

615
Б

Булатов П.Н.

К вопросу о физиоло-
гическом действии солей
никеля

615
Булатов П.Н.
к вопросу о физ.
действии солей

Серія докторскихъ диссертаций, допущенныхъ къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ 1894 — 1895 учебномъ году.

519

№ 39

519

КЪ ВОПРОСУ

О ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМЪ ДѢЙСТВІИ СОЛЕЙ НИККЕЛЯ.

Орловскаго Державно
БИБЛИОТЕКА
Медицинскаго Института

ДИССЕРТАЦІЯ

СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

П. Н. Булатова.

Новороссійскій Университетъ
СТУДЕНТЪ
МЕДИЦИНЫ

Изъ физиологической лабораторіи академика И. Р. Тарханова.

Цензорами диссертации, по порученію Конференціи, были:
академикъ И. Р. Тархановъ, профессоръ И. П. Павловъ и прив.-доц.
С. С. Боткинъ.

1952 г.

1972

ИНВЕНТАР
№ 19048

БИБЛИОТЕКА
СТУДЕНТЪ
№ 519
Диссертация

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Министерства Путей Сообщенія

(Въ случаѣ изданія Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К^о), Фонтанка 117.

1895.

ПЕРЕОБЛІК

Докторскую диссертацию лекаря Павла Николаевича Булатова под заглавіемъ:
„Къ вопросу о физиологическомъ дѣйстви солей никкеля“ печатать разрѣшается съ тѣмъ,
чтобы, по отпечатаніи ея, 125 экземпляровъ было представлено въ Конференцію ИМПЕРАТОРСКОЙ
Военно-Медицинской Академіи, а остальные 375 экз. въ академическую бібліотеку. С.-Петербургъ,
28 января 1895 г.

615.

Ученый Секретарь, Профессоръ А. Данинъ.

Дорогому моему отцу

Николаю Петровичу Булатову



посвящая трудъ свой.



Мѣсто, занимаемое никкелемъ въ періодической системѣ элементовъ. Металлы желѣзной группы и ихъ свойства.

Приступая къ изложенію химическихъ и физическихъ свойствъ того или другого элемента нельзя обойтись безъ справки о положеніи даннаго элемента въ періодической системѣ, установленной проф. Д. И. Менделѣевымъ ¹⁾ въ 1869 году и позднѣе, въ 1870 году, в. L. Meyer'омъ ²⁾.

Атомный вѣсъ, свойства простыхъ элементовъ, а также форма и свойства ихъ соединеній съ другими элементами, дали возможность расположить всѣ элементы въ извѣстной послѣдовательности и указать на законность періодической зависимости элементовъ отъ величины ихъ атомнаго вѣса. Родственные по химическимъ отправлениямъ элементы имѣютъ или близкіе атомные вѣса, или же послѣдовательно и однообразно увеличивающіеся.

Элементы VIII группы, къ которой принадлежатъ никкель и кобальтъ, занимаютъ въ Менделѣевской системѣ особое мѣсто, помѣщаясь въ срединѣ каждаго большого періода между элементами четнаго и нечетнаго рядовъ.

Къ VIII группѣ принадлежатъ девять металловъ:

$Fe = 56$	$Ru = 103$	$Os = 191$
$Co = 58\frac{1}{2}$	$Rh = 104$	$Ir = 193$
$Ni = 59$	$Pd = 106$	$Pt = 196$

Эти металлы, какъ по величинѣ атомнаго вѣса, такъ и по физическому и химическому характеру, составляютъ въ

¹⁾ Д. Менделѣевъ. Основы химіи, 5 изд. Спб. 1889.

²⁾ L. Meyer. Die modernen Theorien der Chemie. 5 Aufl. Breslau. 1884. Dr. Ira Remsen. Grundzüge der theoretischen Chemie. Tübingen. 1888.

большихъ періодахъ постепенный переходъ отъ *Cr* (и *Mn*), *Mo* и *W* къ *Cu*, *Ag* *Au*. При этомъ оказывается, что со- сѣдніе въ вертикальномъ порядкѣ гетерологическіе элементы VIII группы по физическимъ свойствамъ (напримѣръ, по удѣльнымъ вѣсамъ) болѣе сходны между собой, чѣмъ съ другими элементами этой же группы, расположенными въ большихъ періодахъ въ горизонтальномъ порядкѣ. Поэтому VIII группу дѣлятъ еще на меньшія группы, различая желѣзную группу (*Fe*, *Co*, *Ni*) съ удѣльнымъ вѣсомъ 7,8—8,7, палладіеву (*Ru*, *Rh*, *Pd*)—съ удѣльнымъ вѣсомъ 11,4—12,2 (легкіе платиновые металлы) и, наконецъ, на группу осмія и платины (*Os*, *Ir*, *Pt*) съ удѣльнымъ вѣсомъ 21,5—22,5 (тяжелые платиновые металлы) ¹⁾.

Типическимъ представителемъ VIII группы 1-го большаго періода является желѣзо (атомный вѣсъ = 56), располагающееся въ таблицѣ вслѣдъ за хромомъ (52) въ VI группѣ и марганцемъ (55) въ VII группѣ. За желѣзомъ непосредственно слѣдуетъ кобальтъ (58,5), а далѣе никкель (59). Только что названные металлы настолько сходны между собою, что *Fremy* задолго до открытія періодическаго закона сопоставилъ ихъ въ одну группу, названную по типичному элементу — желѣзною группою. Хотя въ періодической системѣ каждый изъ металловъ желѣзной группы имѣетъ своего аналога, находящагося въ томъ же ряду, но въ разныхъ періодахъ, тѣмъ не менѣе, металлы VIII группы, находящіеся въ одномъ и томъ же періодѣ, представляются довольно близкими по своимъ свойствамъ. По мнѣнію профессора *Флавицкаго* ²⁾, здѣсь „проявляется еще разъ достоинство періодической системы, которое именно и заключается въ томъ, что она не нарушила цѣлости ни одной сколько-нибудь установленной группы“.

Элементы желѣзной группы являются переходными отъ марганца къ мѣди и служатъ звеномъ двухъ малыхъ періодовъ. Переходъ этотъ постепененъ: въ высшемъ своемъ

¹⁾ *В. Рихтеръ*. Учебникъ неорганической химіи по новѣйшимъ возрѣніямъ. 7 изд., дополн. Л. Явейномъ. Спб. 1893 г., стр. 450.

²⁾ *Ф. М. Флавицкій*. Общая или неорганическая химія. Казань. 1894, стр. 461.

кислородномъ соединеніи — FeO_3 — желѣзо приближается къ хрому, металлу шести-атомному, а въ самой прочной формѣ — Fe_2O_3 — этотъ металлъ является трехъатомнымъ; кобальтъ способенъ давать лишь Co_2O_3 . Для никкеля и форма Ni_2O_3 является нестойкою, а его обыкновенная форма — NiO отвѣчаетъ двухъатомному металлу и приближается къ мѣди ($Cu=63$).

Какъ видно изъ прилагаемой таблицы, при близкомъ атомномъ вѣсѣ марганецъ, желѣзо, кобальтъ, никкель и мѣдь имѣютъ и близкіе удѣльные вѣса, такъ что и объемы ихъ атомовъ, представляющіе собою отношеніе атомнаго вѣса къ удѣльному вѣсу, близки между собою. Точки плавленія металловъ желѣзной группы почти одинаковы. Всѣ только что названные элементы даютъ закиси RO , двойныя (съ сѣрнощелочными солями) соли, кристаллизующіяся съ 6 частями воды, а также двойныя амміачныя соли.

Группы.	Элементы.	Атомный вѣсъ.		Удѣльный вѣсъ.	Температура плавленія.	Формы солей окисловъ.
		По Менделѣеву.	По Lothar Meyer'у. ¹⁾			
III	<i>Mn</i>	55	54,8	7,5	1.500	Mn_2O_2 Mn_2O_3 Mn_2O_4 Mn_2O_6 Mn_2O_7
	<i>Fe</i>	56	55,8	7,8	1.400	Fe_2O_2 Fe_2O_3 Fe_2O_6
IV	<i>Co</i>	58,5	58,6	8,6	(1.400)	Co_2O_2 Co_2O_3 и Co_2O_4
	<i>Ni</i>	59	59	8,7	1.350	Ni_2O_2 и Ni_2O_3
V	<i>Cu</i>	63	63,18	8,8	1.054	Cu_2O_2 и Cu_2O
VI	<i>Zn</i>	65	64,68	7,1	433	Zn_2O_2

Водныя соединенія закиси желѣза, никкеля и кобальта, въ которыхъ эти металлы являются двухъатомными, сходны и изоморфны съ соединеніями окиси мѣди.

Соединенія закиси желѣза непостоянны, тогда какъ постоянство закисныхъ соединеній кобальта и никкеля приближаетъ эти металлы къ мѣди и цинку, при этомъ слѣдуетъ добавить, что для никкеля окисляемость труднѣе,

¹⁾ D-r Ira Remsen, l. c., 82 — 92.

чѣмъ для кобальта. Они образуютъ также окиси вида R_2O_3 , но Ni_2O_3 и Co_2O_3 очень непостоянны и легче раскисляются чѣмъ Fe_2O_3 .

Получаемые металлы весьма трудноплавки, однако никкель и кобальтъ, плавящіеся въ горнахъ, легкоплавче, чѣмъ желѣзо. При накаливаніи эти металлы разлагаютъ воду и тѣмъ труднѣе, чѣмъ выше ихъ атомный вѣсъ; конечно, всего труднѣе воду разлагаетъ никкель, стоящій ближе въ мѣди, которая воды не разлагаетъ вовсе.

Особенно характерны для желѣза, кобальта и никкеля магнитныя свойства, присущія не только свободнымъ металламъ, но и ихъ соединеніямъ. Подобно желѣзу, никкель имѣетъ способность поглощать водородъ.

Металлы желѣзной группы и въ природѣ встрѣчаются болшею частію вмѣстѣ, причемъ никкель и кобальтъ представляются настолько же частыми спутниками, какъ желѣзо и марганецъ. Въ природѣ никкель и кобальтъ встрѣчаются рѣдко. Оба эти металла находятся въ метеорномъ желѣзѣ болшею частію вмѣстѣ. Наичаще они находятся въ соединеніи съ сѣрою и мышьякомъ $Co As_2$ — шпейсовый кобальтъ и $Ni As$ — купферниккель, никколить, никкелинъ¹⁾, или же въ видѣ двойныхъ соединеній съ сѣрою и мышьякомъ подъ названіемъ кобальтоваго и никкелеваго блеска ($Co As_2$, $Co S_2$ и $Ni As_2$, $Ni S_2$). Добываніе этихъ металловъ изъ рудъ, а также изъ кобальтоваго шпейса, представляется одною изъ труднѣйшихъ металлургическихъ операцій. Болѣе простыми способами никкель получается изъ рудъ, ввозимыхъ въ Европу изъ Новой Каледоніи и образованныхъ водною кремне-никкелевою солью (водный силикатъ закиси никкеля и магнезій — пимелить, нумейтъ). Руда эта замѣчательна тѣмъ, что она почти не содержитъ сѣры, кобальта и мышьяка, даже желѣзо находится лишь въ отдѣльныхъ жилахъ, а кобальтъ только въ нѣкоторыхъ узелкахъ. Подоб-

¹⁾ Названія ихъ, подобно русскимъ „обманкамъ“, произошли отъ неудачъ при выплавкѣ обыкновеннымъ путемъ тѣхъ металловъ, съ рудами которыхъ сходны соединенія Ni и Co . Купферниккель получилъ свое названіе въ Саксоніи отъ того, что рудокопы первоначально приняли его за мѣдную руду (Kupfer), но мѣди извлечь не могли. Kobald по-нѣмецки значить домовою или нечистый духъ, а никкель — негодное (отбрось).

ный же составъ имѣеть руда никкеля, добываемая въ Ревданскѣ на Уралѣ,—ревданскитъ. Эти руды содержатъ до 12⁰/о никкеля, причеъ въ ревданскитѣ не содержитсяъ кобальта.

Никкель, прежде чѣмъ о немъ узнали въ Европѣ, издавна употреблялся китайцами въ видѣ сплава, подѣ названіемъ пак-фонгъ¹⁾). *Angström* въ концѣ прошлаго столѣтія, анализируя пак-фонгъ, нашелъ, что это была смѣсь никкеля, цинка и мѣди въ разныхъ пропорціяхъ, смотря по цѣли употребленія. Въ Европѣ первый, кажется, указалъ на никкель *Huerne*, описавшій свой купферниккель въ 1694 году; такимъ образомъ теперь истекаетъ двухсотлѣтіе никкеля для Европы. *Henckel* и *Cramer* разсматривали никкель, какъ смѣсь кобальта, мышьяка и мѣди.

Cronstedt въ 1751 году первый выдѣлилъ никкель изъ купферниккеля, или никколита. Однако, два минералога *Sage* и *Monnet* утверждали, что металлъ *Cronstedt*'а ничто иное, какъ смѣсь разныхъ металловъ, пока *Bergmann* въ 1775 году не опровергъ ихъ предположеній и не подтвердилъ съ *Arfvedson*'омъ точность работъ *Cronstedt*'а.

Въ 1840 г. въ Европѣ стали подражать пак-фонгу и фабриковать, сперва въ Германіи, потомъ во Франціи, сходный съ нимъ сплавъ подѣ названіемъ мельхіора. Начиная съ 1869 года никкель сталъ употребляться для гальванопластики, для изготовленія массивныхъ вещей и приборовъ, которые прежде выдѣлывались изъ мѣди, а также для изготовленія монеты (Бельгія, Германія и Швейцарія). Такое широкое распространеніе повело къ увеличенію производства никкеля, почему его стали добывать не только изъ купферниккеля, но и изъ кобальтоваго шпейса, который по составу мало отличается отъ купферниккеля. По *Wagner*'у, кобальтовый шпейсъ содержитъ 48,2⁰/о никкеля.

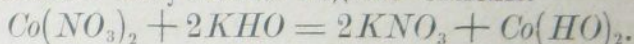
По физическимъ и химическимъ свойствамъ кобальтъ и никкель очень близки между собой. На воздухѣ оба металла не измѣняются. Лучшимъ ихъ растворителемъ является азотная кислота, при этомъ выдѣляется водородъ. Со всѣми кислотами оба металла образуютъ соли закиси,

¹⁾ Encyclopédie chimique publiée sous la direction de M. Fremy. T. III Cah. 12. M. I. Meunier. Cobalt et Nickel.

отвѣчающія двухъатомнымъ соединеніямъ этихъ элементовъ [$Co(NO_3)_2$ и $(NONi_3)_2$]. Соли закиси никкеля имѣютъ зеленый цвѣтъ, дополнительный къ красному цвѣту солей закиси кобальта; въ безводномъ состояніи онѣ желты. Окрашиваніе зависитъ также отъ большаго или меньшаго количества кристаллизаціонной воды. Особенно разнородны цвѣта соединеній кобальта. Въ высшихъ гидратахъ они розоваго цвѣта, а при потерѣ воды становятся голубыми. Такое измѣненіе цвѣта наступаетъ при незначительномъ нагрѣваніи ¹⁾.

Измѣненіе цвѣта наблюдается и въ соляхъ никкеля: на примѣръ, хлористый никкель ($NiCl_2 + 6H_2O$) кристаллизуется въ зеленыхъ одноклиномѣрныхъ призмахъ, при нагрѣваніи же онъ отдаетъ всю воду и принимаетъ золотисто-желтый цвѣтъ.

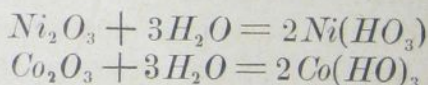
Изъ солей кобальта и никкеля, при дѣйствіи на нихъ ѣдкихъ щелочей получаютъ водные окислы.



Безъ нагрѣванія здѣсь получается голубой осадокъ основной соли, при нагрѣваніи же основная соль разлагается ѣдкимъ кали сполна и это сопровождается измѣненіемъ цвѣта осадка — въ желтовато-бурый. Этотъ осадокъ, нерастворимый въ KHO , даетъ съ ѣдкимъ амміакомъ буроватый растворъ.

Гидратъ закиси никкеля получается, въ видѣ зеленого осадка, отъ дѣйствія щелочей при обыкновенной температурѣ, причѣмъ осадокъ этотъ растворяется въ амміакѣ съ голубымъ окрашиваніемъ.

Гидратъ никкеля и гидратъ кобальта при накаливаніи теряютъ воду и переходятъ въ безводныя закиси, первый — зеленого, а второй — свѣтлобурого цвѣта. При дѣйствіи окислителей (бромная или хлорная вода) они принимаютъ черный цвѣтъ и переходятъ въ гидраты окиси по слѣдующимъ формуламъ:



¹⁾ Благодаря этимъ свойствамъ, растворами солей кобальта пользуются въ качествѣ симпатическихъ чернилъ: написанное на бумагѣ розовымъ растворомъ кобальтовой соли при высыханіи почти теряетъ окраску. При нагрѣваніи бумаги соли кобальта, теряя воду, становятся синими и написанное можно прочесть.

Гидраты окиси, представляющіе собою высшую форму окисленія, дѣйствуютъ подобно перекисямъ (съ кислотами выдѣляютъ кислородъ, а съ соляной кислотой хлоръ).

Обладая столь значительнымъ сходствомъ между собою, никкель и кобальтъ въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ представляются различными. Если накаливать закись кобальта съ веществами, способными отдавать свой кислородъ, то она переходитъ въ магнитную окись (Co_2O_3 , CoO), тогда какъ закись никкеля подобной окиси не образуетъ. Да и вообще въ соединеніяхъ никкеля проявляется двухъатомная натура при нестойкости соединеній, отвѣчающихъ высшей атомности, причѣмъ постепенное паденіе атомности отъ желѣза до никкеля приближаетъ никкель къ мѣди, близкой къ нему по атомному вѣсу.

Съ другой стороны, кобальтъ и никкель отличаются отъ желѣза тѣмъ, что оба эти металла неспособны образовать соединенія, аналогичныя желѣзному ангидриду FeO_3 , что подтвердилось недавними наблюденіями въ лабораторіи проф. Флавицкаго.

Въ недавно полученномъ соединеніи—карбониль никкеля, $Ni(CO)_4$, проявляется восьми-атомность никкеля, являвагося по преимуществу двухъатомнымъ металломъ. Это безцвѣтная, летучая жидкость, кипящая при 43° , а при 25° застывающая въ мелкіе кристаллы. Соединеніе это очень непрочное и при 60° оно разлагается со взрывомъ. Аналогичное соединеніе для желѣза— $Fe(CO)_4$ получено Berthelot.

Физическія свойства. Никкель блестящій, серебристый, приближающійся къ цвѣту полированной стали, металлъ, имѣющій въ изломѣ кристаллическій видъ. Сопротивленіе разрыву у никкелевой проволоки больше, чѣмъ у желѣзной, она разрывается при вѣсѣ въ 90 килогр., тогда какъ такого же діаметра желѣзная—при вѣсѣ въ 60 килогр.

Электрическое сопротивленіе никкелевой проволоки въ 1 метръ длиною и 1 миллим. сѣченія, по *Matthiesen*'у, равно 0,1604 ома.

Никкель легко плавится и трудно окисляется, а возстановленный изъ щавелевокислой соли хорошо пластуется молотомъ и ломается на блестящіе мелкіе куски. Чистый никкель такъ же легко сваривается, какъ и желѣзо.

Пористый никкель, употребленный въ качествѣ электрода вольтамметра, поглощаетъ въ себя водородъ и, будучи погруженъ въ воду, можетъ выдѣлить до 165 объемовъ этого газа. Компактный же никкель не поглощаетъ водорода, но поляризуется и остается въ этомъ состояніи гораздо дольше другихъ металловъ, за исключеніемъ палладія (Raoult) ¹⁾.

Магнитныя свойства никкеля близки къ такимъ же свойствамъ желѣза и кобальта.

Великолѣпный серебристо-бѣлый цвѣтъ никкеля, неспособность покрываться ржавчиной, а также свойство никкелевыхъ сплавовъ, по мѣрѣ прибавленія этого металла, выигрывать въ цвѣтѣ, тягучести и полировке приближаютъ никкель къ благороднымъ металламъ и уже давно оцѣнены по достоинству.

Помимо разныхъ издѣлій въ качествѣ посуды, никкель предложенъ для обшивки судовъ вмѣсто мѣди (подводная часть), а также для чайниковъ и ложекъ въ войскахъ ²⁾.

Изъ никкелевыхъ сплавовъ наибольшую популярностью пользуется мельхиоръ (нейзильберъ или новое серебро), представляющей собою сплавъ никкеля, мѣди и цинка въ различныхъ пропорціяхъ (чаще 50⁰/₀ мѣди, 25⁰/₀ цинка и столько же никкеля). Съ 1—2⁰/₀ вольфрама получается другой сплавъ никкеля, платиноидъ, который почти не отличается отъ серебра и притомъ обладаетъ еще болѣе устойчивыми свойствами, чѣмъ мельхиоръ.

Еще Vesquere, Boettger и Якобій, а позднѣе, въ 1841 году Ruolz, работали надъ примѣненіемъ никкеля къ гальванопластикѣ. Но только въ 1869 году I. Adam изобрѣлъ въ Америкѣ способъ никкелировки, давшій на практикѣ хорошіе результаты. Для никкелированія употребляютъ ванну, содержащую концентрированный растворъ двойной сѣрнокислой соли никкеля и амміака, причемъ изъ этого раствора никкель осаждается на металлическій предметъ гальваническимъ токомъ. Посуда, выкованная изъ листовой стали и покрытая никкелемъ, представляетъ значительныя преимущества сравнительно съ такою же, не никкелированной и

¹⁾ Fremy, l. c.

²⁾ Горный Журн., 1887, сентябрь, 468.

фабрикація ея съ удешевленіемъ металла развивается все болѣе и болѣе ¹⁾.

Физическія свойства кобальта ²⁾ мало отличаются отъ таковыхъ же свойствъ никкеля. Кобальтъ получается при возстановленіи въ видѣ пористой или порошкообразной массы, которая подѣ вліяніемъ сильнаго жара расплавляется въ глиняномъ тиглѣ. Получается металлъ цвѣта свѣтло-сѣрой стали, слегка отливающей краснымъ цвѣтомъ, который, будучи отполированъ, пріобрѣтаетъ серебристо-бѣлый цвѣтъ. Кобальтъ тверже желѣза, его изломъ мелко-зернистъ, ковкость слаба при краснокальномъ жарѣ, а подѣ молотомъ онъ крошится, но его можно сдѣлать ковкимъ путемъ прибавленія $\frac{1}{8}\%$ магнія. Сопротивленіе разрыву у кобальта тогда велико: больше, чѣмъ у желѣза. Онъ бѣлѣе и блестящѣе никкеля, его можно сваривать съ желѣзомъ и сталью (Fleitsman); онъ также тягучъ, какъ никкель.

Удѣльная теплоемкость кобальта = 0,10696, а таковая же никкеля—0,10752 (по Regnault).

Практическое примѣненіе кобальта довольно ограничено: соединенія кобальта, сплавленныя со стекломъ, принимаютъ темносинюю окраску. Такое стекло, измельченное въ тонкій порошокъ, употребляется, какъ краска, подѣ названіемъ шмальты. Кобальтовый ультрамаринъ (синь Тэнара) примѣняется для печатанія фотографій и денежныхъ знаковъ, а оловянно-кобальтовая соль составляетъ цѣнную акварельную и масляную краску.

¹⁾ Цѣны на никкель прежде были очень высоки и понизились только съ тѣхъ поръ, какъ французскій инженеръ Guarnier въ 1861 г. нашелъ этотъ металлъ (гарньеритъ) въ Новой Каледоніи. Германія, Швейцарія, Сербія и многія государства въ Америкѣ употребляли никкель для чеканки монетъ, причемъ одна Германія за 4 года потребовала 250.000 kilo Ni. Цѣна его снова поднялась съ 10 до 26 марокъ. Съ увеличеніемъ выработки цѣна его, однако, понизилась чуть не вдвое. См. Riche. Journ. de pharmacie et de chemie, 4 série T. 29. 273. Jahresber. üb. die Fortschr. der Pharmacogn., Pharmacie und Toxicol, v. dr. N. Wulfsberg. Göttingen. 1888.

²⁾ Fremy, l. c.

Обзор литературы по вопросу о физиологическом дѣйствиі солей никкеля.

Едва ли не старѣйшей работой по разбираемому вопросу является работа С. G. Gmelin'a (Tübingen).

С. G. Gmelin¹⁾, при введеніи собакамъ 10 — 20 гр. сѣрнокислога никкеля въ желудокъ, наблюдалъ рвоту. На кролика 10 грань сѣрнокислога никкеля, введенныхъ въ желудокъ, произвели едва замѣтное дѣйствие. Если же ввести 20 грань этой соли, то черезъ нѣсколько часовъ наступаютъ судороги и смерть (при вскрытіи у *cardia* желудка темно-красныя пятна). Введеніе 10 грань воднаго раствора сѣрнокислога никкеля въ яремную вену вызвало быструю смерть собаки (при немедленномъ вскрытіи — раздражимость сердечной мышцы отсутствовала, въ полостяхъ сердца было много жидкой крови). При введеніи въ вену вдвое меньшей дозы наблюдались повторныя рвоты, поносъ, сперва каловыми массами, а затѣмъ слизистой жидкостью. Собака не могла держаться на ногахъ, падала и казалась недвижимой. Черезъ нѣсколько часовъ она начала постепенно оправляться, оставаясь вялой и больной 4 дня. Замѣчалось значительное исхуданіе и слабый и медленный толчекъ сердца. На 4-й день глаза были покрыты гнойной жидкостью. На 6-й день и это прошло. 30—40 грань никкеля, впрыснутыхъ подъ кожу шеи, не вызвали рвоты или замѣтныхъ симптомовъ.

Цитируя это, Buchner говоритъ, что соль никкеля опасна лишь при введеніи въ сосудистую систему, причѣмъ происходитъ параличъ сердца, хотя, по мнѣнію автора, соли эти могутъ быть опасны и при введеніи въ желудокъ (наступаютъ общія судороги и смерть).

По Gmelin'у, кобальтовыя соли дѣйствуютъ подобно никкелевымъ. 10 грн. хлористаго кобальта, введенные въ желудокъ собаки, произвели лишь повторную рвоту. 6 грань хлористаго кобальта, введенные въ желудокъ кролика, вызвали смерть его черезъ нѣсколько часовъ (темнокрасныя пятна у *cardia* и бурокрасныя у большой кривизны).

¹⁾ Цит. по Buchner. Toxicologie. Nurnberg. 1827.

3 грн. $NiSO_4$, впрыснутые въ 3 драмахъ воды, въ v. jugularis собаки, причинили рвоту, тенезмы. На слѣдующій день была рвота, животное вялое, по временамъ боли; пульсъ ускоренъ; на 4 день смерть (красноватые пятна въ желудкѣ и duodenum; а ileum внѣдрился въ colon, быть можетъ, отъ рвоты въ теченіе 4 дней).

6 грн. $Co Cl_2$, впрыснутые въ v. jugularis маленькой собаки, вызвали нѣсколько глубокихъ дыханій и смерть отъ паралича сердца черезъ $\frac{1}{2}$ мин. 24 грн. сухого $CoCl_2$ были вложены въ рану на шеѣ собаки. Боль, черезъ 5 минутъ рвота, но затѣмъ собака поправилась.

Husemann ¹⁾ говоритъ, что соли никкеля и кобальта схожи по дѣйствию съ солями марганца. При остромъ отравленіи (1—3 драхмы) существуютъ изъязвленія кишекъ и наступаетъ смерть (рвота, большое отдѣленіе желчи, судороги). $\frac{1}{2}$ драхмы окиси кобальта вызываютъ смерть черезъ нѣсколько часовъ, а 24 грн. хлористаго кобальта, впрыснутые подъ кожу, вызываютъ рвоту. Часто къ солямъ кобальта бываетъ примѣшанъ мышьякъ, отъ котораго и зависитъ дѣйствіе.

Simpson ²⁾ находилъ, что большія дозы (0,2—0,4) сѣрнистаго никкеля вызывали недомоганіе и тошноту, а малыя дозы ($\frac{1}{2}$ —2 грн.) рекомендовалъ, какъ хорошее металлическое tonicum. Онъ думаетъ, что никкель и марганецъ по дѣйствию вполне соотвѣтствуютъ желѣзу и могутъ его замѣнять. Никкель хорошо дѣйствовалъ въ 1 случаѣ хронической головной боли, гдѣ хининъ остался безъ результата, и назначался съ успѣхомъ при хлорозѣ и аменорреѣ.

Orfila ³⁾ въ своемъ учебникѣ токсикологіи, сообщивъ, какъ узнать отравленіе солями никкеля и кобальта, описываетъ дѣйствіе солей этихъ металловъ на животный организмъ. Введеніе сѣристой соли никкеля въ желудокъ собакамъ вызываетъ рвоту, при введеніи же значительной дозы въ вену наступаетъ смерть животнаго; если доза не такъ велика, то появляется рвота, поносъ, исхуданіе, слабость

¹⁾ Husemann. Toxicologie, 1873.

²⁾ Simpson, sir, I. Y. Monthly Journal. 1852.

³⁾ Lehrbuch der Toxicologie von M. Orfila, bearbeitet v. Dr. G. Krupp. (перев. съ 5-го французскаго изд.). Braunschweig. 1853. Т. II. S. 60—61.

тѣла, общая кахексія и т. п. Кролики погибають при судорогахъ, приче́мъ на вскрытіи находятъ воспалительныя явленія въ желудкѣ. Сѣрно-кислая соль никкеля безъ вреда можетъ быть введена подъ кожу и никогда (?) не вызываетъ рвоты. Соли кобальта дѣйствуютъ такъ же, какъ соли никкеля, съ тою разницей, что вызываютъ рвоту и при подкожномъ введеніи.

Palmer ¹⁾ назначалъ людямъ съ постояннымъ успѣхомъ сѣрно-кислый никкель, въ качествѣ *sedativum*, при сильныхъ боляхъ (невралгіяхъ) или какъ снотворное въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ опій не переносится.

Broadbent ²⁾, полагая, что члены желѣзной группы имѣють одинаковое фізіологическое дѣйствіе, прописываетъ марганецъ, никкель и хромъ тамъ же, гдѣ и желѣзо (*anaemia, leucorrhoea et c.*) съ хорошимъ результатомъ.

Buchheim ³⁾ думаетъ, что небольшія дозы *Ni* и *Co*, введенныя въ желудочно-кишечный каналъ, не вызываютъ отравленія.

Huppert ⁴⁾ полагаетъ, что кобальтовыя соли не ядовиты, а никкелевыя ядовиты.

