*¹⁾ показали въ 1859 г., какія рѣзкія нарушенія вызываютъ въ организмѣ удаленіе почекъ и перерѣзка идущихъ къ нимъ нервовъ. Другіе опыты, въ особенности опыты *Gréhan*²⁾, дали подобные же результаты. Однако, для того, чтобы изучить ядовитое дѣйствіе мочи, необходимо было прибѣгнуть къ впрыскиванію ея въ вены; только такимъ путемъ удалось изучить отдѣльныя явленія и познакомиться со всею совокупностью ихъ. Такъ *Feltz* и *Ritter*³⁾ на основаніи своихъ замѣчательныхъ изслѣдованій пришли къ заключенію, что моча обладаетъ токсическими свойствами. Эти свойства они всецѣло приписывали калийнымъ солямъ; они нашли, что впрыскиваніе не только мочевины, мочекислыхъ солей, креатинина, гиппуровой кислоты, лейцина, тирозина и т. д. въ тройномъ по сравненію съ нормальнымъ суточнымъ выдѣленіемъ ихъ, но и впрыскиваніе всѣхъ органическихъ составныхъ частей мочи, вмѣстѣ взятыхъ, не причиняетъ ни малѣйшаго вреда, тогда какъ калийныя соли (но не соединенія натра и извести) чрезвычайно ядовиты.

¹⁾ *Claude Bernard*, Leçons sur liquide de l'organisme. Paris 1859.

²⁾ *Gréhan*. Recherches physiologiques sur l'excrétion de l'urée par les reins. Th. pour le doctorates sciences. Paris, 1870.

³⁾ *Feltz et Ritter*. De l'uremie experimentale, Paris, 1881. Ref. Centralbl. f. d. med. Wiss. S. 814.

По изслѣдованіямъ *Bossi* ⁴⁾, человѣческая моча вообще обладаетъ токсическими свойствами, степень и особенности которыхъ зависятъ отъ времени и условій, при которыхъ она была выдѣлена. Согласно *Bossi* больше всего моча ядовита сейчасъ послѣ ѣды и моча мужчины, находящагося въ зрѣломъ возрастѣ, болѣе ядовита, чѣмъ моча стариковъ и женщинъ. На лягушекъ моча производитъ дѣйствіе подобно кураре; на теплокровныхъ животныхъ дѣйствуетъ слабѣе.

Schiffer ⁵⁾, впрыскивая животнымъ въ полость брюшины алкогольную вытяжку освобожденной отъ калийныхъ солей мочи, убѣдился, что въ мочѣ на ряду съ неорганическими содержатся и органическіе яды. По его изслѣдованіямъ достаточно 50 гр. освобожденной отъ солей мочи, чтобы убить 2—3 лягушекъ, и 1—1½ литра мочи, чтобы убить кролика. *Schiffer* различаетъ двѣ стадіи отравленія мочей: стадію угнетенія и стадію возбужденія. Первая характеризуется явленіями паралича произвольныхъ и дыхательныхъ мышцъ, во второй слѣдуютъ фибриллярныя подергиванія, тоническія и клоническія судороги и, если доза была довольно большая, смерть. Параличъ поражаетъ прежде всего нервныя центры и отсюда распространяется по длинѣ двигательныхъ нервовъ къ периферіи.

Болѣе важные результаты въ этомъ отношеніи дали изслѣдованія *Bouchard'a*, изложенныя въ его знаменитыхъ *Leçons sur les auto-intoxications* ⁶⁾.

По вычисленіямъ *Bouchard'a* въ среднемъ нужно около 2-хъ дней, чтобы у человѣка образовалось потребное для интоксикаціи количество ядовитыхъ веществъ мочи. По *Bouchard'u* оно наступаетъ, если впрыснуть немного больше 10 к. с. мочи на килограммъ животнаго. Для того, чтобы вызвать смертельное отравленіе, нужно впрыснуть отъ 30 до 60 или въ среднемъ 45 к. с. на килограммъ животнаго. При сильномъ разбавленіи мочи благодаря тому, что вводилось много жидкости, приходилось впрыскивать 97 к. с. на кило, т. е. такое количество, въ какомъ и дистиллированная вода, какъ показали *Mairet et Bosc* ⁷⁾, вызываетъ уже болѣзненные явленія. Съ другой стороны, моча, взятая отъ того же субъекта послѣ простого утомленія, безъ лихорадочнаго состоянія, въ количествѣ 12 к. с. на килограммъ животнаго вызывала смертельное отравленіе ⁸⁾.

Исходя изъ того, что самые необходимые и безвредные для организма элементы могутъ оказывать на организмъ весьма вредное дѣйствіе, какъ только количество ихъ превыситъ извѣстную норму,—*Bouchard* старался изучить токсическую единицу, понимая подъ этимъ названіемъ количество яда, необходимое для того, чтобы убить 1 килограммъ живой матеріи. За-

⁴⁾ Centralbl. für die med. Wiss., № 51, 1882 „Ueber die giftigen Wirkungen des menschl. Harns“.

⁵⁾ Verhandl. d. Ver. f. innere Med. 3 jahrg. 1883—1884 s. 13 ff.; Zeitschr. für klinische Medicin. B. XV, 384; Deutsche med. Wochenschr. 1883.

⁶⁾ *Bouchard*, *Leçons sur les auto-intoxications*, Paris 1887.

⁷⁾ *Mairet et Bosc*, *Causes de la toxicité de l'urine normale*. Comp. rend. société de biologie, 1891.

⁸⁾ *Bouchard*. *Leçons sur les auto-intoxications*. Paris 1887 p. 36.

тѣмъ уже отсюда онъ опредѣлялъ коэффициентъ ядовитости разныхъ субстанцій, понимая подъ нимъ *число токсическихъ единицъ, производимыхъ каждымъ килограммомъ субъекта втеченіи 24 часовъ*. Зрѣлый и здоровый человѣкъ выдѣляетъ съ мочей втеченіи сутокъ на каждый килограммъ по своему вѣсу количество яда достаточное, чтобы убить 464,5 гр. живой матеріи; слѣдовательно, коэффициентъ ядовитости его мочи есть 0,4645. Коэффициентъ этотъ, однако, неодинаковъ во время бодрствованія и во время сна. Моча, отдѣляемая во время бодрствованія, приблизительно въ 2—4 раза болѣе ядовита, чѣмъ моча, отдѣляемая во время сна. Bouchard даетъ графическое изображеніе степени ядовитости мочи въ разные моменты втеченіи сутокъ. Онъ собиралъ мочу взрослого человѣка за три отдѣльных періода сутокъ. Первые два періода относились ко времени бодрствованія, послѣдній—ко времени сна. Первый періодъ продолжался отъ 7 час. 15 мин. утра до 3 час. 15 мин. по полудни; второй періодъ—отъ 3 ч. 15 м. по полудни до 11 ч. 15 м. вечера и третій—отъ 11 ч. 15 м. вечера до 7 ч. 15 м. слѣдующаго утра. Числа, выражающія степень ядовитости мочи въ каждый отдѣльный изъ указанныхъ періодовъ, находятся между собою въ отношеніяхъ: 7 : 5 : 3. Въ частности, моча менѣе всего оказывается по Bouchard'у ядовитой въ моментъ засыпанія и въ этотъ моментъ она въ 8 разъ менѣе ядовита, чѣмъ въ 2 ч. по полудни, и въ 5 разъ менѣе ядовита, чѣмъ въ моментъ пробужденія. Кромѣ того, и физиологическія свойства мочи во время бодрствованія и во время сна весьма различны. Моча, выдѣленная во время бодрствованія, обладаетъ наркотическими свойствами; выдѣленная же во время сна вызываетъ судороги⁹⁾. Мускульный трудъ на свѣжемъ воздухѣ почти на 30—40% уменьшаетъ ядовитость мочи. Моча же людей, занимающихся умственнымъ трудомъ, сравнительно болѣе ядовита. Сжатый воздухъ уменьшаетъ ея ядовитость на 43%¹⁰⁾.

Изучивши ядовитость мочи вообще, Bouchard пытался опредѣлить физиологическимъ и химическимъ путемъ, какими веществами она обусловливается. При этомъ оказалось, что извѣстныя составныя части мочи: вода, летучія и ароматическія вещества, мочевины, мочева кислота, креатинъ и креатининъ, минеральныя соли и красящія вещества—не могутъ быть причиною мочевою интоксикаціи, какъ субстанціи мало ядовитыя¹¹⁾. Тогда Bouchard сталъ готовить изъ мочи алкогольные экстракты. Для этого онъ выпаривалъ предварительно свѣжую мочу до суха и остатокъ промывалъ нѣсколько разъ алкоголемъ. Такимъ путемъ Bouchard раздѣлилъ составныя элементы мочи на двѣ части: одну, растворимую въ алкоголь и другую, нерастворимую въ немъ. Первая вызываетъ у животныхъ рѣзкій упадокъ силъ, мочеотдѣленіе и слюнотеченіе, а вторая—суженіе зрачка,

⁹⁾ Ibid. p. 38—47. А также: Bouchard, „Sur les variations de la toxicité urinaire pendant la veille et le sommeil“. Compt. rend. Acad. sc. 1886.

¹⁰⁾ Bouchard. Influence de l'abstinence du travail musculaire et de l'air comprimé sur les variations de la toxicité urinaire. Comp. rend. Acad. Sc. 1886.

¹¹⁾ Bouchard. Leçons sur les auto-intoxications. Paris. 1887. p. 50—56.

судороги и пониженіе температуры¹²⁾. Анализируя, далѣе, растворимую и нерастворимую части мочи, Bouchard получилъ нѣсколько ядовитыхъ началъ, а именно: одно вещество, дѣйствующее мочегоннымъ образомъ—мочевину; одно, дѣйствующее наркотически; одно, вызывающее слюнотечение; одно, суживающее зрачки; одно, понижающее температуру, и, наконецъ, два вещества, вызывающія судороги; изъ нихъ одно органическаго, а другое минеральнаго происхожденія (калійныя соли). Эти начала, за исключеніемъ мочевины и калийныхъ солей, характеризуются Bouchard'омъ только съ физиологической стороны, а не физической и химической¹³⁾.

Lépine¹⁴⁾, изучая вмѣстѣ съ своими учениками Aubert и Guérin'омъ ядовитыя свойства нормальной мочи, опредѣляетъ смертельную дозу при внутривенномъ ея введеніи около $\frac{1}{15}$ вѣса тѣла животнаго или, точнѣе, 60 гр. мочи на 1 килограммъ животнаго (коэффициентъ ядовитости нормальной мочи человека=0,450). Сравнивая дѣйствіе цѣльной мочи и раствора золы, полученной изъ извѣстнаго количества мочи, Lépine нашолъ, что 85% ядовитости мочи приходится на счетъ минеральныхъ солей и 15%—на счетъ органическихъ соединений.

Villiers, Hüffner¹⁵⁾ и др. на основаніи своихъ изслѣдованій приходятъ къ заключенію, что моча здоровыхъ людей содержитъ въ себѣ ядовитыя субстанціи. Villiers, впрочемъ, полагаетъ, что появленіе этихъ субстанцій въ мочѣ всегда зависитъ отъ какого-либо разстройства организма (напримѣръ, разстройства пищеваренія) хотя оно и не замѣчается.

A. Beck¹⁶⁾, вводя въ вены животныхъ мочу здороваго человека, убѣдился, что утренняя и вечерняя моча различаются между собою свойствами вызывать судороги и возбуждать корковое вещество головного мозга, но антагонизма между той и другой, какъ это доказываетъ Bouchard, не существуетъ. При введеніи мочи въ кровь животныхъ прежде всего наблюдается учащеніе дыханія, затѣмъ измѣненіе кровяного давленія и пульса. При томъ медленное впрыскиваніе мочи вначалѣ почти не оказываетъ вліянія на кровяное давленіе; затѣмъ, послѣ болѣе или менѣе значительнаго количества впрыснутой мочи происходитъ пониженіе кровяного давленія и замедленіе пульса. Если же прекратить впрыскиваніе мочи, то эти нарушенія мало по малу проходятъ—кровяное давленіе и пульсъ выравниваются. При болѣе быстромъ введеніи мочи въ кровь, быстро понижается кровяное давленіе въ артеріяхъ, животное становится безпокойнымъ и

¹²⁾ Ibidem, p. 57—61.

¹³⁾ Ibid. p. 62—71. А также: Bouchard, sur les poisons, qui existent normalement dans l'organisme et en particulier sur la toxicité urinaire. Com. ren. Ac. Sc. 1886.

¹⁴⁾ Lépine et Aubert. a) sur la toxicité respective des matières organiques et salines de l'urine. Com. ren. Ac. d. Sc. 1885. T. 101.

Lépine et Guérin. b) Rev. de med. 1884 p. 765.

