

БІБЛІОТЕКА
Харківського Медичн. Інституту
№ 4680
Шифр 2-60

Серія докторських дисертацій, допущенихъ къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ
Военно-Медицинской Академіи въ 1903—1904 учебномъ году.

№ 71. ПЕРЕВІР. Н. 1936

7-НОЯ-2012
КЪ УЧЕНІЮ
О 33
ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМЪ ДѢЙСТВІИ
БЕККЕРЕЛЕВСКИХЪ ЛУЧЕЙ.

3632
1911
Изъ Академической Хирургической Клиники проф. Н. А. Вельяминова и Отдѣла
Общей Патологіи Императорскаго Института Экспериментальной Медицины.

615.84+612.014
Г-60
ДИССЕРТАЦІЯ
на степень доктора медицины
С. В. Гольдберга.

Цензорами диссертации по порученію Конференціи были профессора:
Н. А. Вельяминовъ, А. И. Моисеевъ и приватъ-доцентъ В. А. Тиле.

Пересушен
1966 г.

Илл.
16
НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
1-го Харьк. Мед. Института

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія П. П. Сойкина, Стремянная, 12, собств. д.
1904.

1950

Переучет-60

7 - НОЯ 2012

Докторскую диссертацию лѣкаря С. В. Гольдберга подъ заглавіемъ „Къ учению о физиологическомъ дѣйствиіи Беккерелевскихъ лучей“ печатать разрѣшается, съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи было представлено въ Императорскую Военно - Медицинскую Академію 500 экземпляровъ ея (125 экземпляровъ диссертации и 300 отдѣльныхъ оттисковъ краткаго резюме ея (выводовъ) представляются въ Канцелярію Конференціи Академіи, а 375 экземпляровъ диссертации — въ академическую библіотеку).

С.-Петербургъ, 30 апрѣля 1904 года.

Ученый Секретарь, Ординарный Профессоръ,
Академикъ А. Діанинъ.

Медицина въ послѣднее время съ большимъ успѣхомъ пользуется для своихъ цѣлей лучистой энергіей и вновь выдвинула интересъ къ изученію вліянія разныхъ лучей на растительный и животный организмъ.

Открытія *Becquerel*'я и *Curie* показали существованіе новыхъ радіацій, правда совершенно иной природы, но сходныхъ по своему физическому дѣйствию съ лучами солнечнаго спектра и рентгеновскими.

Уже первые опыты надъ новыми лучами выяснили, что физиологическое вліяніе ихъ, вѣроятно, не менѣе сильно выражено, чѣмъ ихъ физическія свойства и можно было ожидать, что, подобно другимъ іонизаторамъ, они найдутъ себѣ и терапевтическое примѣненіе. Побуждала къ изученію новыхъ лучей и надежда, что радіаціи эти, внесшія столь много для пониманія строенія матеріи вообще, прольютъ свѣтъ и на нѣкоторыя общія біологическія проблемы.

Оставляя послѣднія соображенія пока въ сторонѣ, мы сдѣлали попытку изучить вліяніе беккерелевскихъ лучей на низшіе и высшіе организмы, а также примѣнить ихъ къ нѣкоторымъ кожнымъ пораженіямъ.

Представляемый здѣсь матеріалъ примыкаетъ, такимъ образомъ, къ циклу работъ, вышедшихъ изъ

клиники проф. Н. А. Вельяминова, и направленных къ изученію фізіологическаго вліянія ультрафіолетовыхъ лучей.

Подобно предшествующимъ, работа эта составлена по мысли глубокоуважаемаго учителя моего Н. А. Вельяминова, которому считаю долгомъ выразить свою глубокую признательность, какъ за руководство при этой работѣ, такъ и за все то, что я вынесъ изъ его школы.

ВВЕДЕНІЕ.

Открытіе радиоактивныхъ свойствъ тѣсно соприкасается съ работами надъ флюоресцирующими веществами, начатыми послѣ изслѣдованій *Röntgen'a*.

Первыя рентгеновскія трубки были безъ металлическаго антикатада, источникомъ х-лучей была стеклиная поверхность трубокъ, флюоресцирующая подъ вліяніемъ катодныхъ лучей. Естественнo возникалъ вопросъ, не является-ли флюоресценція, сопровождающая появленіе х-лучей и ихъ источникомъ. Мысль эта была впервые высказана *Henri Poincaré* и очень скоро рядъ изслѣдователей получили фотографическіе отпечатки при помощи флюоресцирующихъ препаратовъ цинка, сѣрнистаго кальція, обманки *Sidot*. Однако опыты эти оказались неправильно истолкованными и только французскому академику *Henri Becquerel'ю* удалось найти лучи *Röntgen'a* въ природѣ. «Мнѣ казалось мало вѣроятнымъ, говорить *Becquerel*, чтобы лучи *Röntgen'a* могли существовать лишь при сложной лабораторной обстановкѣ и потому я перепробовалъ громадное количество минераловъ и химическихъ соединений, изслѣдуя, не выделяютъ-ли хоть нѣкоторые изъ нихъ лучей, аналогичныхъ лучамъ *Röntgen'a*». *Becquerel* нашелъ такія тѣла въ флюоресцирующихъ соляхъ урана и получилъ при помощи этихъ соединений фотографическіе отпечатки, дѣйствуя даже черезъ алюминіевую жѣсть.