Hasselt ⁵⁾ констатируетъ, что *Ni* и *Co* сходны по дѣйствію, какъ между собою, такъ и съ солями желѣза и марганца.

По *Rabuteau* ⁶⁾ дѣйствіе кобальтовыхъ солей почти одинаково съ солями никкеля, но что „ils paraissent être plus accentués“. При введеніи въ желудокъ собаки 2,12 грм. уксуснокислаго кобальта (0,5 грм. металлическаго кобальта) появляется рвота безъ другихъ болѣзненныхъ явленій.

Введеніе 3,5 грм. соли (0,83 кобальта) вызывало, кромѣ рвоты, уменьшеніе числа дыханій и пульсацій, даже 4,22 грм.

¹⁾ American Journal of Pharmacie, 1868.

²⁾ Clinical Society's Journal, 1859, а также Broadbent. An Attempt to apply chemical Principles in explanatten of the Action of Remedies, London, 1869 и Lancet 27 января 1883 г. Цит. по A. Stuart'у см. ниже.

³⁾ Buchheim. Arzneimittellehre, 3 Anfl. Leipzig, 1878.

⁴⁾ Schmidt's Jahrb. IV, 281; Beitrage zur Physiologie und Pathologie des Harns.

⁵⁾ V. Hasselt. Handbuch der Giftlehre, Braunschweig, 1862. В. II, S. 346.

⁶⁾ Progr. médical, V, p. 386. Цит. по Eulengurg-Аванасьеву. Реальная энциклопедія медиц. наукъ, т. VIII, стр. 740—743. Кобальтъ и никкель, статья Bernatzik'a и Вафталовскаго.

уксуснокислаго кобальта не вызвали тяжелыхъ симптомовъ. Опыты эти убѣдили автора, что кобальтъ, металлъ близкій къ желѣзу и марганцу по атомному вѣсу и химическимъ свойствамъ, проявляетъ слабое физиологическое дѣйствіе, соли кобальта вредны только въ большихъ дозахъ, какъ и желѣзные и марганцовыя, почему ихъ и нельзя считать собственно ядовитыми веществами.

При подкожномъ введеніи соли никкеля и кобальта вызываютъ параличъ сердца, почему Rabuteau называетъ эти соли мускульными ядами.

Rabuteau въ своемъ сочиненіи „Eléments de toxicologie“ ¹⁾ въ 1867 году, сравнивая металлы со стороны силы дѣйствія или ядовитости, нашель, что разница эффектовъ ихъ дѣйствія стоитъ въ связи съ величиною ихъ атомнаго вѣса. Металлы дѣйствуютъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ выше ихъ атомный вѣсъ и чѣмъ ниже ихъ удѣльная теплоемкость.

Въ своихъ примѣчаніяхъ къ этому сочиненію *Е. В. Пеликанъ* указываетъ, что настоящая гипотеза Rabuteau является неполной и несостоятельной, такъ какъ нельзя по одному атомному вѣсу предсказать силу дѣйствія на организмъ. Ссылаясь на положенія, развитыя въ статьѣ „Опытъ приложенія современныхъ физико-химическихъ исследованийъ къ ученію о ядахъ“ ²⁾, *Пеликанъ* доказываетъ что „не только отдѣльныя свойства, характеръ какого-нибудь элемента (его атомный вѣсъ или теплоемкость), но, главное, постановка его въ соединеніи, или группировка съ другими элементами и метаморфозы такого соединенія внѣ организма суть необходимыя условія, какъ для опредѣленія его физико-химической натуры, такъ и для правильной оцѣнки его дѣйствія на животный организмъ или уразумѣнія физиологическихъ его отношеній“.

По мнѣнію Пеликана, гораздо болѣе заслуживаетъ вниманія такого рода руководящая теорія, какъ, на примѣръ, періодическая система проф. *Д. И. Менделѣева*.

¹⁾ Руководство къ токсикологій, составленное по Рабюто, подъ ред. *Е. Пеликана* съ предисл., дополненіями и измѣненіями. СПб. 1878, стр. 38 и 39. Примѣч. *Е. Пеликана* стр. 78.

²⁾ Военно-Мед. Журн. 1854, т. LXIV.

Наблюденіе убѣждаетъ также, что не только аналогія, но почти тождество дѣйствія двухъ металловъ обуславливается близкими цифрами ихъ атомныхъ вѣсовъ, удѣльныхъ и молекулярныхъ преломляемостей, теплоемкостей и тепловыхъ эквивалентовъ, какъ это очевидно для никкеля и кобальта изъ слѣдующихъ чиселъ ¹⁾:

	Атомн. вѣсъ.	Удѣльн. преломл. ²⁾ .	Молек. преломл. ³⁾ .	Теплоемк.	Тепл. эквив. ⁴⁾ .
Никкель.	59	0,177	10,4	0,1108	30,77
Кобальтъ	59	0,184	10,8	0,1073	31,77

Siegen ⁵⁾ употреблялъ нитраты и хлориды кобальта, абсолютно свободные отъ мышьяка. По его мнѣнію, кобальтъ — ядъ *sui generis*. 0,01 кобальта убиваетъ лягушку въ $\frac{1}{2}$ часа, а 0,3 — убиваетъ кролика ($1\frac{1}{2}$ kilo) въ 3 часа.

Сердечная дѣятельность лягушки падаетъ до $\frac{1}{2}$ или $\frac{1}{4}$ нормальной, черезъ 5 минутъ сердце останавливается въ діастолѣ, причемъ ни механическое раздраженіе, ни перерѣзка *vagi* не возстановливаетъ его дѣятельности, т. е. наступаетъ параличъ сердца.

У кроликовъ 0,1 *Co* причинялъ *dyspnoe*, пульсъ падалъ съ 178 до 128. Послѣ летальныхъ дозъ смерть наступала при возрастающей одышкѣ и уничтоженіи рефлекторной раздражительности. Кроликъ получалъ 0,1 *Co* (металлич.) въ видѣ хлорной соли. Въ началѣ отравленія — *myosis*, *dyspnoe*, уменьшеніе частоты пульса. Эти симптомы наблюдались въ теченіе $2\frac{1}{2}$ часовъ, затѣмъ исчезли.

Въ докладѣ, опубликованномъ въ 1879 году въ Геттингенѣ, проф. *Драгендорфъ* цитируетъ работу А. Azary ⁶⁾,

¹⁾ Удѣльная преломляемость элементовъ обратно пропорціональна атомнымъ вѣсамъ, также какъ теплоемкость; эквивалентъ же преломляемости или молекулярная преломляемость прямо пропорціональна имъ, какъ и тепловой эквивалентъ Илимова.

²⁾ По Gladstone and Dale.

³⁾ Landolt. Poggend. Ann. 1864. 122. S. 145.

⁴⁾ Тепловой эквивалентъ, по И. П. Илимову, представляетъ собою частное отъ дѣленія удѣльнаго теплорода Н (3,4) на удѣльный теплородъ даннаго элемента. Цит. по Е. Пеликану.

⁵⁾ Neues Rep. f. Pharmacie, Bd. XXII. S. 307. 1873.

⁶⁾ А. Azary. Termiszettudomangi Korzloni. Orvoji Hetilap. 1879, № 33. Привожу эту работу по цитатамъ Драгендорфа, А. Stuart'a и М. А. Riche.

представленную Венгерскому обществу естествоиспытателей. Азагу не раздѣляетъ дѣйствія нитратовъ *Ni* и *Co*: въ острыхъ случаяхъ онъ находилъ опѣпѣніе, пониженіе t° , сердечной дѣятельности, замедленіе и ослабленіе дыхательныхъ движеній, расширеніе зрачковъ. По Азагу, уже малое количество соединеній никкеля (отъ 0,1 до 1,0) дѣйствуетъ смертельно.

При хроническихъ отравленіяхъ наблюдается истощеніе. Количество мочи увеличивалось втрое. Моча темно-коричневаго или бураго цвѣта, удѣльный вѣсъ 1049; бѣлокъ и гіалиновые цилиндры.

У собаки сперва пульсъ ускоренъ; кровяное давленіе повышается, затѣмъ оно падаетъ, пульсъ замедляется и получается остановка сердца. Это чисто мѣстное дѣйствіе на мышцы и автоматическіе узлы. Пораженія *vagi* или акцелераторовъ не было наблюдаемо.

Красныя кровяныя тѣльца набухали, теряли гемоглобинъ и обращались въ прозрачныя мѣшки и комочки, а у лягушекъ они распадались на кусочки.

Birnbaum ¹⁾ показалъ, что во время приготовленія кислой пищи могутъ растворяться значительныя количества органическихъ солей никкеля даже въ тѣхъ случаяхъ, когда сосудъ изготовленъ изъ химически чистаго металла.

250 к. ц. 3,5⁰/₀ уксуса съ 0,5 поваренной соли, прокипяченныя въ теченіе часа въ прикрытомъ никкелированномъ горшкѣ, приняли въ себя 0,95 грм. никкеля. Въ другомъ опытѣ жидкость, оставленная въ никкелированномъ горшкѣ на сутки, растворила 0,074 грм. никкеля. Поэтому кухонная посуда изъ никкелированной жести, по мнѣнію автора, можетъ быть источникомъ серьезнаго вреда.

And. Stuart ²⁾ производилъ свои опыты съ препаратомъ, впервые приготовленнымъ *Heldt*'омъ и состоящимъ изъ смѣси нейтрализованнаго раствора лимонной кислоты и раствора никкеля или кобальта.

¹⁾ Arch. de Pharmacie, 1884, Januar, p. 108. „Врачъ“ 1884, № 7, стр. 112.

²⁾ „Nickel and Cobalt; their physiological action on the animal organism. Part. I. Toxicology. By T. P. Anderson Stuart“ въ The Journal of anatomy and Physiology normal and pathological. Vol. XVII. 1883 г. 88—123 стр. Эта работа впоследствии появилась въ Archiv f. exper. Pathol. und Pharm. 1884 г. V. XVIII.

По мнѣнію А. Stuart'a, сильныя дозы никкеля и кобальта производятъ у лягушекъ потемнѣніе цвѣта кожи; черезъ 20 мин. наступаютъ фибриллярныя подергиванія сперва мышць живота и переднихъ конечностей, а затѣмъ и мышць заднихъ конечностей. Постепенно эти подергиванія переходятъ въ ясныя клоническія судороги, чередующіяся съ свободными промежутками, причемъ подергиванія наблюдаются и въ промежутки, свободные отъ судорогъ. Черезъ нѣкоторое время внезапно наступаютъ настоящія тетаническія судороги. Съ прекращеніемъ описанныхъ судорогъ, наступаетъ оцѣпенѣніе, лягушка сохраняетъ спинное положеніе и не можетъ перевернуться (парезъ произвольныхъ мышць). Дыхательныя движенія неправильны и парезъ переходитъ въ параличъ; дыханія и сердцебіенія замедляются и ослабѣваютъ. Дыхательныя движенія прекращаются и смерть наступаетъ постепенно и незамѣтно.

Описавъ явленія общаго дѣйствія солей никкеля и кобальта на лягушекъ, А. Stuart переходитъ къ вліянію этихъ солей на поперечнополосатыя мышцы. Онъ приходитъ къ заключенію, что ни Ni, ни Co не имѣютъ замѣтнаго вліянія на поперечнополосатыя мышцы, отличаясь въ этомъ отношеніи отъ платины, мышьяка, сурьмы и свинца, коихъ большія дозы уменьшаютъ производимую работу, и отъ желѣза, малыя дозы котораго увеличиваютъ работу мышць.

Дѣйствіе на нервную систему лягушки (подергиванія, судороги и параличъ) А. Stuart объясняетъ вліяніемъ на спинной мозгъ — возбужденіемъ спинно-мозговыхъ центровъ, а затѣмъ ихъ параличемъ при сохраненіи мышечной раздражительности.

Рефлекторная раздражительность сперва увеличена, а затѣмъ ослабѣваетъ. Характерное положеніе лягушки и судороги производятъ впечатлѣніе такое же, какъ при отравленіи пикротоксиномъ и другими членами его группы. Boehm и Mickwitz ¹⁾ относятъ къ этой группѣ хлоридъ и ацетатъ барія. Барій, подобно никкелю и кобальту, вызываетъ

¹⁾ Ueber die Wirkung der Barytsalze. Arch. f. exp. Pathol. und Pharm. Bd. III.

фибрилярныя сокращенія, клоническія и тоническія судороги и параличъ произвольныхъ движеній. Симптомъ, замѣченный А. Stuart'омъ при Ni и Co—производительный крикъ, не свойственный вообще лягушкѣ (отъ судороги стѣнокъ гортани) описывается авторами и при дѣйстви солей барія.

Kebler ¹⁾ нашелъ для платины подобный же рядъ симптомовъ. Мышечное вещество измѣняется, хотя произвольныя движенія прекращаются задолго до рѣзкаго измѣненія мышцъ. Подергиванія и судороги похожи на пикротоксинныя (и его группу).

Желѣзо ²⁾ при остромъ отравленіи вызываетъ также легкія судороги, за которыми слѣдуетъ параличъ.

Изъ этого А. Stuart заключаетъ, что Ni и Co въ дѣйстви на нервную систему лягушки приближаются къ барію и платинѣ, вѣроятно, парализуютъ головной мозгъ (спинное положеніе лягушки и оцѣпенѣлость).

По мнѣнію А. Stuart'a, Azagy, наблюдавшій при остромъ отравленіи Ni и Co распаденіе красныхъ кровяныхъ тѣлецъ на части, употреблялъ 2^o/_o раств. Cob. nitr. и 2—5^o/_o раст. Nicc. nitr., что не соотвѣтствуетъ строгимъ фармакологическимъ условіямъ. А. Stuart при смѣшиваніи самыхъ крѣпкихъ растворовъ съ кровью не видѣлъ измѣненій въ тѣлцахъ, какъ и при другихъ индифферентныхъ слояхъ.

При обнаженіи сердца и вскрытіи перикардія, сердце бьется все медленнѣе, становится меньше и блѣднѣе, но ритмъ сокращеній предсердій и желудочка никогда не измѣняется. Если прижать животъ или перевернуть лягушку, то сердце снова начинаетъ биться хорошо, по крайней мѣрѣ на время. Перерѣзка n. vagi и впрыскиваніе атропина доказываютъ, что нѣтъ раздраженія задерживающаго механизма. Паралича мышцы сердца нельзя заподозрить. Въ началѣ, вѣроятно, происходитъ вазомоторный параличъ кровеносныхъ сосудовъ живота, паденіе кровяного давленія, плохое питаніе сердца; эндокардій не возбуждается кровью желудочка, почему и сердце становится малымъ, сокращенія ег^o. болѣе рѣдкими

¹⁾ Kebler. Ueber die Wirkung der Platinverbindungen. Arch. f. exp. Path. und Pharm. 1878.

²⁾ Meyer und Williams. Ueber acute Eisenvergiftung. Arch. f. exp. Path. und Pharm. Bd. XIII.

№ 19048

и слабыми, а дыханія прекращаются. Если сердце наполнить кровью, то оно хорошо бьется, слѣдовательно, двигательные узлы его не тронуты.

Авторъ вводилъ подкожно 4-мъ голубямъ и 2 свинкамъ никкель и 2 свинкамъ кобальтъ. У голубей наблюдались: оцѣпенѣлость, ослабленіе произвольныхъ движеній, подергиванія, неувѣренность въ движеніяхъ, параличъ двигательнаго аппарата и смерть. Вскрытіе: сильно выраженное окоченѣніе, кровь нормальна, желудочки сердца полусокращены и блѣдны; сосуды слизистой оболочки кишечника налиты кровью. У свинокъ: оцѣпенѣлость, слабость конечностей, особенно заднихъ.

Опыты съ подкожнымъ впрыскиваніемъ 11-ти крысамъ никкеля и двумъ кобальта, вызвали сонливость и апатію, хотя рядомъ съ этимъ наблюдалось и безпокойство. При бѣльшихъ дозахъ—параличъ заднихъ конечностей, распространяющійся на все тѣло, замедленіе и затрудненіе дыханія, общій параличъ и спокойная смерть. При меньшихъ дозахъ апатіи и сонливости не замѣчается или онѣ скоропреходящи. Иногда наблюдаются явленія раздраженія, неправильность походки, хорео-подобное дрожаніе всего тѣла, плавательныя движенія, даже при положеніи животнаго на боку; далѣе слѣдуетъ параличъ. Уши и ноги сперва краснѣютъ, а во второмъ періодѣ блѣднѣютъ, t° падаетъ и наступаетъ смерть.

У кроликовъ острое отравленіе можетъ быть вызвано введеніемъ черезъ желудокъ, подъ кожу или въ вены. Въ началѣ—ускореніе пульса безъ измѣненія ритма, учащеніе и неправильность (какъ бы произвольность) дыханія, далѣе углубленіе и затрудненіе дыханія.

При введеніи въ кровь появляются общія судороги, выдѣленіе кала и мочи; иногда *myosis*. Выпущенное на свободу животное (изъ аппарата) кажется оцѣпенѣвшимъ и парализованнымъ. Голова не держится. Поносъ продолжается до смерти. Сперва удаляются плотные комки кала, затѣмъ *feces* становятся жидкими, но безъ примѣси крови. Поносъ въ началѣ зависитъ отъ усиленнаго сокращенія гладкихъ мышцъ, а затѣмъ, вѣроятно, отъ увеличенной трансудации кишечника, но не отъ мѣстнаго раздраженія солями, такъ какъ при введеніи *per os* поносъ не всегда бываетъ; количества *Ni* и *Co*,

выдѣленные слизистой оболочкой, малы, количество желчи не увеличивается и не измѣняется по качеству, хотя и содержитъ небольшое количество металла. Авторъ говоритъ при этомъ, что, безъ сомнѣнiя, gastroenteritis является вслѣдствiе „необъяснимаго дѣйствiя на нервную систему“.

То же замѣчается при отравленiи оловомъ, свинцомъ, платиной, мышьякомъ и ртутью, введенными подъ кожу. Поносъ при платинѣ бываетъ даже кровянистымъ. Kebler приписываетъ enteritis при платинѣ чрезмѣрному расширенiю сосудовъ брюшной полости, но это объясненiе кажется А. Stuart'у при никкелѣ и кобальтѣ недостаточнымъ, такъ какъ онъ видѣлъ поносъ безъ расширенiя сосудовъ и съ незначительными измѣненiями въ mucosa (?).

Передъ смертью параличъ проходитъ, рефлексъ повышаются, животное дрожитъ отъ малѣйшаго раздраженiя. Появляются подергиванья и сокращенiе мышечныхъ группъ. Дыханiе замедляется и затрудняется. Иногда наступаетъ расширенiе сосудовъ ушей и глазного дна. Дыханiя все замедляются. Сердце продолжаетъ биться нѣсколько минутъ правильно по вскрытiи грудной кѣтки.

Судороги, какъ и при соляхъ барiя, — нервнаго происхожденiя и, судя по наблюденiямъ надъ кровянымъ давленiемъ, являются не вслѣдствiе асфиксiи. Опыты на лягушкахъ, нервныя явленiя въ подострыхъ и хроническихъ случаяхъ, отсутствiе асфиксiи (дыханiе и кровообращенiе нормальны) и послѣдующiй параличъ указываютъ на спинной мозгъ, какъ на мѣсто первоначальныхъ судорогъ, причемъ рефлексъ повышены. Въ промежуткахъ между судорогами животное представляетъ явленiя полнаго паралича. Иногда бываетъ крикъ отъ боли или отъ спазма гортани или судорогъ тѣла. Два кролика обнаруживали манежныя движенiя.

При хроническомъ отравленiи явленiя паралича менѣе выражены, явленiя же раздраженiя рѣзче, разнообразнѣе и болѣе стойки. Потеря аппетита, слабость и анемiя.

При вскрытiи отравленныхъ кроликовъ найдено: темная или вишнево-красная, жидкая или свернувшаяся кровь; экстрavasаты на слизистой оболочкѣ желудка, а иногда и кишечника; въ желудкѣ они иногда очень велики (черныя пятна), изъязвлены и даже покрыты чернымъ струпомъ.

7 собакъ и 4 кошки съ никкелемъ и 5 собакъ съ кобальтомъ были предметомъ наблюденія А. Stuart'a. Разницы въ дѣйстви на родъ животныхъ не замѣчалось. При введеніи въ кровь (особенно при быстромъ) — общія судороги, освобожденіе мочи и кала, тошнота и рвота. При медленномъ или при подкожномъ введеніи судорогъ не было. Отпущенное на волю животное является измученнымъ, стоитъ, какъ бы не зная, что дѣлать, наконецъ, оно ложится или падаетъ. Сердце бьется быстро, сильно и правильно, дыханіе быстрое и глубокое, бываетъ и *muosis*; позывы на рвоту продолжаются. Если дозы очень велики, дыханіе становится все болѣе затрудненнымъ, тогда какъ біенія сердца остаются сильными и правильными. Появляются конвульси, раздѣленные промежутками полнаго произвольнаго паралича. Наконецъ, дыханіе останавливается, является послѣдняя судорога и наступаетъ смерть. Сердце бьется нѣкоторое время послѣ остановки дыханія.

Если доза не такъ велика и введена подкожно, теченіе будетъ подострымъ или хроническимъ: сильная рвота, серьезная (не кровянистая) діаррея, иногда тенезмы, *stomatitis* съ затрудненнымъ жеваніемъ и глотаніемъ, потеря аппетита, большая жажда, почернѣніе зубовъ, размягченіе десенъ, сильный *foetor ex ore*. Постоянная отрыжка дурно-пахучими газами. Испраженія въ подострыхъ и хроническихъ случаяхъ содержатъ никкель и кобальтъ, становятся черными и имѣютъ характерный запахъ. Моча при *Ni* нормальнаго цвѣта, при *Co* — бурая, въ зависимости отъ количества послѣдняго. Животное истощается, сердце ослабѣетъ. Кровяныя тѣльца не измѣняются. Выдающіеся симптомы нервные — похोजіе на тѣ, что у кроликовъ. Если наступаетъ выздоровленіе, симптомы просто медленно ослабѣваютъ. Если же дѣло идетъ къ смерти, то судорожные припадки все усиливаются, чередуясь съ явленіями паралича, дыханіе вовсе затрудняется и наступаетъ смерть.

При вскрытіи: кровь темная, жидкая или свернувшаяся; сердце наполнено кровью, желудочки блѣдны, полусокращены или сокращены. Многочисленные экхимозы — въ эпи-и эндокардіи (особенно въ эпикардіи праваго желудочка и въ эндокардіи лѣваго желудочка и на *valv. mitralis*). Часто большіе

обезцвѣченные свертки въ предсердіи. Налитіе тонкихъ кишекъ и гесті, или даже кровоизліянія въ вещество ихъ, наиболѣе выражены и чаще наблюдаются въ желудкѣ и вокругъ pylorus, гдѣ образуются даже язвы, покрытыя струпомъ. Въ желудкѣ могутъ быть массы непереваренной пищи, которая, оставаясь тамъ долго, приобрѣтаетъ очень неприятный запахъ и вызываетъ зловонную отрыжку. Въ кишкахъ большею частію — окрашенная желчью слизистая жидкость, но не кровянистая. Нервная система почти безъ измѣненій, если не считать налитія сосудовъ ріае поверхъ мозговыхъ извилинъ. У одной отравленной никелемъ кошки mucosa кишечника была покрыта желтоватой оболочкой въ 1 mm. толщины изъ эпителия и слизи, причемъ весь эпителий казался отслоившимся.

Отсюда видно, что симптомы со стороны пищеварительнаго аппарата у собакъ и кошекъ рѣзче, чѣмъ у кроликовъ: по всему тракту желудочно-кишечнаго канала наблюдается воспаленіе, рвота — выдающійся симптомъ — появляется быстро по введеніи подъ кожу или въ кровь и сильно истощаетъ животное. Жажда усиливаетъ потребленіе воды и, если вода переносится, то увеличивается количество мочи. Однако, А. Stuart не думаетъ, чтобы никкель и кобальтъ, какъ полагаетъ Azary, обладали бы мочегонными свойствами.

Причина гиперемии и экстравазатовъ не вполне ясна для А. Stuart'a, такъ какъ о мѣстномъ дѣйствіи на сердце не можетъ быть здѣсь и рѣчи. Дыхательныя измѣненія зависятъ отъ раздраженія, а затѣмъ отъ паралича продолговатаго мозга (поражается и вазомоторный центръ).

При опытахъ съ разными животными А. Stuart получалъ во всѣхъ случаяхъ замѣтное паденіе кровяного давленія съ первоначальнымъ учащеніемъ, а затѣмъ замедленіемъ пульсацій. Перерѣзка n. vagi и атропинъ не вліяютъ на паденіе кровяного давленія. Ускореніе пульса наблюдается только при цѣлости n. vagi и зависитъ исключительно отъ паденія кровяного давленія, послѣдующее же замедленіе пульса — отъ плохого питанія сердца и пониженія температуры; расширеніе сосудовъ происходитъ влѣдствіе паралича вазомоторнаго центра. Это заключеніе подтверждается тѣмъ фактомъ, что полное задушеніе животнаго все менѣе

и менѣе повышаетъ кровяное давленіе и, наконецъ, вызываетъ даже его паденіе, вѣроятно, вслѣдствіе слабости сердечной мышцы. Потерю раздражительности вазомоторнаго центра можно наблюдать въ очень раннемъ періодѣ, тогда какъ стимуляція шейной части спиннаго мозга вызываетъ повышеніе кровяного давленія. По мнѣнію автора, параличъ сосудодвигательнаго центра зависитъ отъ специфическаго дѣйствія металла.

Относительно всасыванія и выдѣленія солей Ni и Co A. Stuart говоритъ, что лягушки, выкрашенные растворомъ, постепенно проявляютъ симптомы отравленія. Со стороны желудка всасываніе имѣетъ мѣсто, потому что металлъ можетъ быть открытъ въ мочѣ и испражненіяхъ и даже смерть можетъ наступить при этомъ способѣ введенія, но съ трудомъ. Авторъ никогда не видѣлъ раздраженія на мѣстѣ впрыскиванія и выпрыснутая жидкость обыкновенно всасывалась скоро. Выдѣленіе металла происходитъ главнымъ образомъ черезъ мочу, въ которой его можно открыть еще черезъ нѣсколько дней даже послѣ однократной дозы. Въ желчи эти металлы также открывались, большія количества ихъ находились также въ испражненіяхъ, но трудно опредѣлить, что относилось къ желчи и что къ выдѣленію кишечника. Часть металла выводится кишечникомъ даже при впрыскиваніи въ вену. Никкель не измѣняетъ цвѣта мочи, но кобальтовая моча коричневаго (бураго) цвѣта, степень котораго зависитъ отъ количества яда. Если такой мочѣ дать разложиться, то въ ней отлагаются амміачно-магнезіальные кристаллы обыкновенной формы, но окрашенные въ фіолетовый или пурпуровый цвѣтъ. Эта хорошая проба для кобальта.

A. Stuart приводитъ слѣдующія летальныя дозы окиси никкеля при подкожномъ введеніи ихъ на килограммъ вѣса животнаго:

Лягушки	0,080	Кошки	0,010
Голуби	0,060	Кролики	0,009
Морскія свинки	0,030	Собаки	0,007
Крысы	0,025		

Опыты автора съ кобальтомъ не такъ многочисленны, но изъ 21 наблюденія видно, что ядовитость кобальта меньше ядовитости никкеля ($\frac{2}{3}$: 1).

Д-ръ *Hugo (Вонн)* ¹⁾, принимая во вниманіе разрушительное дѣйствіе, вызываемое отравленіемъ солями никкеля, и видя въ этомъ сходство съ солями мышьяка и сулемы, антисептическая сила которыхъ достаточно извѣстна, а въ сулемѣ чрезвычайно рѣзко выражена, произвелъ рядъ опытовъ надъ дезинфицирующею силою солей никкеля, причемъ предположеніе его о противугнилостныхъ свойствахъ этихъ солей, особенно хлористой, вполне подтвердилось.

Онъ выставялъ нѣсколько пробъ фибрина съ водой, прибавляя къ этой смѣси различныя количества углекислой соли никкеля. Въ виду того, что эта соль худо растворяется въ водѣ, бутылки съ осадкомъ изъ фибрина съ никкелемъ энергично взбалтывались и затѣмъ оставялись слабо закупоренными. Оказалось, что черезъ 10 мѣсяцевъ проба съ фибриномъ, содержащая около 25 к. ц. 0,1⁰/₀ раствора хлористаго никкеля, осталась совершенно неизмѣненной, жидкость надъ осадкомъ, какъ и въ первый день, была совершенно прозрачна и безъ запаха. Пробы, въ которыхъ концентрація доходила до 5⁰/₀ содержанія соли, казались только что выставленными, свѣжими, тогда какъ проба, поставленная безъ соли, загнила въ теченіе 3 дней. Изъ этого авторъ выводитъ заключеніе, что достаточно имѣть въ растворѣ 1,0 соли на литръ жидкости для предохраненія фибрина отъ загниванія.

При дальнѣйшихъ опытахъ автора оказалось, что хлористый никкель обладаетъ способностью противодѣйствовать загниванію чистой дефибрированной крови, поставленной въ широкихъ открытыхъ стеклянкахъ.

Оказалось далѣе, что при смачиваніи куска хлѣба 0,5—5⁰/₀ растворомъ соли никкеля посѣвы плѣсени (*aspergillus glaucus*) произростали медленно, а до фруктификаціи дѣло вовсе не дошло, тогда какъ на кускѣ хлѣба, смоченномъ водою, вся его поверхность была скрыта подъ пышнымъ ростомъ плѣсени со спорами. Прибавленіе къ каплѣ воды, содержащей парамедиі, одной капли 0,1⁰/₀ раствора хлористаго никкеля убивало немедленно этихъ инфузорій.

По автору, хлористый никкель обладаетъ свойствомъ связывать и поглощать амміакъ. Сухая соль его поглощаетъ

¹⁾ Deutsche med. Wochenschr., 1882, № 51, 708.

75% амміака. Верхній слой фибриной пробы, обработанной никкелемъ, былъ окрашенъ въ синій цвѣтъ, тогда какъ нижніе слои сохраняли зеленую окраску. Синій цвѣтъ характеренъ именно для соединеній никкеля съ амміакомъ.