¹⁵⁾ А. К. Ягодзинскій. Птомаины и лейкомаины, мет. ихъ изслѣд. и отн. къ пат. 1888. С.-Пет. стр. 165.

¹⁶⁾ A. Beck, über Giftwirkung des Harns. Pflüger's Arch. 71, 560—595.

нерѣдко появляются судороги, во время которыхъ поднимается артеріальное давленіе и вдругъ останавливается дыханіе; тогда прекращеніе впрыскиванія можетъ, и то не всегда, предотвратить смерть. Подобная же картина наблюдается и при медленномъ введеніи мочи, но только послѣ значительныхъ дозъ: чрезъ извѣстное время наступаетъ паденіе кровяного давленія съ характернымъ замедленіемъ дѣятельности сердца и повторяющимися время отъ времени конвульсіями. Дыханіе, какъ упомянуто выше, вначалѣ учащается и это учащеніе всегда значительное. Если количество впрыснутой мочи равняется половинѣ смертельной дозы, дыханіе постепенно приходитъ къ нормѣ или даже немного замедляется. Въ случаѣ же смертельнаго отравленія дыханіе останавливается немного прежде прекращенія дѣятельности сердца, причемъ искусственное дыханіе не можетъ оживить. Если же это искусственное дыханіе дѣлается очень рано, когда кровяное давленіе только что начало понижаться, то оно поднимаетъ послѣднее при условіи прекращенія дальнѣйшаго впрыскиванія мочи. Но, если инъекція продолжается, то кровяное давленіе послѣ кратковременнаго поднятія падаетъ и, затѣмъ, постепенно доходитъ до нуля.

Опыты и наблюденія доказываютъ, что замедленіе пульса происходитъ не вслѣдствіе раздраженія задерживающихъ центровъ, заложенныхъ въ продолговатомъ мозгу; причина этого явленія лежитъ въ самомъ сердцѣ;— что настоящимъ ядовитымъ агентомъ мочи являются калийныя соли, которыя угнетаютъ и, затѣмъ, парализуютъ дѣятельность сердца; измѣненіе же дыханія—явленіе вторичное.

M. Abelous ¹⁷⁾ испытывалъ на лягушкахъ дѣйствіе цѣльной мочи и ея веществъ, растворимыхъ въ алкогольѣ, и веществъ, въ немъ нерастворимыхъ. Онъ выпаривалъ 400 к. с. нормальной мочи человѣка до суха; остатокъ обливалъ 95% алкоголемъ. Алкогольный экстрактъ послѣ фильтрованія испарялъ до сухаго остатка; послѣдній растворялъ въ 40 к. с. воды и жидкость нейтрализовалъ. Нерастворимую въ алкогольѣ часть мочи высушивалъ и также растворялъ въ 40 к. с. воды и растворъ нейтрализовалъ. Алкогольный экстрактъ, какъ и цѣльная моча, вызывалъ у лягушекъ периферическіе параличи, при чемъ возбудимость двигательныхъ нервовъ уничтожалась, возбудимость же мышцъ сохранялась, но замѣтно ослабѣвала. Экстрактъ веществъ, нерастворимыхъ въ алкогольѣ, не производилъ такого эффекта. Удаленіе изъ мочи калийныхъ солей и обезцвѣчиваніе ея животнымъ углемъ не уничтожало ядовитости мочи, а только уменьшало. Прибавленіе же къ ней *K. hypermanganici* значительно уменьшало ядовитость мочи. Токсическое дѣйствіе послѣдней отличается отъ дѣйствія кураре. Тогда какъ кураре, поражая периферическія окончанія нервовъ, не затрагиваетъ самыхъ мышцъ, моча же значительно понижаетъ возбудимость мышцъ, уменьшая при томъ сопротивляемость ихъ по отношенію къ утом-

¹⁷⁾ Sur l'action paralysante de l'urine humaine, injectée a la grenouille par. *M. Abelous* Arch. Brown-Sequard'a. Juillet 1895.

ленію. Дѣятельность сердца при отравленіи кураре остается неизмѣнною; при мочевою интоксикаціи она ослабѣваетъ.

*Pouchet*¹⁸⁾ въ лабораторіи *Gautier*'а, пользуясь своимъ способомъ изолированія птомаиновъ и другихъ аналогичныхъ соединеній, получилъ изъ нормальной мочи два неизвѣстныхъ до того основанія, которыя подвергнуты были химическому анализу. Одно изъ нихъ—кристаллическое вещество состава $C_7H_{12}N_4O_2$ или $C_7H_{14}N_4O_2$, проходящее чрезъ діализаторъ и дающее двойныя кристаллическія соединенія съ хлористой платиной и золотомъ. Другое—трудно діализирующееся—представляетъ сиропообразную темнаго цвѣта жидкость состава $C_3H_5NO_2$, неспособную кристаллизоваться и давать двойныхъ соединеній съ платиной и золотомъ; эту сиропообразную жидкость, которая образуетъ съ главными реактивами алколоидовъ осадки, превращается въ смолистое вещество отъ дѣйствія соляной кислоты и которая быстро окисляется растворомъ хлористой платины, а также измѣняется на воздухѣ,—*Pouchet* предложилъ назвать „*matière extractive de l'urine*“. Оба эти вещества дѣйствовали весьма ядовито на лягушекъ, вызывая параличъ нервныхъ центровъ, при чемъ сердце останавливалось въ систолѣ.

*L. L. Thudichum*¹⁹⁾ изолировалъ изъ нормальной мочи, кромѣ красящихъ веществъ и креатинина, 4 основанія: а) *уротеоброминъ*, дающій соединеніе съ Cu и возгоняющійся при нагреваніи безъ измѣненія; б) *редуцинъ*, образующій съ Va нерастворимое въ алкогольъ соединеніе и обладающій значительной способностью возстановленія, переводя окисныя соединенія мѣди, ртути и желѣза въ закисныя и осаждая металлическое серебро изъ солей послѣдняго; составъ редуцина можетъ быть выраженъ формулой $C_6H_{11}N_3O_4$; в) *параредуцинъ*, выдѣленный въ соединеніи съ окисью Zn состава $C_6H_9N_3O, ZnO$ или $C_6H_9ZnN_3O_2$; д) *ароминъ* неизвѣстнаго состава, такъ какъ въ совершенно чистомъ видѣ получить его не удалось; онъ развивается при нагреваніи ароматическій запахъ похожій на запахъ тирозина при сжиганіи.

*M-me P. Eliacheff*²⁰⁾ въ лабораторіи *Gautier* выдѣлила діализаторомъ изъ 42 литровъ нормальной мочи въ количествѣ 5,8 gr. (0,129 gr. на литръ) твердую стекловидную массу, окрашенную въ темный каштановый цвѣтъ, хорошо растворимую въ водѣ, немного въ алкогольъ и эфирѣ, гигроскопичную, кислой реакціи и обладающую сильной возстановляющей способностью. Растворъ ея возстановляетъ на холоду хлористое золото и

¹⁸⁾ *Pouchet G.* a) Contribution à la connaissance des matières extractives de l'urine. Thèse de l'Ac. d. med. d. Paris 1880.

b) Recherches sur les ptomaines et composés analogues. Com. rend. d. l'Acad. d. sc. d. Paris 1883. p. 1560.

¹⁹⁾ *L. L. W. Thudichum.* Sur les alcaloïdes, principes immédiats de l'urine humaine (extrait). Com. rend. 106 p. 1803—1806.

²⁰⁾ Soc. de biolog., 16 mai 1891. Также: *Arm. Gautier.* Leçons de chimie biolog. normal. et pathol. Paris 1897 p. 610.

платину и даетъ съ танниномъ сѣрый клочковатый осадокъ; реактивъ Bouchard'a ($\text{IK} + \text{I}_2$) не производитъ помутнѣнія раствора. Эта масса содержитъ 3% Ph и 3,4% S; химическій составъ ея безъ сѣры и фосфора $\text{C}_{13}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{O}_2$. Вещество это очень ядовито: 0,025-ти гр. достаточно, чтобы убить кролика. Симптомы отравленія: міозисъ, разстройство чувствительности, потеря способности къ движенію, затѣмъ мидріазисъ и смерть при явленіяхъ отека легкихъ; причемъ сердце останавливается въ діастолѣ.

Adduco ²¹⁾ извлекъ эфиромъ изъ нормальной мочи послѣ покоя и сна, особливо послѣ утомленія, очень ядовитое основаніе, которое вызываетъ у лягушекъ параличъ нервныхъ центровъ, при чемъ периферическіе нервы и ганглии не поражаются. При несмертельной дозѣ наблюдается потеря чувствительности и способности къ произвольнымъ движеніямъ, а также остановка дыханія. Но, эти явленія скоро проходятъ, и животное выздоравливаетъ. У теплокровныхъ животныхъ при соотвѣтствующихъ дозахъ эти явленія проходятъ еще скорѣе.

Boeri ²²⁾, подобно Iaksch'у, убѣдился, что здоровый человѣкъ выделяетъ ежедневно отъ 0,012 гр. до 0,015 гр. ацетона. Изслѣдованія *Conti* ²³⁾ также показали, что у здоровыхъ людей въ мочѣ обыкновенно содержатся слѣды ацетона. Впрочемъ, у 20-ти лицъ, находившихся въ періодѣ выздоровленія послѣ острой плевропневмоніи, *Conti* ни разу не находилъ ацетона, на основаніи чего онъ приходитъ къ заключенію, что ацетонъ нельзя считать необходимымъ продуктомъ обмѣна веществъ.

Roger ²⁴⁾, пользуясь діализаторомъ для отдѣленія мочевыхъ ядовъ, пришелъ въ своихъ изслѣдованіяхъ къ слѣдующимъ интереснымъ результатамъ. Цѣльная моча при введеніи ея въ вену зайцу въ количествѣ 10—30 куб. сант. вызываетъ диспноэ и угнетеніе на 1—2 часа. Моча, прошедшая чрезъ діализаторъ, кромѣ повышенія температуры тѣла на 0,5—1,6°, никакого эффекта не производитъ въ указанной выше дозѣ. Вода же діализатора, сгущенная при низкой температурѣ до объема діализированной мочи, понижаетъ температуру тѣла у зайцевъ на 3—4° Ц.; кромѣ того, вызываетъ діаррею, кровавую мочу и чрезъ нѣсколько часовъ смерть безъ судорогъ. При вскрытіи—въ кишечникѣ наблюдаются кровоподтеки. Если же смѣшать обѣ части мочи, какъ проходящую чрезъ діализаторъ, такъ задерживающуюся послѣднимъ, и впрыснуть въ вену зайцу, то животное не погибаетъ; токсичность этой смѣси не больше ядовитости цѣльной мочи. Такимъ образомъ, въ мочѣ находятся очень ядовитыя вещества, которыя

²¹⁾ Adduco, V. a) Sur l'existence des bases toxiques dans les urines physiologiques. Giornale d. R. Acad. di medic. di Torino 1887. Arch. ital. de biol., t. IX, 1888.

b) Expériences sur l'action physiologique des bases toxiques de l'urine normale, Arch. ital. de biologie, t. X, 1888,

²²⁾ Annal. di chimica e Farmacol, 1892, май (реф. „Врачъ“ 1892, №5, стр. 686).

²³⁾ La Riforma med, 1893 (реф. „Врачъ“ 1894, № 5, стр. 146).

²⁴⁾ Roger, M. Application de la dialyse a l'etude de la toxicité urinaire. C. r. Soc. de Biolog. 46, 2 ser., t. I. p. 500—502, 1894,

не проходятъ черезъ перепонку діализатора и дѣйствіе которыхъ осредняется веществами, проходящими чрезъ діализаторъ. Къ послѣднимъ относятся минеральныя соли, въ томъ числѣ и калийныя, а также мочевины, красящія вещества и пр.