Дальнейшія работы *Becquerel'*я показали, что подмѣченные имъ явленія вовсе не зависятъ отъ флуоресценціи урановыхъ солей, такъ какъ и металлическій уранъ можетъ дѣйствовать въ темной комнатѣ на фотографическую пластинку. *Becquerel'* предположилъ, что уранъ испускаетъ особаго рода лучи и вскорѣ показалъ, что лучи эти проникаютъ черезъ тонкіе экраны, разряжаютъ наэлектризованныя тѣла и ионизируютъ воздухъ.

Работы *Becquerel'*я были вскорѣ подтверждены *Elster* и *Geitel'*емъ, лордомъ *Kelvin'*омъ *Schmidt'*омъ, *Rutherford'*омъ и др. и заставили обратить вниманіе и на другія соединенія. *Schmidt'* вскорѣ замѣтилъ, что торій обладаетъ такими же свойствами, *Curie* открыла активный висмутъ— «полоній», *Hoffmann* активный свинецъ.

Радіаціи всѣхъ этихъ тѣлъ названы въ честь знаменитаго французскаго физика—лучами *Becquerel'*я, а самыя тѣла по предложенію *Curie*—радіоактивными.

Поиски за дальнѣйшими радіоактивными тѣлами привели и къ открытію радія. *M-me Curie* подвергла систематическому изслѣдованію не только общезвѣстные, но и очень рѣдко встрѣчающіеся металлы и натолкнулась на присутствіе въ минеральныхъ залежахъ новаго тѣла, лучистая активность котораго въ 1.000,000 разъ превышаетъ активность урана.

Это тѣло названо ею—радіемъ. Проверка открытія *Curie* показало, что новое тѣло дѣйствительно представляетъ собой самостоятельный элементъ, характерный какъ по своимъ химическимъ, такъ и по физическимъ даннымъ¹⁾.

¹⁾ Составленіе подробнаго очерка о радіоактивныхъ веществахъ не входитъ въ нашу задачу. Въ послѣднее время, кромѣ монографіи по этому вопросу *Curie* (*Recherches sur les substances radioactives. Thèse 1904*), *Becquerel'*я (*Recherches sur une propriété nouvelle de la matière. Memoire de l'academie des sciences. Tome quarante sixième. 1903*) появился рядъ обзоровъ по данному вопросу, изъ которыхъ можно указать на *Soddy Hoffmann'a*, *Giesel'a* и на рускомъ языкѣ—Ю. С. Завьянда (Ж. Р.

Особыхъ химическихъ реакцій для радія еще неизвѣстно. Трудно даже сказать можно-ли его получить въ чистомъ видѣ. Пока извѣстны его бромистая и хлористая соли, по которой *Curie* опредѣлила атомный вѣсъ его = 235. *Runge* и *Precht*, однако, послѣ сравненія спектра радія, барія и стронція пришли къ заключенію, что атомный вѣсъ новаго элемента слѣдуетъ считать еще болѣе высокимъ = 258. Такимъ образомъ радій представляетъ одинъ изъ самыхъ тяжелыхъ по атомному вѣсу металловъ и занимаетъ мѣсто во II группѣ въ 12 роду периодической системы *Менделѣева*.

Demarcay изслѣдовалъ спектр радія и нашелъ сходственные линіи со щелочно-земельными металлами, болѣе же рѣзкія линіи отвѣчаютъ длинѣ волны въ 381,47; 468,30; 434,06 μ . *Crookes*, измѣряя фотографическій снимокъ спектра радія, замѣтилъ, что не всѣ линіи принадлежатъ радію, многія изъ нихъ онъ призналъ за платиновыя и прирѣвныя. *Huggins* получилъ на фотографіяхъ спектра изображенія, состоящія изъ 8 широкихъ и 8 слабыхъ линій. Это не былъ уже спектр радія, такъ какъ отсутствовали болѣе характерныя линіи, скорѣе можно было допустить сходство съ линіями гелія.

Работами различныхъ физиковъ установлено, что радій, равно какъ и другія активныя тѣла, излучаетъ довольно сложный пучекъ лучей. По *Rutherford'*у слѣдуетъ различать α , β и γ -лучи.

1) Лучи α очень мало способны проникать черезъ экраны, достаточно пластинки алюминія въ 0,0005 см., чтобы поглотить половину этихъ лучей.

Магнитное поле дѣйствуетъ на нихъ очень слабо. Только очень сильными магнитами удастся отклонить эти лучи, которые сходны

Х. О. 33 (5) 1901. 35 (2) 1903 и 36 (3) 1904). Тамъ же имѣется и подробнѣйшая литература. Мы изложимъ здѣсь только то, что такъ или иначе имѣетъ тѣсное отношеніе къ нашей темѣ. Такъ какъ мы имѣли дѣло только съ радіемъ, то будемъ касаться только его свойствъ.

въ этомъ отношеніи съ «закатодными» лучами, возникающими въ Круксовой трубкѣ. Подъ вліяніемъ магнитнаго поля въ 1000 единицъ лучи — α описываютъ кругъ = 39 сант.

α -лучи представляютъ собой потоки матеріальныхъ частицъ, заряженныхъ положительнымъ электричествомъ, масса которыхъ приблизительно въ 2-раза болѣе атома водорода, отчего вѣроятно и зависитъ малая проникаемость этихъ лучей. α -лучи обладаютъ рѣзко выраженной способностью іонизировать воздухъ, что объясняется столкновеніемъ положительно заряженныхъ частицъ съ молекулами газа.