Д-ръ *H. Schulz* при этомъ обращаетъ вниманіе, что, судя по его опытамъ, хлористый никкель въ водныхъ растворахъ, подъ вліяніемъ кислорода воздуха, отдаетъ часть своего хлора, который съ водой образуетъ соляную кислоту, а та, въ свою очередь, вновь соединяется съ освобожденнымъ никкелемъ, причеиъ снова освобождается хлоръ. Это обстоятельство авторъ ставитъ въ зависимость отъ того, что никкель не въ состояніи образовать солей окиси, между тѣмъ, какъ при аналогичной соли желѣза—разъ произошло отщепленіе хлора, то при наличности соляной кислоты въ растворѣ будетъ находиться и гидратъ окиси желѣза (при никкелѣ же соль закиси), который можетъ дать только хлористое желѣзо, а не хлористую соль закиси, являющуюся такой дѣятельной, какъ подобная же соль закиси никкеля.

Въ виду изложеннаго авторъ указываетъ на возможность употребленія солей никкеля вмѣсто сулемы въ качествѣ дезинфицирующаго средства, тѣмъ болѣе, что соли никкеля менѣе ядовиты, чѣмъ сулема, а цвѣтъ ихъ растворовъ спасаетъ отъ смѣшиванія съ растворами другихъ солей. 2—5 процентные растворы солей никкеля должны, по автору, оказать также хорошую услугу при консервированіи препаратовъ.

Д-ръ *van Hamel Roos* (Амстердамъ) ¹⁾ далъ собакамъ въ теченіе 34 дней 16,9 *Niccoli aceticі*, т. е. 5,642 грм. металлическаго никкеля. Животное прибыло въ вѣсѣ за время опыта.

Ученикъ *Schulz'a*, *Fr. Geerkens* ²⁾ задался цѣлью рѣшить: 1) измѣняется ли никкелированная посуда подъ вліяніемъ жирныхъ кислотъ, и 2) образуется ли при этомъ такое количество солей никкеля, которое внушаетъ опасеніе относительно возможности отравленія при приготовленіи пищи въ никкелированной посудѣ.

Для рѣшенія этихъ вопросовъ авторъ наливалъ въ посуду

¹⁾ Цит. по *Riche'y*, см. ниже.

²⁾ *Experimentelle Untersuchungen über die Wirkungen von Nickelsalzen. Inaugural-Dissertation v. Franz Geerkens, Bonn, 1883.*

изъ чистаго никкеля коровье молоко, оставляя его тамъ до полнаго свертыванья; затѣмъ это свернувшееся молоко высушивалось, сжигалось, и въ золѣ отъ 2-хъ литровъ молока (форма посуды авторомъ не указана) было опредѣлено 0,028 водной закиси никкеля, что соотвѣтствуетъ 0,022 металлическаго *Ni*.

Для выясненія дѣйствія уксусно-кислой соли никкеля авторъ поставилъ слѣдующіе опыты:

1) Кролику введено при помощи желудочнаго зонда 1,0 уксуснокислой соли никкеля. Животное лежитъ неподвижно, дыханіе падаетъ съ 110 въ минуту до 62, затѣмъ нѣсколько учащается. На другой день кроликъ умеръ.

2) Кролику черезъ желудочный зондъ введено 0,5 уксуснокислаго никкеля. Дыханіе учащено. Животное неподвижно, въ мышцахъ фибриллярныя подергиванья. Черезъ 3 дня кроликъ мало-по-малу оправился.

Опыты съ введеніемъ *Ni* подъ кожу дали слѣдующіе результаты: по введеніи 0,5 — 1,0 grm. кролики умерли въ день опыта, при впрыскиваніи 0,125—0,25 *Ni* дыханіе было учащено, движенія лѣнны и неловки. Явленія отравленія исчезли черезъ 6 часовъ; животное оправилось. Другому кролику, получившему подъ кожу 0,25 *Ni*, ежедневно впрыскивали по 0,16 подъ кожу. На 4-й день — послѣдовала смерть.

Авторъ между прочими поставилъ такой опытъ. Двумъ, почти одинаковымъ по вѣсу, кроликамъ назначалось по 0,5 уксуснокислаго никкеля; одному *per os*, другому подъ кожу. Къ слѣдующему дню получившій *Ni per os* оправился, а тотъ, которому *Ni* былъ введенъ подъ кожу, умеръ ночью. Фактъ, что *Ni* дѣйствуетъ интензивнѣе будучи введенъ въ кровь, авторъ объясняетъ тѣмъ, что часть *Ni*, введеннаго прямо въ желудокъ, подвергается нѣкоторому измѣненію и уже не можетъ всосаться. Желая доказать, что описанныя явленія вызваны именно *Ni* а не уксусной кислотой, входившей въ составъ соли, съ которою велись эксперименты, Geerkens одному кролику ввелъ подъ кожу 0,5 уксуснокислаго никкеля, другому 1,0 уксуснокислаго натрія. Первое животное на другой день найдено мертвымъ, а второе осталось живо даже послѣ повторнаго впрыскиванія.

Послѣ каждаго опыта, закончившагося смертью, было

произведено вскрытіе. На основаніи результатовъ этихъ вскрытій авторъ заключаетъ, что Ni , попавъ въ ткани черезъ кровь, вызываетъ въ нихъ воспаленіе, которымъ поражается преимущественно железистый слой кишечнаго канала

Съ цѣлью рѣшенія вопроса, можетъ ли употребленіе пищи изъ никкелированной посуды повести къ хроническому отравленію никкелемъ, Geerkens давалъ собакамъ въ продолженіе 58 дней по 0,5 уксуснокислаго Ni въ пищѣ и, кромѣ этого, заставлялъ ее съѣсть мясо кроликовъ, погибшихъ отъ никкеля. Не смотря на то, что здѣсь количество никкеля значительно превышало то, какое можетъ попасть въ организмъ при употребленіи пищи изъ никкелированной посуды, за все это время замѣчено было: 1) потеря аппетита и 2) прибыль въ вѣсѣ съ 5.920 гр.—до 7.150.

Въ виду сходства дѣйствія Ni съ дѣйствіемъ мышьяка и сулемы, Geerkens, предполагая что Ni можетъ задерживать процессы гніенія, произвелъ рядъ опытовъ съ хлористымъ и углекислымъ никкелемъ.

Для опыта были взяты 5 сосудовъ: въ каждый налито 50 к. с. воды съ опредѣленнымъ количествомъ фибрина.

I	сосудъ	50	к. с.	воды	+	фибринъ.
II	"	50	"	"	+	фибринъ + 5,0 $Ni Co_3$
III	"	50	"	"	+	фибринъ + 2,5 " "
IV	"	50	"	"	+	фибринъ + 1,0 " "
V	"	50	"	"	+	фибринъ + 0,5 " "

Стеклянки оставлены не плотно заткнутыми при комнатной t° .

Въ 1-ой стеклянкѣ черезъ 2 дня явилось помутнѣніе и гнилостный запахъ. Въ остальныхъ стеклянкахъ черезъ полгода не было измѣненій. Черезъ 9 $\frac{1}{2}$ мѣсяцевъ въ послѣднихъ четырехъ сосудахъ гніенія не замѣчалось, но поверхность жидкости была покрыта плѣсенью; самый толстый слой плѣсени въ сосудѣ № II, самый тонкій въ № V. Слѣдовательно, соли никкеля задерживаютъ гніеніе, но не могутъ задержать образованіе плѣсени.

Хлористый никкель, по опытамъ автора, точно также задерживаетъ гніеніе.

Въ 8 стеклянокъ положено по куску кроличьяго мяса, облитаго 20 к. с. воды. Въ сосудѣ контрольномъ мясо стало

загнивать на другой день; въ сосудѣ, гдѣ было прибавлено къ водѣ 0,01 $NiCl_2$ гніеніе началось на 5-й день; въ сосудѣ съ 0,05 $NiCl_2$ образование плѣсени началось на 20-й день; сосуды съ 0,1 $NiCl_2$ и болѣе не дали измѣненій.

Въ фарфоровыя чашечки положены ломтики хлѣба, смоченные: 1-й ломтикъ чистой водой (2 к. с.), 2-ой—водой +0,5 $NiCl_2$, 3-й—водой 1,0 $NiCl_2$, 4-й—водой +2,0 $NiCl_2$, 5-й—водой +5,0 $NiCl_2$. На поверхность ломтика положено немного плѣсени. На первомъ ломтикѣ плѣсень стала увеличиваться въ тотъ же день, на остальныхъ по прошествіи нѣсколькихъ дней, причемъ на ломтикѣ, содержащемъ болѣе никкеля, плѣсень начинала расти позднѣе и скуднѣе.

Къ микроскопическому препарату живыхъ парамеціевъ Geerkens прибавлялъ растворъ $NiCl_2$. У многихъ смерть наступаетъ немедленно, другіе еще живутъ нѣкоторое время; иногда замѣчается сморщиваніе. Капля раствора, приложенная сбоку стекла, заставляетъ парамеціи искать убѣжища на другомъ концѣ препарата. Смертельны 0,1 — 1% растворы; растворъ въ 0,01% не смертеленъ.

Результаты своихъ наблюденій Geerkens резюмируетъ слѣдующимъ образомъ:

1. Никкелированная посуда не опасна, такъ какъ въ растворъ переходятъ только ничтожныя количества Ni .
2. Для кролика 1,0 уксуснокислаго никкеля есть токсическая доза; 0,5—переносится. Собака, получавшая ежедневно 0,5 этой соли въ теченіе 4 недѣль, (всего 14,5) — не отравилась.
3. Кроликъ погибаетъ отъ 0,4 уксуснокислаго никкеля, введеннаго подъ кожу. Картина отравленія походитъ на отравленіе мышьякомъ и сулемой.
4. Лягушки погибаютъ при явленіяхъ паралича сердца.
5. Соли никкеля, особенно хлористая, обладаютъ антисептическими свойствами, но не вліяютъ на развитіе плѣсени.

Авторъ, предполагая, что никкель обладаетъ противолихорадочными свойствами, давалъ его лихорадящимъ собакамъ, кроликамъ и морскимъ свинкамъ и наблюдалъ у нихъ паденіе t° .

Проф. *I. M. Da Costa* (Филадельфія) ¹⁾ производилъ опыты надъ дѣйствиемъ сѣрнокислой и бромистой солей никкеля, считая ихъ самыми лучшими. Онъ давалъ эти соли людямъ по 1—3 грань въ растворѣ или въ пилюляхъ. Малыя дозы хорошо переносились желудкомъ, хотя у нѣкоторыхъ лицъ 5 грань уже вызывали головокруженіе и тошноту, не производя замѣтнаго вліянія на пульсъ и температуру, уменьшая, пожалуй, слегка частоту перваго и нѣсколько понижая послѣднюю. Снотворнаго дѣйствія авторъ не наблюдалъ, хотя, по его мнѣнію, сульфатъ никкеля обладаетъ успокаивающими свойствами. При ночныхъ потахъ дѣйствіе оказалось очень незначительнымъ.

Небольшія повторныя дозы (1—2 грана 4 раза въ день) дали автору прекрасные результаты при леченіи упорнаго поноса. Сѣрнокислый никкель оказалъ хорошее дѣйствіе также въ случаѣ дрожанія (*trembling*), когда другія средства оказались безуспѣшными. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ катарра желудка приносилъ пользу сѣрнокислый, а особенно хлористый никкель. Въ случаѣ ясной диспепсiи (*indigestion*) съ небольшимъ количествомъ бѣлка въ мочѣ, гдѣ желѣзо вызывало головную боль и другія непріятныя ощущенія, расстройство пищеваренія быстро уменьшилось и бѣлокъ исчезъ при приѣмахъ 3 раза въ день по одному грану сѣрнокислаго никкеля, при этомъ наблюдалось и общее успокаивающее дѣйствіе на организмъ.

Бромистый никкель, по автору, въ терапевтическихъ дозахъ не оказывалъ вреднаго вліянія на желудокъ. Такой дозой авторъ считаетъ 5—7¹/₂ грань *NiBr₂*, а рѣшительной—10 грань; послѣднюю, однако, лучше давать въ два приѣма по 5 грань, чтобы не расстроить желудка. Преимущество бромистаго никкеля передъ другими бромистыми препаратами то, что при этой соли хорошаго результата можно достигнуть отъ меньшихъ дозъ. *Da Costa* при назначеніи бромистаго никкеля отмѣчаетъ уменьшеніе головной боли (особенно при конгестивной формѣ) и общее успокаивающее дѣйствіе, безъ угнетенія нервной системы.

Въ нѣсколькихъ случаяхъ эпилепсiи бромистый никкель

¹⁾ The Medical News. 1883, сентябрь, стр. 337.

сокращалъ число приступовъ и уменьшалъ продолжительность каждаго изъ нихъ. Не смотря на то, что одна пятидесятилѣтняя эпилептичка принимала этотъ препаратъ въ теченіе трехъ недѣль (на первой недѣлѣ три раза въ день по 5 гранъ, на второй по 7^{1/2} гранъ и на третьей недѣлѣ по 10 гранъ), отправления кишечника были нормальны, замѣтнаго дѣйствія на сердце не обнаружилось и измѣненія состава мочи не наблюдалось.

Во всѣхъ случаяхъ назначенія бромистаго никкеля было замѣчено нѣкоторое пониженіе температуры и иногда небольшое увеличеніе мочи. Описанное терапевтическое дѣйствіе $NiBr_2$, по автору, зависитъ главнымъ образомъ отъ никкеля, а не отъ брома.

Д-ръ *R. Leaman* (Филадельфія)¹⁾ подтверждаетъ благоприятное дѣйствіе никкеля при заболѣваніи эпилепсіей, особенно въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ приступы появлялись правильно и черезъ длинные промежутки времени, т. е. гдѣ никкель примѣнялся съ цѣлью легкаго длительного дѣйствія.

Бромистый никкель получается при соединеніи посредствомъ нагрѣванія 80 частей брома съ 58,8 частями чистаго никкеля въ видѣ сухого зеленовато-желтаго, слегка зернистаго порошка, очень легко растворимаго въ водѣ.

Leaman считаетъ бромистый никкель драгоценнымъ средствомъ при эпилепсіи, такъ какъ онъ разстраиваетъ пищевареніе менѣе другихъ бромистыхъ препаратовъ, особенно если дается въ формѣ шипучаго порошка. Шипучій порошокъ готовится смѣшиваніемъ бромистаго никкеля съ двууглекислой содой и виннокаменной кислотой и смачиваніемъ смѣси спиртомъ. Влажный порошокъ пропускается черезъ сито и высушивается. Доза для взрослога 5—10 грн. бромистаго никкеля, причемъ въ чайной ложкѣ предлагаемой *Leaman*’омъ смѣси содержится 5 гранъ соли. Авторъ наблюдалъ, что по силѣ дѣйствія 10 гранъ бромистаго никкеля равнялись полудрахмѣ бромистаго калия, и притомъ менѣе угнетали нервную систему. Авторъ считаетъ бромистый никкель хорошимъ вкладомъ въ терапію эпилепсіи и другихъ нервныхъ страданій (истерія, ипохондрія). Онъ оказался по-

¹⁾ Medical News. 1885, № 16,427—429. „Врачъ“ 1885. № 19.

лезнымъ также при головной боли, вслѣдствіе прилива крови и безсонницъ вслѣдствіе раздраженія нервной системы.

Francesco Coppola ¹⁾ впрыскивалъ лягушкамъ 0,03—0,05 $NiCl_2$ и $CoCl_2$ и получалъ при этомъ черезъ 15—30 минутъ быстро прогрессировавшій параличъ движенія и смерть. Сердце обыкновенно останавливалось въ діастолѣ и было наполнено темноватою кровью.

Желая узнать, идетъ ли здѣсь дѣло о параличѣ центральномъ или периферическомъ, и сопутствуетъ ли потерѣ движенія потеря чувствительности, авторъ, вскрывъ у лягушки животъ и сломивъ крестцовую кость, подводилъ подъ поясничные нервы лигатуру, въ которую затыгивалъ все тѣло лягушки, кромѣ этихъ нервовъ, составлявшихъ при этихъ условіяхъ единственное сообщеніе между передней и задней частью тѣла лягушки. Впрыскивая $NiCl_2$ и $CoCl_2$ въ переднюю часть тѣла, авторъ наблюдалъ потерю движенія при щипаніи и раздраженіи фарадическимъ токомъ въ переднихъ конечностяхъ и полную сохранность его въ заднихъ; раздражая токкомъ спинной мозгъ—наблюдалъ столбнякъ заднихъ конечностей при неподвижности переднихъ. Изъ этого авторъ заключаетъ, что параличъ зависитъ отъ пораженія периферическихъ окончаній двигательныхъ нервовъ (двигательныхъ пластинокъ Rouget).

Эти заключенія авторъ провѣрялъ на изолированныхъ нервно-мышечныхъ препаратахъ, которые онъ погружалъ на нѣсколько минутъ въ $2\frac{1}{2}\%$ растворъ хлористыхъ солей Ni или Co и затѣмъ раздражалъ фарадическимъ токомъ. Эти опыты, по мнѣнію автора, подтвердили его предположеніе, что соли Ni и Co поражаютъ периферическія окончанія двигательныхъ нервовъ, а отчасти и мышечныя волокна.

Наблюдая дѣйствіе $NiCl_2$ и $CoCl_2$ на сердце *in situ*, авторъ нашель, что оба металла дѣйствуютъ совершенно одинаково. Удары замедляются, систола въ началѣ не надолго усиливается, а затѣмъ постепенно ослабѣваетъ, до полной остановки сердца въ діастолѣ; сердце останавливается раньше наступленія общаго полнаго паралича. Желудочекъ останавли-

¹⁾ *Francesco Coppola*. Lo Sperimentale. T. LV. 1885, aprile, 375.

ливается первымъ и нерѣдко, незадолго до его полной остановки, сокращается въ 2—4 раза рѣже предсердій.

Замедленіе и остановка сердца *in situ* зависятъ, по мнѣнію автора, отъ паралича эксцитомоторнаго аппарата, такъ какъ послѣ остановки сердца механическимъ или химическимъ раздраженіемъ можно вызвать нѣсколько его сокращеній; остановка сердца не зависитъ также отъ раздраженія *vagi*, такъ какъ атропинизированныя лягушки относятся къ отравленію *Ni* и *Co* такъ же, какъ и нормальныя.

Работая съ изолированнымъ сердцемъ, которое погружалось въ растворы солей *Ni* и *Co* (авторъ пользовался аппаратомъ Williams'a), Corrola наблюдалъ ускореніе пульсацій, а затѣмъ остановку сердца, которое уже послѣ этого не сокращалось ни отъ химическаго, ни отъ механическаго раздраженія, слѣдовательно, здѣсь остановка сердца зависитъ, по мнѣнію автора, отъ отравленія сердечной мышцы, а первоначальное ускореніе сердцебиеній — отъ раздраженія эксцитомоторныхъ узловъ, такъ какъ это ускореніе не можетъ быть объяснено ни раздраженіемъ сердечной мышцы (тогда бы ускоренію сопутствовало одновременное усиленіе пульсацій), ни параличемъ замедляющаго аппарата (такъ какъ на сердце, отравленное *Ni* и *Co*, мускаринъ дѣйствуетъ какъ и на нормальное).

Нѣсколько позже полной остановки сердца у отравленной лягушки останавливаются и лимфатическія сердца.

Кромѣ хлористыхъ солей, Corrola примѣнялъ уксуснокислыя и азотнокислыя и находитъ ихъ дѣйствіе совершенно тождественнымъ.

По автору, кобальтъ нѣсколько болѣе дѣйствителенъ, чѣмъ никкель. Минимальная токсическая доза для лягушки для $CoCl_2 = 0,003—0,002$; для $NiCl_2$ эта доза равна $0,004—0,003$.

H. A. Hare (Филадельфія) ¹⁾ въ своей статьѣ *The action of the Bromide of Nickel* указываетъ, что главное дѣйствіе бромистаго никкеля сосредоточивается на нервной системѣ. Если ввести лягушкѣ 3 грана этого вещества, то она становится спокойной, сонливой, не чувствуетъ уколовъ булавки,

¹⁾ *The Therapeutic Gazett Detroit*, 15 mai 1886, p. 297—300.

черезъ 10 минутъ сонливость переходитъ въ ступоръ и можно жечь лапки, не вызывая движеній. Въмѣстѣ съ потерей кожной чувствительности мышцы теряютъ свою возбудимость, а рефлексы постепенно падаютъ вслѣдствіе парализующаго вліянія этого средства на спинной мозгъ. Вырѣзанное сердце лягушки, погруженное въ растворъ бромистаго никкеля (1:15), тотчасъ же останавливается и теряетъ способность реагировать на раздраженія. Подкожное введеніе 10 гранъ бромистаго никкеля давало тотъ же параличъ сердца, но въ болѣе продолжительный срокъ времени.

Опыты съ манометромъ показали автору, что эта соль дѣйствуетъ на сердце вышихъ млекопитающихъ такъ же, какъ и на сердце амфибій. Даже малыя дозы угнетаютъ сердечную дѣятельность, уменьшаютъ высоту волны, частоту пульса и понижаютъ кровяное давленіе, причемъ не смотря на то, что частота пульса и давленіе въ теченіе 10 секундъ возвращаются къ нормѣ, сердечная сила вполнѣ не восстанавливается. Съ увеличеніемъ дозы сердечная сила постепенно падаетъ. Большія дозы вызываютъ сильное паденіе кровяного давленія, что зависитъ столько же отъ паденія сердечной силы, сколько отъ сосудодвигательнаго паралича, причемъ наблюдается замедленіе сердечной дѣятельности въ зависимости отъ ослабленія мышцы сердца. Замедлившееся отъ вприскиванія бромистаго никкеля сердце, послѣ перерѣзки *n. vagi*, хотя и ускоряетъ свою дѣятельность съ увеличеніемъ давленія, но число ударовъ сердца не достигаетъ первоначальной своей цифры, несмотря на перерѣзку блуждающаго нерва.

М. А. Riche ¹⁾ сообщилъ Парижской медицинской академіи, въ засѣданіи 3 января 1888 года, рядъ своихъ наблюденій надъ дѣйствіемъ солей никкеля на животный организмъ.

Двѣ морскихъ свинки получали въ пищу, состоявшей изъ муки и отрубей, ежедневно, сами того не замѣчая, въ теченіе свыше 3 мѣсяцевъ, 0,5—5 к. ц. титрованнаго раствора сѣрниокислаго никкеля (0,05: 1 к. ц.) и въ общей сложности приняли до 26,3 грм. сѣрниокислаго никкеля или

¹⁾ Bulletin de l'Academie de Médecine 1888, 3 série, t. XIX, p. 18—24. Врачъ, 1888 г., № 28.

5,57 грм. металлическаго никкеля. Хотя не весь никкель достигъ своего назначенія (вѣроятно, часть его осталась въ несѣденной пицѣ), но большая его часть досталась свинкамъ. Анализируя изверженія, Riche получалъ въ нихъ значительныя количества никкеля (0,005—0,075 въ трехдневной порціи).

Одна изъ свинокъ была жива и вполне здорова во времени доклада Riche, а другая погибла отъ случайной причины (pneumonia), причеъ въ легкомъ было найдено 0,004, а въ печени—0,007 грм. никкеля.

Собака вѣсомъ въ 9530 грм., начиная съ 17 сентября 1886 г., въ теченіе 160 дней (съ перерывами) дано было въ мѣсивѣ 100,75 сѣрноокислаго никкеля или 21,35 металл. никкеля. За все время опыта, въ среднемъ, собака получила по 0,1328 грм. металлическаго никкеля въ день, что для человѣка въ 70 кило составило бы около 1 грм. мет. никкеля. Ежедневная доза постепенно увеличивалась съ 0,25 сѣрноокислаго никкеля до 1 и даже 2 граммовъ. Все время въ испражненіяхъ можно было открыть никкель, за исключеніемъ перерывовъ, когда это вещество не давалось. Экскременты были темнаго, даже чернаго цвѣта. При дозѣ въ 1,0 черныя экскременты сдѣлались діаррейческими, а при 1,5—2,0 грм. пропалъ аппетитъ, усилился поносъ и появилась частая рвота. Опытъ былъ приостановленъ на 3 дня.

При возобновленіи приемовъ сѣрноокислаго никкеля (по 1,5 грм.) животное подверглось страшному нервному припадку (свороченные глаза, ротъ покрытъ пѣной, движеніе зада парализовано). Послѣ двухъ дней отдыха, а также съ уменьшеніемъ дозы до 0,75 грм. pro die, животное пришло къ нормѣ. Когда доза была снова увеличена (24 дня животному давали по 1,0—1,25), появились тѣ же желудочнокишечныя расстройства и одинъ разъ припадокъ въ родѣ предыдущаго.

На 160-й день животное имѣло вѣсъ въ 10.200 грм. и слѣдовательно увеличилось на 670 грм., несмотря на продолжительный опытъ, особенно интензивный въ теченіе трехъ мѣсяцевъ.

28 февраля 1887 года животное было убито и вскрыто д-ромъ Laborde'омъ, причеъ не было найдено ни какихъ измѣненій и поврежденій. Главныя органы были отдѣлены

другъ отъ друга, сожжены и подвергнуты количественному анализу. Найдены слѣдующія количества никкеля:

Моча, содержащаяся въ мочевомъ		
пузырѣ		0,001
Кровь (приблизит. 150,0)	}	по 0,002
Почки		
Легкія		
Сердце		
Тонкія кишки		
Мышцы бедра и ноги		
Кость (приблизительно 1 килогр.)		
Печень		0,008
Мозгъ и нервная система		0,007

Дальнѣйшія изслѣдованія показали автору, что никкель выдѣляется изъ организма кишками и почками.

Изъ ряда опытовъ *Riche* приходитъ къ заключенію, что даваемый черезъ желудокъ никкель не представляетъ опасности ни для свинокъ, ни для собакъ и полагаетъ, что никкелевая посуда можетъ быть употребляема безъ всякаго неудобства и вреда.

Въ журналѣ *La tribune médicale* ¹⁾ *Laborde* и *Riche* опубликовали свои дальнѣйшія наблюденія надъ дѣйствіемъ солей никкеля. Опыты съ кровянымъ давленіемъ показали, что вслѣдъ за внутривеннымъ (in v. saphenam) впрыскиваніемъ 0,25 сѣрноокислаго никкеля наступаетъ паденіе амплитуды колебаній кривой и паденіе кровяного давленія. Хотя давленіе дѣлается наклоннымъ къ повышенію, но при новомъ впрыскиваніи той же дозы давленіе падаетъ все болѣе и болѣе, причемъ раздраженіе сердечнаго конца n. vagi въ теченіе 5 секундъ помощью саннаго аппарата при разстояніи спиралей въ 10 сант. не сопровождается измѣненіемъ кривой, изъ чего авторы склонны заключить, что n. vagus теряетъ свою возбудимость, хотя въ данномъ случаѣ могла вліять и кураризація. Въ общемъ дѣло заканчивается полнымъ паденіемъ кровяного давленія и остановкой колебаній вслѣдствіе прекращенія дѣятельности сердца.

¹⁾ *La tribune médicale*, 1888 г., № 1019, pp. 100—104. Etude expérimental sur l'action physiologique des sels de nickel, par Laborde et Riche.

Изъ опытовъ съ лягушками оказывается, что подъ вліаніемъ дозы въ 0,0625 Ni наступаетъ сперва замедленіе дѣятельности сердца съ учащеніемъ пульсацій, а затѣмъ промежутки между отдѣльными сокращеніями все увеличиваются, чередуясь „съ двойнымъ ударомъ сердца и двойнымъ сокращеніемъ“. При двойной дозѣ (0,125 Ni) послѣ первой фазы измѣненій, выраженныхъ двойной пульсаціей во время промежутка (*entre une intermittence intercalaire*), наблюдается ослабленіе и далѣе діастолическая остановка сердечныхъ сокращеній.

Введеніе въ желудокъ молодой собаки (10 кило вѣсомъ) помощію зонда 0,25 соли не производитъ замѣтнаго дѣйствія въ теченіе 30 минутъ. При введеніи затѣмъ еще 0,5 соли черезъ 10—15 мин. начинается частая рвота, жидкія повторныя испражненія, расширеніе зрачковъ, изнеможеніе животнаго при отсутствіи аппетита. Черезъ 1—2 дня животное оправляется. При огромной дозѣ (*à une dose massive*), соотвѣтствующей 3,0 соли, рвота появляется минутъ черезъ 10 и повторяется въ перемежку съ дефекаціей въ продолженіе 2 часовъ, послѣ чего собака впадаетъ въ страшную слабость, причѣмъ температура тѣла понижается приблизительно на 2° Ц., но животное выживаетъ и поправляется (*mais il survit toujours et se rétablit*) черезъ 1—2 дня.

Впрыскиваніе въ вену 1,25 сѣрнокислаго никкеля собацѣ въ 10 кило, у которой предварительно былъ перерѣзанъ спинной мозгъ, не вызвало рвоты, изъ чего авторы заключаютъ, что рвотное дѣйствіе солей никкеля—центрального происхожденія.

Сравнительные опыты съ мѣдью показали, что впрыскиваніе солей ея болѣе болѣзненно, мѣдь тѣсно соединяется съ тканями, причѣмъ получается стойкая голубая окраска на мѣстѣ впрыскиванія. Рвота и поносъ при соляхъ мѣди наступаютъ быстрѣе и болѣе сильно выражены и упорны, чѣмъ при соляхъ никкеля.

Въ résumé своей работы авторы говорятъ, что сѣрнокислый никкель не производитъ токсического дѣйствія, если не будетъ введенъ подъ кожу (свинки, кролики) или въ вену (собаки) въ большой дозѣ—отъ 0,05 до 1,0 на кило вѣса. Общія явленія: судороги, тетаническая окоченѣлость въ 1 це-

ріодѣ (грызуны), рвота и диаррея (собаки), ослабленіе и послѣдовательный паралитическій коляпсъ съ явленіями асфиксіи. Въ сравненіи съ мѣдью дѣйствіе никкеля хотя той же природы, но напряженность дѣйствія никкеля значительно меньше, чѣмъ у мѣди, и если отравленіе мѣдью можетъ произойти лишь при особыхъ условіяхъ, то отравленіе никкелемъ еще менѣе возможно, такъ какъ соли его уступаютъ въ ядовитости солямъ мѣди.

Въ виду изложеннаго авторы полагаютъ, что обыденное употребленіе никкелевой посуды въ аптекахъ и кухняхъ является безвреднымъ для здоровья.

Richet ¹⁾ произвелъ надъ рыбами слѣдующіе опыты. Въ литрѣ воды онъ растворялъ различныя хлористыя соли и опредѣлялъ наибольшее количество рассчитанной на металлъ соли въ растворѣ, въ которомъ рыба могла прожить 48 часовъ. Въ миллиграммахъ онъ получилъ слѣдующія цифры: для желѣза 14, для мѣди 3,3, для никкеля 125 и для кобальта 125.