Armand Gautier ²⁵⁾ учитъ, что животная клѣтка или ткань выдѣляетъ, какъ результатъ своей жизнедѣтельности, азотъ протеиновыхъ веществъ, который проходитъ черезъ рядъ все менѣе и менѣе сложныхъ соединений. Одна часть его сразу превращается въ мочевины; другая часть удерживается въ молекулѣ тирозина, отдѣляющагося гидратаціей отъ молекула альбуминоида; третья и самая главная связана съ сложными амидами, образующимися послѣ начальнаго ферментативнаго разложенія альбуминоидовъ. Эти амиды, разлагаясь, въ свою очередь, путемъ гидратаціи,—съ потерей или безъ потери CO_2 ,—образуютъ, съ одной стороны цѣлый рядъ нейтральныхъ, а съ другой,—множество веществъ, уносящихъ азотъ въ различныхъ видахъ, каковы: амидовыя кислоты, лейкомаины невриновыя, креатиновыя и ксантиновыя; тѣла мочеваго ряда и другія вещества, предназначенныя или къ непосредственному выведенію,—съ окисленіемъ или безъ него,—или же къ разложенію на третичныя тѣла и мочевины, выдѣляемую почками. Что касается алкалоидоподобныхъ основаній или лейкомаиновъ, то организмъ освобождается отъ нихъ путемъ окисленія, при чемъ происходитъ частью полное сгораніе ихъ, частью превращеніе таковыхъ въ болѣе подвижную форму, допускающую легкое выведеніе ихъ изъ организма почками и потомъ. Слѣдовательно, въ мочѣ всегда находятся эти основанія въ большемъ или меньшемъ количествѣ. *Gautier* утверждаетъ, что въ мочѣ можно обнаружить слѣдующіе лейкомаины: *бетаинъ* $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$ ²⁶⁾, *карнинъ* $\text{C}_7\text{H}_8\text{N}_4\text{O}_3$ ²⁷⁾, *ксантинъ* $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_2$ ²⁸⁾, *псевдоксантинъ* $\text{C}_4\text{H}_5\text{N}_5\text{O}$ ²⁹⁾,

²⁵⁾ *Arm. Gautier*. a) Les alcaloides dérivés des matières protéiques! Journ. de l'anat. et de la phys. 1881, p. 356.

b) Annales de chimie et physique, 3 série, t. XXIII; Zeitschr. f. phys. chemie Bd. X, s. 391 ff.

c) Sur les alcaloides dérivés de la destruction bactérienne ou physiologique des tissus animaux, Paris G. Maisson, 1886.

d) Cours de chimie, Paris, 1892.

Arm. Gautier et Lando Landi: e) Къ ученію о лейкомаинахъ. О продуктахъ дѣятельности мышцы, отдѣленной отъ живого существа и объ анаэробной жизни тканей. Журн. мед. химіи и фармаціи, 1892.

Arm. Gautier, f) Химія живой клѣтки. Жур. мед. хим. и фарм. № 10 и 11 1895 и № 12—1896.

g) Leçons de chimie biologique normale et pathologique. Paris, 1897.

²⁶⁾ Обнаруженъ въ мочѣ *Liebreich*'омъ въ 1869 г. (*A. Gautier* „Sur les alcaloides dérivés... des tissus animaux“, p. 38).

²⁷⁾ Былъ найденъ въ мясномъ экстрактѣ въ 1880 г. *Weidel*'емъ (*Zeitschr. für analyt. Ch.* t. VI, стр. 490); затѣмъ *Pouchet* (Thèse de Paris, 1880, p. 21) нашолъ его въ мочѣ въ 1880 г. *Pouchet* указываетъ на увеличенное содержанія этого лейкомаина въ мочѣ при лихорадкѣ и нервныхъ заболѣваніяхъ.

²⁸⁾ Обнаруженъ въ мочѣ *Marcet*'омъ въ 1819 г. (*Cours de chimie par Arm. Gautier*, Paris, 1892, p. 629). По *Strecker*'у и *Scherer*'у онъ представляетъ нормальную² составную часть мочи (0,025—0,032

гуанинъ $C_5H_5N_5O$ ³⁰⁾, сарцинъ или гипоксантинъ $C_5H_4N_4O$ ³¹⁾, гетероксантинъ или метилксантинъ $C_6H_6N_4O_2$ ³²⁾, диметилксантинъ или теоброминъ $C_7H_8N_4O_2$ ³³⁾, креатининъ $C_4H_7N_3O$ ³⁴⁾, ксантокреатининъ $C_5H_{10}N_4O$ ³⁵⁾, крузокреатининъ $C_5H_8N_4O$ ³⁶⁾, амфикреатининъ $C_9H_{19}N_7O_4$ ³⁷⁾, основаніе $C_{11}H_{24}N_{10}O_5$ ³⁸⁾, основаніе $C_{12}H_{25}N_{11}O_5$ ³⁹⁾. Многіе изъ лейкомаиновъ, вырабатываемыхъ клѣтками животнаго организма, окисляясь, приближаются къ типу мочевины. Поэтому, въ мочѣ не всегда встрѣчаются тѣ лейкомаины, какіе находились первоначально въ тканяхъ. Накопленіе алколоидоподобныхъ тѣлъ въ организмѣ неблагоприятно отзывается на нервныхъ центрахъ, такъ какъ нѣкоторые изъ нихъ отличаются ядовитымъ дѣйствіемъ, напр., ксантокреатининъ вызываетъ у животныхъ уныніе, сонливость, поносъ и рвоту. Пониженіе окислительныхъ процессовъ въ организмѣ ведетъ къ увеличенію содержанія лейкомаиновъ въ мочѣ, а вмѣстѣ съ тѣмъ усиливаетъ ядовитость мочи. Bouchard показалъ, что моча больныхъ, страдающихъ анэмией, всегда обладаетъ большими токсическими свойствами, чѣмъ моча здоровыхъ; что ночная моча—какъ мы видѣли выше—ядовитѣе дневной, и что усиленные движенія на чистомъ воздухѣ или вдыханія сгущеннаго воздуха понижаютъ токсичность мочи.

По Charrin'у и Roger'у ⁴⁰⁾ молочная діета уменьшаетъ токсичность мочи. Напротивъ, работа и мясная діета усиливаетъ ядовитость, какъ это доказали Casciani ⁴¹⁾ и Benedicenti ⁴²⁾. Первый на основаніи своихъ изслѣдованій дѣлаетъ слѣдующіе выводы: 1) ядовитость мочи колеблется въ широкихъ границахъ подъ вліяніемъ работы и пищи (коэф. ядовитости 0,131—0,480);

гр. въ сутки по Stadthagen'у), Neubauer получалъ 1 гр. изъ 300 литр, мочи (Cours de chim. р. А, Gautier, р. 619). По Gautier'у большая часть ксантиновыхъ соединений переходитъ въ мочу или превращается путемъ гидратации въ мочевины и различные продукты, исчезающіе затѣмъ путемъ окисленія (Ж. М. Х. и Ф. № 10—11, стр. 210).

²⁹⁾ Открытъ Gautier'омъ въ мышечной ткани и либиховскомъ экстрактѣ рядомъ съ креатиномъ и крузокреатиномъ.

³⁰⁾ Былъ открытъ въ гуано Unger'омъ въ 1844 г (Ann. der chem. und Pharm. t LIX, стр. 58). По Pouchet, гуанинъ представляетъ нормальную составную часть мочи и встрѣчается въ увеличенномъ количествѣ при лихорадкѣ и нервныхъ заболѣваніяхъ.

³¹⁾ Найденъ былъ въ селезенкѣ Scherer'омъ (Ann der Chem. und Pharm., t. LXXII, стр. 328); затѣмъ найденъ въ продуктахъ разложенія бѣлковыхъ субстанцій, заключающихъ нуклеинъ, между прочимъ и въ дрожжахъ—Schützenburger'омъ. Присутствіе его въ мочѣ доказано Sal-kowski'мъ, Salamon'омъ и Pouchet'омъ (0,009 гр. въ сутки).

^{32, 33)} Обнаружены въ нормальной мочѣ Salamon'омъ (L Brieger „Unters“. üb. Pt. 3 Theil. стр. 11).

³⁴⁾ Первоначально былъ открытъ Либихомъ при дѣйствіи соляной кислоты на креатинъ. Pettenkofer обнаружилъ его въ мочѣ (Ann. der chem und Pharm. Bd. LII). По Neubauer'у здоровый мужчина выдѣляетъ съ мочей въ теченіе сутокъ около 1 грамма креатинина.

^{35, 36)} Открыты въ мышцахъ и вытяжкѣ мяса Gautier'омъ.

^{37, 38, 39)} Добыты Gautier'омъ.

⁴⁰⁾ Arm. Gautier. Химія живой клѣтки Ж. М. Х. и Фарм. № 12 1896,

⁴¹⁾ Casciani. Influenza dell'alimentazione e del lavoro sulla tossicità dell'urina umana. Riforma med. 26 jun. 1896.

⁴²⁾ Benedicenti A. Sur la toxicité urinaire. Arch. ital de biolog., 1900.

2) она уменьшается при растительной пищѣ; 3) моча человѣка, находящагося въ состояніи покоя, при смѣшанной пищѣ болѣе ядовита (коэф. яд.=0,138), нежели при растительномъ режимѣ (к. яд.=0,131); 4) при мясной пищѣ ядовитость возрастаетъ пропорціонально количеству потребленнаго мяса; 5) при непомѣрномъ употребленіи мяса и чрезмѣрной работѣ моча становится весьма ядовитой. Benedicenti точно также нашелъ, что послѣ работы токсичность мочи становится сильнѣе, особенно частей мочи неспособныхъ къ діализаціи.

Итакъ безспорно, что нормальная моча человѣка обладаетъ несомнѣнными и подчасъ сильными ядовитыми свойствами; это явленіе зависитъ отъ присутствія въ мочѣ ядовитыхъ началъ, какъ составныхъ ея частей, изъ которыхъ многія уже выдѣлены и опредѣлены съ химической и физиологической стороны. Но, ни одно изъ нихъ, полученное тѣмъ или другимъ путемъ изъ нормальной мочи и взятое отдѣльно, не въ состояніи вызвать полной картины мочевоы интоксикаціи. Калійныя соли, которымъ *Feltz* и *Ritter*⁴³⁾, *Richet*⁴⁴⁾, *Astaschewsky*⁴⁵⁾, *Beck*⁴⁶⁾ и др. на основаніи своихъ изслѣдованій исключительно приписывали ядовитость мочи, вызываютъ лишь нѣкоторыя явленія уреміи, но полной картины мочевоы интоксикаціи не производятъ. Очень интересны изслѣдованія *Dastre et Loye*⁴⁷⁾, *Hamburger's*⁴⁸⁾, *Heinz's*⁴⁹⁾, *Novi*⁵⁰⁾, *v. Limbeck's*⁵¹⁾, *Stokvis's*⁵²⁾, *Furbini* и *Modinos's*⁵³⁾, *Carrion's* и *Hallion's*⁵⁴⁾, *Gumprecht's*⁵⁵⁾ и *Hymans van den Bergh's*⁵⁶⁾; эти авторы вводили въ кровь животныхъ разной концентраціи растворъ солей, какъ калійныхъ, такъ и натронныхъ. При этомъ оказалось, что ядовитое дѣйствіе этихъ солей зависитъ не только отъ количества послѣднихъ, но и отъ извѣстной концентраціи раствора, быстроты

⁴³⁾ L. C.

⁴⁴⁾ Ch. Richet et R. Moutard-Martin. Com. ren. d. s. de l'Acad. des scien. T. XCII, 1281.

⁴⁵⁾ Petersb. med. Wochenschr. 1881. № 27.

⁴⁶⁾ L. C.

Dastre et Loye, Nouvelles recherches sur l'injection de l'eau salée dans les vaisseaux. Arch. d. phys. 1889 p. 253.

⁴⁸⁾ *Hamburger*, De invloed van scheikund. verbindingen op bloedlichaampjes in verband met hare moleculairgewichten. Onderz. Phys. Lab. Utrecht. III reeks, Dl. IX Цитир.: Zeitschr. f. klin. Med. Bd. XXXV. S. 59.

⁴⁹⁾ *Heinz*. Die Wirkung. concentrirten salzlösungen. Virchow's Arch. Bd. 122, s. 100.

⁵⁰⁾ Zeitschr. für klin. Medic. Bd. XXXV. s. 63.

⁵¹⁾ V. *Limbeck*. Ueber die Art der Giftwirkung der chloresäuren salze. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. Bd. XXVI, 539.

⁵²⁾ *Stokvis*. Die Ursache der giftigen Wirkung der chloresäuren salze. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. XXI, s. 169.

⁵³⁾ *Furbini und Modinos*. Intravenöse Einspritzung von wässrigen Kochsalzlösung der Vergiftung mit dem Harn des gesunden Menschen. Moleschott's Untersuchungen. 1895. s. 556.

⁵⁴⁾ *Carrion und Hallion*. Comp. rend. soc. d. Biol. 1896; Zeitschr. f. klin. Med., Bd. XXXV, s. 67.

⁵⁵⁾ *Gumprecht* Magentetanie und Autointoxication. Centralbl. f. innere Medic., 1897, № 25, s. 540.

⁵⁶⁾ *Hymans van den Bergh*. Ueber die Giftigkeit des Harns. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. XXXV, s. 53.