Скорость движенія α -лучей представляетъ величину порядка $2,5 \cdot 10^9$.

2) Лучи — β менѣе поглощаются тѣлами, отклоняются сильно магнитами, описывая при этомъ дугу лишь 0,01 см.; они дѣйствуютъ на фотографическую пластинку, во всемъ напоминаютъ катодные лучи и представляютъ собой матеріальныя частицы, заряженные отрицательно съ массой въ 1800 разъ меньшей атома водорода. Соответственно своей малой величинѣ и скорость распространения ихъ довольно велика; она представляетъ величину порядка $1,6 \cdot 10^{10}$, что приблизительно равняется $\frac{1}{3}$ скорости свѣта.

3) Лучи — γ отличаются большой способностью проникать черезъ экраны, не отклоняются магнитами и очень сходны съ рентгеновскими лучами. *Rutherford* нашелъ, что для уменьшенія силы γ -лучей до половины нужны слои свинца въ 1,8 сант., мѣди въ 2,2 сант., желѣза 2,5 сант. Проходя черезъ свинцовый листъ въ 7 сант. или желѣзный въ 19 сант. они еще сохраняютъ около 1% своей силы. γ -лучи активируютъ тѣла, на которыя они падаютъ, поэтому на фотографической пластинкѣ, закрытой экраномъ получаются иногда болѣе сильныя отпечатки, чѣмъ безъ экрана. Отъ рентгеновскихъ — γ -лучи отличаются тѣмъ, что поглощаемость ихъ менѣе зависитъ отъ плотности тѣлъ, черезъ которыя они проходятъ. Подобно

рентгеновскимъ лучамъ, они іонизируютъ воздухъ и представляютъ собой вѣроятно электроны, только несущіеся съ огромной скоростью (равной скорости свѣта), а потому и не отклоняемые магнитомъ.

Лучи Беккереля, неоднородные по отношенію своему къ экранамъ и магнитному полю, отличаются тѣмъ общимъ свойствомъ, что распространяются прямолинейно, не отражаются, не преломляются и не поляризуются. Они представляютъ собой матеріальные потоки осколковъ атомовъ, несущихъ тотъ или иной зарядъ, чѣмъ по существу отличаются отъ лучей солнечнаго спектра.

Кромѣ лучей, радій способенъ испускать еще особый газъ, названный *Rutherford* омъ эманацией, которая заполняетъ все пространство вокругъ радиоактивнаго вещества, на подобіе пахучаго вещества. Эманация есть матеріальный газъ, очень близкій по своимъ свойствамъ къ группѣ аргона. Коэффициентъ диффузии эманации радія вычисленъ = 0,08—1,15, а молекулярный вѣсъ его равенъ 40—100. Газъ этотъ выделяется изъ радія непрерывно; при нагреваніи количество эманироваемаго газа увеличивается, при охлажденіи падаетъ. Изъ другихъ внѣшнихъ условій большое вліяніе на эманацию оказываетъ влажность и въ растворѣ соли радія даютъ болѣе эманации, чѣмъ въ твердомъ видѣ.

Что касается химическихъ свойствъ эманации, то они ближе всего подходятъ къ свойству инертныхъ газовъ атмосферы. По наблюденіямъ *Rutherford* а и *Soddy*, эманация не измѣняется при дѣйствіи фосфорнаго ангидрида, сѣрной азотной кислоты, а также ни отъ какого прокаливанія, ни отъ пропусканія электрическихъ искръ въ присутствіи кислорода.

Исследуя спектр эманации, *Ramsay* и *Soddy* наблюдали измѣненіе спектральныхъ линій и появленіе новыхъ линій, характерныхъ для гелія, чѣмъ подтвердили предположеніе о неустойчивости атомовъ радія и представили впервые доказательство перехода одного элемента въ другой.

Лучи и эманация радия обладают некоторыми химическими свойствами, которые вместе с тем служат и характеристикой радиоактивных тел вообще.

1) Воздух и вообще газы ионизируются под влиянием лучей и эманации, отчего зависит потеря заряда наэлектризованных тел.

2) Они возбуждают фосфоресценцию в некоторых веществах, которые светятся и от ультра-фиолетовых и рентгеновских лучей. Самый радий не светится, но заставляет фосфоресцировать примесь солей бария, отчего и зависит свечение препаратов бромистого, хлористого радия-бария. Из фосфоресцирующих веществ употребляются, главным образом, экран, пропитанный платино-синеродистым барием, таким же образом, как и для рентгеновских лучей. Такой экран дает возможность определить на расстоянии присутствие радия. Все радиоактивные соединения радия обладают способностью светиться. Галлоидные соли отделяют особенно сильный свет.

Свечение это настолько сильно, что можно при помощи его читать. Свечение ослабляется, если препарат сыреть и вновь восстанавливается, если его высушить.

Стекло окрашивается после продолжительного действия радия в буро-фиолетовый цвет. Если такое стекло подогрывать в темной комнате, то оно выделяет во время этого свет и затем теряет свою окраску.

3) Действие на фотографическую пластинку выражено довольно сильно. Можно получить отпечатки на расстоянии более двух метров, даже тогда, когда радий запаян в стекло или заключен в металлический футляр. Благодаря различной степени поглощения телами лучей, можно при помощи радия получить теньвые изображения предметов, действуя с известного расстояния.