Въ 1891 году вниманіе изслѣдователей было обращено на новое соединеніе—никкель окись углерода $Ni(CO)_4$,—открытое *L. Mand'омъ*, *K. Langer'омъ* и *F. Quincke*.

Физиологическое дѣйствіе этого препарата было предметомъ наблюденій *M. Kendrick'a* и *Snodgrass'a* ²⁾, которые произвели рядъ опытовъ съ лягушками, мышами и кроликами. Положенія ихъ работы слѣдующія: 1) $Ni(CO)_4$ при введеніи подъ кожу является могущественнымъ ядомъ; 2) вдыханія газа $Ni(CO)_4$ опасны при 0,5% содержаніи его; 3) явленія при отравленіи похожи на симптомы при отравленіи окисью углерода; спектръ показываетъ въ крови присутствіе окси-углероднаго, не возстановляющагося сѣрнистымъ аммоніемъ, гемоглобина; 5) $Ni(CO)_4$ производитъ длительное пониженіе температуры тѣла путемъ уменьшенія дыхательнаго обмѣна. Если будетъ найденъ способъ растворять это вещество, то, по мнѣнію авторовъ, медицина пріобрѣтетъ въ немъ драгоцѣнное жаропонижающее.

¹⁾ Цит. по *R. Kobert. Lehrbuch der Intoxicationen. 1893.*

²⁾ *British Med. Journal, 1891, p. 1215—1217.*

Anriot и *Ch. Richet*¹⁾ сообщаютъ, что молекула $Ni(CO)_4$ содержитъ 66% окиси углерода, слѣдовательно въ 1 граммѣ этого вещества находится 500 к. ц. окиси углерода, — количество, могущее замѣстить кислородъ 2 килограммовъ крови, стало бытъ 0,1 карбониль-никкеля даетъ полную интоксикацію 200 грм. крови.

Впрыскивая это вещество въ довольно значительныхъ дозахъ, авторы констатировали, что оно не вызываетъ немедленной смерти животныхъ. Кроликъ въ 250 грм. послѣ впрыскиванія въ вену 0,1 грм. $Ni(CO)_4$ умеръ только черезъ нѣсколько часовъ. Собака, вѣсомъ въ 9 кило, умерла черезъ часъ послѣ внутривеннаго впрыскиванія 0,3 грм. карбониль-никкеля, содержащаго количество окиси углерода, вполне достаточное для замѣщенія кислорода всей крови.

Очень большія дозы этого средства вызывали быструю смерть животныхъ (кролика при 0,15—0,20). Вливаніе въ глазъ и впрыскиваніе въ брюшину кролику вѣсомъ въ 200 грм. — 0,25, собакѣ вѣсомъ въ 5 кило — 0,3 вызвало смерть кролика только черезъ $\frac{1}{2}$ часа, а собаки къ утру слѣдующаго дня.

Признавая глубокий научный интересъ новаго средства, авторы предостерегаютъ, что обращеніе съ нимъ очень опасно, отчасти влѣдствіе взрыва (правда, не столь сильнаго), отчасти же влѣдствіе токсическихъ свойствъ, такъ какъ пары его вызываютъ головную боль и общее недомоганіе.

*P. Langlois*²⁾ сообщилъ, что спектроскопическое изслѣдованіе крови отравленныхъ $Ni(CO)_4$ показало присутствіе въ ней окси-углероднаго гемоглобина и значительное уменьшеніе содержанія кислорода въ крови; такимъ образомъ, по мнѣнію автора, кислородъ гемоглобина замѣщается $Ni(CO)_4$, но дѣйствуетъ ли онъ, какъ таковой, или черезъ окись углерода, освобождающуюся изъ соединенія, остается невыясненнымъ, хотя вѣроятно, что частица карбониль-никкеля соединяется прямо съ гемоглобиномъ крови.

¹⁾ Comptes rendus hebdomadaire des séances et memoires de la société de biologie, 1891, 185—186.

²⁾ Comptes rendus hebd. etc., 1891, p. 212.

На V съѣздѣ общества русскихъ врачей въ память Н. И. Пирогова проф. *Д. К. Подзаевскій* ¹⁾ затронулъ вопросъ объ олигодинамическихъ явленіяхъ *Naegeli* и объ ихъ значеніи для высшихъ животныхъ.

Мюнхенскій ботаникъ *Naegeli*, а затѣмъ и его друзья *Schwendener* и *Cramer*, испытывая дѣйствіе разныхъ металловъ и ихъ солей на растительныя клѣтки, нашли, что не только концентрированные растворы этихъ солей, но и очень разведенные, убиваютъ водоросль — *spirogyram nitidam*, причемъ для этого достаточно раствора азотнокислой ртути или мѣди въ доляхъ $\frac{1}{24}$ нуля, т. е. около 12-го гомеопатическаго дѣленія, а для азотнокислаго серебра $\frac{1}{18}$ нуля; также дѣйствуютъ соли желѣза, кобальта, никкеля и цинка.

Хотя наши знанія объ олигодинамическихъ явленіяхъ находятся еще въ зародышѣ, но казалось бы, что даже одиночныя наблюденія должны обратить серьезное вниманіе на изученіе дезинфецирующей способности солей никкеля или кобальта. Это, быть можетъ, повело бы къ подтвержденію предположеній, высказанныхъ въ этомъ отношеніи въ работахъ *Schulz'a* и *Geerkens'a* ²⁾.

Препараты кобальта до сихъ поръ не обращали на себя вниманія изслѣдователей въ качествѣ терапевтическаго агента, лишь въ послѣднее время д-ръ *Antal* ³⁾ показалъ, что азотнокислый кобальтъ представляетъ собою средство, обладающее драгоцѣннымъ свойствомъ уничтожать ядовитое дѣйствіе синильной кислоты, не только находящейся еще въ желудкѣ, но уже поступившей въ кровь. При соединеніи съ синильной кислотой эта соль даетъ безвредную синеродисто-каліеву соль кобальта (CoK_3Cy_6), нерастворимую въ соляной кислотѣ желудка. Азотнокобальтова соль быстро всасывается изъ желудка, причемъ одна частица соли связываетъ шесть частицъ синильной кислоты.

Большой интересъ представляютъ слѣдующіе два опыта, приведенные въ газетѣ „Врачъ“, реферирующей работу д-ра *Antal'a*. Собакѣ, вѣсомъ въ 20 килогр., дали выпить

¹⁾ Труды V съѣзда, 1894 г., т. I, стр. 199—205.

²⁾ См. выше, I. с.

³⁾ Ungarisches Archiv für Medizin, т. III. Врачъ 1894, № 51, 1404.

0,25 грм. ціанистаго каля въ 25 к. ц. воды, а вслѣдъ затѣмъ 2,5 грм. азотнокислаго кобальта въ водномъ растворѣ (въ 500 к. ц. воды); собака осталась жива. Другой собакѣ, вѣсомъ въ 8 килогр., дано черезъ ротъ 0,1 грм. ціанистаго каля въ 20 к. ц. воды и затѣмъ впрыснуто подъ кожу 100 к. ц. $\frac{1}{2}\%$ раствора азотнокислаго кобальта. Собака также осталась въ живыхъ и, кромѣ слабости, у ней особыхъ явленій не было наблюдаемо. Контрольныя собаки, которымъ были даны тѣ же дозы ціанистаго каля, но безъ кобальта, умерли: 1-я черезъ 7 минутъ, а 2-я—черезъ полчаса.

Подожжныя впрыскиванія азотнокислой соли кобальта и синильной кислоты дали результаты, подобные описаннымъ выше.

Изъ обзрѣнія работъ, затронувшихъ вопросъ о вліяніи солей никкеля и отчасти кобальта на человѣка и животныхъ, явствуется интересъ, который возбуждаютъ къ себѣ соли никкеля. Интересъ этотъ усугубляется двумя обстоятельствами: во-первыхъ, возникшимъ въ восьмидесятихъ годахъ горячимъ споромъ о вредѣ употребленія никкелированной посуды и, во-вторыхъ, тѣмъ, что при изученіи таблицы проф. Д. И. Менделѣева невольно возникаетъ желаніе подойти къ разрѣшенію вопроса, указаннаго еще Е. В. Пеликаномъ, насколько близко между собою физиологическое дѣйствіе солей элементовъ, имѣющихъ почти равный атомный вѣсъ и мало разнящихся въ химическомъ и физическомъ отношеніи. Настоящая тема была дана мнѣ еще въ 1888 году профессоромъ В. К. Анрепомъ, которому я обязанъ многимъ и въ томъ числѣ предоставленіемъ возможности закончить диссертацию. Пользуюсь случаемъ выразить глубокоуважаемому В. К. Анрепу мою сердечную признательность.

Большинство опытовъ произведено мною съ сѣрнокислымъ никкелемъ и очень немногіе съ хлористымъ никкелемъ. Попутно мнѣ удалось поставить также нѣсколько опытовъ съ хлористымъ и отчасти съ азотнокислымъ кобальтомъ.

Всѣ названные препараты я получалъ химически чистые, частью изъ лабораторіи проф. А. В. Пеля, частью же изъ аптекарскаго склада Русскаго Общества торговли апте-

карскими товарами въ С.-Петербургъ. Соли эти были подвергнуты двойной перекристаллизаціи.

Сѣрноокислый никкель представляет собою ромбическія призмы зеленого цвѣта, кристаллизующіяся съ 7 частями воды; 1 грм. NiSO_4 имѣвшагося у меня препарата содержалъ 0,2094 грм. металлическаго никкеля. Переводя на окись (NiO), я высчиталъ, что, NiSO_4 содержитъ до 27% NiO . Хлористый никкель образуетъ зеленія мелкозернистыя кристаллы. Оба эти препарата легко растворимы въ водѣ.

При введеніи подѣ кожу, а особенно въ кровь, я пользовался весьма разведенными растворами (не болѣе 1—2%), не обладавшими замѣтною кислотностью и ни разу не видѣлъ какихъ либо явленій на мѣстѣ введенія предназначенныхъ для опыта солей.

Опыты съ холоднокровными.

Опытъ 1.

Небольшой самецъ. Сердцебіеній въ 1 минуту 52, дыханій 44. Быстро скачетъ подѣ стекляннымъ колпакомъ.

11 ч. 10 м. Впрыснуто подѣ кожу лѣваго бока 0,005 сѣрноокислаго никкеля.

11 „ 15 „ Нѣтъ видимыхъ измѣненій.

11 „ 25 „ Лягушка слегка притихла. Дыханій 40, сердцебіеній 56.

11 „ 40 „ На прикосновеніе и давленіе отвѣчаетъ прыжками.

12 „ — „ По временамъ задерживаетъ дыханіе; въ среднемъ 28—30 дыханій, сердцебіеній 50. Двигается менѣе энергично.

1 „ — „ По временамъ сидитъ въ оцѣпенѣніи, задерживая дыханія на 6—10 секундъ. Валѣе реагируетъ на внѣшнія раздраженія.

1 „ 15 „ Кажется оправившеюся. Дыханій въ среднемъ до 30, сердцебіеній 45. Ползаетъ, иногда скачетъ.

Смерть наступила на вторыя сутки.

Опытъ 2.

Большой самецъ. Въ 12 ч. 25 м. вприснуто подъ кожу правой передней лапки 0,01 сѣрноокислаго никкеля. Быстрыя движенія подъ колпакомъ, безпокойство. Характерное положеніе въ видѣ приподнятой морды, которая какъ бы вынюхиваетъ воздухъ, всюду ища выхода изъ-подъ колпака. Дыханій 80 въ 1".

12 ч. 35 м. Движенія сдѣлались вялыми, правую переднюю лапку бережетъ: держать пригнувши или слегка волочить. По временамъ тоническія судороги мышць шеи. Рефлексы болевые слегка понижены. Мышцы затылка напряжены.

12 ч. 50 м. Дыханія стали поверхностнѣе, до 56 въ 1".

1 ч. дня. Положенная на спину перевортывается. Правую лапку бережетъ, волочить, но сокращенія въ ней возможны.

1 ч. 10 м. Перевортываніе со спинки производитъ съ большимъ трудомъ и не скоро. Пропускную бумажку съ ноздри вовсе не сдергиваетъ. Давленіе и уколы съ трудомъ вызываютъ небольшія движенія. Дыханія еще неправильнѣе: съ временной задержкой, то поверхностны и часты, то глубже. Число ихъ въ 1" различно, въ зависимости отъ задержекъ.

1 ч. 30 м. Еще съ большимъ трудомъ переворачивается на брюхо, для чего потребно $\frac{1}{4}$ минуты.

1 ч. 45 м. Вовсе не переворачивается, положенная на спину; на рефлексы едва отзывается легкими фибриллярными подергиваніями.

Смерть наступила въ началѣ вторыхъ сутокъ.

Опытъ 3.

Небольшая лягушка, самка. Сердцебиеній 50, дыханій 40 въ минуту.

12 ч. — м. Вприснуто 0,01 $NiSO_4$.

12 „ 10 „ Число сердцебиеній 42. Дыханій 36—28.

12 „ 40 „ Вприснуто еще 0,05 $NiSO_4$. Сердцебиеній 36, дыханій 22.

12 ч. 50 м. Явленія, подобныя описаннымъ въ предыдущихъ опытахъ. Сердцебіеній 36—30, дыханій 7.

1 „ 20 „ Внезапная остановка дѣятельности сердца. Желудочекъ сокращенъ, предсердія растянуты. Раздраженіе предсердій слабымъ индуктивнымъ токомъ при разстояніи спиралей въ 260 мм. дали еще 1—2 сокращенія. Затѣмъ и сильный токъ не вызываетъ сокращенія.

Опытъ 4.

Большому самцу впрыснуто 0,02 *Niccoli sulphurici* подъ кожу лѣвой лапки 21 сентября, въ 11 часовъ.

11 ч. 20 м. Ползаетъ, волоча лѣвую лапку, которая полупарализована и покраснѣла.

11 „ 40 „ Лягушка вяла. При прикосновеніи и при уколахъ слабѣе реагируетъ. Можетъ перевернуться со спины на брюхо.

1 „ 20 „ Лежитъ безъ движеній. На уколы отвѣчаетъ неуклюжимъ ползаніемъ. Остальныя явленія (дыханіе, подергиванія и ригидность мышцъ затылка), какъ при предыдущихъ опытахъ.

1 „ 45 „ Лежитъ по прежнему неподвижно. При уколѣ нѣсколько сдвинется, чтобы снова впасть въ какое то состояніе оцѣпенѣнія.

Оставлена на ночь подъ большимъ стекляннымъ колпакомъ при значительномъ доступѣ воздуха.

Утромъ на другой день—жива и попрежнему недвижима. Еле дышетъ. Уколы и щипки ничего не вызываютъ. Не сдергиваетъ съ ноздри бумажку. Дыханія то поверхностны, то поглубже съ остановками на $1/2$ — $1\frac{1}{2}$ минуты. При подталкиваніи лягушка дѣлаетъ попытки сползти съ мѣста. По временамъ широко раскрываетъ ротъ и дѣлаетъ глотательныя движенія. Ригидность мышцъ затылка сильно выражена. Голова обращена вверхъ. Переднія лапки притянуты къ груди, а заднія пассивно лежатъ въ любомъ приданномъ имъ положеніи.

22 сентября въ 1 часъ дня, т. е. черезъ 26 часовъ послѣ введенія $NiSO_4$, наступила смерть. Сердце малокровно.

Желудочекъ малъ. Предсердія слегка растянуты. Налитіе сосудовъ брюшной полости.

Опытъ 5.

Большой самецъ посаженъ подь стеклянный колпакъ въ 10 ч. 30 мин. Энергичныя быстрыя движенія. Дыханій 30 въ $\frac{1}{2}$ мин.

11 ч. 45 м. Сидитъ на заднихъ лапкахъ, подобралъ переднія. Энергично движется. Дыханій 34.

11 — „ Въ переднюю правую лапку, подь кожу, впрыснуто 0,03 $NiSO_4$. Дыханій 30.

11 „ 10 „ Вяла, дыханій 24. Рефлексы слегка понижены.

11 „ 25 „ Вялость еще замѣтнѣе. Положенная на спину вяло переворачивается съ помощью лѣвой лапки. Дыханій 25.

11 „ 40 „ Волочитъ правую лапку. Дыханій 20. На уколы и прикосновеніе реагируетъ вяло: уползаетъ.

11 „ 45 „ Въ переднюю лѣвую лапку, подь кожу, впрыснуто еще 0,03 $NiSO_4$.

11 „ 55 „ Лежитъ неподвижно, распластавъ заднія лапки и опершись передними. Мышцы затылка тверды, голова приподнята кверху. Прикосновеніе къ роговицѣ вызываетъ закрытіе вѣкъ. Бумажку съ ноздри не сдергиваетъ. Дыханій 12.

12 „ 22 „ Вяло ползетъ, волоча обѣ заднія лапки.

12 „ 25 „ Дыханій 18. По временамъ наступаетъ кратковременная остановка дыханія.

12 „ 38 „ Лежитъ распластавшись. Изрѣдка подергиванія въ переднихъ лапкахъ, а заднія волочатся, какъ плети, при вяломъ ползаніи, вызываемомъ уколами. Дыханій 18 въ $\frac{1}{4}$ мин.

1 „ 15 „ Лежитъ неподвижно на брюхѣ, раскидавъ конечности. Роговица еще реагируетъ. Дыханій 17, затѣмъ остановка на 7 сек., вновь 19 дыханій въ $\frac{1}{2}$ мин., короткая остановка дыханія, 9 поверхностныхъ дыханій и прекращеніе дыхательныхъ движеній на 22 сек.

1 „ 20 „ Значительныя подергиванія въ правой задней и

въ лѣвой передней лапкахъ. Пытается ползти, но не можетъ.

- 1 ч. 22 м. На уколы отвѣчаетъ слабымъ шевеленіемъ соотвѣтственной уколу лапки, а затѣмъ начинаются подергиванія въ переднихъ лапкахъ.
- 1 „ 25 „ Конечности распластаны. Не переворачивается, будучи положена на бокъ. Сдѣлавъ 15 дыханій, лягушка затаила дыханіе на 8 секундъ, затѣмъ снова сдѣлала 45 дыханій подрядъ. Въ $\frac{1}{2}$ мин. въ среднемъ 15 дыханій.
- 1 „ 35 „ Голова опущена внизъ, конечности разбросаны. Животъ втянуть. Дыханій 16.
- 1 „ 45 „ Вяло реагируетъ даже при прикосновеніи къ роговицѣ. Лежитъ неподвижно; иногда подергиванія въ переднихъ лапкахъ. За 6—7 дыханіями слѣдуетъ остановка.
- 1 „ 55 „ То же состояніе. Дыханій въ среднемъ до 14, съ остановками послѣ каждыхъ 4—5 дыханій.
- 2 „ — „ Четыре дыханія и остановка, еще 8 дыханій и остановка, далѣе снова 25 дыханій, а всего въ 1 минуту 27 дыханій. Сама не двигается, лишь при сильномъ уколѣ и то не скоро дѣлаетъ попытки уползти. Подергиванія и судороги переднихъ лапокъ.
- 2 „ 5 „ Перестала дышать, однако, если прикоснуться къ роговицѣ или уколоть сильно лапку, то лягушка дѣлаетъ нѣсколько дыханій. При щипкахъ еле шевелитъ переднюю лапку.
- 2 „ 15 „ То дышетъ, то нѣтъ. При уколѣ передней лапки убираетъ ее. При уколѣ лѣвой задней лапки слегка пошевелила ея, а при уколѣ правой задней лапки—сдѣлала нѣсколько дыханій.
- 3 „ 15 „ Лежитъ совершенно неподвижно въ самомъ неудобномъ положеніи. Дыханія неправильны, съ остановками на 6—12 секундъ. Въ среднемъ въ 1 мин. 26—30 дыханій.
- 3 „ 25 „ Цѣлую минуту нѣтъ дыханій, затѣмъ 3 вдоха; послѣ $\frac{1}{2}$ минутной остановки 6 дыханій; далѣе послѣ $\frac{1}{4}$ мин. остановки 3 дыханія; черезъ $\frac{1}{2}$ ми-

нуты снова 3 дыханія, а затѣмъ пауза въ $1/2$ мин. и 2 дыханія.

3 ч. 35 м. Тѣ же явленія. При обмываніи изъ пульверизатора — слабое шевеленіе лѣвой передней лапки. При сильномъ укальваніи — легкое движеніе головы вверхъ и усиленіе тонуса затылочныхъ мышцъ. Въ 4 ч. 5 м. наступила смерть.

Опытъ 6.

- Большая быстрая самка посажена подъ колпакъ въ 12 ч. 40 м. Дыханій 25 въ $1/2$ мин.
- 12 ч. 45 м. Вырыснута подъ кожу обѣихъ заднихъ лапокъ по 0,025, т. е. всего 0,05 $NiSO_4$. Быстро скачетъ и ползаетъ. Дыханій 26.
- 12 „ 53 „ Лежитъ неподвижно, наклонивъ голову внизъ. Вскорѣ поднялась на лапки. Дыханія стали поверхностнѣе; въ $1/2$ мин. 16, сердцебиеній 18.
- 1 „ — „ Лежитъ на столѣ, распластавъ заднія лапки и отведя ихъ. Хочетъ ползти, но заднія лапки не повинуются: въ нихъ почти постоянныя подергиванія, а также сокращенія отдѣльныхъ мышцъ и мышечныхъ группъ. При попыткѣ сдѣлать передними лапками движеніе, заднія только шевелятся. Дыханіе затруднено. Черезъ каждыя 3—5 вдыханій наступаетъ остановка ихъ.
- 1 „ 05 „ Привскакиваетъ переднею частью туловища, заднія лапы какъ бы приклеены (хотя онѣ лежатъ въ физиологическомъ солевомъ растворѣ). Дыханія нѣтъ. При уколѣ иглой появляются 2—3 дыханія и то поверхностныхъ.
- 1 „ 07 „ Клоническія судороги, выражающіяся во вращеніи головой и въ постоянномъ приподниманіи и опусканіи головы, а также въ выдвиганіи ея то впередъ, то назадъ. Роговица даетъ реакцію, но со спины лягушка не можетъ перевернуться.
- 1 „ 10 „ Сохраняетъ любое данное положеніе. На уколы реагируетъ незначительнымъ шевеленіемъ лапокъ.

- По временамъ (въ 3—4 мин. 1 разъ) сильныя подергиванія всѣми 4 конечностями.
- 1 ч. 15 м. На уколъ задней лапки отвѣчаетъ потягиваніемъ впередъ и подергиваніемъ всего туловища и лапокъ, оставаясь въ то же время на прежнемъ мѣстѣ.
- 1 „ 18 „ Одиное подергиваніе (судорога) всего туловища и 1—2 дыханія. Затѣмъ остановка дыханія.
- 1 „ 20 „ За двѣ минуты было 5 судорожныхъ движеній головы, оканчивающихся легкимъ вздохомъ. Въ остальное время нѣтъ дыханій. Неподвижное положеніе туловища. На уколы и щипки отвѣчаетъ медленно слабымъ шевеленіемъ лапокъ.
- 1 „ 25 „ 2—3 дыханія и остановка на $\frac{1}{2}$ —1 минуту, снова 2—4 дыханія и судороги отдѣльныхъ мышцъ туловища и лапокъ.
- 1 „ 28 „ Сидитъ неподвижно. Раскрываетъ и закрываетъ ротъ.
- 1 „ 30 „ Глотательныя движенія и клоническія судороги правой лапки.
- 1 „ 32 „ Судороги распространились на пальцы лѣвой и задней лапки. Поочередное отерываніе и закрываніе рта, а также глотательныя движенія продолжаются.
- 1 „ 35 „ Не дышетъ. По временамъ замѣчаются судороги клоническія (черезъ 15—30 сек.) въ пальцахъ всѣхъ 4 конечностей и въ мышцахъ, ворочающихъ голову. Сдѣлала 2 дыханія. Ротъ открытъ въ видѣ щели. На обливаніе водой реагируетъ 2—3 вздохами.
- 2 „ — „ Ни движеній, ни дыханія. Число ударовъ сердца 18—20 въ 1".
- 2 „ 15 „ Безъ перемѣнъ. Сердцебиеній 14—15 въ 1".
- 2 „ 30 „ Въ томъ же положеніи, но сердце бьется до 7 разъ въ минуту.
- 2 „ 35 „ Остановка сердца при растянутыхъ предсердіяхъ.

Опытъ 7.

Самка большая посажена подъ воронку въ 3 ч. 45 м. Число дыханій въ $\frac{1}{4}$ мин. 20—22.

- 3 ч. 57 м. Впрыснуто подь кожу брюха 0,08 $NiCl_2$.
- 4 „ 5 „ Перестала прыгать, стала вялѣе, больше ползаетъ, уткнувшись мордой внизъ; дыханій 24.
- 4 „ 8 „ Дыханій 20, 18. Лежить.
- 4 „ 10 „ Дыханій 14.
- 4 „ 15 „ Дыханій 15. По временамъ на 3—5 сек. задерживаетъ дыханія. Судороги затылка и фибриллярныя подергиванія заднихъ лапокъ.
- 4 „ 20 „ Дыханій 12. По временамъ подергиванія заднихъ лапокъ. Лежить безучастно.
- 4 „ 27 „ Дыханій 6—7 въ $\frac{1}{2}$ мин. съ паузами Со спины не въ силахъ переворачиваться на брюхо, разѣваетъ ротъ.
- 4 „ 45 „ Дыханія задерживаетъ на болѣе долгій срокъ до $\frac{1}{2}$ мин., въ среднемъ 5—6 дыханій въ 1".
- 5 „ 20 „ Остановка сердца послѣ остановки дыханія.

Опытъ 8.

Лягушка-самка, бурая, небольшая. Дыханій 25 въ $\frac{1}{4}$ мин.

1 ч. дня. Впрыснуто 0,05 $NiSO_4$ въ брюшной мѣшокъ.

1 ч. 5 м. Дыханій 28.

1 „ 10 „ 26

1 „ 15 „ 25

1 „ 20 „ 22

1 „ 25 „ 19

1 „ 26 „ 20

1 „ 30 „ 12

Явленія общаго дѣйствія

Тѣ же, что и въ прежде описанныхъ опытахъ.

(задержки на 5 — 10 сек., раскрываетъ ротъ).

1 „ 40 „ Задержка дыханій на 1 — $1\frac{1}{2}$ минуты, два вдыханія и снова задержка. По временамъ еле ползетъ, стараюсь занять мѣсто къ окну, къ свѣту.

1 „ 50 „ Раскрыла ротъ. Лежить на брюхѣ, распластавъ переднія и протянувъ заднія. Замѣчательно, что и теперь она пытается совершать маневренныя движенія вокругъ оси тѣла, т. е. круженіе на одномъ мѣстѣ. 2 дыханія и $\frac{1}{2}$ мин. нѣтъ дыханія.

2 „ — „ Дыханія наступаютъ по 2—3 черезъ 2 — 3 мин.

2 „ 5 „ Дыханія вовсе прекратились.

2 „ 30 „ Смерть.



Опытъ 9.

Темносѣрая лягушка, вѣсомъ 80 грм., помещена подъ стеклянный колпакъ въ 12 ч. 30 м.; впрыснуть 1 шприць 5⁰/₀ раствора хлористаго никкеля подъ кожу спины; контрольной — 1 шприць 0,75⁰/₀ NaCl. Вскорѣ послѣ впрыскиванія цвѣтъ кожи сдѣлался темнѣе, причемъ кожа слегка покрылась пѣнистой жидкостью. Опытная лягушка стоитъ 1—2 минуты какъ вкопанная. Если ее сдвинуть съ мѣста, то она снова принимаетъ оцѣпенѣлый видъ. Дыханій 20 въ минуту. 12 ч. 45 м. Волочить заднія лапы. Дыханія еще рѣже и неправильны.

1 „ — „ Еле ползаетъ, слабо реагируетъ на уколы булавкой кожи и прикосновеніе шпателемъ. Дыханіе задерживаетъ на 20—40 сек.

1 „ 10 „ Лежитъ на брюхѣ, пассивно разбросавъ по сторонамъ заднія лапы и слегка опираясь на переднія. Если ее положить брюхомъ вверхъ, то она не переворачивается. Пальцы переднихъ лапокъ, а также мышцы живота, фибриллярно подергиваются. По временамъ наступаютъ сперва легкія, а затѣмъ болѣе сильныя сокращенія отдѣльныхъ мышечныхъ группъ съ мелкими подергиваніями отдѣльныхъ мышцъ конечностей. Лягушка раскрываетъ ротъ, зѣваетъ, вытягиваетъ голову назадъ, напрягая мышцы затылка.

1 „ 15 „ Лягушка находится въ оцѣпенѣніи, кажется, мертвой, лежитъ распластавшись на блюдѣ; дыханій нѣтъ, и если бы не было слабыхъ сердечныхъ сокращеній, то казалось бы, что жизнь ея угасла. Черезъ нѣсколько минутъ и сердечныя сокращенія останавливаются и наступаетъ смерть въ 1 ч. 20 м.

При вскрытіи желудочекъ сердца полусокращенный, а предсердія содержатъ порядочно крови и кажутся растянутыми. Сильное налитіе сосудовъ желудочнокишечнаго канала.

Примѣчаніе. Та же доза (0,05) хлористаго или сѣрноокислаго никкеля, впрыснутая многимъ другимъ лягушкамъ, вызывала при тѣхъ же условіяхъ ихъ смерть черезъ 45—65 мин.

Опытъ 10.

Лягушка средней величины, самецъ. Быстрыя движенія, дыханій 36 въ минуту. Въ 3 часа впрыснуто 0,05 $NiSO_4$.

- 3 ч. 7 м. Лягушка присмирѣла, сдѣлалась вялой. Дыханія затруднены до 12 въ минуту, они глубоки; промежутки между дыханіями различны. Подергиванія въ заднихъ лапкахъ.
- 3 „ 20 „ Лежитъ безъ движеній, не реагируя на прикосновенія, *tonus* затылочныхъ мышцъ сильно выражень, по временамъ легкія подергиванія въ заднихъ лапкахъ и глотательныя движенія. Дыханій 8.
- 3 „ 30 „ Наступаетъ остановка дыханія: одно дыханіе въ $\frac{1}{4}$ мин., въ $\frac{1}{2}$ мин. Подергиванія есть, но рѣже.
- 3 „ 35 „ Полная остановка дыханія.
- 3 „ 40 „ Остановка сердца и смерть.

Опытъ 11.

Небольшой сѣрый самецъ.