впрыскиванія, а также и мѣста впрыскиванія. Но, не смотря на важное значеніе солей, послѣднія могутъ быть только однимъ изъ факторовъ отравленія. Мочевина, которую *Wilson*⁵⁷⁾ и нѣкоторые другіе считали причиной уреміи, оказалась по изслѣдованіямъ *Stannius'a* и *Schewen'a*⁵⁸⁾, *Freirisch'a*, *Пемрова*⁵⁹⁾, *Richet* и *Moutard-Martin'a*⁶⁰⁾, *Astaschewski*⁶¹⁾, *Feltz* и *Ritter'a*⁶²⁾, *Roger'a*⁶³⁾ и др. безвредной, если она химически вполне чиста. Слѣдуетъ упомянуть здѣсь о гомологахъ мочевины, обнаруженныхъ въ мочѣ. Такъ, *Baumstarck*⁶⁴⁾ выдѣлилъ изъ мочи иктеричныхъ субъектовъ высшій гомологъ мочевины, которому дана была формула $C_3H_8N_2O$. Затѣмъ, *Oechsner de Coninck*⁶⁵⁾ изолировалъ изъ мочи алкоголика аналогичный этому гомологъ состава $C_4H_{10}N_2O$. Оба гомолога мочевины описываются авторами лишь со стороны физической и химической; относительно же физиологическаго дѣйствія, а также того, находятся-ли эти гомологи въ нормальной мочѣ на ряду съ мочевиной, какъ составная часть мочи, или же встрѣчаются только при извѣстныхъ условіяхъ,—авторы ничего не говорятъ. Что касается экстрактивныхъ веществъ мочи, считаемыхъ нѣкоторыми авторами главной причиной мочевою интоксикаціи („теорія экстрактивныхъ веществъ“), то эти вещества мало изучены вообще и особенно съ химической стороны. То же можно сказать и относительно алколоидоподобныхъ оснований (лейкомаиновъ), которымъ *Gautier*⁶⁶⁾ приписываетъ главную роль при самоотравленіи организма. Проф. *Poehl*⁶⁷⁾, говоря объ лейкомаинахъ мочи, дѣлаетъ заключеніе: „теперь не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію, что токсичность мочи, главнымъ образомъ, зависитъ отъ находящихся въ ней лейкомаиновъ“. Однако, *Stadthagen*⁶⁸⁾, который не могъ найти въ мочѣ извѣстныхъ ядовитыхъ продуктовъ обмѣна—пептотоксина, холина, нейрина и пр., а также птомаиновъ, даже при обработкѣ ея по способу *Brieger'a*, —объясняетъ ядовитость нормальной мочи совокупнымъ дѣйствіемъ калийныхъ солей, такъ и другихъ нормальныхъ составныхъ частей мочи, которыя сами по себѣ мало ядовиты (мочевина, креатининъ, ксантиновые основанія и пр.).

⁵⁷⁾ *A. Wilson*. London med. Gaz. 1833; цит. по Senator'у „Болѣзни почекъ“ пер. д-ра Серебренникова, изд. Пр. Мед. 1897.

⁵⁸⁾ *Vierordt's Zeitschr.* 1849 p. 201; цит. по Senator'у „Болѣзни почекъ“ - пер. д-ра Серебренникова, изд. Пр. Мед. 1897 г.

⁵⁹⁾ *Virchow's Arch.*, Bd. XXV, s. 91.

⁶⁰⁾ L. c.

⁶¹⁾ L. c.

⁶²⁾ L. c.

⁶³⁾ L. c.

⁶⁴⁾ *Baumstarck*. Ueber einen neuen Bestandtheil des Harnes. Berichte d.d. chem. Gesell. 6, № 13, s. 883. 1873.

⁶⁵⁾ *Oechsner de Coninck*. Sur un homologue supérieur de l'urée. Com. ren. d. l'Acad. des sciences CXXIV, 200—1.

⁶⁶⁾ L. c.

⁶⁷⁾ *Poehl*. О лейкомаинахъ и объ автоинтоксикаціи. Журн. мед. химіи и фармаціи 1893—1894 г., стр. 283.

⁶⁸⁾ *Stadthagen*. „Ueber das Harngift.“ *Zeitschr. f. klin. Medic.* Bd. XV. 1888. s. 383—399.



Всѣ эти наблюденія и изслѣдованія, твердо устанавливая фактъ ядовитости мочи, тѣмъ не менѣе не рѣшаютъ окончательно вопроса, какимъ веществомъ, какою составною частью она обуславливается. Между тѣмъ этотъ вопросъ представляетъ громаднѣйшій интересъ какъ для физиолога, такъ и клинициста. Поэтому, всякая дальнѣйшая попытка подойти тѣмъ, или другимъ путемъ къ открытію настоящей причины мочевої интоксикаціи, по моему мнѣнію, заслуживаетъ вниманія.

II.

Изучая вещества, легко окисляемые, американскій докторъ *Ovid Moor* къ своему великому удивленію⁶⁹⁾ нашелъ, что моча человѣка содержитъ большое количество такихъ веществъ и даетъ очень интенсивно синюю реакцію морфія съ растворомъ желѣзосинеродистаго калия и $1\frac{1}{2}$ хлористаго желѣза. „Многочисленныя и точныя изслѣдованія, говоритъ д-ръ Мооръ, заставили меня придти къ заключенію, что ни одно изъ извѣстныхъ органическихъ или неорганическихъ веществъ мочи не можетъ быть причиной синей реакціи и что поэтому причиной этого страннаго явленія должно быть нѣкоторое до сихъ поръ неизвѣстное химическое тѣло“. Анализируя мочу, онъ замѣтилъ, что при кипяченіи она теряетъ способность давать синюю реакцію. Тогда онъ сталъ выпаривать мочу при $50-60^{\circ}$ Ц. и обратилъ вниманіе на жидкій маслянистый остатокъ. Опыты и дальнѣйшія изслѣдованія привели д-ра Моора къ предположенію, что эта маслянистая жидкость и есть до сихъ поръ неизвѣстное давно искомое ядовитое вещество мочи. „Неудивительно, говоритъ онъ, что существованіе нѣкакаго продукта метаболизма, имѣющаго столь большое значеніе, ускользнуло отъ наблюденія всѣхъ изслѣдователей, такъ какъ всякій анализъ мочи до настоящаго времени производился съ твердо укоренившейся идеей, что моча есть жидкость, состоящая изъ воды и твердыхъ неорганическихъ или органическихъ ингредіентовъ“⁷⁰⁾. При изоляціи маслянистой жидкости требуется соблюденіе слѣдующихъ двухъ условій: 1) избѣгать высокихъ температуръ; 2) избѣгать, насколько возможно, химическихъ реактивовъ.

Изслѣдуемая моча наливается въ широкій мелкій сосудъ и испаряется при t° не выше 50° Ц. Какъ скоро будетъ замѣчено, что паръ изъ сосуда не отдѣляется болѣе въ теченіи 10—15 мин., то остатокъ жидкости сливается въ соотвѣтственно меньшій сосудъ и нагревается до 65° Ц. Новое количество пара образуется и температура должна быть поддерживаема все время 65° Ц. Когда образованіе пара прекратится, то можно принять,

⁶⁹⁾ Еще въ 1881 г. *Richet* опубликовалъ, что свѣжевypущенная моча человѣка редуцируетъ желѣзосинеродистый калий, что происходитъ по мнѣнію *Gautier'a* и *Pouchet'a* отъ дѣйствія алкалоидоподобныхъ веществъ. (*Journ. de l'anat. et de la phys.*, 1881, p. 356).

⁷⁰⁾ Communication to the imperial Academy of Sciences, st. Petersburg. W. Ovid. Moor of New-York, U. S. A.

что воды осталось очень мало. Для опредѣленія, однако, болѣе точнаго, содержитъ-ли остатокъ воду, необходимъ слѣдующій способъ испытанія: обыкновенный ртутный термометръ съ длиннымъ и узкимъ шарикомъ помѣщается въ жидкость и быстро вынимается, какъ разъ при показаніи 65° Ц.; если отъ шарика не отдѣляется пара, то можно считать, что воды не содержится въ остаткѣ мочи. Тогда количество полученной жидкости измѣняется и прибавляется къ нему такое же количество абсолютнаго алкоголя съ 0,5 гр. чистой толченой щавелевой кислоты на каждые 100 к. с. взятой для выпариванія мочи. Жидкость охлаждается и фильтруется: алкоголь испаряется. Оставшаяся бурокрасная жидкость послѣ охлажденія возвращается нѣкоторое время въ сосудъ до тѣхъ поръ, пока твердыя частицы мочевины и солей не отдѣлятся и не пристанутъ къ стѣнкамъ. Для отдѣленія красящихъ веществъ, главн. образомъ, урохрома, нужно приливать къ жидкости насыщеннаго раствора азотнокислой окиси ртути ($\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$) до тѣхъ поръ, пока дальнѣйшаго осадка не образуется. Послѣ фильтрованія жидкость снова осторожно испаряется, причемъ слѣдуетъ прибѣгать къ вышеописанной пробѣ шарикомъ термометра при нагреваніи до 65° Ц. Такъ описываетъ свой способъ полученія новаго ядовитаго вещества мочи д-ръ Мооръ въ первомъ своемъ сообщеніи. Во второмъ ⁷¹⁾ же сообщеніи онъ измѣнилъ этотъ способъ слѣдующимъ образомъ. Моча, налитая въ широкій и низкій сосудъ, выпаривается при $45-50^{\circ}$ Ц. до тѣхъ поръ, пока въ продолженіи часа не будетъ замѣчаться дальнѣйшаго уменьшенія ея по объему или по вѣсу. Тогда сосудъ ставится на ледъ или охлаждается другимъ какимъ либо способомъ, и къ жидкому остатку прибавляется холодный абсолютный алкоголь и хорошо смѣшивается. Послѣ отстаиванія жидкость сливается, а къ остатку прибавляется новая порція алкоголя. Эта процедура првторяется, пока слитый алкоголь не будетъ безцвѣтнымъ. Въ сосудѣ теперь остается большая часть хлоридовъ, сульфатовъ и фосфатовъ, равно какъ мочеваая кислота, креатининъ и нерастворимыя въ алкогольъ красящія вещества мочи; тогда какъ алкоголированная жидкость содержитъ ядовитое вещество мочи, мочевины и красящія субстанции. Теперь эту жидкость фильтруютъ и фильтръ промываютъ алкоголемъ. Если желаютъ для фізіологическихъ цѣлей изолировать ядовитое вещество мочи, то фильтратъ обрабатываютъ насыщеннымъ растворомъ щавелевой кислоты въ алкогольѣ, пока перестанетъ образоваться осадокъ щавелевокислой мочевины. Могущій быть избытокъ щавелевой кислоты осаждается гидратомъ окиси барія. Снова фильтруютъ и къ фильтрату прибавляютъ воднаго раствора уксуснокислаго свинца (свинцов. сахара), который осаждаетъ значительное количество красящихъ веществъ мочи, равно какъ могущій быть остатокъ сульфатовъ, фосфатовъ, хлоридовъ и мочевоы кислоты. Снова фильтруютъ и фильтръ

⁷¹⁾ Ueber das Urein, den wesentlichsten organischen Bestandtheil des menschlichen Urins und die wahre Ursache der sogenannten Uraemie. Zweite Mittheilung. W. Ov. Moor.

промываютъ алкоголемъ. Выпариваютъ алкоголь и воду при 45—50° Ц. и освобождаютъ ядовитое вещество мочи отъ уксуснокислой соли охлажденіемъ до 0° Ц. и прибавленіемъ холоднаго алкоголя, фильтрованіемъ и выпариваніемъ при 45—50° Ц. Часто человѣческая моча содержитъ третье желтое красящее вещество, которое уксусно-кислымъ свинцомъ не осаждается, а лишь азотнокислой окисью ртути.

Жидкость, полученная тѣмъ или другимъ способомъ, по описанію Моог'а походитъ по виду на прованское масло, окрашена въ слабый желтый цвѣтъ, слегка горькаго вкуса; при прикосновеніи даетъ впечатлѣніе жирнаго вещества, на бумагѣ производитъ пятна, подобныя жирамъ, но не такъ рѣзко выраженныя, какъ послѣднія. Ея удѣльный вѣсъ 1065 по первому и 1270 по второму сообщенію Моог'а; количество ея вдвое болѣе, чѣмъ мочевины. Наибольшее ея количество за 24 часа Моог находилъ 75 гр., а наименьшее 30 гр. и всегда въ двойномъ количествѣ сравнительно съ мочевиной. Она свободно смѣшивается во всѣхъ пропорціяхъ съ водой, алкоголемъ и глицериномъ при нейтральной, кислой и щелочной реакціи. Сама она имѣетъ слабо щелочную, почти нейтральную реакцію. При t^0 , приближающейся къ точкѣ замерзанія, она не содержитъ въ растворѣ ни хлоридовъ, ни сульфатовъ, ни фосфатовъ; но, чѣмъ болѣе нагревается, тѣмъ болѣе этихъ солей растворяетъ. Такъ же относится она и къ мочевины, которую она можетъ содержать въ растворѣ въ значительномъ количествѣ даже при низкой температурѣ. Жидкость эта обладаетъ характернымъ запахомъ, отзывающійся рыбой; она сообщаетъ мочѣ специфическій запахъ. При продолжительномъ нагреваніи при 60° Ц. этотъ характерный запахъ значительно ослабѣваетъ. Она способна поглощать значительное количество кислорода съ большою легкостью: одинъ граммъ неослабленной нагреваніемъ жидкости можетъ разложить почти 1, 2 гр. марганцево-кислаго калия. Она до сихъ поръ неизвѣстная причина интенсивной синей реакціи, которую моча даетъ съ реактивомъ морфія: $\frac{1}{2}$ капли этой жидкости даетъ съ реактивомъ морфія прекрасное синее окрашиваніе.