Большой интерес возбудило открытие *Curie* и *Labord'a*, что радий постоянно отдает теплоту, приблизительно 100 калорий в

час на один грамм. Другими словами, радий испускает в один час количество теплоты, достаточное для расплавления объема льда равного ему по объему, а один атом-грамм дает в час 18,600 калорий, что равно теплоты сгорания 1 гр. водорода. Такая громадная отдача теплоты не может быть объяснена никакой обычной химической реакцией, так как радий не меняет своих свойств в течение годов. *Runge* и *Precht* нашли, что 1 гр. чистого радия дает в час 105 калорий, что, по *Willson'y*, представляет такую величину, что достаточно незначительного (3,6 гр. радия на 1 куб. метр объема) содержания радия в составе солнца, чтобы обусловить все его тепловое действие.

Curie думает, что выделение теплоты обязано изменению самого атома радия, но такое допущение шло бы в разрез со всеми нашими физическими представлениями. По мнению проф. *H. Ruzeuxa* излучение тепла радием, явление не первичное, а только кажущееся. Он замечает, что нагретый лучами радия термометр по остыванию уже не так чувствителен к новому действию радия.

Температура радия, как испускающего эманацию, должна быть ниже окружающей среды, нагревание же тел зависит от химических процессов, происходящих в них под влиянием радиации.

По мнению *Rutherford'a*, радий теплеет окружающей среды. Материальные частички, испускаемые радием, поглощаются отчасти слоем радиоактивного вещества обратно. Эти то постоянные удары радиевой соли лучами- α и служат причиной развития тепла. *Rutherford* сдѣлал такой опыт: сперва исследовал количество теплоты, отдаваемой данным количеством радия, он нагреванием удалил всю эманацию и измѣрил, какое количество теплоты отдаст отдельно эманация и радий, лишенный эманации. Оказалось, что количество тепла, даваемое только радием, уменьшилось, а затем медленно возросло; наоборот, эманация давала сначала больше тепла, а затем меньше. Через некоторое время

послѣ начала опыта сумма тепла, отдаваемая эманацией и радіемъ, лишеннымъ ея, приравнилась къ тепловому эффекту радія до раздѣленія. Такое измѣненіе отношеній теплаго эффекта между радіями и эманацией должно, конечно, отнести на уменьшеніе количества α -лучей. По *Rutherford*'у $\frac{2}{3}$ тепловой отдачи зависитъ отъ эманации и $\frac{1}{3}$ только отъ самого радія.

Curie нашла, что металлы, подвергавшіеся въ теченіе нѣкотораго времени дѣйствію Беккерелевскихъ лучей сами дѣлаются радиоактивными. При продолжительномъ дѣйствіи лучей активность постепенно увеличивается, достигая максимум'a, который въ наиболѣе благоприятномъ случаѣ можетъ разъ въ 20 превосходить силу урана.

По удаленіи активнаго источника наведенная активность падаетъ довольно быстро.

Опыты *Curie* и *Debierne*'а показали, что причина наведенной активности лежитъ не въ непосредственномъ лученепусканіи радія, но что активность передается при помощи воздуха. Передача происходитъ лишь въ томъ случаѣ, если активный препаратъ и активируемое вещество находятся въ одномъ и томъ же воздушномъ пространствѣ и при томъ тѣмъ легче, чѣмъ меньше это пространство.

Если воздушное соединеніе прерывается, напримѣръ, если активный препаратъ запааятъ, то индуктивное дѣйствіе прекращается.

При активированіи тѣлъ, природа ихъ не играетъ никакой роли. Твердые, жидкія и газообразныя тѣла—одинаково становятся радиоактивными, если ихъ держать въ закрытомъ пространствѣ вмѣстѣ съ радиоактивнымъ препаратомъ.

Всѣ вторично активированныя тѣла отличаются тѣмъ, что съ теченіемъ времени совершенно теряютъ свою силу. Это явленіе—потеря активности—было подробно изучено *Curie*, который показалъ, что потеря активности не зависитъ отъ температуры и отъ

природы тѣла. Обыкновенно вторичная активность падаетъ черезъ полчаса до половины. Исключеніе составляетъ, повидимому, целлулоидъ и каучукъ, которые теряютъ половину полученной активности только черезъ нѣсколько дней.

Опытъ показываетъ, что активность передается отъ тѣла къ тѣлу черезъ окружающую атмосферу, подобно запаху пахучихъ тѣлъ, другими словами, она обуславливается эманацией, которая осѣдаетъ на окружающія тѣла. *Rutherford*'у удалось при помощи сѣрной кислоты смыть вторичную радиоактивность. При выпариваніи такой кислоты получился радиоактивный осадокъ.

Elster и *Geitel* сдѣлали въ высшей степени важное наблюденіе, согласно которому возможно сообщить тѣлу временную радиоактивность безъ всякихъ лучей, зарядивъ его высокимъ отрицательнымъ потенциаломъ. Если смыть при помощи ваты вторичную активность съ такого тѣла, то озоленная вата въ теченіе нѣсколькихъ часовъ дѣйствуетъ на фотографическую пластинку.

Эти же изслѣдователи замѣтили, что воздухъ погребовъ и пещеръ ионизированъ сильнѣе атмосфернаго воздуха. Рядомъ опытовъ они доказывали, что іонизація эта зависитъ не отъ преформированныхъ іоновъ, а отъ содержанія въ воздухѣ погребовъ радиоактивныхъ частичекъ, которыя вызываютъ іонизацію воздуха.