- 1 ч. 25 м. Впрыснуто въ брюшной мѣшокъ 0,1 сѣрнокислаго никкеля.
- 1 „ 30 „ Заднія лапы плохо повинуются. Еле ползаетъ.
- 1 „ 35 „ Лежитъ, пригнувъ къ животу заднія лапы, опираясь на переднія. Судороги тоническихъ мышцъ затылка, сопровождаемая подергиваніями отдѣльныхъ мышечныхъ группъ туловища и конечностей. Дыханіе перестало быть регулярнымъ, появляются задержки, по временамъ раскрываетъ ротъ.
- 1 „ 40 „ Задерживаетъ дыханіе на 15 — 20 сек. Маневры, плавательныя или гребущія движенія переднихъ лапокъ. На уколы, щипки и прикосновенія трудно отзывается.
- 1 „ 50 „ Лежитъ безъ дыханій и безъ движеній. Отсутствіе болевыхъ и тактильныхъ рефлексовъ. Сильные щипки и уколы могутъ вызвать одно-два дыханія и судорожныя движенія и снова полное оцѣпенѣніе.
- 2 „ 35 „ Въ описанномъ состояніи оцѣпенѣнія наступила остановка сердцебіеній.

Опытъ 12.

Большой темный самецъ, дыханій 32.

- 3 ч. 30 м. Впрыснуто подь кожу спины 0,1 $NiSO_4$.
- 3 „ 34 „ Сидитъ, опираясь на переднія лапки и распустивъ заднія, вся какъ-то съезживается, по временамъ тоническія судороги въ мышцахъ затылка. Дыханіе задерживаетъ до 3—4 въ минуту и раскрываетъ ротъ.
- 3 „ 40 „ Не переворачивается со спины. Сильныя подергиванія въ заднихъ лапкахъ. Переднія распростерты по сторонамъ и неподвижны. Еле ползаетъ.
- 3 „ 50 „ На прикосновеніе не реагируетъ, а на давленіе отвѣчаетъ тѣмъ, что еле-еле убираетъ лапку.
- 4 „ — „ Лежитъ, какъ мертвая, не отвѣчая на щипки и уколы, дыханій нѣтъ.
- 4 „ 20 „ Наступила остановка сердца.

Опытъ 13.

Небольшой коричневой лягушкѣ впрыснуто подь кожу, въ 2 ч. 15 м. 0,3 $NiCl_2$. Сильное возбужденіе вскорѣ послѣ впрыскиванія: быстро скачетъ, подергиванія, судорожныя явленія въ мышцахъ затылка и лапокъ.

- 2 ч. 22 м. Лягушка еле движется, не перевортывается на брюхо, положенная на спину. Осязаніе, повидимому, отсутствуетъ; прикосновеніе къ кожѣ не вызываетъ рефлекторныхъ явленій. Однако, прикосновеніе къ роговицѣ заставляетъ ее закрыть глаза.
- 2 „ 25 „ Лягушка лежитъ на брюхѣ распластавшись. Затылокъ напряженъ. По временамъ фибриллярныя подергиванья въ мышцахъ туловища и лапокъ. Дыханіе прекратилось.
- 2 „ 30 „ Подергиванія усилились и наступила остановка сердцебіеній и смерть.

Опытъ 14.

Большая темная лягушка, самка, посажена въ 11 ч. 55 м. утра въ 5⁰/₀ растворъ $NiSO_4$. Число дыханій до опыта 22—24 въ ¹/₄ мин. Быстрыя и сильныя движенія. Стремленіе выпрыгнуть изъ банки.

12 ч. 5 м. Дыханій 26. Скачки и прыжки.

12 „ 10 „ Постоянно перемѣняетъ мѣсто, дѣлая прыжки и скачки, но размахъ ихъ гораздо меньше; а заднія лапы нѣсколько волочатся и менѣе энергичны, чѣмъ переднія.

12 „ 20 „ Прыжки рѣже. Вяла. Дыханій 18 въ ¹/₄ мин.

12 „ 30 „ Лягушка еще спокойнѣе. Вяло реагируетъ на тактильныя и болевыя раздраженія и на давленіе. Движется гораздо менѣе. Дыханія задержаны иногда на ¹/₂—1 минуту.

12 „ 40 „ По временамъ лягушка раскрываетъ ротъ. Задержка дыханія усиливается. Опирается на переднія лапки.

Въ такомъ положеніи лягушка оставлена до слѣдующаго утра и найдена мертвою.

Опыты, приводимые выше, а также и другіе, имъ аналогичныя, имѣвшіеся въ моемъ распоряженіи, даютъ возможность высказать слѣдующія положенія:

I. Всѣ лягушки, которымъ было введено не менѣе 0,005 сѣрно-кислаго никкеля, неизбѣжно погибали. При дозѣ въ 0,005 — 0,01 смерть наступила на вторыя и третьи сутки; 0,02 сѣрнокислаго никкеля вызывали смерть черезъ 24 — 26 часовъ; 0,03 — черезъ 6 часовъ; 0,05 — черезъ ¹/₂ — 2 часа. Бóльшія дозы вели къ смерти еще скорѣе. Лягушки, сидѣвшія въ 3⁰/₀ и 5⁰/₀ растворѣ сѣрнокислаго никкеля, погибали черезъ 1 — 1¹/₂ сутокъ.

II. При отравленіи никкелемъ прежде всего обращаютъ на себя вниманіе явленія общаго оглушенія, оцѣпенѣнія и вялости мышць (особенно вялы мышцы той лапки, куда производилось впрыскиваніе). Чувствительность кожи утрачивалась, рефлексы тактильныя и болевые при среднихъ

отравляющихъ дозахъ ослаблены, а при большихъ — окончательно утрачены; долѣ всего сохранялся рефлексъ роговицы; попережно-полосатія мышцы ригидны, вѣлы, но не утрачивали способности отвѣчать на непосредственныя раздраженія ихъ индуктивнымъ токомъ и механическими импульсами, направленными на самыя мышцы по отдѣленіи кожи. Рядомъ съ явленіями общаго ослабленія, если можно такъ выразиться, неподвижности, по временамъ наблюдались судороги то тонического (мышцы затылка и спины), то клонического (мышцы конечностей) характера. Особенно обращали на себя вниманіе частыя подергиванія пальцевъ лягушки.

III. Дыханіе лягушекъ, начиная съ дозы въ 0,005 сѣрнокислаго никкеля и выше, конечно, въ зависимости отъ дозы, претерпѣваетъ значительныя измѣненія: появляются значительныя перерывы и остановки дыханія, оно становится все болѣе затрудненнымъ и неправильнымъ, лягушка часто разѣваетъ ротъ, число дыханій падаетъ и, наконецъ, дыхательныя движенія вовсе прекращаются.

IV. Дѣятельность сердца продолжается нѣкоторое время и послѣ прекращенія дыханія, за исключеніемъ тѣхъ случаевъ, когда растворъ никкеля впрыскивался въ pericardium.

Вліяніе на сердце.

Опытъ 15.

Небольшая самка посажена въ 3 часа. Дыханій 28, сердцебиеній 20 въ $\frac{1}{4}$ мин.

Сердце обнажено въ 3 ч. 10 м. Сердцебиеній 12. Впрыснуто 0,05 $NiSO_4$ подъ кожу брюха.

3 ч. 15 м. Сердцебиеній 11. Неправильность сердечныхъ сокращеній. Помимо общаго сокращенія сердца наблюдается пробѣганіе волнъ по отдѣльнымъ мышечнымъ пучкамъ желудочка.

3 „ 30 „ Сердцебиеній 10—11 въ $\frac{1}{4}$ мин.

3 „ 45 „ Сердцебиеній 8—7. По временамъ остановки.

3 „ 48 „ Неправильность сердечныхъ сокращеній продолжается. Она состоитъ въ томъ, что иногда по му-

скулатурѣ сердца пробѣгаетъ какъ бы судорога. Вялость и неполное опорожненіе.

4 ч. — м. Остановка сердца въ діастолѣ. Раздраженіе (механическое) даетъ еще нѣсколько сокращеній предсердій, прикосновеніе къ желудочку вызываетъ медленное и одиночное сокращеніе его.

4 „ 1 „ Остановка полная.

Опытъ 16.

Большой самецъ съ цѣлымъ мозгомъ. Сердце обнажено въ 1 ч. 40 мин. По временамъ увлажненіе физиологическимъ растворомъ *NaCl*.

Время.	№ 1.	Число сердцебиеній въ $\frac{1}{4}$ мин.	Контрольная.
1 ч. 40 м.	12		14.
1 „ 42 „	13		13.
1 „ 43 „	13		14.
Впрыснуто № 1 подъ кожу 0,25 <i>NiSO</i> ₄ .			
1 ч. 44 м.	12		13.
1 „ 45 „	13		13.
1 „ 50 „	12		14.
1 „ 55 „	13		13.
2 „ — „	12		13.
2 „ 5 „	12		12.
2 „ 10 „	11		13.
2 „ 15 „	10		13.
2 „ 20 „	11		12.
2 „ 25 „	11		14.
2 „ 30 „	10		13.
2 „ 45 „	11		13.
2 „ 50 „	11		13.
3 „ — „	11		12.
3 „ 15 „	10		12.
3 „ 30 „	10		12.
Впрыснуто еще 0,25 <i>NiSO</i> ₄ .			
3 ч. 32 м.	10		12.
3 „ 33 „	9		11.
3 „ 35 „	8 (кратковрем. остановки).		11.

3 ч. 40 м.	7	11.
3 " 42 "	6	11.
3 " 45 "	6	11.
3 " 50 "	5	Неправильное и вялое со-
		кращеніе желудочка.
4 " — "	5	10.
4 " 4 "	4	Удлиняются паузы между
		отдѣльными сокращеніями сердца и
		время систолы желудочка.
4 " 6 "	5	10.
4 " 10 "	4	10.
4 " 13 "	5	11.
4 " 15 "	5	10.
4 " 16 "	4	11.
4 " 20 "	4	Остановка сокращеній же-
		лудочка на 2—5 сек.; въ общемъ на
		4 сокращенія предсердій приходит-
		ся 1—2 сокращенія желудочка.
4 " 22 "	2	Остановка сокращеній же-
		лудочка.
4 " 25 "	0	Остановка предсердій. Раз-
		драженіе вызываетъ въ теченіе 2 ми-
		нута сокращенія предсердій и по-
		дергиванія желудочка.

Опытъ 17.

Большая лягушка-самка. Число сердцебиеній въ $\frac{1}{4}$ " 10.
Сердце обнажено въ 1 ч. 45 м.

1 ч. 55 м.	9.	
2 " — "	9.	Впрыснуто 0,1 $NiSO_4$ въ брюшной мѣшокъ.
2 " 3 "	8.	
2 " 5 "	7.	Предсердія сокращаются лучше, чѣмъ желу-
		дочекъ, который запаздываетъ.
2 " 8 "	5.	
2 " 10 "	3.	
2 " 11 "	2.	Остановка сокращеній желудочка.
2 " 12 "		Остановка предсердій. Они растянуты. Раздраженіе
		прикосновеніемъ вызвало одно сокращеніе предсердій.
		Рефлексы тактильные, болевые и на давленіе ослаблены.

Опытъ 18.

Небольшой темный самецъ. Приколоть въ 2 ч. 30 м. дня.

Число сокращеній сердца въ $\frac{1}{4}$ мин. 8.

2 ч. 32 м. 8.

2 „ 35 „ 8.

Впрыснуто 0,05 $NiSO_4$.

2 ч. 38 м. 8.

2 „ 40 „ 7.

2 „ 41 „ 6.

2 „ 42 „ 5.

Вялость сердечныхъ сокращеній.

2 „ 43 „ 4.

2 „ 44 „ 3.

2 „ 45 „ 2.

2 „ 46 „ 1.

2 „ 47 „ 0.

Прикосновеніе и раздраженіе индуктивнымъ токомъ не вызываетъ сокращеній сердца.

Опытъ 19.

Лягушка средней величины, самка, слабо кураризованная.

	Время.	Число сердцебиеній. въ $\frac{1}{2}$ мин.
Обнажено сердце.	1 ч. 5 м.	13.
	1 „ 8 „	13.
Впрыснуто 0,1 $NiSO_4$.		
	1 „ 10 „	13.
	1 „ 15 „	12.
	1 „ 17 „	11.
Сокращенія слабѣе, діастола продолжительнѣе.		
	1 „ 18 „	10.
	1 „ 19 „	10.
	1 „ 20 „	9.
	1 „ 23 „	9.
	1 „ 25 „	8.
	1 „ 26 „	7.
	1 „ 27 „	6.

Время.	Число сердцебиений въ $\frac{1}{2}$ мин.
1 ч. 28 м.	4
1 „ 29 „	3
1 „ 30 „	2 остановка желудочка.
1 „ 31 „	За всю минуту было односокращение.
1 „ 33 „	За двѣ минуты было одно сокращение предсердий.
1 „ 33 „	Остановка предсердий.

Опытъ 20.

Лягушка-самецъ, средней величины, отпрепарованы и перерѣзаны оба п.п. vagi.

Время.	Число сердцебиений въ $\frac{1}{4}$ мин.
12 ч. — м.	11
12 „ 2 „	12
12 „ 5 „	11 Впрыснуто подъ кожу живота 0,05 сѣрно-кислаго никкеля.
12 „ 10 „	12
12 „ 15 „	9
12 „ 18 „	9
12 „ 20 „	8 Кратковременныя остановки желудочка.
12 „ 22 „	7
12 „ 25 „	6
12 „ 30 „	5 Желудочекъ вяло сокращается, пауза между сокращениями сердца удлиннена.
12 „ 35 „	5
12 „ 37 „	4
12 „ 40 „	3
12 „ 42 „	3
12 „ 45 „	2
12 „ 50 „	1 Остановка желудочка.
12 „ 51 „	Остановка предсердий.

Опытъ 21.

Большой самецъ. Обнажено сердце въ 11 час.

11 ч. — м.	14 Сильныя сокращения сердца.
11 „ 5 „	14

Время.	Число сердцебиений въ $\frac{1}{4}$ мин.
11 ч. 8 м.	14 Раздраженіе периферическаго конца п. vagi d. индукціоннымъ токомъ саннаго аппарата Du Bois Raymond'a при разстояніи катушекъ въ 230 милл. Элементъ Grenet. Остановка сокращеній сердца на 10 сек.
11 „ 15 „	13
11 „ 17 „	13 Впрыснуто подь кожу лѣваго бедра 0,03 сѣрноокислаго никкеля.
11 „ 20 „	14
11 „ 21 „	14
11 „ 23 „	13 Раздраженіе п. vagi d. при тѣхъ же условіяхъ вызвало-остановку сердца на 9 сек.
11 „ 25 „	11
11 „ 28 „	10
11 „ 30 „	9
11 „ 35 „	7 Раздраженіе п. vagi вызываетъ тотъ же эффектъ.
11 „ 38 „	6
11 „ 40 „	5
11 „ 45 „	3
11 „ 50 „	2
11 „ 51 „	Одно сокращеніе въ минуту.
11 „ 52 „	Остановка сердца.

ОПЫТЪ 22.

Сѣрая самка, нѣсколько кураризованная.

Время.	Число сердцебиений въ $\frac{1}{4}$ мин.
2 ч. 10 м.	12 Энергичныя сокращенія сердца.
2 „ 12 „	12
2 „ 15 „	12 Впрыснуто подь кожу спины 0,001 Atropini sulfurici.
2 „ 17 „	13
2 „ 20 „	14
2 „ 22 „	14

Время.	Число сердцебиений. въ $\frac{1}{4}$ мин.	
2 ч. 25 м.	14	Впрыснуто подъ кожу спины 0,1 сѣрно-кислаго никкеля.
2 „ 30 „	13	
2 „ 33 „	12	
2 „ 35 „	11	Продолжительнѣе діастола и время самого сокращенія медленнѣе.
2 „ 37 „	10	
2 „ 40 „	9	Впрыснуто еще 0,005 Atropini sulfurici.
2 „ 41 „	10	
2 „ 42 „	7	
2 „ 43 „	6	
2 „ 44 „	4	
2 „ 45 „	3	и остановка на 10 сек.
2 „ 46 „	2	
2 „ 48 „	1	
2 „ 49 „		Остановка сердца.

Опытъ 23.

У крупной лягушки число сокращеній 8 въ $\frac{1}{4}$ м. Вырѣзано сердце въ 2 ч. 58 м. безъ перевязки сосудовъ и положено въ физиологическій растворъ поваренной соли.

Время.	Число сердцебиений.	
3 ч. — м.	7, 7, 7, 7.	
3 „ 1 „	7, 6, 6, 6.	
3 „ 2 „	6, 6, 6, 6.	
3 „ 4 „	6, 6, 6, 6.	Перенесено въ 5 ⁰ / ₁₀ раств. $NiSO_4$ ¹⁾ .
3 „ 5 „	6, 7, 7, 7.	
3 „ 6 „	8, 7, 8, 8.	
3 „ 7 „	7, 7, 7, 7.	Сокращенія гораздо слабѣе, блѣдность желудочка, уменьшеніе размаховъ.
3 „ 8 „	7, 6, 6, 6.	

¹⁾ Растворъ никкеля не имѣлъ замѣтной кислой реакціи.

Время.	Число сердцебиений.
3 ч. 9 м.	6, 5, 5, 5.
3 „ 10 „	5, 4, 4, 2 и остановка въ полусокращенномъ состояніи предсердій. Не отвѣчаетъ на раздраженія и не бьется въ растворѣ <i>NaCl</i> .

Опытъ 24.

Лягушка небольшая. Сердцебиений 8, 7, 8, 8. Въ 1 ч. 45 м. вырѣзано сердце и положено въ физиологическій растворъ поваренной соли.

1 ч. 48 м. 5, 6, 5, 6.

1 „ 50 „ 6, 5, 6, 6.

Перенесено въ 1% раств. *NiSO₄*.

1 „ 51 „ 7, 7, 6, 6. } Слабые размахи, желудочекъ
1 „ 53 „ 5, 6, 5, 4. } блѣднѣе.

1 „ 54 „ 5, 4, 4, 4. Перенесено въ *NaCl*.

1 „ 55 „ 4, 4, 3, 4.

1 „ 56 „ 4, 3, 3, 3.

1 „ 58 „ Остановка въ полудіастолѣ. Сперва остановился желудочекъ, а вслѣдъ за нимъ предсердія.

Опытъ 25.

Большая лягушка, самецъ.

2 ч. 30 м. Число сердцебиений 9, 8, 8, 8.

Вырѣзано сердце и положено въ солевой растворъ.

2 ч. 35 м. 6, 6, 6, 6.

2 „ 38 „ 6, 6, 5, 5.

Перенесено въ 2% раств. *NiSO₄*.

2 ч. 39 м. 7, 7, 6, 7.

2 „ 40 „ 6, 5, 5, 6.

2 „ 42 „ 6, 5, 6, 6.

2 „ 45 „ 5, 6, 5, 5.

2 „ 47 „ 5, 5, 4, 5.

2 „ 50 „ 5, 4, 5, 4.

2 „ 52 „ 5, 4, 4, 3.

2 „ 55 „ 4, 3, 3, 2.

3 „ — „ Остановка (предсердія слегка растянуты, желудочекъ сокращень).

ОПЫТЪ 26.

Двѣ большихъ лягушки, самки.

Время.	Число сердцебиеній. № 1 опытная.	Число сердцебиеній. № 2 контрольная.
3 ч. 28 м.	9, 8, 9, 9.	8, 9, 8, 9.
Вырѣзаны сердца и положены въ физиологическій растворъ, поваренной соли.		
3 ч. 32 м.	8, 7, 8, 7.	8, 8, 8, 8.
3 „ 35 „	8, 7, 7, 8.	8, 7, 8, 8.
3 „ 38 „	7, 8, 7, 8.	8, 7, 8, 8.
Перенесено въ 3 ⁰ / ₀ раств. $NiSO_4$. Оставлено въ раств. $NaCl$.		
3 ч. 40 м.	7, 8, 7, 6	8, 8, 7, 8.
3 „ 42 „	5, 4, 5, 4	7, 8, 8, 8.
Остановка сердца.		

ОПЫТЪ 27.

У двухъ самокъ вырѣзаны сердца и положены имъ на брюхо въ 3 ч. 44 м. Опредѣляется число сердцебиеній въ $\frac{1}{4}$ мин.

3 ч. 45 м.	7, 6, 6, 6	8, 7, 7, 7.
3 „ 50 „	6, 6, 6, 6	6, 7, 6, 7.
Перенесено въ 2 ⁰ / ₀ раств $NiSO_4$.		
3 ч. 52 м.	6, 6, 5, 6	6, 7, 6, 6.
3 „ 55 „	5, 6, 5, 5	6, 7, 6, 6.
3 „ 56 „	5, 5, 4, 2	7, 6, 7, 6.
3 „ 58 „	2, 2, 2, 1	6, 7, 6, 7.
4 „ — „	Остановка.	

Разсматривая приведенные и другіе имѣвшіеся у насъ опыты съ вліяніемъ сѣрновислота никкеля на сердце лягушекъ какъ при цѣлости спинного мозга, такъ и послѣ предварительной его перерѣзки, и сравнивая съ результатами опытовъ съ вырѣзаннымъ сердцемъ, мы приходимъ къ слѣдующимъ заключеніямъ.

1. Никкель въ дозахъ 0,025 и болѣе замедляетъ сердечныя сокращенія у лягушекъ; сердце начинаетъ сокращаться не такъ энергично, становится вялѣе, меньше и блѣднѣе, особенно желудочекъ; наконецъ, желудочекъ не поспѣваетъ за предсер-

діями и останавливается; вслѣдъ за нимъ останавливаются предсердія въ неполной діастолѣ. Внѣшнія раздраженія вызываютъ уже послѣ остановки въ теченіе короткаго времени сокращенія предсердій и желудка; наконецъ, наступаетъ полная остановка дѣятельности сердца. Должно отмѣтить здѣсь, что при отравленіяхъ лягушекъ большими (0,05 — 0,1 $NiSO_4$ и выше) дозами никкеля, мы можемъ видѣть пробѣгающія по мускулатурѣ предсердій и желудка по временамъ волны сокращенія отдѣльныхъ мышечныхъ пучковъ.

2. Перерѣзка блуждающихъ нервовъ и впрыскиванія атропина, повидимому, не измѣняютъ картины дѣйствія солей никкеля на сердце.

3. Раздраженіемъ периферическаго конца *n. vagi* удается вызвать и послѣ впрыскиванія значительной дозы сѣрноокислаго никкеля (0,03) остановку сердца.

4. Вырѣзанное сердце лягушки, перенесенное въ 1% растворъ сѣрноокислаго никкеля, прекращало свою дѣятельность черезъ 8 минутъ: сперва останавливался желудочекъ, потомъ предсердія. Сердце, остававшееся въ 2 — 5% растворѣ той же соли въ теченіе 1 — 2 минуты, постепенно слабѣло, размахи уменьшались, сокращенія предсердій, а особенно желудка, становились менѣе энергичными и, несмотря на возвращеніе сердца въ фізіологическій растворъ соли, наступала его остановка.

5. Опыты съ сердечнымъ пинцетомъ Marey'я ¹⁾ надъ сердцемъ лягушки показали, что подѣ влияніемъ дозъ сѣрноокислаго никкеля и азотноокислаго кобальта, превышающихъ 0,03, кривая значительно измѣняетъ свой характеръ: высота ея уже черезъ нѣсколько минутъ послѣ подкожнаго введенія означенныхъ веществъ начинаетъ постепенно уменьшаться, становится ниже, вслѣдствіе ослабленія дѣятельности сперва желудка, а затѣмъ предсердій; число сокращеній сердца въ 1 минуту въ началѣ на короткое время учащается на 4—6 ударовъ, а затѣмъ начинаетъ постепенно замедляться на счетъ увеличенія не только паузы между отдѣльными сокращеніями сердца, но и на счетъ продолжительности систолы желудка. Далѣе кривая все болѣе и болѣе

¹⁾ La methode graphique, p. 288 и 525.

уплощается и, наконецъ, черезъ 2 часа послѣ впрыскиванія, смотря по дозѣ, мы получаемъ, вмѣсто кривой, незначительныя волны, едва замѣтныя для глаза возвышенія, крайне малыя и рѣдкія, затѣмъ и онѣ прекращаются. Интересно также, что предсердія сокращаются все медленнѣе и медленнѣе и вслѣдствіе этого образуютъ постепенно характерную фигуру на кривой, загнутую книзу, вмѣсто того, чтобы ей подниматься вверхъ.

Изъ изложеннаго, какъ мнѣ думается, мы вправѣ признать, что центральная нервная система и тормозящій аппаратъ не принимаютъ, повидимому, сколько нибудь замѣтнаго участія въ измѣненіяхъ сердечной дѣятельности послѣ отравленія никкелемъ, хотя съ положительностью отрицать всякое дѣйствіе тормозящаго аппарата нельзя, потому что явленія раздраженія задерживающихъ механизмовъ сердца могли бы комбинироваться съ явленіями угнетенія нервно-мышечнаго аппарата. Этому, однако, противорѣчитъ то обстоятельство, что при отравленіи никкелемъ наблюдается неизбежное и продолжающееся до смерти постепенное замедленіе и ослабленіе сердечныхъ сокращеній, которое весьма трудно было бы объяснить постояннымъ неистощающимся раздраженіемъ тормозящаго аппарата.

Гораздо проще картину дѣйствія на сердце никкелемъ объяснить влияніемъ на сердечную мышцу или на двигательныя нервные аппараты, заложенные въ самомъ сердцѣ, или, наконецъ, комбинированнымъ дѣйствіемъ на то и на другое. Что сердечная мышца поражается, можно предположить изъ цѣлаго ряда наблюденій надъ сердечною дѣятельностью при отравленіи никкелемъ. Легкія судорожныя сокращенія отдѣльныхъ мышечныхъ пучковъ желудочка и отчасти предсердій, вялость, наступающая прежде всего при сокращеніи желудочка, неизмѣнная правильность ритма сокращеній, а также та трудность, съ которой удается вызвать внѣшними раздраженіями послѣ полной остановки сердца 1—2 сокращенія сердца, заставляютъ насъ заподозрить, главнымъ образомъ, ослабленіе дѣятельности сердечной мышцы, тѣмъ болѣе, что на ряду съ этимъ наблюдается и въ другихъ поперечно-полосатыхъ мышцахъ нѣкоторое ослабленіе мышечной раздражительности.

Басаясь вопроса о томъ, поражается ли никкелемъ автоматическій двигательный нервный аппаратъ, заложенный въ сердцѣ, мнѣ кажется, слѣдуетъ предположить также и его поражение. Это предположеніе подтверждается тѣмъ обстоятельствомъ, что при отравленіи большими дозами никкелемъ въ теченіе перваго періода отравленія замедленіе сердечныхъ сокращеній происходитъ безъ замѣтнаго ослабленія работы сердечныхъ мышцъ, которыя въ это время еще довольно энергично опорожняють полости предсердій и желудочка и уже затѣмъ въ дальнѣйшемъ теченіи времени, съ ослабленіемъ сердечной мышцы, сокращенія сердца становятся все поверхностнѣе и, наконецъ, наступаетъ остановка сердца.

Въ виду изложеннаго, я позволяю себѣ предположить съ нѣкоторой долей вѣроятія, что соли никкеля вызываютъ ослабленіе и параличъ сердечной мышцы на ряду съ параличемъ автоматическаго нервнаго аппарата. Незначительное ускореніе сокращеній сердца въ началѣ дѣйствія при среднихъ отравляющихъ дозахъ представляется возможнымъ объяснить первоначально возбужденіемъ автоматическихъ узловъ, тогда какъ введеніе большихъ летальныхъ дозъ вызываетъ сразу замедленіе числа ударовъ сердца, ослабленіе и параличъ сердца.

A. Stuart. разбирая дѣйствіе никкелевыхъ солей на сердце, объясняетъ ослабленіе и остановку сердца плохимъ питаніемъ этого органа вслѣдствіе вазомоторнаго паралича кровеносныхъ сосудовъ живота и паденія кровяного давленія, а также остановкой дыханія. Исходя изъ наблюденія, что сердце послѣ наполненія его кровью можетъ хорошо биться, *A. Stuart* не допускаетъ возможности мысли о томъ, чтобы сердечныя мышцы и автоматическіе узлы были серьезно затронуты.

Fr. Coppola называетъ дѣйствіе никкеля и кобальта на сердце непосредственнымъ, такъ какъ сердечныя сокращенія внезапно дѣлаются болѣе рѣдкими и окончательная остановка обнаруживается почти всегда раньше полнаго общаго паралича, особенно при высокихъ дозахъ. Авторъ полагаетъ, что остановка сердца *in situ* происходитъ отъ паралича автоматическихъ двигательныхъ аппаратовъ, а остановка изолированнаго сердца — отъ паралича его мышцы.

По поводу мнѣнія этихъ двухъ наблюдателей считаю нужнымъ сказать, что изъ работы *A. Stuart'a* не видно, что, бы онъ работалъ съ сердечнымъ пинцетомъ Mageu и изолированнымъ сердцемъ, почему и не имѣлъ въ виду фактовъ, опровергающихъ его предположеніе о цѣлости сердечной мышцы и автоматическихъ моторныхъ узловъ. Опыты съ впрыскиваніемъ солей никкеля въ *pericardium*, а также смазываніе сердечной мышцы растворомъ 5—10⁰/о никкеля вполнѣ убѣдили меня въ возможности пораженія сердца при сохранности остальныхъ жизненныхъ функцій у лягушки.

Что же касается мнѣнія *Fr. Corrola*, то оно, какъ я полагаю, не представляетъ серьезныхъ противорѣчій нашему предположенію относительно совмѣстнаго пораженія автоматическихъ узловъ и мышцы сердца.

Опыты съ рефлексами.

Въ виду того, что въ сочиненіяхъ авторовъ, работавшихъ надъ изученіемъ фізіологическаго дѣйствія никкеля не приведено опытовъ съ кислотными рефлексами, я призналъ не лишнимъ произвести эти изслѣдованія. Привожу здѣсь только малую часть этихъ опытовъ.

Изслѣдованія кислотныхъ рефлексовъ производились по способу Тюрка. У лягушекъ острымъ тонкимъ ножомъ отдѣлялся спинной мозгъ отъ головного. Затѣмъ они оставялись около часа, а иногда на сутки, въ покоѣ, покрытыя смоченными листами пропускной или шведской бумаги. Для сравненія сдѣлано нѣсколько опытовъ надъ лягушками, у которыхъ цереброспинальная ось была цѣла. Лягушки подвѣшивались къ деревянному штативу нитью за переднія лапки или же за нижнюю челюсть. Опыты производились только съ тѣми лягушками, которыя при погруженіи въ дистиллированную воду заднихъ лапокъ до середины голени не давали рефлекса при 50 ударахъ метронома ($\frac{1}{2}$ мин.). Метрономъ былъ установленъ на 100 ударовъ въ минуту. Время появленія рефлекса опредѣлялось, начиная съ момента погруженія заднихъ лапокъ въ стаканѣ съ водой, подкисленной сѣрной кислотой (1 : 750).