Что касается химическаго состава этого новаго ядовитаго вещества мочи, то Моог сначала относилъ его къ группѣ алколей ароматическаго ряда; во второмъ своемъ сообщеніи онъ считаетъ это вещество содержащимъ азотъ и опредѣляетъ его, какъ amino-алкоголь по формулѣ $\text{HO} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{NH}_2 = \text{C}_6\text{H}_5\text{ON}$. Другими словами эта органическая жидкость есть Нехоламинъ или Нехоламин-hydrat ($\text{C}_6\text{H}_5\text{ON} + \text{H}_2\text{O}$).

При t^0 около 70° Ц., даже при 60 и 55° Ц. это органическое тѣло начинаетъ разлагаться на нѣсколько тѣлъ, принадлежащихъ къ классу органическихъ оксикислотъ.

Нагрѣтое до 150° Ц., оно даетъ чистый уголь, выдѣляя большое количество органическаго азотосодержащаго пара. Неспособно къ дистиляціи, потому что при сравнительно невысокой температурѣ начинаетъ разлагаться и теряетъ свою химическую индивидуальность.

Обладая липкимъ свойствомъ, органическая жидкость пристаётъ къ малѣйшимъ частицамъ мочевины, поглощаетъ значительное количество кислорода, который дѣйствуетъ на мочевины и такимъ образомъ эта жидкость—главная причина амміачной ферментаціи мочевины. Замѣчательно, что изъ ферментированной мочи нельзя получить маслянистаго ядовитаго вещества, и что такая моча теряетъ около $\frac{2}{3}$ своей раскислительной энергіи.

Въ заключеніе своего сообщенія д-ръ Моогъ говоритъ, что для всѣхъ изслѣдователей будетъ пріятно безъ сомнѣнія узнать, что этотъ удивительный продуктъ метаболизма животнаго тѣла есть такъ долго отыскиваемая причина сложныхъ токсическихъ симптомовъ, которые обыкновенно обозначаются собирательнымъ именемъ „уремія“. Доказательствомъ того служатъ опыты на кроликахъ и морскихъ свинкахъ, которымъ вводился этотъ ядъ подъ кожу ⁷²⁾. Такъ, кролики вѣсомъ свыше килограмма отъ 4—5 к. с. яда погибали чрезъ 8—10 часовъ, обнаруживая симптомы частью похожіе на отравленіе морфіемъ. Опытныя животныя оставались покойными часами на одномъ и томъ-же мѣстѣ, поворачиваясь время отъ времени по кругу около одной точки, испытывая повидимому тошноту въ крайней степени, теряли мускульную силу, не шевелились, если ихъ держали за уши, отказывались отъ пищи, хотя и не ѣли нѣсколько часовъ, и умирали въ конвульсіяхъ; приче́мъ дыханіе было очень быстрое до 140 въ минуту и очень неправильное. Рвоты, поноса, а также слюнотеченія и пота—не наблюдалось.

На секціи погибшихъ отъ этого яда животныхъ обнаружено полнокровіе внутреннихъ органовъ, особенно въ легкихъ, печени и мозгу.

Въ виду того, что ядовитое вещество есть характерная составная часть мочи, сообщающая ей запахъ, что оно необходимо для амміачной ферментаціи мочи, что оно встрѣчается въ мочѣ въ количествѣ большемъ, чѣмъ мочевина, и что оно есть главная причина мочево́й интоксикаціи,—док. Моогъ полагаетъ, что наиболѣе подходящимъ именемъ для этого удивительнаго химическаго тѣла будетъ „уреинъ“.

Заинтересовавшись открытіемъ въ мочѣ уреина, какъ особаго до сихъ поръ неизвѣстнаго тѣла, я занялся анализомъ мочи съ намѣреніемъ подтвердить сообщеніе Моогъа. При этомъ вначалѣ я старался строго слѣдовать всѣмъ указаніямъ, которыя Моогъ дѣлаетъ въ первомъ сообщеніи по поводу изолированія изъ мочи новаго ядовитаго вещества. Но послѣ многочисленныхъ и тщательно продѣланныхъ анализовъ я пришелъ къ заключенію, что способъ Моогъа не достигаетъ цѣли: во все время анализа у меня получался осадокъ мочевины и солей, который мнѣ приходилось отфильтровывать,—что крайне затрудняло ходъ анализа; частое и довольно продолжительное нагрѣваніе до 65° Ц. нерѣдко превращало маслянистую жидкость въ желтоватое твердое тѣло; обезцвѣчиваніе жидкости насыщен-

⁷²⁾ *Dr. Moor. Communication to the imperial Academy of Sciences, St. Petersburg.*

нымъ растворомъ азотнокислой окиси ртути мало того, что черезъ чуръ хлопотливо, нераціонально. Тогда я постепенно сталъ измѣнять этотъ способъ: выпаривалъ мочу при 40—45° Ц. и лишь на короткое время нагрѣвалъ до 65° Ц., а красящія вещества осаждалъ уксуснокислымъ свинцомъ и избытокъ послѣдняго удалялъ сѣроводородомъ. Этимъ путемъ я получилъ изъ суточного количества мочи около 8 к. с. неразложившейся маслянистой жидкости рѣзко кислой реакціи и содержащей кристаллы щавелевой кислоты мочевины, мочевую кислоту, немного сульфатовъ, фосфатовъ и хлоридовъ. Рѣзко кислая реакція зависѣла отъ находящихся въ растворѣ кислотъ, преимущественно свободной щавелевой, которую я пробовалъ осаждать сначала хлористымъ кальціемъ, а потомъ въ другихъ порціяхъ баритовой водой. Избытокъ барія осаждалъ пропусканіемъ черезъ жидкость CO_2 . Такъ какъ уксуснокислый свинецъ не осаждалъ всѣхъ красящихъ веществъ мочи, то жидкость я сталъ обезцвѣчивать, кромѣ того, химически чистымъ животнымъ углемъ.

Тѣмъ временемъ вышло второе сообщеніе д-ра Моог'а, въ которомъ, какъ я сказалъ выше, онъ измѣнилъ свой способъ. Провѣряя послѣдній, я убѣдился, что этотъ способъ несравненно лучше перваго, хотя заключается въ себѣ лишнія манипуляціи, безъ пользы затягивающія анализъ. Лучшее всего эта маслянистая жидкость получается такъ. Моча, собираемая въ стерилизованныя колбы, выпаривается въ плоскихъ сосудахъ при 40—45° Ц. до тѣхъ поръ, пока не будетъ уменьшаться вѣсъ въ теченіи 20 минутъ. Остатокъ охлаждается до 0° Ц., прибавляется къ нему холоднаго абсолютнаго алкоголя и ставится въ холодное мѣсто. Послѣ отстаиванія алкоголизированная жидкость сливается, а остатокъ опять экстрагируется холоднымъ абсолютнымъ алкоголемъ, пока будетъ сливаться съ осадка совершенно безцвѣтный алкоголь. Жидкость хорошо смѣшивается и еще разъ охлаждается до 0° Ц. Послѣ отстаиванія она фильтруется на холоду. Фильтръ обмывается холоднымъ алкоголемъ. Фильтратъ обезцвѣчивается химически чистымъ животнымъ углемъ. Смѣсь съ углемъ охлаждается до 0° Ц. и фильтруется на холоду; уголь и фильтръ тщательно обмываются холоднымъ абсолютнымъ алкоголемъ. Послѣдній испаряется при 35° Ц. Затѣмъ, къ маслянистой жидкости прибавляется насыщенный растворъ щавелевой кислоты въ абсолют. алкоголь до прекращенія образованія осадка. Смѣсь ставится въ холодное мѣсто на 24 часа и по прошествіи этого времени фильтруется. Избытокъ въ фильтратѣ щавелевой кислоты удаляется гидратомъ окиси барія. Алкоголь и вода испаряются при 40° Ц. послѣ предварительнаго пропусканія черезъ жидкость CO_2 .

Полученная такимъ способомъ жидкость по внѣшнему виду на прованское масло, свѣтложелтаго цвѣта, горькаго вкуса и съ характернымъ запахомъ, который усиливается при растираніи ея между пальцами. При прикосновеніи даетъ ощущеніе маслянистаго вещества, очень интенсивно пропитываетъ бумагу, оставляя надолго жирное пятно. Удѣльн.

90136
W 8338 N

вѣсь ея 1270; реакція слабо щелочная, почти нейтральная. *) Эта жидкость не вращаетъ плоскости поляризаціи и не даетъ спектра. Она очень легко смѣшивается во всѣхъ пропорціяхъ и при всякой реакціи съ алкоголемъ, глицериномъ и водой; повидимому, не растворяется въ эфирѣ, хлороформѣ, бензинѣ, амиловомъ алкоголѣ и ксилолѣ. При $t^{\circ} 60^{\circ}$ Ц., а также при продолжительномъ нагреваніи около 40° Ц. маслянистая жидкость сгущается до консистенціи меда, выдѣляя при этомъ мочевины и теряя свой характерный запахъ. При сжиганіи на платиновой пластинкѣ она выдѣляетъ большое количество бѣлыхъ удушливыхъ паровъ и превращается сначала въ темную смолистую массу и, затѣмъ, обугливается; выдѣленный уголь сгораетъ безъ остатка. Маслянистая жидкость при обычныхъ условіяхъ неспособна къ дестилляціи. Но, если растворить ее въ алкоголѣ и подвергнуть дестилляціи при $40-50^{\circ}$ Ц. въ разрѣженномъ пространствѣ, то получается дестиллятъ, который послѣ испаренія алкоголя обнаруживаетъ редуцирующую способность и имѣетъ рѣзкій ароматическій запахъ, напоминающій отчасти запахъ мочи. Если сильно и продолжительно взбалтывать маслянистую жидкость съ эфиромъ, то послѣдній извлекаетъ рыхлый слегка желтоватый ароматическій порошокъ, расплывающійся отъ прикосновенія пальца въ маслянистую жидкость и обладающій раскислительными свойствами. На фарфоровой пластинкѣ этотъ жирный порошокъ кажется почти безцвѣтнымъ. Подъ микроскопомъ онъ имѣетъ кристаллическое строеніе; очень легко растворяется въ эфирѣ и алкоголѣ, а въ водѣ только при нагреваніи. Подобные же кристаллы были извлечены эфиромъ изъ уреина въ химической лабораторіи Академіи наукъ въ Петербургѣ. По мнѣнію проф. *Beilstein* ⁷³⁾ эти жирные кристаллы—ничто иное, какъ ангидридъ уреина—продуктъ его разложенія. Водный растворъ этого кристаллическаго тѣла образуетъ съ хлористой платиной и хлор. золотомъ двойныя кристаллическія соединенія; съ хлор. цинкомъ и мѣдью соединеній не даетъ.

Маслянистая жидкость обнаруживаетъ слѣдующія болѣе или менѣе опредѣленныя химическія реакціи:

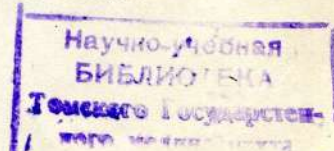
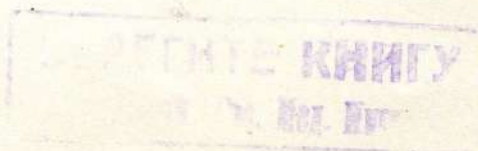
1) Растворъ іода въ іодистомъ калиѣ, іодистый калий съ іодистымъ висмутомъ, іодистый калий съ двуіодистой ртутью, іодистый калий съ іодистымъ кадміемъ и таннинъ при смѣшиваніи съ изучаемой жидкостью *мутятъ* послѣднюю; это явленіе, какъ показываетъ микроскопъ, зависитъ отъ образованія аморфныхъ осадковъ.

2) Фосфорновольфрамовая кислота образуетъ обильный бѣлый осадокъ.

3) Фосфорномолибденовая, кислота даетъ обильный желтый осадокъ, быстро синѣющій на воздухѣ.