Относительно природы этихъ веществъ пока ничего неизвѣстно, важно пока и то, что открытіе *Elster*'а и *Geitel*'я даетъ возможность искать въ природѣ присутствіе радиоактивныхъ веществъ болѣе доступнымъ способомъ.

Недавно было доказано, что воздухъ на высокихъ горныхъ ущельяхъ также ионизированъ и что многія лѣчебныя грязи обладаютъ радиоактивными свойствами.

Эти наблюденія представляютъ громадный гигиеническій интересъ, такъ какъ вносятъ совершенно другое толкованіе во многіе до сихъ поръ мало понятные фیزیологическіе факты.

Спрашивается, откуда берется энергия, отдаваемая радиоактивными веществами. Предложенные гипотезы можно свести к двум типам. По одним — каждый атом радиоактивного вещества считается центром, перерабатывающим внешнюю энергию в беккерелевы лучи, а по другим каждый атом обладает потенциальной энергией, которую он и тратит.

Crookes высказал предположение, что радиоактивные вещества способны поглощать энергию наиболее быстро движущихся частиц окружающего газа.

Избыток энергии этих частиц улавливается радиоактивными веществами и идет на образование беккерелевых лучей.

По мнению *Curie* все пространство наполнено лучами сходными с рентгеновскими. Лучи эти поглощаются элементами с высоким атомным весом и трансформируются в другие лучи.

По мнению большинства физиков радиоактивность есть свойство атомов, которые в этих элементах находятся в состоянии неустойчивого равновесия и постоянно распадаются на более мелкие частицы. По *J. Martin*'у все элементы при надлежащей температуре способны разлагаться и при этом делаются радиоактивными. В атмосфере звезд доказано существование элементов в разложенном виде; для большинства элементов нужна высокая температура для разложения, тогда как радиоактивные тела разлагаются уже при обыкновенной температуре вследствие своего высокого удельного веса.

Н. Н. Бекетов также ставит в связь радиоактивность с высоким атомным весом.

По его мнению недлимые химически атомы образовались путем скопления эфира или электронов с большим запасом живой силы. Необходимо допустить предель скопления материи в атомы или предель прочности таких скоплений. Чем больше атомный вес, тем прочность элемента меньше. Атом радия представляет

предель прочного равновесия, т. е. представляет случай равновесия неустойчивого.

Д. И. Менделѣевъ полагаетъ, что беккерелевы радіаціи суть проявленія мірового эфира, способнаго скопляться вокругъ элементовъ съ высокимъ атомнымъ весомъ, какъ вокругъ солнца и звѣздъ. «Если, говоритъ онъ, эфиръ есть газъ x , то онъ, конечно, въ средѣ или массѣ самаго солнца долженъ скопляться со всего міра, какъ въ каплѣ воды скопляются газы атмосфернаго воздуха. Около тяжелѣйшихъ атомовъ урана и торія легчайшій газъ x будетъ также скопляться и, быть можетъ измѣнять свое движеніе, какъ въ массѣ жидкости растворяющійся газъ. Если же допустить такое особое скопленіе эфирныхъ атомовъ около частицъ урана и радія, то для нихъ можно ждать особыхъ явленій, опредѣляемыхъ истеченіемъ части этого эфира, пріобрѣтеніемъ его частицами нормальной средней скорости и вхожденіемъ въ сферу притяженія новыхъ эфирныхъ атомовъ».

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Дѣйствіе беккерелевскихъ лучей на бактеріи.

1.

Первое изслѣдованіе о дѣйствіи радиоактивныхъ веществъ на бактеріи принадлежитъ двумъ итальянскимъ ученымъ—*Rasinioti* и *Porcelli* ¹⁾, которые въ 1899 году показали, что свѣже приготовленные препараты металлическаго урана, выставленные предваритель-но на солнце, способны уничтожить различные зародыши въ те-чение 3—24 часовъ. Бактеріи, подвергшіяся дѣйствію лучей ура-на, подъ микроскопомъ представляютъ различныя измѣненія строе-нія, которыя объясняются химическими измѣненіями въ протоплазмѣ.

Авторы подвергли дѣйствію лучей урана культуры стафилокок-ковъ, холеры, туберкулёза, дифтеріи и тифа и всегда наблюдали задержку роста. Они-же произвели первый опытъ ослабленія куль-туръ *in vivo* подъ вліяніемъ урановыхъ лучей. Кролику было впрыс-нуто въ оба уха 5 куб. см. вирулентной культуры стафилококка. Ухо, подвергавшееся дѣйствію лучей урана, не обнаружило нагноенія, тогда-какъ контрольное дало обильное гноетеченіе.

Однако, опыты эти едва-ли можно считать доказательными для дѣй-ствія беккерелевскихъ лучей, такъ-какъ уранъ, выставленный на солн-це, даётъ не только беккерелевскіе лучи, но и послѣдовательную фосфороресценцію, которая, въ свою очередь, способна дѣйствовать.

¹⁾ Gazzetta degli Ospedali, нит. по

ИВВ.		НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА	
№	1-го Харьк. Мед. Института	№	4680
		Минфр.	7-60

БИБЛИОТЕКА
Харьковского Медицин. Института

на протоплазму, какъ это показали спеціальныя изслѣдованія *Iakobson'a* и *Jodlhauer'a*¹⁾.

Freund въ 1900 г. поставилъ нѣсколько опытовъ для выясненія бактерициднаго дѣйствія беккерелевскихъ лучей. При этихъ опытахъ *Freund*²⁾ пользовался не металлическимъ ураномъ, а солями его, исходя изъ установленнаго *Curie* факта, что соли активнаго висмута и барія дѣйствуютъ сильнѣе металлическаго урана.