О П Ы Т Ъ 1.

3 лягушки приготовлены въ 3 часа дня.

Часы.	Мин.	№ 1.	№ 2.	№ 3.
4	25	7	7	8
4	30	8	5	9
4	35	7	6	8
4	40	9	6	8
4	45	9	6	9
4	50	0,005 $NiSO_4$	0,025 $NiSO_4$	8
4	55	8	5	7
5	—	5	5	9
5	5	5	6	8
5	10	5	7	8
5	12	5	7	9
5	15	6	8	9
5	20	7	10	8
5	25	8	12	8
5	27	8	11	9
5	30	9	12	7
5	32	7	14	9
5	35	7	18	8
5	40	6	20	9
5	42	5	80	10
5	50	6	Рефлексовъ и нѣтъ.	9
5	55	6		10
6	—	7		8
6	5	6		9
6	15	7		9
6	30	6		9
7	—	6		10
7	15	7		9
7	30	7		10

О П Ы Т Ъ 2.

Приготовлены въ 11 ч. 30 м. дня.

Час.	Мин.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.
1	—	8	7	7	6
1	15	9	8	6	5
1	30	8	$NiSO_4$ (0,03)	$NiSO_4$ (0,02)	Ferr. dial. (0,016)
1	45	10	11	8	12
1	55	9	14	10	14
2	—	9	15	15	13
2	15	10	18	18	14
2	20	10	40	20	18
2	25	10	Невыд. при 100	35	20

О П Ы Т Ъ 3.

Приготовлены въ 12 ч. 45 м. дня.

Час.	Мин.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.
1	50	6	4	6	5
1	55	5	4	6	5
2	—	6	0,04 NiSO ₄	NiSO ₄ (0,015)	Ferr. dial. (0,016)
2	10	5	5	8	8
2	15	6	7	8	8
2	20	6	9	10	12
2	25	6	12	11	12
2	30	7	17	10	15
2	35	7	40	12	18
2	40	7	63	15	20
2	45	8	Невыд. и при 100.	32	21
2	55	7		50	24
3	30	8		Нев. и послѣ 100.	22

О П Ы Т Ъ 4.

Четыре лягушки приготовлены въ 12 ч. дня.

Час.	Мин.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.
1	35	5	6	6	8
1	40	5	6	6	9
1	45	NiOS ₄ (0,02)	0,01NiOS ₄ и 0,05 Ferr. dial.	Ferr. dial. (0,01)	Ferr. dial. (0,005)
1	50	8	14	9	7
2	—	8	15	13	8
2	5	10	15	14	8
2	7	12	16	22	9
2	10	20	20	30	10
2	15	21	30	24	14
2	20	31	32	30	15
2	25	33	40	28	18
2	30	29	52	30	18
2	35	30	Невыд. и послѣ 100	28	19
2	40	40		33	17
2	45	60		32	17
2	50	65		35	18
2	55	Невыд. и послѣ 100		36	17
3	—			35	18
3	5			34	16

О п ы т ъ п р е к р а щ е н ъ .

О П Ы Т Ъ 5.

Спинной мозгъ отдѣленъ отъ головного наканунѣ.
Опытъ съ рефлексами продолжался два дня.

М-цъ и число	Час.	Мин.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.
7/xI	1	15	7	6	6	5
	1	30	7	7	5	6
	1	45	7	7	5	5
	1	55	0,01 $NiSO_4$	0,005 $NiSO_4$	5	6
	2	—	5	6	6	6
	2	15	5	5	5	6
	2	30	5	7	0,05 $NiSO_4$	0,05 $Co(NO_3)_2$
	2	35	6	7	7	4
	2	45	6	7	9	4
	2	55	7	6	20	14
	3	—	8	7	Рефлексовъ	17
	3	15	8	8	нѣтъ.	40
	4	45	9	8		Реф. нѣтъ.
	8/xI	1	35	6	7	
1		40	7	6		
1		50	7	7		
1		55	Еще 0,01 $NiSO_4$	Еще 0,005 $NiSO_4$		
2		—	6	5		
2		10	5	5		
2		30	8	5		
2		50	10	6		
4		—	17	8		
4		30	18	7		
5		—	22	8		
5		30	24	8		
6		—	26	8		
6		30	28	9		
7	—	36	10			
7	30	40	12			
7	40	Рефл.нѣтъ.	Опытъ прекращень.			

О П Ы Т Ъ 6.

7 лягушекъ приготовлены наканунѣ.

Час.	Мин.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.	№ 6.	№ 7.
1	50	8	7	6	7	7	4	7
2	—	7	6	7	5	6	4	8
2	5	9	6	6	6	7	5	7
2	10	8	7	7	7	6	5	7
2	15	9	6	7	7	7	5	8
2	20	10	0,01 <i>NiSO₄</i>	0,015 <i>NiSO₄</i>	7	0,5 к. п. физ. раств. соли.	4	7
2	30	9	5	5	7	8	5	8
2	35	10	5	5	0,01 <i>NiSO₄</i>	8	4	8
2	45	10	5	8	5	8	0,01 <i>Co</i> (<i>NO₃</i>) ₂	9
2	50	10	6	10	5	8	3	0,025 <i>Co</i> (<i>NO₃</i>) ₂
2	55	0,025 <i>NiSO₄</i>		11	5	7	3	6
3	—	14	5	13	5	7	3	6
3	5	15	5	12	5	6	3	8
3	15	13	8	16	6	7	4	10
3	25	17	9	14	6	7	4	12
3	30	16	13	17	7	7	4	15
3	35	18	12	20	6	7	5	16
3	45	22	14	23	6	6	4	18
3	50	20	11	48	7	7	4	20
4	—	22	15		8	6	4	19
5	—		50		10	7	5	20
5	30	Рефлексовъ нѣтъ.	60	Рефлексовъ нѣтъ.	14	6	5	30
5	32				12	7	5	
5	45				14	6	4	
6	—				15	6	4	
6	30				18	7	4	
6	40				28	8	5	
		Рефлексовъ нѣтъ.		Рефлексовъ нѣтъ.	Рефл. нѣтъ.	Опытъ	прекращ.	Рефлек. нѣтъ.

О П Ы Т Ъ 7.

Три лягушки приготовлены накануне.

Часы.	Мин.	№ 1.	№ 2.	№ 3.
10	15	10	12	20
10	20	10	13	19
10	25	0,03 <i>NiSO</i>	0,03 <i>FeSO</i> ₄	физ.р. <i>NaCl</i> .
10	35	15	19	18
10	45	14	20	19
10	50	18	18	16
11	—	28	16	18
11	5	30	18	16
11	19	70	20	18
11	20	76	22	20
11	30	Нѣтъ рефлекс.	31	24
11	40	—	50	22
11	50	—	52	21
Опытъ прекращень.				

О П Ы Т Ъ 8.

Взяты двѣ лягушки съ цѣлымъ спиннымъ мозгомъ.

Часы.	Мин.	№ 1.	Контроль-ная.
12	—	11	11
12	10	12	11
12	15	14	13
12	20	0,04 <i>NiSO</i> ₄	14
12	25	20	14
12	35	22	16
12	40	20	12
12	50	25	18
1	—	23	19
1	10	28	18
1	20	40	28
1	30	66	30
1	40	98	31
2	—	не выдерживаетъ и при 100 удар.	29

Изъ значительнаго числа опытовъ, произведенныхъ надъ кислотными рефлексами послѣ впрыскиванія сѣрнокислаго никкеля, азотнокислаго кобальта, сѣрнокислаго желѣза и Ferrig dialysati, оказалось, что при впрыскиваніи отравляющихъ дозъ сѣрнокислаго никкеля, начиная съ 0,01, лягушки перестаютъ выдергивать лапки изъ раствора сѣрной кислоты. Дѣйствию солей никкеля сказывается при небольшихъ дозахъ въ первоначальномъ усиленіи рефлексовъ, а затѣмъ въ постепенномъ уменьшеніи и прекращеніи ихъ. Бóльшія дозы (0,03 и выше) не даютъ первоначальнаго усиленія кислотныхъ рефлексовъ.

Рефлексы прекращаются при дозѣ 0,01 NiSO₄ черезъ 3—4 часа послѣ впрыскиванія, при дозѣ 0,015—0,025 черезъ 1 часъ съ минутами, при введеніи 0,03—0,04 черезъ 45—55 минутъ и, наконецъ, при 0,05 и выше черезъ 30 минутъ и даже менѣе.

При впрыскиваніи азотнокислаго кобальта дозы менѣе 0,01 не вызываютъ, повидимому, эффекта, или же, быть можетъ, незначительное повышеніе рефлексовъ, да и то на самое короткое время. Начиная съ дозы 0,02 и выше до 0,05 Co(NO₃)₂ рефлексы прекращаются черезъ 1—2¹/₂ часа.

Соли желѣза въ дозахъ съ 0,02 и выше до 0,05 замедляютъ рефлексы вдвое—вчетверо, а въ бóльшихъ дозахъ ведутъ къ окончательному прекращенію рефлексовъ, но черезъ большій промежутокъ времени послѣ впрыскиванія, чѣмъ при никкелѣ и кобальтѣ.

Вліяніе никкеля на нервно-мышечную систему разобрано въ сочиненіяхъ *A. Stuart'a* и *Fr. Coppola*.

A. Stuart показалъ, что отягощенная грузомъ мышца (*m. gastrocnemius*), отравленная никкелемъ или кобальтомъ, можетъ поднимать равный грузъ на ту же высоту, что и неотравленная, причеиъ работа отравленной мышцы, повидимому, не уменьшается въ интензивности по сравненію съ работой мышцы нормальной. Отсюда авторъ заключаетъ, что ни никкель, ни кобальтъ не имѣютъ замѣтнаго вліянія на поперечнополосатыя мышцы.

Судороги являются въ мышцахъ лапки и послѣ перевязки артеріи до отравленія, а также послѣ отдѣленія передней части мозга отъ средней, средней отъ задней и,

наконецъ, послѣ перерѣзки спинного мозга подь продолговатымъ, изъ чего А. Stuart заключаетъ, что судороги при отравленіи никкелемъ и кобальтомъ зависятъ отъ раздраженія спинно-мозговыхъ центровъ, а послѣдующій параличъ движеній объясняется параличемъ этихъ центровъ.

Coppola полагаетъ, что параличъ движеній у отравленныхъ лягушекъ происходитъ отъ паралича периферическихъ окончаній двигательныхъ нервовъ (двигательныхъ пластинокъ Rouget). Чувствительность въ отравленной области, по автору, значительно подавлена, такъ какъ только очень сильное раздраженіе отравленной области вызываетъ сокращенія въ предохраненныхъ отъ дѣйствія яда конечностяхъ. Наблюденія свои авторъ подтверждаетъ слѣдующими опытами. Если у лягушки вырѣзать обѣ икроножныя мышцы съ нервами и погрузить въ растворъ (2,5—5%) никкеля или кобальта нервъ одного препарата и мускуль другого—и начать раздражать фарадическимъ токомъ погруженный нервъ, то получается даже отъ слабыхъ токовъ сокращеніе соотвѣтствующаго *gastrocnemii* до конца опыта. При раздраженіи же нерва, который находится въ соединеніи съ мышцей, опущенной въ растворъ яда, требуются токи все большей и большей силы для полученія сокращеній, а затѣмъ никакимъ токомъ нельзя вызвать движеній при раздраженіи нерва, хотя погруженная мышца при непосредственномъ ея раздраженіи довольно долго сохраняетъ свои сократительныя свойства.

Для выясненія вопроса о томъ, происходитъ ли двигательный параличъ отъ дѣйствія на центральную нервную систему, или отъ вліянія никкеля на периферію, мною продѣланы слѣдующіе опыты. У лягушекъ вырѣзывалось бедро со всѣми мягкими частями, за исключеніемъ *n. ischiadici*, который одинъ соединялъ туловище лягушки съ голенью. Подь кожу спины впрыскивались среднія и большія отравляющія дозы сѣрнокислаго никкеля (0,05—0,4). При раздраженіи индуктивнымъ токомъ спинного мозга получался одинаковый *tetanus* обѣихъ лапокъ, какъ отравленной, такъ и неотравленной. Сперва тетаническія сокращенія въ лапкахъ вызывались слабыми токами (разст. спир. санн. аппарата = 390 mm.), затѣмъ для полученія эффекта требовалось все большее и большее сближеніе катушекъ, самый

tetanus постепенно проявлялся слабѣе, но характеръ сокращеній былъ совершенно одинаковъ, какъ въ лапкѣ отравленной, такъ и отдѣленной отъ тѣла и висѣвшей на одномъ сѣдалищномъ нервѣ.

Другой рядъ опытовъ съ раздраженіемъ центрального конца п. ischiadici показалъ, что рефлекторныя движенія послѣ впрыскиванія никкеля получаютъ труднѣе и вызываются лишь при усиленіи тока и то черезъ бѣльшій промежутокъ времени. Для иллюстраціи приведу протоколъ одного изъ этихъ опытовъ.

Большая лягушка, самецъ, приколота къ доскѣ въ 2 ч. 55 м., изолированъ п. ischiadicus dexter, правая нога вся, за исключеніемъ этого нерва, отрѣзана. Въ 3 часа дня, при раздраженіи центрального конца п. ischiadici d. рефлекторныя движенія вызываются при ритмическомъ раздраженіи прерывистымъ токомъ при разстояніи спиралей въ 360 мм. послѣ 6—10 ударовъ.

Въ 3 часа подъ кожу впрыснуто 0,2 $NiSO_4$. Черезъ 10 минутъ послѣ впрыскиванія этотъ эффектъ получается при томъ же разстояніи спиралей послѣ 46 ударовъ; еще черезъ 10 минутъ для полученія рефлекторныхъ движеній требуется уменьшить разстояніе спиралей до 300 мм., затѣмъ и этотъ токъ оказывается слабымъ.

Въ виду этихъ и другихъ опытовъ мнѣ кажется возможнымъ согласиться съ мнѣніемъ *A. Stuart'a* относительно происхожденія паралича, наступающаго у лягушекъ послѣ впрыскиванія сѣрноокислаго никкеля, и объяснить его параличемъ спинномозговыхъ центровъ.

Опыты съ теплокровными.

Опытъ 1.

Здоровый сѣрый кобель, дворняжка, вѣсомъ въ 10100 г. 39,2°. Пульсъ 96, дыханій 23.

^{3/}₄. Дано въ хлѣбѣ 0,75 сѣрноокислаго никкеля въ желудокъ. Измѣненій не замѣчено. Собака весела, бѣгаетъ и кажется нормальной. Пульсъ 100, дыханій 24.

^{5/}₄. Все время собака чувствуетъ себя хорошо. Вѣсъ

10020, t. 39°, п. 98, дых. 22. За сутки бываетъ два испражненія; они полужидки, темнаго цвѣта и зловонны.

Дано въ мясѣ снова 0,75 сѣрнокислаго никкеля — въ 1 часъ дня. Черезъ $\frac{1}{2}$ часа слюнотеченіе, небольшая рвота и испражненіе, въ 2 часа t. 38,8°, пульсъ 90, дыханій 23.

$\frac{7}{v}$. Испражненія четыре раза въ день полужидкія, темныя. Ъсть и пьетъ. Вѣсъ 10050, t. 39°, пульсъ 106, дыханій 22. Дано внутрь еще 0,75 сѣрнокислаго никкеля. Жидкое испражненіе и рвота черезъ 20 минутъ.

$\frac{9}{v}$. Собака вполне здорова; вѣсъ 10080, t. 39,3°. Измѣненій въ дыханіи и кровообращеніи не замѣтно.

Рядъ опытовъ съ введеніемъ въ желудокъ собакъ растворовъ $NiCl_2$ и $NiSO_4$ показаль, что при этомъ, за исключеніемъ разстройствъ со стороны кишечника и небольшого паденія t° не замѣчается особенныхъ измѣненій и собаки постепенно оправлялись даже послѣ большихъ дозъ. Только въ одномъ приводимомъ ниже случаѣ послѣдовала смерть собаки.

Опытъ 2.

Желтый кобель дворняжка. 28 ноября. Вѣсъ 9300, t. 39,3°, дых. 23, сердецб. 80.

Въ 1 ч. 35 м. Дано въ кускѣ говядины въ желудокъ 1,0 $NiCl_2$ въ порошокѣ.

„ 2 „ — „ Никакихъ явленій. Дано еще 1,0 $NiCl_2$.

„ 2 „ 5 „ Рвота свѣтлой пѣнистой жидкостью. Животное пробуеъ лизать рвотныя массы, но тотчасъ же отъ нихъ отворачивается.

„ 2 „ 15 „ Рвота болѣе темными и зловонными массами; t. 38,2°.

„ 2 „ 20 „ Рвота, легко происходящая; дефекація небольшимъ количествомъ полужидкаго темнаго кала.

„ 2 „ 25 „ Четвертая рвота; t. 37,4°.

„ 2 „ 45 „ Новая (5) рвота.

29 ноября въ 1 часъ дня дано еще 1,0 $NiCl_2$, вышедшихъ немедленно рвотой. Послѣ была еще два раза рвота. Вѣсъ 8900, t. 38°, дых. 20, сердецб. 85.

30 ноября. Лежитъ. Мало ѣсть и пьетъ; t. 38,3°, дых. 16, сердецб. 70.

Смерть наступила 1 декабря въ 8 ч. утра.

Вскрытіе: въ желудкѣ—темныя жидкія массы со слизью. Кровоизліянія въ слизистую оболочку желудка. Печень застойная, полнокровная, ткань легко соскабливается съ разрыва. Въ желчномъ пузырьѣ—много темножелтой желчи. Въ кишкахъ серозная жидкость и слизь. Двѣнадцатиперстная кишка наполнена желчью. Петли кишекъ перепутаны, сильное налитіе сосудовъ тонкихъ кишекъ. Налитіе сосудовъ мозга. Вены твердой мозговой оболочки расширены и полнокровны.

Опытъ 3.

Кобель изъ мопсовъ. 10 ноября. Вѣсъ 4500.

12 ч. 35 м. Впрыснуто подъ кожу брюха 2 шприца 5% раствора сѣрнокислаго никкеля.

1 „ 45 „ Не было замѣчено никакихъ явленій. Впрыснуто еще 2 шприца $NiSO_4$ туда же. Сильное слюноотеченіе, отрыжка зловонными газами.

1 „ 53 „ Рвота пищей и полужидкое испражненіе небольшимъ количествомъ (до 200 грм.) зловонныхъ темныхъ массъ.

2 „ 20 „ Снова рвота. Вялость.

3 „ 30 „ Спять. Рвота и поносъ жидкими массами.

4 „ — „ Разбужена. Очень вяла. Отказывается отъ пищи и питья.

11 ноября. Ничего не ѣсть, больше лежитъ; за ночь была два раза рвота и три испражненія. Вѣсъ 4200.

12 ноября. Вѣсъ тѣла 3970. Околѣла въ 11 ч. вечера, т. е. черезъ 2 сут. и 10 час.

Вскрытіе: сердце растянута; въ полостяхъ его темная жидкая кровь и рыхлые кровяные сгустки. Желудокъ растянутъ. Въ немъ непереваренный хлѣбъ и темныя полужидкія массы со слизью. Сильная инъекція тонкихъ кишекъ и брыжейки. Кишки мѣстами неравномѣрно сокращены: имѣются расширенія и перетяжки; въ просвѣтѣ нѣкоторое количество серозной жидкости. Петли кишекъ мѣстами перепутаны, причеиъ нѣкоторыя петли ущемлены между другими петлями кишекъ. Желчный пузырь растянутъ темной жидкою желчью. Мочевой пузырь переполненъ мочою.

Опытъ 4.

Пестрый кобель, дворняжка. 28 ноября. Вѣсъ 8260, t. in recto 39,2° Ц., дыханій 26, сердцебиеній 96.

1 ч. 5 м. Впрыснуто подъ кожу 1,0 NiSO₄ (5 двухграммовыхъ шприцевъ 10⁰/₁₀₀ раствора).

1 „ 25 „ Стоитъ прислонившись къ стѣнѣ. Затрудненіе дыханія (16 въ 1"). Сердцебиеній 100. t. 38⁰.

1 „ 30 „ Стоитъ, какъ оглушенный, тужится и жилится; слюнотеченіе.

1 „ 31 „ Небольшое количество темнаго жидкаго кала, а затѣмъ еще разъ обильное жидкое испражненіе. Позывъ на рвоту.

1 „ 34 „ Были еще два жидкихъ не обильныхъ испражненія, окрашенныхъ въ темножелтый цвѣтъ.

1 „ 36 „ Послѣ сильнаго натуживанія вышло нѣсколько капель жидкаго кала.

1 „ 40 „ Легъ на правый бокъ. Жевательныя и рвотныя движенія (какъ при морфіи).

1 „ 50 „ Рвотныя и жевательныя движенія повторяются. Мяса предлагаемаго не беретъ.

1 „ 55 „ Рвота жидкимъ содержимымъ желудка со слизью.

2 „ — „ Все время не спитъ. Лежитъ и стонетъ. Отзывается на зовъ.

2 „ 20 „ Сидитъ спокойно, какъ бы оправился. Воды не пьетъ. Дыханій 20; t. 37,2°.

Смерть наступила на другой день около 8 ч. веч., т. е. черезъ 30 часовъ послѣ впрыскиванія.

Вскрытіе: гиперемія слизистой и серозной кишекъ и желудка. Въ полостяхъ ихъ — слизистая жидкость. На слизистой оболочкѣ желудка — эхимозы. Печень полнокровна; въ желчномъ пузырьѣ много темной желчи. Сердце нѣсколько растянута. Въ полостяхъ — немного крови и сгустокъ. Легкія суховаты, малокровны.

Опытъ 5.

Свинка самецъ; вѣсъ 410; измѣряется t° in recto. 2 ч. 25 м. t. 38,3° Ц. Завернута въ вату.

2 ч. 27 м. Впрыснуто подь кожу 0,02 NiSO₄.

2—30	38,4 Ц.		
2—31	38,5	3—15	34,4
2—33	38,6	3—16	34,3
2—35	38,5	3—17	34,1
2—36	38,2	3—18	34

Судороги.

2—37	38,1	3—19	34,2
2—38	38	3—20	34,1
2—40	37,9	3—22	34
2—41	37,8	3—24	33,9
2—42	37,7	3—25	33,8
2—43	37,6	3—26	33,7
2—44	37,5	Легкія судороги.	
	37,4		
	37,3	3—28	33,8
2—45	37	3—30	34
	36,9	3—32	34,2
2—46	36,6	Судороги.	

Сильныя судороги, особенно въ мышцахъ шеи и затылка.

2—55	36,5	3—33	33,8
2—57	36,4	3—35	33,5
2—58	36,2	3—37	33,8
2—59	36	3—39	33,5
3	35,9	3—42	33,7
3— 1	35,7	3—50	33,5
3— 2	35,5	3—55	33
3— 5	35,4	3—57	32,8
	Испражненіе.	3—58	32,7
3—10	35,2	4	32,8
3—12	35,1	4— 5	32
3—14	34,8	4—10	31,9
		7	31

На другой день t. была 32°, на третій день t. 33°. Свинка погибла въ ночь на третьи сутки, приблизительно черезъ 62—66 часовъ.

Опытъ 6.

Свинка самецъ, 5 ноября. Вѣсъ 390; сердцебиеній 135. 3 ч. 40 м. Впрыснуто подъ кожу брюха 0,025 сѣрнокислаго никкеля.

3—50. Стала вялѣе, стоять и ходить не можетъ, лежитъ на лѣвомъ боку; парезъ заднихъ конечностей. Испражненіе и мочеиспусканіе.

5 час. Густой калъ и моча. Парезъ заднихъ конечностей и лѣвой половины туловища.

6 и 7 ноября свинка казалась вялой, больше лежала, ѣла обычную пищу, хотя меньше. Испражненія были учащены, но не жидки.

8 ноября въ 10 ч. 10 м. черезъ 66 часовъ послѣ впрыскиванія наступила смерть.

При вскрытіи найдено слѣдующее: сердце въ состояніи неполной діастолы, содержитъ немного жидкой крови и рыхлый кровяной свертокъ. Легкія сухи и малокровны; мѣстами ателектазъ; на поверхности сосуды переполнены кровью. Селезенка мала, суха и малокровна. Желудокъ содержитъ серозную жидкость. Тонкія кишки сокращены неравномѣрно, мѣстами на ихъ протяженіи имѣются перемычки; въ нѣсколькихъ (3) мѣстахъ замѣчаются вѣдренія одной кишки въ другую. Кишки полнокровны, сосуды ихъ сильно расширены; въ просвѣтѣ — серозная жидкость въ небольшомъ количествѣ. Почки, особенно лѣвая, полнокровны, темны, сухи. Венозная гиперемія коркового ихъ слоя.

Опытъ 7.

Свинка, самецъ; 8 января, вѣсъ 397; $t. = 38,3^{\circ}$ Ц. Число дыханій 60, сердцебиеній 140.

4 ч. 45 м. Подъ кожу лѣваго бока впрыснуто 0,03 Niccoli sulfurici въ видѣ воднаго 5% раствора.

4 " 50 " Лежитъ на лѣвомъ боку, оставивъ капусту, которую передъ тѣмъ ѣла съ удовольствіемъ.

4 " 55 " Испражненіе; общая вялость; дых. 50; сердцеб. 150.

5 " — " Валится на лѣвый бокъ, дрожитъ, подергиванія отдѣльныхъ мышць и мышечныхъ группъ; сердцеб. 120.

5 ч. 20 м. Лежитъ въ полной простраціи на правомъ боку. По временамъ сильныя общія судороги то клоническія, то тоническія, особенно затылочныхъ мышцъ. Зрачки слегка расширены, на уколы и щипки едва отзывается.

11 „ 30 „ t. 35,5°, дых. 30, сердеб. 110.

9 ноября въ 10 ч. утра t. 36,5°, вѣсъ 360.

„ 10 „ „ веч. „ 35,8°
10 ноября „ 11 „ утра „ 34,3°; вѣсъ 350, дых. 40, сердеб. 120.

„ 12^{1/2} „ „ „ 31°.

Большую часть времени сидитъ на заднихъ лапахъ, закрывъ глаза и тяжело дыша, по временамъ приподнимая морду и вставая на лапки, чтобы снова лечь. Не ѣстъ.

Утромъ 11-го ноября найдена мертвой. Вскрытіе показало—сильное налитіе сосудовъ кишечника, тонкія кишки пусты, въ толстыхъ—немного зловоннаго темнаго полужидкаго кала. На поверхности тонкихъ кишекъ имѣются перемычки, тяжи. Печень въ нѣсколькихъ мѣстахъ сокращена чуть не до полного закрытія просвѣта.

Опытъ 8.

Свинка, самецъ; вѣсъ 420; t. 39,1°; сердеб. 106, дых. 60.

1 ч. 40 м. Впрыснуто 0,05 сѣрнокислаго никкеля подъ кожу спины.

2 „ — „ t. 37°, дых. 60.

2 „ 15 „ t. 35,3, дыханій 58, сердебіеній 110. Было два испражненія катышками, не жидкія. Парезъ конечностей, вялость общая. Слабо реагируетъ при дотрогиваніи до носу и вѣкъ. На раздраженіе конечностей и шеи отвѣчаетъ не такъ скоро.

2 „ 30 „ По временамъ скулить и издаетъ пискъ; t. 32,5°. Лежитъ въ самыхъ неудобныхъ положеніяхъ, даже на спинѣ съ вытянутыми лапками, не дѣлая попытокъ переменить это неудобное положеніе.

3 „ — „ t = 31°.

Смерть наступила въ 6 час. веч., т. е. черезъ 4^{1/2} час., при полной простраціи животнаго и при постепенномъ паденіи температуры тѣла.

Опытъ 9.

Кроликъ сѣрый, самецъ. Декабря 3. Вѣсъ 1740; дых. 90, пульсъ 180, $t. 39,5^{\circ}$. Впрыснуто въ 12 ч. дня *in v. saphenam* 0,16 сѣрноокислаго никкеля (0,09 на кило).

12 час. 30 мин. кроликъ то сидитъ неподвижно, то лежитъ на боку; пульсъ ускорень до 200. Волочить заднія лапки. Дрожить.

2 часа. Пульсъ 140, дыханій 88, $t. 37,6^{\circ}$.

5 декабря, 1 ч. дня. Вѣсъ 1660; легкія мышечныя сокращенія; подергиванія въ тѣлѣ и дрожь. Пульсъ ускорень до 200. Дрожить, лежитъ въ оцѣпенѣніи. Дыханіе затруднено; до 70 въ минуту; $t = 36,8^{\circ}$ Ц.

Найденъ мертвымъ 6 декабря утромъ. На вскрытіи — разлитая гиперемія желудка и тонкихъ кишекъ, сердце слегка растянута. Въ остальномъ измѣненій не усмотрѣно.

Опытъ 10.

Энергичный кроликъ, самецъ; вѣсъ 1500, дыханій 100.

Въ 1 часъ дня впрыснуто подъ кожу 0,6 сѣрноокислаго никкеля подъ кожу спины.

1 ч. 12 м. Лежитъ на животѣ апатично и не можетъ стоять, дыханій 120.

„ 20 „ Неправильное (съ перерывами) тяжелое и частое дыханіе, въ минуту 135.

„ 30 „ При подталкиваніи слегка опирается на лапки и снова падаетъ. Дыханія трудно сосчитать. Дрожь и легкія клоническія судороги мышцъ спины и заднихъ конечностей.

„ 50 „ Лежитъ на боку; дыханій 130. Пытается встать, короткое время держится на ногахъ, затѣмъ опять ложится. Иногда подергиванія въ мышцахъ.

3 „ — „ Число дыханій 100. По временамъ встаетъ, вяло движется, кажется оправляющимся.

4 „ — „ Число дыханій 72. Лежитъ неподвижно.

Къ утру другого дня найденъ мертвымъ. Капуста осталась нетронутой.

Вскрытіе: краснота и налитіе сосудовъ слизистой оболочки

желудка и двѣнадцатиперстной кишки; мѣстами экхимозы на слизистой оболочкѣ желудка.