*) Пользуясь своимъ вышеописаннымъ способомъ, я получалъ изъ суточного количества мочи въ среднемъ 30 куб. сант. маслянистой жидкости. Но, придавать какое-либо значеніе этой цифрѣ въ виду отсутствія гарантіи въ чистотѣ получаемого препарата, само собою разумѣется, нельзя.

Прим. автора.



4) Пикриновая кислота образуетъ желтый осадокъ, состоящій подъ микроскопомъ изъ призмъ, расположенныхъ въ формѣ звѣздъ.

5) Хлористая платина даетъ золотистожелтый осадокъ, который подъ микроскопомъ состоитъ изъ октаэдровъ, расположенныхъ въ формѣ звѣздъ и разныхъ причудливыхъ фигуръ.

6) Хлористое золото даетъ желтый осадокъ, представляющійся подъ микроскопомъ желтоватыми блестящими мелкими кристалликами, расположенными красивыми группами.

7) Азотнокислое серебро образуетъ бѣлый обильный осадокъ, быстро темнѣющій на воздухѣ (возстановленіе металлическаго серебра).

8) *Ammonium sulfoselenicum* производитъ нѣжное розовое окрашиваніе съ слабымъ фіолетовымъ оттѣнкомъ.

9) Реактивъ Эрмана и реактивъ Фрѣде даютъ темновишнее окрашиваніе, причемъ реакція сопровождается шипѣніемъ.

10) Растворъ двухромокислаго калия даетъ зеленый осадокъ.

11) Растворъ іодовой кислоты разлагается при выдѣленіи іода, который растворяется въ жидкости и окрашиваетъ ее въ буроватый цвѣтъ.

12) Растворъ полуторахлористаго желѣза даетъ зеленое окрашиваніе.

13) Свѣжеприготовленный и разведенный растворъ красной кровяной соли смѣшивается съ нѣсколькими каплями $1\frac{1}{2}$ хлористаго желѣза; къ буроватой прозрачной жидкости, затѣмъ, прибавляется капля уреина; жидкость тотчасъ же синѣетъ, причемъ происходитъ красивый синій осадокъ берлинской лазури.

14) Растворы ѣдкаго и углекислаго калия или натрія, равно какъ солей кальція превращаютъ маслянистую жидкость въ плотное тѣло.

Эти реакціи показываютъ, что маслянистая жидкость заключаетъ въ себѣ одно или нѣсколько веществъ, обладающихъ способностью разлагать легко раскисляющіяся субстанции и давать съ нѣкоторыми кислотами и хлористыми металлами двойныя кристаллическія соединенія. Редуцирующая способность этой жидкости зависитъ отъ того, что она поглощаетъ значительное количество кислорода. Такъ, одинъ граммъ ея въ состояніи раскислить болѣе грамма *kalii hypermanganici*. Тѣми-же свойствами, какъ извѣстно, обладаетъ и свѣжевыпущенная моча. Еще *Richet* ⁷³⁾ указывалъ на редуцирующую способность мочи и молока. Далѣе, *Helier* ⁷⁵⁾ предложилъ способъ опредѣленія этой способности мочи. Въ прошломъ году *Berthelot* ⁷⁶⁾ подтвердилъ, что свѣжая моча, хотя она выдѣляется почками изъ артеріальной крови, гдѣ преобладаетъ кислородъ,—обнаруживаетъ раскислительную способность; и

⁷³⁾ *Ov. Moor*. Über das Urein, den wesentlichsten organ. Bestandth. des mensch. Urins und die wahre Ursache der sogen. Uraemie. Zweite Mittheil. S. 19—20.

⁷⁴⁾ *Ch. Richet*. Com. r. soc. biol. 1882, p. 233—235.

⁷⁵⁾ *H. Helier*. Sur le pouvoir reducteur des Urines. Com. ren. de s. de l'Acad. CXXIX, 1899, p. 58—60.

⁷⁶⁾ *M. Berthelot*. Sur l'absorption de l'oxygène libre par l'urine normale. Com. ren. de l'Acad. d. sc. de Paris CXXXI. 1900, № 14.

затѣмъ доказаль, что она способна поглощать кислородъ прямо изъ воздуха, при томъ это поглощеніе есть явленіе чисто химическое.

Что касается фізіологическаго дѣйствія, то, какъ показываютъ опыты на кроликахъ и морскихъ свинкахъ, изучаемая нами органическая жидкость обладаетъ довольно сильными ядовитыми свойствами при подкожномъ ея впрыскиваніи. Однако токсичность этой жидкости соотвѣтствуетъ ядовитости цѣльной мочи, если принять во вниманіе опредѣляемый Bouchard'омъ средній коэффиціентъ токсичности нормальной мочи (0,4645). Для доказательства я приведу здѣсь слѣдующіе три опыта дѣйствія жидкости на животныхъ.

Опытъ первый. Морской свинкѣ вѣсомъ въ 530 граммъ введено подъ кожу спины въ 7 ч. 4 м. веч. 0,6 к. с. маслянистой жидкости. Дыханіе правильное—80 въ мин.

Въ 7 ч. 25 м. животное сидитъ неподвижно въ углу; дыханіе правильное—80 въ мин.

„ 7 ч. 35 м. животное начинаетъ беспокоиться. Частое опорожненіе кишечника и мочевого пузыря.

„ 7 ч. 45 м. беспокойство усиливается; животное какъ бы не находитъ себѣ мѣста, третъ лапками мордочку, втягиваетъ въ себя воздухъ. Дыханіе—100.

„ 7 ч. 50 м. животное медленно движется по кругу около одной точки, при этомъ наблюдается, что лапки какъ будто прилипаютъ къ полу. Затѣмъ, переднія конечности подгибаются, въ нихъ замѣчается рѣзкая ригидность; голова опускается на полъ. Появляются судороги лицевыхъ мышцъ. Животное скрежещетъ зубами, разѣваетъ ротъ и усиленно втягиваетъ въ себя воздухъ. Дыханіе 80 неравномѣрное.

„ 8 ч. 5 м. происходятъ судорожныя вздрагиванія всего тѣла (общія конвульсіи). Дыханіе 60 въ мин. неравномѣрное и немного затрудненное.

„ 8 ч. 10 м. животное валится на бокъ; частые приступы тоническихъ судорогъ, которыя начинаются съ лицевыхъ мышцъ. Глаза мутные, повернуты кверху и наружу; взоръ неподвижный и устремленъ на одну точку. Животное не реагируетъ на раздраженія, лежитъ на боку и тяжело дышетъ.

„ 8 ч. 15 м. дыханіе 40 въ мин., крайне неправильное съ продолжительными остановками; сильныя судороги лицевыхъ мышцъ.

„ 8 ч. 25 м. дыханіе со стономъ; приступы общихъ тоническихъ судорогъ.

„ 9 ч. — м. дыханіе 32 неправильное и затрудненное. Общія конвульсіи и разѣваніе рта.

„ 9 ч. 20 м. дыханіе 24 очень затрудненное и неправильное.

„ 9 ч. 30 м. животное лежитъ, какъ мертвое; дыханіе едва замѣтное съ продолжительными остановками.

Въ 10 ч. — м. животное начинаетъ немного оправляться, пытается лечь на животъ.

„ 10 ч. 30 м. животное ползаетъ на животъ.

„ 11 ч. — м. опять приступы общихъ судорогъ.

„ 11 ч. 30 м. животное лежитъ на боку и едва дышетъ.

„ 12 ч. — м. смерть.

Опытъ второй. Морская свинка вѣсомъ въ 600 гр. получила подъ кожу спины въ 7 ч. 25 м. веч. 1 к. с. той-же маслянистой жидкости. Сначала она сидѣла неподвижно въ углу, затѣмъ начала волноваться, часто мѣняла мѣсто, при этомъ вздрагивала при малѣйшемъ шумѣ, терла лапками мордочку. Дыханіе 100 въ мин. правильное. Частое опорожненіе кишечника и мочевого пузыря.

„ 8 ч. 10 м. животное ложится на животъ; переднія лапки судорожно подогнуты, голова опущена на полъ, глаза мутноваты. Отдѣльные судорожныя подергиванія лицевыхъ мышцъ и вздрагиванія всего тѣла. Пытается встать на ноги, но ей не удается сдѣлать это. Дыханіе 72 неправильное.

„ 8 ч 15 м. дыханіе 36 въ мин. затрудненное и крайне неправильное. Животное скрежещетъ зубами. Общія тоническія судороги. Глаза повернуты кверху и наружу; взоръ неподвижный.

„ 8 ч. 30 м. животное лежитъ на боку; приступы тоническихъ судорогъ становятся рѣже. Дыханіе затрудненное, рѣзко замедленное, съ продолжительными остановками.

„ 8 ч. 45 м. смерть.

Опытъ третій. Кролику вѣсомъ въ 1620 гр. введено подъ кожу спины въ 1 ч. 15 м. дня 2 к. с. жидкости. Въ первые три часа послѣ прыскиванія кроликъ сидѣлъ почти неподвижно на одномъ мѣстѣ и казался скучнымъ. Дыханіе въ общемъ 100 въ мин. правильное. Затѣмъ, кроликъ началъ беспокоиться, при этомъ то и дѣло мѣнялъ мѣсто, тѣрлъ лапками мордочку, жевалъ. Наблюдались частыя мочеиспусканія и изверженія кала. Дыханіе 64 въ мин. неправильное.

„ 4 ч. 30 м. переднія конечности пригнуты и ригидны, голова лежитъ на полу; частыя судороги лицевыхъ мышцъ и общія вздрагиванія всего тѣла. Дыханіе 40 въ мин. неправильное.

„ 5 ч. — м. животное лежитъ на животъ; наблюдаются частые приступы судорогъ. Глаза мутноваты и неподвижны.

„ 5 ч. 30 м. приступы судорогъ рѣже. Животное не реагируетъ на раздраженія. Дыханіе 28 въ мин., спазмодическое, крайне неправильное.

„ 6 ч. — ч. животное валится на бокъ и лежитъ съ вытянутыми и напряженными конечностями. Частыя судорожныя по-

дергиванія лицевыхъ мышцъ и скрежетаніе зубами; глаза мутны и неподвижны и не реагируютъ. Дыханіе 20 въ мин. крайне неправильное, съ продолжительными остановками и затрудненное.

Въ 6 ч. 26 м. смерть.

Итакъ мы видимъ, что послѣ подкожнаго введенія изучаемой жидкости въ смертельной дозѣ (около 1 куб. сант. жидкости уд. вѣса 1270 на кило животнаго) животныя сначала сидятъ неподвижно и кажутся скучными и угнетенными. Дыханіе правильное. Потомъ, чрезъ болѣе или менѣе продолжительное время, смотря по впрыснутой дозѣ начинаютъ сильно беспокоиться, при этомъ дыханіе сначала учащается, а затѣмъ начинаетъ замедляться и постепенно дѣлается неправильнымъ. Вмѣстѣ съ этимъ наблюдаются судорожныя явленія, которыя появляются еще до болѣе или менѣе замѣтнаго расстройства дыханія. Прежде всего замѣчается ригидность и судорожное подгибаніе переднихъ конечностей, скрежетаніе зубами и отдѣльныя подергиванія лицевыхъ мышцъ. Отсюда, т. е. съ лицевыхъ мышцъ судороги распространяются на все тѣло и, такимъ образомъ, наблюдаются общія конвульсіи. По мѣрѣ того, какъ дыханіе дѣлается неправильнымъ, общія конвульсіи переходятъ въ приступы тоническихъ судорогъ. Приступы эти сначала повторяются часто, а затѣмъ становятся рѣже и предъ смертью прекращаются. Въ періодъ тоническихъ судорогъ животныя теряютъ всякую чувствительность, не отвѣчаютъ на раздраженія и находятся въ коматозномъ состояніи: глаза мутные, взоръ неподвижный, зрачки и роговицы не реагируютъ. Дыханіе крайне неправильное съ продолжительными остановками. Почти во все время отравленія, особенно вначалѣ, наблюдается частое опорожненіе мочевого пузыря и кишечника. Приступы судорогъ, вѣроятно, происходятъ, какъ отъ непосредственнаго дѣйствія яда на судорожныя центры, такъ и отъ пораженія дыхательнаго центра. Д-ръ Кулябко⁷⁷⁾, одновременно со мною провѣрившій сообщеніе д-ра Моог'а, думаетъ, что судороги зависятъ исключительно отъ пораженія дыхательнаго центра и считаетъ ихъ вторичными явленіями асфиксіи. Но, принимая во вниманіе то обстоятельство, что эти судороги появляются очень рано, когда еще асфиксіи не замѣтно, необходимо, по моему мнѣнію, предположить, что здѣсь поражаются, кромѣ дыхательнаго, и другіе центры.