Авторъ имѣлъ въ своемъ распоряженіи три радиоактивныхъ препарата: одинъ препаратъ, полученный отъ *M-me Curie*, и два изъ фабрики *de Haën'a* въ двухъ порціяхъ А и В. Препаратъ А свѣтился сильнѣе В, за то В сильнѣе возбуждалъ флуоресценцію платиносиноеродистаго барія. Такъ-какъ препараты А и В отличались большою гигроскопичностью и при соприкосновеніи съ воздухомъ теряли въ своей активности, то всѣ три препарата были заключены сперва въ пергаментъ, затѣмъ въ тонкую алюминіевую жестъ и, наконецъ, еще покрыты непроницаемымъ для сырости клеомъ. Тѣмъ не менѣе лучистая энергія этихъ препаратовъ, насколько можно было судить по свѣченію платиносиноеродистаго барія, отнюдь не пострадала.

Freund производилъ свои опыты слѣдующимъ образомъ. На агаровыхъ пластинкахъ (а, b, и c) были сдѣланы диффузные посѣвы *staphylococcus pyog. aureus*. Центръ чашекъ былъ закрытъ стерильной бумагой, сверху которой положены препараты А, В и С. Черезъ три часа дѣйствія на холоду, бумага съ препаратами снималась, и чашки переносились въ термостатъ. Черезъ 24 часа во всѣхъ чашкахъ можно было наблюдать обычный ростъ, безъ малѣйшей разницы въ количествѣ и качествѣ колоній. Такіе-же результаты получились и тогда, когда чашки подвергались дѣйствію лучей въ теченіе 3 сутокъ.

¹⁾ *Münchener medicinische Wochenschrift*. 1903, № 47, S. 2042.

²⁾ *Leopold Freund*, Grundriss der gesammten Radiotherapie für praktische Aerzte. Wien. 1903.

Такъ-какъ можно было предположить, что выбранныя бактеріи были слишкомъ резистентны, то *Freund* подвергъ дѣйствію бациллы тифа, но снова получилъ отрицательные результаты даже послѣ 3-дневной радіаціи. Такой-же неудачей сопровождалась попытка вызвать бактерицидное дѣйствіе надъ уже развившимися культурами.

Такимъ образомъ, *Freund* не подтвердилъ данныхъ *Porcelli* и *Pacinotti*, но въ томъ-же году на 73-омъ Съѣздѣ нѣмецкихъ естествоиспытателей и врачей *Strebel*¹⁾ заявилъ, что активный препаратъ бромистаго радія оказываетъ болѣе или менѣе задерживающее влияние на ростъ бактерій.

Въ 1901 году *Caspari* и *Aschkinass*²⁾ не только твердо установили этотъ фактъ, но и доказали, что бактерицидное дѣйствіе лучей радія сводится къ влиянію наиболѣе поглощаемыхъ лучей.

Эти авторы экспериментировали съ препаратами *Miethe* въ количествѣ 1 гр. бромистаго барія-радія, заключеннаго въ мѣдную капсулу вышиной съ 6 миллим. и шириной въ 3 миллим. Капсула закрывалась алюминіевой пластинкой толщиной въ 0,1 миллим.

Такъ-какъ лучи, испускаемые такимъ препаратомъ, неоднородны, то сперва изслѣдовались лучи, проникающіе черезъ алюминіевую крышку, а затѣмъ лучи, поглощаемые ею!

Культуры были разлиты въ чашки *Petri*, и бактерицидность изучалась по извѣстному способу, предложенному *Buchner*'омъ для изученія бактерицидныхъ свойствъ свѣтовыхъ лучей. Способъ этотъ состоитъ въ томъ, что на чашки *Petri*, засѣянные разливками, наклеиваются діафрагмы различной величины и свойствъ, и, такимъ образомъ, на одной и той-же чашкѣ получаютъ участки, подвергшіеся опыту, и контрольные.

¹⁾ *Strebel*. 73. Versammlung der Naturforscher und Aerzte in Hamburg.

²⁾ *Caspari* и *Aschkinass*, Ueber den Einfluss dissociirender Strahlen auf organisierte Substanzen u. s. w.; *Arch. f. d. ges. Physiol.*, 1901, Bd. 86, S. 603.

При такой постановке опытов, даже в случае, когда между культурами и порошком радия находился алюминиевый экран, никакого влияния на рост бактерий наблюдать не удалось, — даже если опыты длились целые сутки.

Тогда авторы сняли крышку колбы и исследовали лучи «абсорбируемые алюминіем». Для таких опытов Бюхнеровский способ был непригоден. Бактерии прививались по штриху; чашки поворачивались открытой поверхностью вниз, а на их дно помещалась коробочка с радием на расстоянии 4—10 мм. от штриха. Время экспозиции продолжалось от 2 до 4 часов, после чего чашки, защищенные от действия каких-бы то ни было лучей, переносились в термостат. Обыкновенно через 8 часов можно было наблюдать значительную разницу в содержании пластинок. Тогда как на контрольных чашках всегда получился пышный рост, на опытных колонии вовсе не развились. Опыты эти с *b. prodigiosus* были повторены 9 раз с одинаковым результатом.