Рядъ опытовъ надъ общимъ дѣйствіемъ солей никкеля на теплокровныхъ животныхъ далъ слѣдующіе результаты:

Введеніе сѣрнокислаго и хлористаго никкеля въ желудокъ собакъ при дозѣ менѣе 0,1 на кило вѣса не вызывало явленій общаго дѣйствія металла на организмъ, явленія же мѣстнаго дѣйствія ограничились большею частію разжиженіемъ каловыхъ массъ и нѣсколькими лишними противъ нормы дефекаціями. При дачѣ собакѣ FeCl_2 болѣе 0,1 сѣрнокислаго или хлористаго никкеля (а также хлористаго кобальта) на 1 кило вѣса вызывается слюнотеченіе, одиночная или повторная рвота и нѣсколько полужидкихъ или жидкихъ зловонныхъ испражнений темнаго цвѣта. При введеніи FeCl_2 только одинъ разъ наблюдалась смерть собаки послѣ дозы въ 3,0 грамма сѣрнокислаго никкеля (0,32 на 1 кило), въ остальныхъ же случаяхъ даже при такой колоссальной дозѣ животное послѣ ряда припадковъ со стороны желудочно-кишечнаго канала вскорѣ совершенно оправлялось и вновь нарастало въ вѣсѣ до нормы и выше.

Введеніе собакамъ подъ кожу или въ кровь однократной дозы сѣрнокислаго никкеля, не превышающей 0,005 сѣрнокислаго никкеля на кило вѣса не вызывало явленій общаго дѣйствія. Дозы отъ 0,005 до 0,01 сѣрнокислаго или хлористаго никкеля на 1 кило производили рядъ припадковъ со стороны желудочно-кишечнаго канала (слюнотеченіе, отрыжка зловонными газами, тошнота, рвота и жидкія зловонныя испражнения). Температура тѣла имѣла наклонность къ нѣкоторому пониженію (до 1°), не смотря на согрѣваніе животнаго и помѣщеніе въ очень теплой комнатѣ. Вѣсъ тѣла обыкновенно значительно падалъ въ теченіе нѣсколькихъ дней, слѣдующихъ за впрыскиваніемъ (150—200 грм. и болѣе за сутки).

Если количество вводимой подкожно или въ кровь соли превышало 0,01 на кило, все равно — вводилось ли это количество никкеля заразъ или въ видѣ раздѣльныхъ дозъ, дающихъ въ суммѣ не менѣе 0,01 на кило, то неизбѣжно наступала смерть животнаго при усиленіи описанныхъ явленій со сто-

роны желудочно-кишечнаго канала, при общей вялости и слабости животнаго. Собака казалась измученной, вся дрожала, дыханіе затруднялось, число сердцебиеній увеличивалось, а затѣмъ надало; иногда передъ смертью наблюдались судороги. Жизнь оканчивалась при остановкѣ дыханія съ послѣдующимъ параличемъ сердца.

Въ случаѣ хроническаго отравленія солями никкеля, при введеніи по небольшой дозѣ (0,05 грм.) черезъ 2 — 3 дня, у собакъ наблюдались повторныя рвоты, постоянный или появляющійся по временамъ поносъ, экскременты были темные, зловонные, жеваніе и глотаніе было затруднено, аппетитъ или утраченъ, или малъ, десна зачастую разрыхлены, сильный запахъ изо рта и дурнопахучіе газы ex ano.

По временамъ у такихъ собакъ наступали клоническія судороги, смѣняющіяся приступомъ тризма или тонического сокращенія затылочныхъ и жевательныхъ мышцъ. Температура въ это время на 2—3 и болѣе градусовъ ниже нормы; животное слабѣетъ; дыханія затрудняются и становятся неправильными, съ болѣе или менѣе продолжительными паузами; дѣятельность сердца также слабѣетъ, число сердцебиеній, въ началѣ увеличившееся, передъ смертью постепенно замедляется и получается остановка сердца послѣ остановки дыханія.

Вѣсъ тѣла при хроническомъ отравленіи значительно падаетъ. Крѣпкая собака, въ 8 кило вѣсомъ, послѣ введенія въ теченіе двухъ недѣль въ кровь въ общемъ итогѣ 0,25 сѣрноокислаго никкеля (по 0,05 два раза въ недѣлю), пала въ вѣсѣ на 25⁰/₀, т. е. до 6 килогр. Другой кобель въ 7 кило, которому введено къ кровь три раза по 0,05 сѣрноокислаго никкеля 1, 3 и 6 февраля, уменьшился въ вѣсѣ на 1.500 грм., т. е. болѣе чѣмъ на 20⁰/₀. Не смотря на то, что впрыскиванія были прекращены, вѣсъ тѣла продолжалъ падать и въ теченіе слѣдующихъ трехъ недѣль палъ еще на 1 кило и наступила смерть животнаго.

Бывали случаи, что собаки въ 7 — 7¹/₂ кило казались оправившимися послѣ двухъ впрыскиваній по 0,05 сѣрнокислородной соли, потерявъ въ вѣсѣ 1 — 1¹/₂ кило, причемъ т. ихъ была понижена на 1 — 2⁰/₀; черезъ недѣлю послѣ послѣдняго впрыскиванія уже вѣсъ ихъ тѣла сталъ посте-

пенно увеличиваться, температура постепенно приходитъ къ нормѣ, какъ внезапно появившіяся судороги и сильное возбужденіе головного мозга влекли за собою смерть животнаго.

Опыты съ введеніемъ двумъ свинкамъ, вѣсомъ 400 и 420 грм., рег ос 0,04 и 0,10 сѣрнониккелевой соли не произвели замѣтнаго общаго дѣйствія. Получившая большую дозу имѣла черезъ 1 часъ послѣ приѣма два жидкихъ испражненія. Черезъ 2 дня обѣ не представляли никакихъ измѣненій и казались веселыми и бодрыми.

Подкожныя впрыскиванія и вливаніе въ вены раствора сѣрнокислаго никкеля у морскихъ свинокъ, кромѣ незначительныхъ разстройствъ со стороны кишечника, вызывало, рядомъ съ явленіями общаго возбужденія, дрожаніе, подергиваніе отдѣльныхъ мышцъ, общую вялость, слабость произвольныхъ движеній, невозможность стоять и полную прострацію. Сердцебиенія въ началѣ мало измѣнялись или учащались, а затѣмъ замедлялись. Дыханія постепенно становились затруднительнѣе, тогда какъ сердцебиенія еще продолжались и дѣятельность сердца была сравнительно удовлетворительна. Во всѣхъ случаяхъ наблюдалось значительное паденіе t° тѣла, не смотря на тщательное укутываніе свинокъ ватой и не смотря на то, что корзина со свинками помѣщалась въ тепломъ мѣстѣ.

Доза въ 0,005 — 0,02 сѣрнокислаго никкеля, введенная подкожно или въ кровь, давала къ концу перваго получаса послѣ впрыскиванія пониженіе температуры съ $38,5$ до $36,5$, т. е. на 2° , въ теченіе втораго получаса $t.$ падала еще на $2 - 2\frac{1}{2}^{\circ}$ до $33,7 - 34^{\circ}$, а черезъ $1\frac{1}{2}$ часа термометръ показывалъ уже только $32,8^{\circ}$, послѣ чего паденіе шло дальше, хотя не столь замѣтными шагами. Минимальная температура (31°), наблюдалась черезъ 5 — 6 часовъ послѣ впрыскиванія, т. е. она была ниже нормы на $7\frac{1}{2}^{\circ}$ Ц. Съ этого времени $t.$ начинала слабо повышаться и черезъ сутки послѣ впрыскиванія показывала на 1° выше сравнительно съ минимумомъ; черезъ 48 часовъ $t.$ была 33° , а черезъ 60 — 66 часовъ послѣ впрыскиванія животное погибало при общемъ упадкѣ силъ и произвольныхъ движеній.

Даже при впрыскиваніи 0,005 сѣрнокислаго никкеля $t.$ падала на 2 — 3 градуса вскорѣ послѣ впрыскиванія и хотя

затѣмъ къ утру слѣдующаго дня *t.* нѣсколько поднималась (на 1 — 1^{1/2}), но до нормы не доходила и смерть свинокъ наступала на 5 — 6 день послѣ впрыскиванія.

Большія дозы еще скорѣе понижали температуру тѣла и вели за собой гибель животнаго уже черезъ нѣсколько часовъ послѣ введенія $NiSO_4$ въ кровь или подъ кожу.

Дѣйствіе сѣрнокислаго никкеля на кроликовъ почти не отличается отъ картины, описанной у двухъ животныхъ: тоже пониженіе температуры, затрудненіе дыханія, учащеніе пульса, а затѣмъ, особенно при введеніи въ кровь, явленія раздраженія (судороги, дрожаніе) и гастрическія разстройства. При бѣльшихъ дозахъ явленія раздраженія чередуются съ параличемъ; дѣло оканчивается одышкой и общимъ упадкомъ силъ и ослабленіемъ дыханія и дѣятельности сердца.

Опыты съ кровяными тѣльцами.

Счисленіе безцвѣтныхъ и красныхъ кровяныхъ тѣлецъ производилось въ аппаратъ Тома-Zeiss'a. Кровь добывалась изъ мелкихъ сосудовъ уха. При счисленіи бѣлыхъ тѣлецъ кровь разводилась 1/3^{0/0} растворомъ *acidi acetici*, а при счетѣ красныхъ тѣлецъ—3^{0/0} растворъ *NaCl*. Вспрыскиваніе $NiSO_4$ производилось *in v. saphenam*. *K* означаетъ въ таблицахъ впрыскиваніе кармина.

О П Ы Т Ь I.

Кобель черный, дворняжка.

М-пть в число	Час.	Мин.	Вѣсъ.	<i>t</i> ^o	Доза $NiSO_4$.	Ч и с л о.		Отношеніе безцв. къ красн.
						Безв. т.	Кр. тѣл.	
13/II	10	—	8200	39,1	—	24000	4500000	1 : 190
	10	10	—	—	<i>K</i>	4800	—	—
15/II	1	30	7470	39,2	—	25000	4400000	1 : 180
	1	40	—	—	0,05 + <i>K</i>	—	—	—
	1	45	—	—	—	23200	—	—
	2	20	—	—	—	16000	—	—
	3	—	—	—	—	16500	—	—
	3	40	—	—	—	17000	—	—
18/II	2	—	7270	38,9	—	33000	4500000	1 : 140
	2	20	—	—	0,05	—	—	—

М-ць и число	Час.	Мин.	Вѣсь.	t°	Доза NiSO ₄ .	Ч и с л о.		Отношеніе безв. къ красн.
						Безв. т.	Кр. тѣл.	
	2	22	—	—	—	22000	—	—
	3	25	—	—	—	21800	—	—
	4	25	—	—	—	20600	4800000	1 : 160
20/II	12	30	7200	38	—	24000	4660000	1 : 190
	1	30	—	—	—	24400	—	—
	2	—	—	—	0,05	—	—	—
	2	5	—	—	—	22400	—	—
	2	35	—	—	—	21800	—	—
	3	10	—	—	—	20800	—	—
	3	30	—	—	—	20000	4300000	1 : 215
23/II	1	30	7000	38,2	—	19600	4500000	1 : 230
	2	—	—	—	0,05 + K	—	—	—
	2	5	—	—	—	4800	—	—
	2	35	—	—	—	9000	—	—
	3	—	—	—	—	16000	—	—
	4	—	—	—	—	22000	—	—
	4	25	—	—	—	24000	5000000	1 : 230
4/III	12	—	6700	37,8	—	22000	5100000	1 : 230
	1	30	—	—	0,05	—	—	—
	2	—	—	—	—	16000	5200000	1 : 235
	3	—	—	—	—	14400	—	—
	4	—	—	—	—	14700	5100000	1 : 347
13/III	1	15	6800	38,1	0,05 + K	22200	—	—
	1	55	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	3200	—	—
	2	30	—	—	—	6080 ¹⁾	—	—
	3	—	—	—	—	8640 ²⁾	—	—
	3	30	—	—	—	14800	—	—
	4	—	—	—	—	15500	—	—
	4	30	—	—	—	17280	—	—

Въ 9 час. вечера смерть.

¹⁾ Небольшая рвота.

²⁾ Еще рвота. Вышло ок. стакана пищевой смѣси.

ОПЫТЪ II.

Кобель желтый съ черными ушами и мордой.

М-цъ и число	Час.	Мин.	Вѣсъ.	t°	Доза <i>NiSO</i> ₄ .	Ч и с л о.		Отношеніе безцв. къ красн.
						Безцв. т.	Кр. тѣл.	
6/III	1	—	8000	39,5	—	10240	6000000	1: 600
	2	15	—	—	0,06	—	—	—
	2	20	—	—	—	8200	—	—
	3	—	—	—	—	9300	—	—
	3	30	—	—	—	10000	—	—
	4	—	—	—	—	9209	—	—
	4	30	—	—	—	9000	—	—
9/III	12	20	6500	39,2	—	8600	6200000	1: 700
	1	20	—	—	0,06+K	—	—	—
	1	25	—	—	—	2720	6300000	1: 2300
	2	25	—	—	—	3800	—	—
	3	25	—	—	—	4480	6400000	1: 1400
11/III	1	—	6360	39,0	—	14000	6200000	1: 440
	1	30	—	—	0,05+K	—	—	—
	1	35	—	—	—	2300	—	—
	2	30	—	—	—	3840	—	—
	4	—	—	—	—	5120 ¹⁾	—	—
	4	30	—	—	—	7200 ²⁾	—	—
	5	30	—	—	—	7400	—	—
6	30	—	—	—	9760	—	—	
20/III	2	—	6170	39,5	—	10720	5000000	1: 460
	3	30	—	—	0,05 <i>NiBr</i> ₂	—	—	—
	3	35	—	—	—	8600	—	—
	4	—	—	—	—	9760	—	—
	4	30	—	—	—	14000	5200000	1: 370
6/IV	—	—	5550	38,4	—	—	—	—
8/IV	—	—	5750	37,8	—	12800	4700000	1: 360
13/IV	—	—	5200	38	—	10200	3700000	1: 370
18/IV	—	—	—	—	—	—	Наступили сильныя судороги, съ явлениями возбужденія и бѣга. Смерть.	

¹⁾ Между 3 и 4 час. небольшая рвота.

²⁾ Еще рвота.

ОПЫТЪ III.

Темно-сѣрый кобель, дворняжка.

М-цъ и число	Час.	Мин.	Вѣсъ.	t°	Доза NiSO ₄ .	Ч и с л о.		Отношение бѣлц. къ красн.
						Бѣлц. т.	Кр. тѣл.	
16/ш	12	30	6680	39,3	—	13600	5000000	1 : 400
	1	30	—	—	0,05	—	—	—
	1	35	—	—	—	12600	5200000	1 : 413
	2	30	—	—	—	17000	—	—
	3	30	—	—	—	16000	—	—
18/ш	12	—	5500	39,1	—	12100	5250000	1 : 437
	1	—	—	—	0,05+K	—	—	—
	1	5	—	—	—	1200	—	—
	2	—	—	—	—	2400	—	—
	3	—	—	—	—	5120	—	—
21/ш	12	—	5500	39	—	11400	5000000	1 : 450
	1	10	—	—	0,05+K	—	—	—
	1	15	—	—	—	1600	—	—
	2	10	—	—	—	3200	—	—
	3	10	—	—	—	5000	5300000	1 : 1000
	4	30	—	—	—	9500	5400000	1 : 570

ОПЫТЪ IV.

Пепельно-желтый кобель.

27/ш	12	15	7050	39,3	—	20400	5700000	1 : 285
	1	15	—	—	0,04	—	—	—
	1	20	—	—	—	19200	—	—
	1	50	—	—	—	16000	—	—
	2	35	—	—	—	17600	6000000	1 : 340
	3	—	—	—	—	14400	—	—
	3	30	—	—	—	16800	—	—
	4	—	—	—	—	16000	—	—

М-цъ и число	Час.	Мин.	Вѣсъ.	t°	Доза NiSO ₄ .	Ч и с л о.		Отношеніе безцв. къ красн.
						Безцв. г.	Кр. тѣл.	
1/iv	2	15	6020	39	—	15000	5800000	1 : 386
	2	55	—	—	0,05 + K	—	—	—
	3	—	—	—	—	1900	—	—
	3	19	—	—	—	—	—	—
	3 ¹⁾	30	—	—	—	2200	—	—
	3	45	—	—	—	2400	—	—
	3	50	—	—	—	—	—	—
	4 ²⁾	—	—	—	—	3000	—	—
	4	30	—	—	—	3680	—	—
	5	—	—	—	—	4000	—	—
5	30	—	—	—	4400	—	—	
6/iv	—	—	5200	37,7	—	—	—	—
8/iv	—	—	5250	38,5	—	22600	5750000	1 : 260
13/iv	—	—	5250	39	—	14400	4900000	1 : 340
24/iv	—	—	6100	39,3	—	16000	5600000	1 : 350
	2	30	—	—	0,05 + K	—	—	—
	2	35 ³⁾	—	—	—	2720	—	—
	3	5	—	36	—	6400	—	—
	3	35	—	35,5	—	6500	—	—
	4	—	—	34	—	—	—	—
4	20	—	33	—	—	—	—	

Вечеромъ въ 8 часовъ смерть.

1) Рвота.

2) Рвота и 1 испражн.

3) Слюнотеченіе и два испражненія.

О П Ы Т Ъ V.

Кобель желтый, дворняжка помѣсь съ мопсомъ.

24/iv	1	—	9000	39,1	—	—	—	—
27/iv	1	20	9080	39,2	—	9600	—	—
	1	30	—	—	0,05	—	—	—
	2	30	—	—	—	3200	—	—
	2	35	—	—	—	5600	—	—
	9	—	—	—	—	10600	—	—

ОПЫТЪ VI.

СѢРЫЙ жирный кобель, смѣсь дворняжки съ мопсомъ.

М-цъ и число	Час.	Мин.	Вѣсь.	t°	Доза NiSO ₄ .	Ч и с л о.		Отношение безцв. къ крася.
						Безцв. т.	Кр. тѣл.	
29/IV	1	30	10200	38,8	—	14000	6500000	1 : 460
	2	40	—	—	0,05 + K	—	—	—
	2	45	—	38,3	—	1600	6665000	1 : 4000
	3	15	—	—	—	4160	—	—
	3	45	—	—	—	4000	—	—
	4	10	—	—	—	4600	—	—
	5	10	—	—	—	4880	—	—
2/V ¹⁾	—	—	9200	38,4	—	20800	6700000	1 : 700

1) Со дня впрыскиванія и по 2-е мая собака почти не прикасалась къ пищѣ, много пьетъ. Она вяла лежитъ на животѣ и дрожитъ. Поносы.

ОПЫТЪ VII.

Кобель дворняжка.

2/V	12	30	5680	39,4	—	13900	5220000	1 : 370
	1	40	—	—	0,05	—	—	—
	1	45	—	39,1	—	12600	5700000	1 : 450
	2	45	—	—	—	14200	—	—
	3	45	—	—	—	15500	5400000	1 : 348

ОПЫТЪ VIII.

Кобель, смѣсь пуделя и дворняжки.

М-цъ и число	Час.	Мин.	Вѣсъ.	Доза N^iSO_4	Чис. кр. т.	Гемо- глобин.
30/xi	2	—	5850	—	6400000	12,6
	3	—	—	0,05	—	—
	4	—	—	—	6800000	14,4
2/xii	1	—	5500	—	6600000	13,2
	2	—	—	0,06	—	—
	3	—	—	—	7000000	13,4

ОПЫТЪ IX.

Кобель, помѣсь таксы и дворняжки.

7/xi	1	—	11750	—	5000000	9,8
	2	—	—	0,05	—	—
	3	—	—	—	5200000	10,5
13/xii	12	—	11000	—	5400000	9,8
	1	—	—	0,06	—	—
	2	—	—	—	5500000	9,1
15/xii	—	—	10700	—	5600000	9,1
21/xii	2	—	10100	—	5200000	9,2
	2	30	—	0,1	—	—
	3	30	—	—	5500000	9

Ночью на 22/xii наступила смерть.

При опытахъ съ кровяными тѣльцами я старался выбрать такую дозу, которая, не будучи очень малой, въ то же время не вызывала бы сильной потери соковъ со стороны желудочно-кишечнаго канала. Избѣжать рвоты и поноса у собакъ оказалось однако затруднительнымъ, потому что и въ раздѣльныхъ дозахъ, не превышающихъ 0,008 NiSO₄, на кило получались иногда (какъ помѣчено въ таблицахъ) желудочно-кишечныя разстройства, вѣроятно, вслѣдствіе кумулятивнаго дѣйствія металла, не скоро выдѣляющагося изъ организма, несмотря на значительныя промежутки между отдѣльными инъекціями.

При моихъ опытахъ съ кровяными тѣльцами оказывается слѣдующее:

1. Число безцвѣтныхъ тѣлецъ при впрыскиваніи сѣрно-кислаго никкеля уменьшается на 10—12% и болѣе.

2. Одновременное введеніе кармина и никкеля производить сильное паденіе содержанія безцвѣтныхъ тѣлецъ въ крови, т. е. никкель не мѣшаетъ карминному алейкоцитозу, и даже, быть можетъ, его усиливаетъ.

3. Число красныхъ кровяныхъ тѣлецъ въ день впрыскиванія во многихъ случаяхъ довольно замѣтно увеличивается, въ общемъ же при длительныхъ опытахъ вмѣстѣ съ потерей вѣса и общимъ истощеніемъ животнаго количество эритроцитовъ падаетъ.

4. Опыты съ гемоглобиномъ, произведенные на 4 собакахъ, не дали опредѣленныхъ результатовъ.

Опыты съ кровянымъ давленіемъ.

Наблюденія производились надъ собаками, кошками и кроликами, большею частью кураризованными. Мы пользовались кимографомъ Ludwig'a съ ртутнымъ манометромъ и безконечнымъ листомъ бумаги. Время отмѣчалось секунднымъ хронографомъ. Канюля вводилась въ *a. carotis*. Никкель впрыскивается въ *v. jugularis externa*.

Опытъ 1.

Кобель, сетерьъ, вѣсъ 21700. Слегка кураризованъ 2 шприца 2% curare). Искусственное дыханіе.

Время.	Пульсъ.	Давленіе.	Время.	Пульсъ.	Давленіе.
1 ч. 55 м.	228	114	2—28	252	38
Впрыснуто въ v. jug. ext.			2—29	Впрыснуто	0,217
0,217 $NiSO_4$.				$NiSO_4$.	
1—55 ¹ / ₂	252	92	2—29 ¹ / ₂	216	31
2—01	264	90	Приостановлено дыханіе.		
2—02	252	82	2—34	246	51
2—04	240	78	2—35	228	70
Впрыснуто еще 0,217 $NiSO_4$			Возобновлено дыханіе.		
2—04 ¹ / ₂	258	50	2—36 ¹ / ₂	264	57
2—10	240	50	2—38	240	56
2—13	258	40	Впрыснуто 0,217 $NiSO_4$.		
Приостановлено дыханіе.			2—38 ¹ / ₂	228	37
2—13 ¹ / ₂	264	70	2—40	216	58
2—15	252	100	Приостановлено дыханіе на 1 м.		
Возобновлено дыханіе.			2—41	210	69
2—15	270	72	Возобновлено дыханіе.		
2—18	234	68	2—43 ¹ / ₂	228	54
2—23	252	44	2—44	Впрыснуто 0,434	
2—24	264	41		$NiSO_4$.	
2—25	254	42	2—44 ¹ / ₂	204	30
2—27	234	40			

Опытъ прекращень.

ОПЫТЪ 2.

Кроликъ, самецъ, вѣсъ 1350. Отпрепарованъ и перерѣзанъ п. depressor. Далѣе было впрыснуто 0,3 $NiSO_4$ въ вену.

Время.	Пульсъ.	Давленіе.
3 часа	258	90
Раздраженіи п. depressoris при разст. спир. 200 милл.		
3— 1	260	56
3— 3	252	120
Раздраженіи depressoris при разст. спир. 230 милл.		
3— 4	280	102
Впрыснуто 0,3 $NiSO_4$.		
3—12	200	110
3—15	220	80

Время.	Пульсъ.	Давленіе.
3—16	246	74
3—16 ^{1/2}	Очень частъ.	35
3—20	Паденіе кровяного давленія до 0 въ продолженіе 25 сек.	

Изъ опытовъ съ вліяніемъ солей никкеля на кровяное давленіе оказывается, что почти непосредственно за введеніемъ средства наступаетъ паденіе кровяного давленія при увеличеніи частоты пульса. При малыхъ дозахъ давленіе это можетъ возвратиться къ нормѣ, но уже при дозѣ въ 0,01 на кило вѣса паденіе кровяного давленія все прогрессируетъ. Еще бѣльшія дозы влекутъ за собою быстрое паденіе давленія, число сердцебиеній послѣ первоначальнаго учащенія также начинаетъ уменьшаться до полной остановки.

Для опредѣленія причины означенныхъ явленій мы произвели рядъ опытовъ: 1) съ перерѣзкою и раздраженіемъ блуждающихъ нервовъ; 2) съ впрыскиваніемъ атропина; 3) съ перерѣзкою п. *splanchnici*, и 4) съ перерѣзкою спинного мозга.

Опытъ 3.

Кобель, вѣсъ 11000. Кураризованъ, трахеотомія; искусственное дыханіе. Отпрепарованы оба п.п. *vagi*.

Время.	Пульсъ.	Давленіе.
2 ч. 15 м.	214	62
Раздраж. цѣлаго п. <i>vagi s.</i> (разст. сп. 200 мм.).		
2—16	192	68
Перерѣзка п. <i>vagi s.</i>		
2—20	204	58
Раздраж. центр. конца п. <i>vagi s.</i>		
2—22	174	88
2—25	186	77,6
Раздраженіе периферическаго конца п. <i>vagi s.</i> вызываетъ остановку сердца на 12 сек. (minimum давленія 30).		
2—26	220	103
2—31	224	104

Время.	Пульс.	Давление.	
2—32	228	100	
2—34	210	104	
Впрыснуто 0,4 N_2SO_4 .			
2—35	210	77,8	
2—35 $\frac{1}{2}$	216	94	
Раздраж. периф. конца п. vagi. Не полная остановка сердца на 8 с. (минимум давления 32).			
2—36	96	65,2	
—	Конец раздраж.	210	90
2—37	Раздраж. центр. конца vagi.	190	80
—		216	105
2—38		198	72
Впрыснуто еще 0,4 N_2SO_4 .			
2—40		54	46,4
Раздраж. периф. конца vagi. вызывает остановку сердца (на кривой два языка; минимум давления 34).			
2—41 $\frac{1}{2}$		162	90
3—20		156	76
4 часа		160	60

Опыт прекращенъ.

Опытъ 4.

Сърая сука, дворняжка, вѣсъ 9300. Не кураризована. Перерѣзаны оба п. п. vagi.

Время.	Пульс.	Давление.	Время.	Пульс.	Давление.
11 ч.	186	145	—	246	185
Перерѣзка vagi d.			Раздраж. периф. конца п.		
11—1	210	154	vagi d. вызываетъ остановку		
11—1 $\frac{1}{2}$	192	150	сердца (разст. спир. 150 мм).		
Перерѣзка vagi sin.			Минимум давления 46 мм.		
11—3	258	170	11—3 $\frac{3}{4}$	138	174

Время.	Пульсъ.	Давленіе.	Время.	Пульсъ.	Давленіе.
11—4	258	170	11—22	258	90,6
Раздраж. периф. конца vagi s. также вызываетъ остановку сердца (разст. спир. 150). Minimum давленія 44 mm.			11—23	раздраж. центр. конца п. vagi d.	
11—4 ^{1/2}	126	164	—	220	93
11—8 впрыснуто 0,015 Atropini sulfurici.			11—24	264	92
11—9	276	142	11—25	раздраж. центр. конца п. vagi s.	
Раздраж. периф. конца vagi sin. (разст. спир. 150).			—	272	103
11—9 ^{1/2}	240	120	11—25 ^{1/2}	270	100
11—11 раздраж. периф. конца vagi d.			11—27	270	94
—	264	124	Впрыснуто 0,2 NiSO ₄ .		
11—12	282	121	—	252	82
Раздраж. периф. конца vagi sin (разст. спир. 170).			11—28	раздраж. vagi d.	
11—12 ^{1/2}	280	124	—	276	41
11—14 раздраж. периф. конца vagi d. (разст. спир. 170).			11—29	раздраж. vagi s.	
11—14 ^{1/2}	282	127	—	240	53
11—16 впрыснуто 0,15 NiSO ₄			11—31	258	20
—	240	127	—	раздраж. vagi d.	
11—17	264 ¹⁾	146	—	228	21,4
Раздраж. пер. к. п. vagi d.			11—33	240	18
11—17 ^{1/2}	234	138	Раздраж. п. vagi s.		
Раздраж. пер. к. п. vagi s.			—	228	15
11—18	264	116	Сильныя движенія животнаго (судороги).		
11—19	246	109	11—34	234	13,8
Раздраж. пер. к. п. vagi d.			11—35	228	14
—	234	108	Раздраж. центр. конца п. vagi d.		
11—20	258	100	—	234	18,6
Раздраж. пер. к. п. vagi s.			11—37	240	22,5
—	222	100,4	11—38	впрыснуто 0,3 NiSO ₄ .	
			—	234	16,3
			11—40	192	16
			Раздраж. ц. к. п. vagi s.		
			—	156	21,4

1) Периодическія клоническія судороги всего тѣла, во время коихъ давленіе повысилось.

Эти и другіе опыты показали намъ, что ни перерѣзка п. п. *vagoiim*, ни впрыскиванія атропина не измѣняютъ замѣтно дѣйствія солей никкеля на кровяное давленіе. Оно также постепенно падаетъ, равно какъ и число сердечныхъ сокращеній.

Опытъ 5.

Кошка сѣрая. Вѣсъ 2.600. 4 марта 1894.