Что касается дѣятельности сердца и кровяного давленія, то по изслѣдованіямъ д-ра Кулябко⁷⁸⁾, вслѣдъ за введеніемъ маслянистой жидкости прямо въ кровь животнымъ наблюдается паденіе кровяного давленія, затѣмъ, во время сильныхъ общихъ судорогъ, повышеніе давленія и замедленіе сердцебиенія; при примѣненіи же искусственнаго дыханія послѣ каж-

⁷⁷⁾ А. А. Kuliabko. Ueber das „Urein“ des Dr. Moor und seine physiologischen Wirkungen. Separat—Abdruck aus dem Bulletin de l'Academie Imperiale des Sciences de St.-Petersbourg. Tome XIII, № 5 (Decembre 1900).

⁷⁸⁾ Ibidem.

даго впрыскиванія получается лишь паденіе кровяного давленія, которое уже болѣе не поднимается.

Смерть отравленныхъ животныхъ происходитъ отъ остановки дыханія вслѣдствіе паралича дыхательнаго центра.

На вскрытіи, производимомъ тотчасъ послѣ смерти животныхъ, обнаруживается: 1) сердце остановилось въ діастолѣ и растянуто жидкой темной кровью; 2) послѣдняя всюду представляется жидкою, венозною; 3) застойная гиперемія и отекъ внутреннихъ органовъ; 4) иногда мелкія точечныя кровоизліянія на поверхности легкихъ подъ висцеральнымъ листкомъ плевры; 5) мутная моча въ мочевомъ пузырьѣ; 6) иногда отекъ подкожной клѣтчатки. На основаніи этихъ признаковъ слѣдуетъ заключить, что смерть отравленныхъ животныхъ происходитъ отъ асфиксіи, которая въ данномъ случаѣ можетъ зависѣть отъ паралича дыхательнаго центра и отъ приступовъ сильныхъ общихъ судорогъ.

Послѣ описанія физическихъ и химическихъ свойствъ изучаемой маслянистой жидкости и ея фізіологическаго дѣйствія остается опредѣлить, что изъ себя представляетъ эта жидкость въ химическомъ отношеніи и заслуживаетъ ли даннаго ей Моог'омъ названія („уреинъ“), какъ особое, будто бы, неизвѣстное доселѣ химическое тѣло мочи. Уже самый способъ полученія ея, въ общемъ сходный съ полученіемъ вытяжныхъ веществъ изъ мочи, заставляетъ теоретически предполагать, что эта жидкость—ничто иное, какъ освобожденная отъ минеральныхъ солей водно-алкогольная вытяжка мочи. Химическій анализъ подтвердилъ это предположеніе; онъ показалъ, что маслянистая жидкость не имѣетъ однороднаго химическаго состава, а представляетъ изъ себя водный растворъ нѣсколькихъ органическихъ веществъ со слѣдами минеральныхъ солей. Несмотря на тщательную обработку этой жидкости щавелевой кислотой, она всегда содержитъ въ значительномъ количествѣ мочевины, присутствіе которой доказать очень легко. Если на фарфоровой пластинкѣ къ каплѣ этой жидкости прибавить каплю азотной кислоты, то тотчасъ же образуется бѣлый осадокъ, при этомъ вся жидкость оплываетъ, какъ бы застываетъ, такъ что можно этотъ осадокъ свободно передвигать на пластинкѣ. Подъ микроскопомъ онъ состоитъ изъ громаднаго количества кристалловъ азотнокислой мочевины. Можно наблюдать самое образованіе этихъ кристалловъ прямо подъ микроскопомъ, если на объективномъ стеклышкѣ осторожно привести въ соприкосновеніи каплю маслянистой жидкости съ каплей азотной кислоты. Кромѣ мочевины, въ изучаемой жидкости заключаются экстрактивныя вещества, креатиновые и ксантиновые основанія и нѣкоторые другіе ингредиенты. Подобные этой вытяжкѣ препараты получали Schiffer, Bouchard, Pouchet, Griffiths и др. Но, никто изъ ислѣдователей не выдавалъ ихъ за особое химическое тѣло мочи, а смотрѣли на нихъ, какъ на матеріалъ, требующій сложной химической обработки для изолированія того или другаго ядовитаго начала мочи.

III.

Если изучаемая маслянистая жидкость мочи есть смѣсь органическихъ началъ, частью извѣстныхъ, частью еще неизвѣстныхъ, то, само собою разумѣется, интересно выяснитъ: какою составною частью обусловливается ея ядовитость? Чтобы найти главную причину токсичности изучаемой жидкости, я бралъ опредѣленные количества ея, выдѣлялъ изъ нея тѣ или другія органическія составныя части и испытывалъ фізіологическое дѣйствіе послѣднихъ на морскихъ свинкахъ въ количествахъ, соотвѣтствующихъ токсической дозѣ маслянистой жидкости. Прежде всего, я отдѣлялъ при помощи діализатора часть жидкости, непроходящую чрезъ перепонку діализатора. Она представляетъ изъ себя послѣ выпариванія при 40° Ц. растворимую въ водѣ аморфную массу, окрашивающуюся подъ вліяніемъ свѣта и нагрѣванія въ коричневый цвѣтъ. Эта масса, которая, мнѣ кажется, аналогична такъ называемой *matière extractive Rouchet'a*, не даетъ реакцій на алколоиды и не образуетъ соединений ни съ хлористыми металлами, ни съ минеральными кислотами. При сжиганіи на платиновой пластинкѣ она, развивая слабый ароматическій запахъ, обугливается и сгораетъ безъ остатка. При подкожномъ введеніи морскимъ свинкамъ въ количествѣ, какое заключается въ смертельной дозѣ маслянистой жидкости, она почти не производитъ никакого дѣйствія. Въ большемъ-же количествѣ эта масса вызываетъ у морскихъ свинокъ пониженіе температуры тѣла на 1—2 градуса, сонливость и апатію. Но, эти явленія скоро проходятъ, и животное быстро оправляется. Для примѣра могутъ служить слѣдующіе опыты.

Опытъ первый. Морской свинкѣ вѣсомъ въ 360 гр. впрыснуть подъ кожу спины въ $12\frac{1}{2}$ час. дня водный растворъ экстрактивныхъ веществъ, полученныхъ приблизительно изъ 4 к. с. маслянистой жидкости. Дыханіе 100 правильное. T° тѣла in ano $38,6^{\circ}$.

Въ 1 ч. 20 м.—дыханіе и сердцебіеніе правильное. Животное кажется апатичнымъ. T° тѣла $37,5^{\circ}$.

— 2 ч.—температура тѣла $38,3^{\circ}$. Животное оправляется.

— 2 ч. 30 м. еще введено подъ кожу приблизительно столько же, какъ и въ первый разъ.

— 3 ч.—температура тѣла $37,8^{\circ}$.

— 3 ч. 10 м.— t° тѣла $37,6^{\circ}$.

— ч. 25 м.— t° $37, 2^{\circ}$. Апатія и сонливость. Сердцебіеніе и дыханіе безъ перемѣны.

— 3 ч. 45 м. t° тѣла $38,2^{\circ}$. Животное кажется оправившимся.

Опытъ второй. Морской свинкѣ вѣсомъ въ 460 гр. впрыснуто подъ кожу въ 1 ч. 20 м. дня количество экстракта, полученнаго изъ 5 к. с. маслянистой жидкости. T° тѣла $38,6^{\circ}$. Дыханіе 100 правильное.

Въ 2 ч. 45 м. t° $38,3^{\circ}$

— 3 ч. 05 м. t° $37,5^{\circ}$. Апатія и сонливость.

— 3 ч. 15 м. животное начинаетъ оправляться.

— 3 ч. 25 м. t° тѣла $38,4^{\circ}$. Животное оправилось.

Опытъ третій. Морской свинкѣ вѣсомъ въ 460 гр. при температурѣ тѣла $38,6^{\circ}$ впрыснуть подъ кожу спины въ 11 ч. 10 м. водный растворъ экстракта, полученнаго приблизительно изъ 6 к. с. маслянистой жидкости. Дыханіе 100 правильное.

Въ 12 ч. температура тѣла $36,9^{\circ}$. Животное скучное, апатичное.

— 12 ч. 30 м. темпер. тѣла $37,7^{\circ}$.

— 1 ч. 30 м. темпер. тѣла $38,6^{\circ}$. Животное совершенно оправилось.

Отсюда видно, что ядовитое дѣйствіе маслянистой жидкости обусловливается не тѣми веществами, которыя задерживаются діализаторомъ и которыми *Pouchet* ⁷⁹⁾ далъ названіе „*matière extractive de l'urine*“. Въ большихъ дозахъ они, вѣроятно, ядовиты, о чемъ свидѣлствуютъ изслѣдованія *Pouchet*'а ⁸⁰⁾, г-жи *Eliacheff* ой, ⁸¹⁾ *Roger*'а ⁸²⁾ и друг.; но, въ тѣхъ количествахъ, которыя соотвѣтствуютъ токсической дозѣ маслянистой жидкости, физиологическое дѣйствіе этихъ веществъ незначительно.

Проходящая же чрезъ діализаторъ часть маслянистой жидкости послѣ сгущенія ея до уд. вѣса 1270 обнаруживаетъ тѣ-же физическія и химическія свойства и обладаетъ такой же токсичностью, какъ и цѣльная маслянистая жидкость. Слѣдовательно, ядовитое начало заключается въ проходящей чрезъ діализаторъ части маслянистой жидкости.

Выше я говорилъ, что, если эту жидкость сильно и продолжительно взбалтывать съ эфиромъ, то послѣдній извлекаетъ какое-то кристаллическое, ароматическое, редуцирующее вещество, которое, по моему мнѣнію, очень походитъ на *ароминъ* *Thudichum*'а. ⁸³⁾ Обработывая эфиромъ проходящую чрезъ діализаторъ часть маслянистой жидкости, я получалъ это ароматическое вещество. Но, при подкожномъ введеніи его морскимъ свинкамъ физиологическое дѣйствіе оказалось ничтожнымъ, даже въ количествѣ, соотвѣтствующемъ суточному содержанію его въ маслянистой жидкости. Одинъ симптомъ удалось мнѣ подмѣтить, — нѣкоторую скоропреходящую вялость подвергнутыхъ опыту животныхъ.

Прибавленіе къ діализирующей части изучаемой жидкости хлористой платины образуетъ обильный золотистожелтый осадокъ, состоящій изъ прекрасныхъ октаэдровъ. Отдѣливши фильтрованіемъ хлороплатинаты и удаливши изъ фильтра избытокъ платины сѣроводородомъ, я нейтрали-

⁷⁹⁾ *Pouchet, G.* Contribution à la connaissance des matières extractives de l'urine. Thèse de l'Acad. de med. de Paris. 1880. А также: Recherches sur les ptomaines et composés analogues. Com. rend. d. l'Acad. d. sc. d. Paris. 1883 p. 1560.

⁸⁰⁾ Ibidem.

⁸¹⁾ *Arm. Gautier.* Leçons de chimie biologique norm. et path. Paris. 1897, p. 610.

⁸²⁾ *Roger.* Application de la dialyse à l'étude de la toxicité urinaire. Soc. de Biolog. 2-e serie, t. 1, p. 500. 1894.

⁸³⁾ *Thudichum.* Sur les alcaloides, principes immédiats de l'urine humaine, Com. ren. 106 p. 1803—1806.

зоваль жидкость содой и сгущаль при 40° Ц. до удѣльнаго вѣса 1270. При физиологическихъ пробахъ оказалось, что по удаленіи хлороплатиновъ ядовитое дѣйствіе изучаемой жидкости нисколько не измѣнялось. Значить, вещества, дающія съ хлористой платиной двойныя соединенія, не составляютъ причины ядовитости маслянистой жидкости.

Далѣе, проходящую чрезъ діализаторъ часть маслянистой жидкости послѣ сгущенія я подвергалъ слѣдующей сложной обработкѣ по способу Gautier'a. При защитѣ отъ доступа свѣта къ изслѣдуемой жидкости послѣ подкисленія соляной кислотой прибавлялся въ избыткѣ растворъ фосфоромолибденовокислаго натра. Образующійся обильный и густой желтый осадокъ отдѣлялся и промывался тотчасъ же подкисленной, а затѣмъ чистой дестиллированной водой. Послѣ этого онъ разлагался кипяченіемъ съ избыткомъ нейтральной уксусно-свинцовой соли. Осадокъ отдѣлялся, а прозрачная кислая жидкость послѣ осажденія изъ нея сѣровородомъ избытка свинца выпаривалась при 40° Ц. почти до суха. Остатокъ обрабатывался абсолютнымъ алкоголемъ, подогрѣтымъ до 50° Ц. Нерастворимая въ спиртѣ часть (основанія *a* по Gautier'у) состояла преимущественно изъ ксантиновыхъ оснований, а растворимая въ немъ (основанія *b* и *c* по Gautier'у) — изъ креатиновыхъ оснований. При физиологическихъ пробахъ на морскихъ свинкахъ та и другая часть оказалась безвредной даже въ тройномъ количествѣ противъ такого, какое заключается въ смертельной дозѣ маслянистой жидкости.