Для выяснения вопроса, от чего зависит это действие, были поставлены контрольные опыты. Так как в то время еще думали, что соли радия постоянно выделяют чистый бром, то прежде всего надо было убедиться, не обязан ли весь эффект антисептическому влиянию паров брома. Контрольные опыты, однако, показали, что равное количество бромистой соли, при условии выделения брома, никакого действия на бактерии не оказывает.

Правдоподобнее было предположить, что при излучении происходит ионизация воздуха, что и нарушает рост бактерий. Авторы сделали такой опыт. Если взять чашку большого объема — с большим, следовательно, расстоянием посуда от препарата — то, сколько бы ни продолжались наблюдения, бактерицидности не замечается.

Препарат поставлен в одном углу чашки, а посуда сделана в другом, противоположном. Если бы действие зависело от

от прямых лучей, а от ионизации воздуха, то роста бы не получилось. Опыт, однако, показывает, что при этом бактерии свободно прорастают.

Что действие зависит от непоглощаемых лучей, вытекает еще из того, что когда авторы прикрывали препарат пластинкой алюминия толщиной в 0,0005 мм., то активность препарата падала вдвое.

В пользу предположения об активности самых лучей говорить еще и такой опыт. Посуда была сделана по крестообразному штриху; под посудой положен препарат, на половину прикрытый мдной пластинкой в 0,06 мм. толщины; в результате получился рост с затененной стороны. Рядом опытов *Aschkinass* и *Caspari* установили, что при самых благоприятных условиях нужно не менее 1 часа действия для подавления роста *b. prodigiosus*.

В июле 1903 года *Pfeiffer* и *Friedberger* ¹⁾, работая с препаратами фирмы *Buchler*'а в 25 миллигр., нашли, что лучи радия обладают бактерицидными свойствами не только по отношению непатогенных форм, но уже через 16—48 часов убивают бактерии тифа и холеры. Вирусные бактерии сибирской язвы, высушенные на шелковых нитках, погибают после трехсуточной радиации.

Вскоре эти опыты были повторены в Институте *Rubner*'а *Hoffmann*'ом ²⁾, который показал, что 5 миллигр. бромистого радия фирмы *Buchler*'а могут с расстояния в 3,5 мм. убить разводку *b. prodigiosus* при 23° Ц. Такие разведения не давали роста и после суточного затмения пребывания в термостате. Опыты со *staphyl. aureus* и *albus* дали положительные результаты даже при

¹⁾ *Pfeiffer und Friedberger*, Ueber die bacterientödtende Wirkung der Kathodenstrahlen; *Berliner klinische Wochenschrift*, 1903, № 28, S. 641.

²⁾ *Hoffmann* Ueber die Wirkung der Kathodenstrahlen auf Bakterien *Hygienische Rundschau*, 1903, № 13, S. 913.

дѣйствию только 5 миллигр. радія въ теченіе 21 часа на разстояніи 2 миллим.

Послѣ 24-часового освѣщенія 12 миллигр. радія на разстояніи 2 миллим., одной стороны бѣлыхъ мышей, зараженныхъ бактеріями сибирской язвы, высушенными на ниткахъ, животныя погибли на 10-ый день, тогда-какъ контрольныя погибли на 4-ый. Послѣ трехсуточной радіаціи, мыши выжили, контрольныя погибли на 4-ый день. Такимъ образомъ, нужно 72 часа, чтобы убить культуру, подвергавшуюся вліянію лучей радія.

Когда *Hoffmann* въ теченіе 5 дней радировать бульонную культуру сибирской язвы на разстояніи 2 миллим., то видимого ослабленія культуры не произошло.

Отсюда авторъ заключаетъ, что даже очень тонкій слой жидкости (2 миллим.) защищаетъ бактеріи отъ вреднаго дѣйствія лучей радія.

*I. Dauphin*¹⁾ изслѣдовалъ вліяніе лучей радія на развитіе и ростъ низшихъ грибовъ *Mortirella*, *Mucor riptoccephalus*, *thamnidescima*. При различныхъ условіяхъ опыта, результаты складывались въ зависимости отъ продолжительности экспозиціи. Если радировать споры, то наблюдается остановка развитія; взрослые мицеліи перестаютъ расти—и тѣмъ скорѣе, тѣмъ ближе экспонируемые объекты къ радиоактивному источнику.

Споры *Mortirella* были посеяны на желатинѣ и разлиты въ двѣ чашки *Petri*. Въ средину одной положена стеклянная трубочка съ радіемъ, въ другую такая-же контрольная безъ радія.

Въ послѣдней чашкѣ на 5-ый—6-ой день разрослась пышная культура мицелія и споръ; въ опытной же чашкѣ на 2-ой день на-

чалось проростаніе мицелія, но съ этого дня вокругъ трубки съ радіемъ стала выдѣляться участокъ, гдѣ не было никакого роста. Обнаженная площадь имѣла видъ эллипса, длинной своей осью совпадающаго съ осью трубки; ширина эллипса, около 2 центиметровъ, у полюсовъ трубки поверхность меньше, такъ-какъ здѣсь, благодаря большей толщинѣ стекла, падало меньше лучей. Вокругъ этого стерильнаго пояса можно ясно отмѣтить вторую, менѣе рѣзко выраженную, на которой бактеріи развились въ ничтожномъ количествѣ, и, наконецъ, третью полосу, гдѣ ростъ хотя и былъ въ наличности, но по густотѣ уступалъ контрольному участку.