Время.	Пульсъ.	Давленіе.
1 ч. дня	186	74
1— 2 м.	174	71
1— 4	192	82
Перерѣзка п. <i>splanchnici sin.</i>		
1— 5	198	68,6
Раздраженіе пер. к. п. <i>splanchnici</i> (разст. спир. 180).		
1— 8	192	86
1—11	168	55
1—13	168	55
1—14	Впрыснуто 0,026 $NiSO_4$ въ v. jugul. ext.	
1—14 ^{1/2}	174	45
1—18	186	68
1—19	Раздраженіе периф. конца п. <i>splanchnici</i> .	
1—19	186	60
Еще раздраженіе периф. конца п. <i>splanchnici</i> .		
1—20	192	66
1—21	162	56
1—22 ^{1/2}	Раздраж. пер. конца п. <i>splanchn.</i> (разст. спир. 160).	
—	174	37,2
—	Конецъ раздраженія.	41,6
1—23 ^{1/2}	168	40
1—24 ^{1/2}	Раздраж. периф. конца п. <i>splanchnici</i> .	
—	162	38
1—26	150	35
1—26	156	32
1—28	144	28
1—29	138	22

Время.	Пульсъ.	Давленіе.
1—30	132	21
1—30 ¹ / ₂ Перерѣзка п. vagi s.		
1—31	138	19
1—31 ¹ / ₂ Раздраж. центр. конца vagi.		
—	150	18
1—32 Раздраж. периф. конца vagi.		
—	138	20
1—32 ¹ / ₂ Раздраж. центр. конца п. vagi (разст. спир. = 150).		
—	144	22
1—33 Раздраж. периф. конца п. vagi.		
—	144	20
1—34	150	19
Перерѣзанъ и другой п. vagus d.		
1—35 Раздраж. ц. конца vagi d.		
—	150	22
— Раздраж. пер. конца п. splanchnici.		
—	144	26,6
1—35 ¹ / ₂ Раздр. пер. конца п. splanchn. (разст. спир. = 160).		
—	156	36
1—36	156	41
—	156	34
1—37 Раздраж. центр. конца vagi.		
—	162	32
1—37 ¹ / ₂ Раздраж. пер. к. п. splanchnici (разст. спир. 140).		
—	156	44
1—38	162	50,5
1—38 ¹ / ₂ Прекращеніе раздраженія.		
—	168	45,4
—	156	43,4
1—39 Новое раздраженіе пер. к. п. splanchnici.		
—	162	53
—	162	64
Барабанъ остановленъ на 10 мин.		
1—52	144	28
Впрыснуто 0,005 strychnini sulfur. въ вену.		
1—53	144	22
Впрыснуто 0,2 NiSO ₄ .		
2 ч. 1 м.	144	16

Время.	Пульсъ.	Давленіе.
2 — 4	132	24
Раздраженіе шейки мочевого пузыря.		
2 — 4	132	24
2 — 5 ¹ / ₂	144	24
Раздраженіе п. splanchnici.		
2 — 6	132	28,3
2 — 6 ¹ / ₂	132	30
2 — 7	128	26
Прекращеніе искусственнаго дыханія на 1 и 2 мин.		
2 — 7		42
2 — 9		45
2 — 10	Опытъ прекращень.	

ОПЫТЪ 6.

Дворняжка, кобель, вѣсомъ 8200.

Приготовлень въ 3 часа (трахеотомія, кураре, искусственное дыханіе). Отпрепарованъ и взятъ на лигатуры п. splanchnicus sin. Записано кровяное давленіе въ art. carotis dextra при раздраженіи индуктивнымъ токомъ центрального и периферическаго его конца.

Время.	Пульсъ.	Давленіе.
3 — 10	216	114
Раздраженіе цѣлаго п. splanchnici.		
3 — 11	120	134
3 — 15	90	140
Прекращено раздраженіе		
3 — 17	204	120
Перерѣзка п. splanchnici sin.		
3 — 18	192	85,5
Раздраженіе периф. конца splanchnici s.		
3 — 21	126	115,6
3 — 24	198	112,6
3 — 25	Раздраж. центр. конца п. splanchnici s.	
—	186	120
3 — 26	216	99
—	210	96

Время.	Пульсъ.	Давленіе.
3—28	204	94
Впрыснуто 0,35 $NiSO_4$.		
—	226	29,2
3—35	144	36
Раздраж. периф. конца п. splanchnici (разст. спир. 180).		
—	126	40
Конецъ раздраженія.		
3—40	138	28
Раздраженіе центр. к. п. splanchnici (разст. спир. 170 мм.).		
—	168	36
Конецъ раздраженія.		
—	150	31
3—45	156	31
Раздраженіе перифер. конца п. splanchnici (р. сп. 150).		
—	192	66
3—48	168	60
Конецъ раздраженія.		
—	186	48
Раздраженіе центр. конца п. splanchnici.		
3—50	174	70
Конецъ раздраженія.		
—	174	52
3—55	192	34
Раздраженіе периферич. конца п. splanchnici.		
—	198	76
Конецъ раздраженія.		
—	192	57
4 час.	186	32
Барабанъ остановленъ на 5 минутъ.		
4— 5	174	42
4—10	198	40
4—11	192	40
Раздраженіе периф. конца п. splanchnici.		
—	212	72
Конецъ раздраженія.		
—	204	50
4—15	210	48
Раздраженіе центр. конца п. splanchnici.		

Время.	Пульсъ.	Давленіе.
—	262	74
(Кратковременное поднятіе волны, которая снова опустилась).		
4—20	222	48
5 час.	222	46
5— 5	Впрыснуто еще 0,35 $NiSO_4$ въ вену.	
5— 6	150	48
5— 7	180	40
5— 8	168	40
5—10	192	36
5—15	170	28
Опытъ прекращень.		

ОПЫТЪ 7.

Кроликъ самецъ, вѣсъ 1500.

Время.	Пульсъ.	Давленіе.
2—30	230	68
Раздраженіе цѣлаго п. splanchnici sin.		
2—31	180	80
Перерѣзка п. splanchnici sin.		
2—32	210	72
Впрыснуто 0,05 $NiSO_4$.		
2—34	216	65
2—39	240	60
2—45	258	60
Раздраженіе п. splanchnici.		
2—50	246	65
Впрыснуто еще 0,1 $NiSO_4$.		
2—51	240	58
2—52	192	52
Впрыснуто еще 0,1 $NiSO_4$.		
2—54	100	22
2—55	Паденіе давленія до 0.	

ОПЫТЪ 8.

Кроликъ сѣрый, самецъ; вѣсъ 1600. Отпрепарованъ п. *splanchnicus* sin. и перерѣзанъ.

Время.	Путьсь.	Давленіе.
2 часа	280	110
2—10	262	103
Раздраженіе п. <i>splanchnici</i> sin.		
2—11	252	124
Конецъ раздраженія.		
2—15	270	96
Впрыснуто 0,1 $NiSO_4$.		
2—16	—	88
Раздраженіе п. <i>splanchnici</i> .		
2—17	288	99
Конецъ раздраженія.		
2—19	276	52
Раздраженіе п. <i>splanchnici</i> .		
2—22	252	45
Раздраженіе п. <i>splanchnici</i> —		
2—22 ¹ / ₂	—	10
2—23	—	8
3—24	Паденіе давленія до 0.	

ОПЫТЪ 9.

Кобель, дворняжка, вѣсъ 7200. Перерѣзанъ спинной мозгъ подь продолговатымъ послѣ трепанаци и пп. *splanchnici*. Искусственное дыханіе. Правая art. carotis соединена съ манометромъ.

Время.	Путьсь.	Давленіе.
2 часа	162	30
2—10	Впрыснуто 0,35 $NiSO_4$.	
—	120	18
2—12	84	23,4
2—15	126	26
2—16	Прижатіе брюшной аорты	
—	126	27

Время.	Пульсъ.	Давленіе.
2—18 Прижатіе брюшной аорты		
—	138	27
Впрыснуто еще 0,25 $NiSO_4$.		
2—20	120	14,5
2—26	102	17,6
Сильное прижатіе брюшной аорты.		
2—26 ^{1/2}	102	25
2—27 Конецъ прижатія	102	15
2—30	66	8
2—31 Раздраж. периф. конца спин. мозга (разст. спир. 200).		
—	90	36

Примѣчаніе. Когда у животнаго сердцебіенія прекратились, была вскрыта грудная полость: сердце въ полной остановкѣ. При раздраженіи, даже однократномъ (механическомъ или электрическомъ), вызывается рядъ крайне неправильныхъ сокращеній отдѣльныхъ частей сердца, отдѣльныхъ мышечныхъ пучковъ. Кромѣ того, даже на вырѣзанномъ сердцѣ получилось нѣсколько слабыхъ подергиваній отдѣльныхъ мышечныхъ пучковъ желудочка и ушковъ.

Изъ приведенныхъ опытовъ усматривается, что при впрыскиваніи никкеля раздраженіе периферическаго конца п. splanchnici перестаетъ вызывать повышеніе кровяного давленія или же даетъ слишкомъ малыя поднятія кривой сравнительно съ тѣмъ, что было до введенія этой соли. Какъ оказывается изъ измѣренія пульсовыхъ высотъ, сердце работаетъ въ это время еще удовлетворительно и объ ослабленіи его дѣятельности въ этомъ періодѣ едвали можно говорить.

Принимая во вниманіе, что паденіе кровяного давленія наступаетъ почти тотчасъ (черезъ 10—20 сек.) послѣ впрыскиванія, все равно дѣлы ли связи съ центральной нервной системой, или периферія освобождена отъ вліянія центровъ путемъ перерѣзки спинного мозга и чревныхъ нервовъ, мы вправѣ, кажется, предположить, что паденіе давленія въ первомъ періодѣ зависитъ отъ вліянія на периферическіе вазомоторные аппараты, послѣдующее же паденіе объяснить ослабленіемъ дѣятельности сердца.

Изъ наблюденій надъ дѣйствиємъ солей никкеля можно сдѣлать слѣдующіе выводы:

1. Соли никкеля производятъ у лягушекъ сперва возбужденіе, а затѣмъ параличъ центральной нервной системы. Рефлекторная раздражительность спинного мозга сперва нѣсколько усилена, а затѣмъ падаетъ до нуля вслѣдствіе раздраженія и паралича спинного мозга.

2. Затрудненіе, неправильность и, наконецъ, полная остановка дыханія предшествуютъ параличу сердца, если никкель вводится не въ pericardium, и зависятъ, по всей вѣроятности, отъ пораженія дыхательнаго центра. Остановка сердца происходитъ вслѣдствіе паралича его мышцы и моторныхъ узловъ, первоначальное же учащеніе числа ударовъ сердца при относительно небольшихъ дозахъ объясняется раздраженіемъ моторныхъ узловъ. Съ этимъ объясненіемъ вполне согласуются выводы Fr. Corrola.

3. Введеніе солей никкеля въ желудокъ собакъ вызываетъ со стороны желудочно-кишечнаго канала, рядъ припадковъ, объясняющихся мѣстнымъ дѣйствиємъ, а также временное истощеніе животнаго, ведущее къ смерти только въ исключительныхъ случаяхъ и при очень большихъ дозахъ. Вырыскиваніе подъ кожу или въ кровь солей никкеля, не превышающихъ 0,005 на кило, производитъ, кромѣ желудочно-кишечныхъ расстройствъ, паденіе температуры и истощеніе животнаго. При дозѣ не менѣе 0,01 на кило наступаетъ смерть собакъ, причемъ соли никкеля, не скоро выдѣляющіяся изъ организма, обнаруживаютъ кумулятивное дѣйствіе. По всей вѣроятности, никкель, какъ и большинство металловъ, задерживается въ печени, съ чѣмъ согласны наблюденія A. Stuart'a и результаты химическаго анализа органовъ, полученные Laborde'омъ и Riche'емъ.

4. Явленія со стороны желудочно-кишечнаго канала у собакъ при подкожномъ или внутривенномъ введеніи солей никкеля можно бы объяснить отчасти мѣстнымъ дѣйствиємъ при выдѣленіи ихъ желчью и железами кишечника, отчасти усиленной трансудаціей въ желудочно-кишечный трактъ при сильной гипереміи брюшныхъ органовъ. Рвота, наступающая иногда весьма быстро при введеніи подъ кожу или въ вену, можетъ быть объяснена дѣйствиємъ средства на рвотный центръ.

5. Нѣкоторое увеличеніе числа красныхъ кровяныхъ тѣлецъ вскорѣ послѣ впрыскиванія никкеля находится, по всей вѣроятности, въ нѣкоторой связи съ сгущеніемъ крови, наступающимъ отъ усиленной трансудаціи въ желудочно-кишечный каналъ.

6. Паденіе кровяного давленія, наблюдаемое постоянно, даже при введеніи относительно малыхъ дозъ никкеля, зависитъ не столько отъ дѣйствія на сосудодвигательный центръ, сколько отъ вліянія на периферическіе вазомоторные аппараты, а также и отъ послѣдующаго ослабленія дѣятельности сердца.

7. Пониженіе температуры у опытныхъ животныхъ всѣхъ видовъ, повидимому, происходитъ не отъ увеличенія теплоотдачи, а вслѣдствіе уменьшенія выработки тепла, такъ какъ кожные сосуды сужены и малокровны и кожа, не смотря на согрѣваніе животнаго, остается холодной. Очень вѣроятно, что паденіе температуры зависитъ или отъ измѣненія центральной нервной системы, или отъ пониженія жизнедѣятельности клѣточныхъ элементовъ подъ вліяніемъ солей никкеля.

Изслѣдуя природу какого либо вещества, человѣческой умъ склоненъ искать въ свойствахъ этого вещества черты, аналогичныя или противоположныя тѣмъ, которыя опредѣлены у другихъ, близкихъ по природѣ къ испытуемому веществу. Стремленіе къ классификаціи и группировкѣ тѣхъ или другихъ веществъ находитъ еще большее оправданіе въ томъ случаѣ, когда объектами нашихъ умозаключеній являются простѣйшіе элементы, въ томъ числѣ металлы. Еще въ пятидесятихъ годахъ Logand ¹⁾ составилъ таблицу, съ помощью которой можно получить выводы о химическихъ свойствахъ элементовъ, подобныя полученнымъ Д. И. Менделѣевымъ, но таблица Logand'a не была такъ полна, всеобъемлюща и ясна, какъ система элементовъ, основанная на ихъ атомномъ вѣсѣ и химическомъ сходствѣ, о которой сообщилъ въ мартѣ 1869 г. Д. И. Менделѣевъ русскому химическому обществу. Эта система выяснила періодическую законность химическихъ свойствъ элементовъ и оправдалась трудами многихъ послѣдующихъ ученыхъ (L. Meyer, Rosko, Winkler и др.).

¹⁾ Méthode de Chimie. Paris. 1854. Цит. по Е. В. Пеликану, I. с.

Rabuteau, какъ мы видѣли, еще въ 1867 г. составилъ гипотезу дѣйствія ядовитыхъ веществъ, принимая, что съ увеличеніемъ атомнаго вѣса и съ пониженіемъ удѣльной теплоты уменьшается ядовитость ихъ дѣйствія. Оказалось, однако, что группировка элементовъ по Rabuteau не вполне соотвѣтствуетъ химическимъ и физиологическимъ свойствамъ элементовъ и она теперь оставлена.

Въ настоящее время, при обсужденіи физиологическаго дѣйствія разныхъ веществъ, многіе изслѣдователи обращаются прежде всего къ системѣ элементовъ Д. И. Менделѣева. *Палюта, С. С. Боткинъ, Блекъ, Fr. Coppola* и другіе нашли даже близкое соотвѣтствіе между физиологическимъ дѣйствіемъ солей и др. препаратовъ и мѣстомъ, занимаемымъ ими въ періодической системѣ ¹⁾. Позднѣйшія изслѣдованія въ лабораторіи Коберт'а показываютъ, что и здѣсь принимается во вниманіе положеніе испытываемаго элемента въ системѣ проф. Менделѣева.

Обращаясь къ никкелю, и мы можемъ сличить его физиологическія свойства съ таковыми же свойствами его аналоговъ и сосѣдей.

Уже Broadben ²⁾ указывалъ, что члены желѣзной группы имѣютъ одинаковое физиологическое дѣйствіе.

По Schmiedeberg'у ³⁾ желѣзо, кобальтъ и никкель при внутреннемъ употребленіи поступаютъ въ кровь въ ничтожныхъ количествахъ и не вызываютъ явленій общаго дѣйствія, почему и въ мочѣ содержатся лишь слѣды этихъ металловъ. Выдѣленіе ихъ изъ организма, послѣ впрыскиванія въ кровь, происходитъ черезъ желчь и кишечникъ.

Никкель и кобальтъ, по мнѣнію Пеликана, Gmelin'a, Orfila, Fr. Coppola, A. Stuart'a, v. Hasselt'a и другихъ, являются весьма близкими по своему физиологическому дѣйствію и разница въ ихъ дѣйствіи только количественная.

По Meyer ⁴⁾ и Williams'у, нейтральныя или слабо-щелочныя двойныя соли желѣза представляются при введеніи въ кровь или подъ кожу сильно ядовитыми; 0,020—0,050 винно-

¹⁾ Менделѣевъ. Основы химіи. Спб. 1889, 468.

²⁾ Основы фармакологіи, пер. съ нѣм. Москва, 1891.

³⁾ I. c.

⁴⁾ Arch. exp. Path. и Pharm. 1880. Реал. Энц. Эйленбургъ—Аванасьева. VII.

кислой соли натрія и окиси желѣза на 1 кило вѣса собаки вызываетъ смерть собаки черезъ $\frac{1}{2}$ —6 часовъ. Вскорѣ послѣ впрыскиванія дыханіе начинаетъ ускоряться, наступаетъ рвота, простой или кровавый поносъ, дѣятельность мышцъ, вслѣдствіе паралича центральной нервной системы ослабляется, кровяное давленіе сильно падаетъ, слабость животнаго все усиливается. Смерть наступаетъ при явленіяхъ общаго паралича. При вскрытіи: жидкая, темная кровь и сильно выраженная гиперемія почекъ, печени и слизистой оболочки. Послѣдняя разрыхлена, кишки сокращены, въ просвѣтѣ кровависто-слизистое содержимое. Органы таза и желудочно-кишечнаго канала гиперемированы (Kobert).

По Kobert'у,¹⁾ при токсическихъ дозахъ желѣза у лягушекъ, наблюдается незначительный періодъ возбужденія, постепенный параличъ всей нервной системы и уменьшеніе мышечной раздражительности.

У кроликовъ, кошекъ и собакъ при введеніи въ вену или подъ кожу наступаетъ учащеніе дыханія, отсутствіе аппетита, поносы, вялость, диспное, судороги, постепенное паденіе кровяного давленія до смерти.

Летальными по Kobert'у являются слѣдующія количества желѣза при введеніи подъ кожу, выраженные въ миллиграммахъ на металлъ: для лягушекъ 5—10, для кроликовъ 25, для собакъ 20—50.

При хроническомъ отравленіи солями желѣза наблюдаются рвота и поносъ, дегенеративные процессы въ печени и нефритъ.

Если избытокъ вводимаго желѣза будетъ очень значительнымъ, то и у людей наступаютъ токсическія явленія, описанныя проф. Н. Schulz'емъ²⁾, вводившимъ 4 студентамъ въ теченіе 4 недѣль, въ среднемъ, по 0,5 ferri sesquichlorati (гастрическія явленія, припадки общаго безпокойства, чувство сдавленія въ груди и прекордіальной тоски, конъюнктивитъ, аспе, кожный зудъ и т. д.). На 5 недѣль, послѣ прекращенія приѣмовъ желѣза, студенты чувствовали себя плохо: общая вялость, болѣзненность in regione epigastrica, замедле-

¹⁾ Lehrbuch der Intoxicationen, 1893.

²⁾ Н. Schulz. Zur Wirkung und Dosirung des Eisens. Ther. Monatsh. 1888, № 1. Мед. Обозр. 1888 г., стр. 714.

ніе и неправильность пульса, сонливость, неохота къ работѣ; къ концу недѣли появились припадки удушья и пребордiальнаго страха, затѣмъ дѣло окончилось, однако, полнымъ выздоровленіемъ.

Описанная авторами картина дѣйствія токсическихъ дозъ желѣза, хотя и очень похожа на ту, которая получается при отравленіи солями никкеля, однако, это сходство еще не даетъ намъ права отождествлять дѣйствіе никкеля на животный организмъ съ дѣйствіемъ желѣза уже потому, что желѣзо является составной частью организма, имѣющаго казалось бы, возможность въ случаѣ надобности легче справиться съ избыткомъ этого вещества, чѣмъ съ избыткомъ чуждаго ему никкеля.

Препараты мѣди, стоящей рядомъ съ никкелемъ въ системѣ элементовъ Д. И. Менделѣева, имѣютъ также не мало общихъ чертъ въ токсикологическомъ отношеніи съ никкелемъ. Введеніе мѣдныхъ солей въ кровь вызываетъ у животныхъ при общей слабости и потерѣ возбудимости попеременно-полосатыхъ мышцъ, разстройство дыханія и сердечной дѣятельности вслѣдствіе паралича сердца и дыхательнаго центра. При введеніи подъ кожу кролики умираютъ отъ 0,05, а собаки отъ 0,4, при введеніи же въ кровь при 0,01—0,015 металлической мѣди.

Введеніе 0,01—0,04 мѣднаго купороса въ желудокъ производитъ гастрическія разстройства, при продолжительномъ употребленіи общее питаніе падаетъ и энергія двигательнаго аппарата, вслѣдствіе вліянія на центральную нервную систему, уменьшается. Всосавшіяся соли мѣди попадаютъ съ желчью въ кишечникъ и выдѣляются въ видѣ сѣрнистыхъ соединений, окрашивающихъ экскременты въ черный цвѣтъ; въ мочу переходятъ, какъ при *Ni* и *Fe*, лишь очень незначительныя количества мѣди.

Roger ¹⁾ нашель, что соли мѣди не ядовиты при введеніи въ желудокъ, такъ какъ часть яда выдѣляется рвотою, другая—нейтрализуется въ желудкѣ, а третья—задерживается печенью.

¹⁾ Roger. Note sur les propriétés toxiques des sels de cuivre. Revue de méd. 1887, 11. Мед. Обозр. 1888, стр. 206.

При рѣшеніи вопроса: ядовиты ли соли мѣди при употребленіи мѣдной посуды и консервовъ одни наблюдатели настаиваютъ на томъ, чтобы консервированіе пищевыхъ продуктовъ при помощи прибавленія мѣдныхъ солей отнюдь не допускалось ¹⁾, другіе, напротивъ, отрицаютъ вредъ поступленія малыхъ дозъ мѣди даже въ теченіе продолжительнаго времени и утверждаютъ, что даже постоянное вдыханіе воздуха, содержащаго мѣдную пыль, не влечетъ за собою никакихъ, свойственныхъ мѣди, болѣзненныхъ явленій (A. Haulés ²⁾ и de Pietra-Santa). Здѣсь повторяется, слѣдовательно, таже исторія, что и съ никкелемъ. Нельзя не отмѣтить еще одной общей черты: за нѣкоторыми солями мѣди ³⁾ и желѣза издавна признаются дезинфецирующія свойства. По изслѣдованіямъ Н. Schulz'a и Geerkens'a оказывается, что и соли никкеля точно также обладаютъ противогнилостными свойствами, и притомъ настолько сильно выраженными, что авторы приравниваютъ соли никкеля къ сулемѣ, въ этомъ отношеніи прославленному средству.

Сопоставляя тѣ или другія данныя, получаемыя при изслѣдованіи фізіологическаго дѣйствія разнообразныхъ металловъ мы при желаніи можемъ дѣлать различныя сочетанія этихъ элементовъ по большей или меньшей близости дѣйствія ихъ на организмъ, согласно добытымъ въ лабораторіи фактамъ. Но одного лабораторнаго изученія мало. Какъ указалъ на V съѣздѣ врачей въ память Н. И. Пирогова проф. *И. П. Павловъ* ⁴⁾, необходимо испытывать отношеніе фармакологическаго средства къ такимъ сторонамъ жизненнаго процесса, которыя еще не уловлены или не усвоены фізіологіей, т. е. при изслѣдованіи сопоставить лабораторные факты съ результатами клиническаго наблюденія. Тогда неполнота современнаго фізіо-

¹⁾ Парижскій санитарный совѣтъ допускаетъ примѣсь этого металла съ тѣмъ, чтобы содержаніе металлической мѣди не превышало 0,004 на 100 граммъ консервовъ.

²⁾ Journ. de Pharm. 1884. Ser. 5, IX. Цит. по Eulenburg—Афанасьеву, т. XII, стр. 628.

³⁾ Green. Ueber den Werth der Kupfersalze als Desinfectionsmittel. Zeitschr. f. Hyg., 1893. Bd. XIII. Мед. Обозр. 1893, 546.

⁴⁾ Труды V съезда Общ. русскихъ врачей въ память Н. И. Пирогова, 1894, т. I, стр. 216.

логическаго анализа дѣйствія лекарствъ, о которой говорилъ проф. *И. П. Павловъ*, не будетъ смущать ни физиологовъ ни терапевтовъ и при совокупныхъ усиляхъ могутъ получиться новые результаты, которые, быть можетъ, заставятъ насъ принять совершенно иную группировку элементовъ по ихъ физиологическому дѣйствию.

Въ настоящее же время намъ приходится для полученія свойственныхъ нашему уму аналогій относительно физиологическаго дѣйствія довольствоваться близостью физическихъ и химическихъ свойствъ элементовъ, на которой проф. *Д. И. Менделѣевъ* построилъ свою систему элементовъ. Оказывается, что по современнымъ знаніямъ эта система до нѣкоторой степени приложима и къ даннымъ физиологій, какъ мы видѣли отчасти и по отношенію къ элементамъ желѣзной группы.

Въ заключеніе считаю своимъ пріятнымъ долгомъ выразить мою глубокую признательность многоуважаемому профессору *Ивану Романовичу Тарханову* за его указанія и постоянное вниманіе ко мнѣ во время моихъ занятій въ его лабораторіи.

Не могу также отказать себѣ въ удовольствіи выразить благодарность д-ру *Вартану Ивановичу Вартанову* за его истинно дружеское ко мнѣ отношеніе и помощь при постановкѣ опытовъ.

ПОЛОЖЕНІЯ.

- 1) Никкелированная посуда едва ли можетъ считаться опасной въ санитарномъ отношеніи.
 - 2) Близость атомнаго вѣса и сходство многихъ другихъ свойствъ элементовъ желѣзной группы представляетъ глубокой интересъ для параллельнаго изслѣдованія терапевтическаго дѣйствія этихъ элементовъ.
 - 3) Привыканіе при постепенномъ введеніи подъ кожу щенкамъ мышьяка, атропина и морфія пріобрѣтается цѣною замедленія въ ростѣ и уменьшенія въ нарастаніи вѣса тѣла.
 - 4) Введеніе въ практику новыхъ терапевтическихъ средствъ можетъ быть допускаемо лишь послѣ ряда систематическихъ научныхъ изслѣдованій въ компетентныхъ учрежденіяхъ.
 - 5) Способъ леченія сифилиса, предложенный Scarenzio, вызываетъ нареканія при примѣненіи въ средѣ крестьянскаго населенія.
 - 6) Санитарныя условія хлѣбопеченія и квасоваренія, а также техника изготовленія хлѣба и кваса, требуютъ выработки обязательныхъ постановленій со стороны городского управленія.
 - 7) Въ виду значительнаго паденія температуры у безчувственно пьяныхъ, привозимыхъ для ночлега въ полицейскіе дома, необходимо учредить строгій надзоръ за достаточнымъ ихъ согрѣваніемъ.
-

CURRICULUM VITAE.

Лекарь Коллежскій Совѣтникъ Павелъ Николаевичъ Булатовъ, изъ потомственныхъ дворянъ Саратовской губерніи, православнаго вѣроисповѣданія, родился въ г. Пензѣ 17 октября 1859 г. По окончаніи курса въ Ярославской классической гимназіи зачисленъ въ 1877 году въ число студентовъ медицинскаго факультета Императорскаго Казанскаго университета, а затѣмъ перешель въ Императорскій Московскій университетъ, гдѣ и окончилъ курсъ въ 1882 году со степенью лекаря и званіемъ уѣзднаго врача. Вскорѣ по окончаніи курса былъ назначенъ земскимъ врачомъ Сѣвскаго уѣзда Орловской губерніи и пробылъ въ этой должности до 1 января 1887 года, состоя послѣдніе два съ половиною года земской службы одновременно врачомъ больницы Брасовской экономіи Его Императорскаго Высочества Государя Великаго Князя Георгія Александровича и врачомъ мужской Богородицкой Площанской пустыни. По пріѣздѣ въ С.-Петербургъ былъ зачисленъ въ мартѣ 1887 года сперва сверхштатнымъ младшимъ медицинскимъ чиновникомъ при Медицинскомъ Департаментѣ, а затѣмъ старшимъ сверхштатнымъ врачомъ С.-Петербургской столичной полиціи. Съ января по май 1888 года исполнялъ обязанности ассистента женскаго терапевтическаго отдѣленія въ Клиническомъ Институтѣ Великой Княгини Елены Павловны, а затѣмъ Попечительнымъ Комитетомъ сего Института былъ назначенъ ассистентомъ при кафедрѣ физиологіи, занимаемой тогда профессоромъ В. К. Анрепомъ. Въ этой должности пробылъ до оставленія профессоромъ В. К. Анрепомъ службы въ Институтѣ въ 1890 году. Съ іюля 1888 года по 29 декабря 1891 года состоялъ въ должности помощника частнаго врача С.-Петербургской полиціи. 29 декабря 1891 года назначенъ старшимъ помощникомъ завѣдующаго дѣлопроизводствомъ канцеляріи Медицинскаго Совѣта Министерства

Внутренних Дѣлъ, гдѣ состоитъ и въ настоящее время. Лѣтомъ 1892 и 1894 гг., по приглашенію С.-Петербургской городской санитарной комиссіи, состоялъ врачомъ санитарныхъ отрядовъ въ Спасской части.

По порученію Правленія V сѣзда Общества русскихъ врачей въ память Н. И. Пирогова участвовалъ въ изданіи „Справочнаго Листка V сѣзда врачей“ и „Трудовъ“ этого сѣзда.

Экзамены на степень доктора медицины окончилъ въ мартѣ 1889 года.

Имѣеть слѣдующія печатныя работы:

1) „Къ вопросу о заболѣваніи сифилисомъ крестьянскаго населенія въ Сѣвскомъ уѣздѣ Орловской губ.“ (Протоколы сѣздовъ земскихъ врачей Сѣвскаго уѣзда).

2) „О хлѣбопеченіи ржаного хлѣба въ мелочныхъ лавкахъ С.-Петербурга“. (Листокъ нормальной столовой Русскаго Общества охраненія народнаго здравія 1890 г. № 4).

3) „Выпечка и вѣсъ французскаго хлѣба въ с.-петербургскихъ булочныхъ“. (Журналъ Общества охраненія народнаго здравія, 1892 г. № 2).

4) „Какъ уберечься отъ холеры“. Спб., 1892 г.

5) „Отчетъ о дѣятельности комиссіи питанія Русскаго Общества охраненія народнаго здравія“. (Журналъ Общества, 1892 г. № 6—7; 1893 г. № 12 и 1894 г. № 10).

6) „Къ вопросу о санитарномъ состояніи С.-Петербурга въ 1894 году“. (Ibid., 1894 г. № 11).

7) „Изслѣдованіе мочи“. Календарь для врачей, изд. К. Л. Риккера 1892, 1893, 1894 и 1895 гг.

8) Настоящая работа подъ заглавіемъ: „Къ вопросу о физиологическомъ дѣйствиіи солей никкеля“ представляется на соисканіе степени доктора медицины.

19048