Кислая жидкость, изъ которой выдѣленъ молибденовый осадокъ, сгущалась при 45° Ц. до уд. в. 1270, нейтрализовалась и обрабатывалась абсолютнымъ алкоголемъ для осажденія могущаго быть въ растворѣ фосфорномолибденоваго соединенія. Послѣ фильтрованія и удаленія алкоголя получалась совершенно прозрачная слегка желтоватаго цвѣта жидкость, которая при физиологическихъ пробахъ оказалась такою же ядовитою, какъ и цѣльная маслянистая жидкость. Слѣдовательно, токсическое начало послѣдней не осаждается фосформолибденовымъ натромъ, даже при повторной обработкѣ; оно остается въ растворѣ вмѣстѣ съ мочевиной, небольшимъ количествомъ другихъ органическихъ веществъ и со слѣдами минеральныхъ солей.

Чтобы изолировать это начало, я выпаривалъ растворъ до густоты сиропа и обрабатывалъ его по способу Gautier'a⁸⁴), Brieger'a⁸⁵), Dragendorff'a⁸⁶), Stas-Otto-Selmi⁸⁷), Ogier'a⁸⁸), Pouchet'a⁸⁹), Erdman'a и Uslar'a⁹⁰), Guseman'a⁹¹),

⁸⁴) A. Gautier. „Sur les alcaloides dérivés de la destruction bactérienne ou physiologique des tissus animaux.“ — А также: Leçons de chimie biologique normale et path. Paris 1897 p. 231.

⁸⁵) L. Brieger. „Untersuchungen über Ptomaine“. Dritter Theil, s. 13 и слѣд.

⁸⁶) Dragendorff. Die gerichtlich chemische Ermittlung der Gifte. Petersb. 1876. — А также: I. Ogier. Traité de chim. toxicol. Paris. 1899 p. 514.

⁸⁷) Otto. Andeutung zur Ausmittlung von Giften, 5 Aufl. Braunschweig. 1875. А также: A. Chapuis. Précis de Toxicologie. Paris. 1899. p. 664.

Griffiths'a⁹²). Но, несмотря на повторные анализы, извлечь ядовитое вещество из раствора мнѣ не удалось. Нѣтъ сомнѣній, что оно относится вполне индифферентно къ тѣмъ химическимъ агентамъ, которые составляютъ основу методовъ перечисленныхъ авторовъ. Слѣдовательно, это вещество не принадлежитъ къ группѣ алколоидоподобныхъ основаній — къ птоминамъ и лейкоминамъ.

Если не удастся извлечь это начало существующими способами, то нельзя ли отдѣлить отъ него другія въ смѣси съ нимъ находящіяся органическія вещества и прежде всего мочевины?

Съ этой цѣлью я осторожно выпаривалъ досуха жидкость, изъ которой предварительно былъ удаленъ молибденовый осадокъ, и обрабатывалъ остатокъ небольшимъ количествомъ абсолютнаго алкоголя. Часть мочевины выпадала въ видѣ безцвѣтныхъ иголъ и призмъ. Алкогольную вытяжку я снова выпаривалъ досуха (при 35° Ц) и опять обрабатывалъ небольшимъ количествомъ абсолютнаго алкоголя. Такимъ путемъ я выдѣлялъ большую часть мочевины. Послѣ этого къ алкогольной вытяжкѣ прибавлялъ немного разведенной азотной кислоты и опять выпаривалъ досуха при 35° Ц; остатокъ обрабатывалъ небольшимъ количествомъ абсолютнаго алкоголя. Нерастворимый въ послѣднемъ кристаллическій осадокъ отдѣлялъ фильтрованіемъ. Фильтратъ выпаривалъ досуха; получалась аморфная желтоватая масса, хорошо растворяющаяся въ водѣ и спиртѣ. При подкожномъ введеніи морскимъ свинкамъ водный растворъ этого вещества, равно какъ и выпавшей мочевины оказался совершенно безвреднымъ. Кристаллическій же осадокъ, промытый алкоголемъ, по своему физиологическому дѣйствію на морскихъ свинокъ является ядовитымъ, производя тѣ же симптомы отравленія, что и изучаемая органическая жидкость, и при томъ въ количествахъ, вполне соответствующихъ ея токсической дозѣ. Разсматриваемый подъ микроскопомъ, осадокъ представляется въ видѣ ромбическихъ и гексагональных табличекъ, подобныхъ кристалламъ азотнокислой мочевины, но только гораздо мельче послѣднихъ. Однако не смотря на большое сходство кристалловъ между собою по микроскопической картинѣ, изучаемый кристаллическій осадокъ не есть исключительно азотнокислая мочевина. Это доказывается слѣдующими данными. Вопервыхъ, физиологически дѣятельный осадокъ отъ прибавленія крѣпкой азотной кислоты быстро окисляется и теряетъ свою ядовитость; то же самое происходитъ и отъ прибавленія *Kalii hypermanganici*. Вовторыхъ, свѣжеприготовленная азотнокислая мочевина въ соответствующихъ количествахъ оказалась совершенно безвредною при подкожномъ введеніи морскимъ свинкамъ.

⁸⁸) *I. Ogier*. Traité de chimie toxicologique. Paris. 1899. p. 517.

⁸⁹) *L. cit.*

⁹⁰) *A. Chapuis*. Précis de Toxicologie. Paris. 1889. p. 538.

⁹¹) *Юліи Траппъ*. Наставленіе для судебнохимич. изслѣдованія ядовъ. С.-Петербург. 1877.

⁹²) *Griffiths*. Comp. rend. de l'Acad. CXIV p. 496.

IV.

Полученныя такимъ способомъ данныя о причинѣ ядовитости маслянистой жидкости, по недоразумѣнію названной Моог'омъ „уреиномъ“, — намѣчаютъ путь для изолированія изъ нормальной мочи человѣка ея токсического начала. Послѣ длиннаго ряда опытовъ я остановился на слѣдующемъ способѣ, который мнѣ кажется болѣе простымъ и, въ тоже время, наиболѣе пригоднымъ для рѣшенія интереснаго спорнаго вопроса о главной причинѣ мочевой интоксикаціи. Собираемая въ стерилизованный сосудъ моча испаряется въ безвоздушномъ пространствѣ (*in vacuo*) при 40° Ц. до консистенціи сиропа. Сиропообразный остатокъ послѣ охлажденія до 0° Ц. тщательно обрабатывается двойнымъ по объему количествомъ абсолютнаго алкоголя. Осадокъ (*мочевая кислота, минеральныя соли* и пр.) отфильтровывается. Алкоголь испаряется *in vacuo* при комнатной температурѣ. Къ жидкости въ избыткѣ прибавляется насыщеннаго воднаго раствора фосфорновольфрамовой кислоты до тѣхъ поръ, пока не перестанетъ образоваться осадокъ. Фосфорновольфрамовая кислота, какъ извѣстно (Poehl⁹³), Meinhard Pfaundler⁹⁴) и др.), осаждаетъ: *аммиакъ, карбаминую кислоту, лейкоаминны (нейриновыя, креатиновыя и ксантиновыя основанія), амины, нуклеоальбуминъ, слизистыя вещества мочи, остатки мочевой кислоты* и пр. Обильный густой слегка розоватый осадокъ фосфорновольфрамовыхъ соединений отфильтровывается и промывается алкоголемъ. Избытокъ фосфорновольфрамовой кислоты въ фильтратѣ осаждается гидратомъ окиси барія. Осадокъ собирается на фильтръ и тщательно обмывается алкоголемъ. Если въ фильтратѣ послѣ этого наблюдается муть, указывающая на слѣды оставшихся въ растворѣ фосфорновольфрамовыхъ соединений, то къ нему прибавляется абсолютнаго алкоголя и оставляется стоять приблизительно на часъ. Послѣ фильтрованія жидкость обезцвѣчивается химически чистымъ животнымъ углемъ. Алкоголь испаряется *in vacuo* при комнатной температурѣ, а водный растворъ продолжительно и энергично взбалтывается съ сѣрнымъ эфиромъ для изолированія *птомаиновъ, ароматическихъ и другихъ извлекаемыхъ эфиромъ веществъ*. Эфирная вытяжка отдѣляется; растворъ ставится въ кристаллизационной чашечкѣ подъ колоколь, изъ подъ котораго воздухъ выкачивается. Вода испаряется, и въ чашечкѣ остается кристаллическій осадокъ, который еще разъ обрабатывается небольшимъ количествомъ алкоголя для отдѣленія *амидокислотъ и ихъ дериватовъ*, остающихся въ осадкѣ. Въ растворѣ содер-

⁹³) Poehl. О лейкоминахъ и объ автоинтоксикаціи. Журн. мед. химіи и фармаціи. 1893 — 1894.

⁹⁴) Dr. Meinhard Pfaundler. Ueber ein Verfahren zur Bestimmung des Amidosaurenstikstoffes im Harnе. Zeitschr. f. phys. Chem. XXX, 1 и 2, s. 75, 1900.

жится *токсическое начало мочи и мочевины*. Чтобы получить въ чистомъ видѣ это начало, остается только осадить мочевины. Но, существующіе въ наукѣ методы осажденія мочевины оказываются мало пригодными для нашей цѣли: вполне изолировать отъ мочевины токсическое начало пока не удастся. Такъ, шавелевая кислота плохо осаждаетъ мочевины; значительная часть послѣдней остается въ растворѣ. Формалинъ (*H. Thoms*⁹⁵⁾) вмѣстѣ съ мочевиной увлекаетъ и токсическое начало. Тоже самое производитъ хорошо осаждающій мочевины изъ алкогольнаго раствора сѣрный эфиръ (*Stadthagen*⁹⁶⁾). Что касается азотной кислоты, то послѣднюю, какъ сильный окислитель ядовитаго вещества мочи, возможно употреблять лишь очень разведенною. Но, въ этомъ случаѣ легко можетъ произойти, что съ одной стороны значительное количество мочевины останется въ растворѣ, а съ другой—часть ядовитаго вещества, соединившись съ азотной кислотой, выпадетъ изъ раствора вмѣстѣ съ мочевиной.

Благодаря примѣси, хотя и не въ большомъ количествѣ, мочевины въ получаемомъ мною препаратѣ, я не въ правѣ пока говорить ни о суточномъ содержаніи и токсической дозѣ ядовитаго вещества мочи, ни—тѣмъ болѣе—о химическомъ составѣ послѣдняго. Но, судя по отношенію къ химическимъ реактивамъ, можно лишь замѣтить, что это ядовитое вещество близко стоитъ къ мочевины; очень вѣроятно, оно есть какой нибудь недоокисленный продуктъ животнаго метаболизма, какъ переходная стадія къ мочевины. Оттого-то крѣпкая азотная кислота и *kalium hypermanganicum* его окисляютъ, переводя, по всей вѣроятности, въ мочевины. Насколько справедливо это предположеніе—покажутъ дальнѣйшія изслѣдованія, что я и надѣюсь сдѣлать въ недалекомъ будущемъ.

Въ заключеніе позволю себѣ вкратцѣ резюмировать итоги настоящей работы.

Ядовитое начало нормальной мочи человѣка, вызывающее явленія мочевои интоксикаціи,—представляетъ собою органическое вещество, которое

- 1) проходитъ черезъ перепонку діализатора;
- 2) не извлекается изъ растворовъ (кислаго, щелочнаго и нейтральнаго) эфиромъ, бензиномъ, хлороформомъ и амиловымъ алкоголемъ;
- 3) не осаждается танниномъ, фосфорномолибденовой и фосфорновольфрамовой кислотами;

⁹⁵⁾ *H. Thoms*. Ueber Harnstoffbestimmung mittelst Formaldehyd. Berichte d. deutsch. pharm. Gesellsch. 7, 161—168.

⁹⁶⁾ *Stadthagen*. „Ueber das Harngift“. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. XV, 1888, s. 383—399.

- 4) не даетъ двойныхъ соединеній съ хлористыми металлами;
- 5) хорошо растворяется въ водѣ и алкогольѣ вмѣстѣ съ мочевиной;
- 6) вмѣстѣ съ мочевиной осаждается изъ растворовъ формалиномъ и сѣрнымъ эфиромъ, даетъ кристаллическое соединеніе съ азотной кислотой, только очень разведенной; отъ дѣйствія же крѣпкой кислоты, равно какъ *kalii hypermanganici*, окисляется и теряетъ свою ядовитость.