Пробы, взятые послѣдовательно на 2 — 3 цм. отъ стерильнаго края, были изслѣдованы подъ микроскопомъ, при чемъ найдено полное отсутствіе споръ и наличность цѣпочатыхъ *chlamydospore*, число которыхъ уменьшается отъ стерильнаго края къ периферіи культуры.

Dauphin рядомъ опытовъ убѣдился, что споры эти значительно утратили способность къ росту. Пересаженные на желатину, онѣ дали ростъ на 4-ый день вмѣсто обычныхъ 24 часовъ.

Желая изучить дѣйствіе лучей радія на взрослые формы мицелія, авторъ развелъ культуры *Mortirella* въ пробиркахъ *v. Tieghem*'а, что давало ему возможность слѣдить по часамъ за каждой отдѣльной спорой по сравненію съ контрольными.

Въ концѣ 2-го дня, когда нити мицелія еще мало вѣтвятся и достигаютъ 1 миллим., *Dauphin* положилъ трубочку съ радіемъ въ одну изъ пробирокъ на 2½ дня. За это время контрольныя препараты разрослись и заняли приблизительно пространство въ 0,5 квадратныхъ центиметровъ; радированные же препараты перестали расти по поверхности, діаметръ мицелія ихъ увеличился вдвое и втрое; они представляли типичныя разбухшія формы съ сожратившейся протоплазмой—однимъ словомъ *Mortirella* подверглась кистовидному перерожденію.

¹⁾ *J. Dauphin*, L'influence des rayons du radium sur le developpement et la croissance des champignons inferieurs; *Comptes rendus de l'Academie des sciences* v. 138, № 3 p. 154.

Въ концѣ второго дня радій былъ удаленъ, и тогда мицеліи продолжали довольно правильно разрастаться.

Изъ этихъ опытовъ слѣдуетъ, что лучи радія 1) останавливаютъ ростъ мицелія *Mortirella* и мѣшаютъ проростанію споръ; 2) вызываютъ появленіе настоящихъ кистъ въ срединѣ нитей, что представляетъ собой, вѣроятно, полезное приспособленіе въ борьбѣ мицелія за сохраненіе росткового начала; 3) дѣйствуютъ по преимуществу парализующимъ образомъ; споры и мицеліи не убиты, но находятся въ скрытномъ состояніи и, поставленные вновь въ благоприятныя условія, могутъ продолжать свое развитіе.

II.

Опыты *Pfeiffer'a*, *Hoffmann'a* и *Dauphin'a* не были еще опубликованы, когда мы стали изучать вліяніе беккерелевскихъ лучей на бактеріи.

Задачей нашей было изучить: 1) условія, при которыхъ можетъ проявляться бактерицидное дѣйствіе лучей радія; 2) вліяніе количества радія и его отдаленности отъ растущихъ объектовъ; 3) какимъ лучамъ изъ сложнаго пучка принадлежитъ физиологическій эффектъ; 4) какъ дѣйствуютъ лучи *in vitro* и *in vivo*; 5) дѣйствуетъ-ли лучистая энергія на продукты жизнедѣятельности бактеріи и 6) какова роль эманации радія.

Всѣ опыты мы производили съ препаратами бромистаго радія, полученнаго въ февралѣ прошлаго года отъ *Buchler'a* изъ *Waganschweig'a*. Активной силы этого препарата въ числахъ намъ узнать не удалось, такъ-какъ фабрика не сообщаетъ свѣдѣній насчетъ силы присылаемаго препарата, а самостоятельно опредѣлить силу даннаго препарата у насъ не было возможности, по недостатку необходимыхъ приборовъ.

Бромистаго радія у насъ было всего 30 миллигр., и только отъ времени до времени удавалось, благодаря любезности представителей

Военной электротехнической школы, пользоваться препаратомъ въ 75, 35 и 10 миллигр. названной фирмы.

Такія незначительныя порціи радія представляютъ для постановки всѣхъ биологическихъ опытовъ крайне много затрудненій. Для того, чтобы дѣйствовать въ соответствующемъ масштабѣ, приходилось измѣнять и обычно принятые лабораторные приборы, и вести наблюденія со сравнительно малыми количествами изслѣдуемыхъ объектовъ.

Кромѣ того, цѣнность препарата не всегда позволяла придавать ему ту форму, которая въ разныхъ случаяхъ представлялась наиболѣе пригодной.

Для наблюденія надъ бактерициднымъ дѣйствіемъ радія, мы пользовались слѣдующей методикой.

Обыкновенныя чашки *Petri* засѣвались разливами той или другой культурой. Затѣмъ чашки ставились на свинцовый экранъ, имѣющій по срединѣ круглое отверстіе для коробочки съ радіемъ. Такимъ образомъ, на объектъ падали главнымъ образомъ только прямые лучи, исходящіе изъ препарата. Рядомъ съ опытными чашками всегда, конечно, имѣлись и контрольныя.

Чтобы избѣжать потери энергіи, поглощаемой стекломъ обыкновенныхъ чашекъ, мы вырѣзывали въ стеклѣ отверстія діаметромъ, соответствующимъ окружности коробочки съ радіемъ, и закрывали отверстіе тонкимъ слоемъ слюды, которую приклеивали либо коллодіемъ, столярнымъ клеемъ, либо жидкимъ стекломъ; послѣднее оказывало намъ наилучшія услуги.

Такія чашки сперва выставлялись для сушки въ теченіе сутокъ въ термостатъ, а затѣмъ стерилизовались сухимъ жаромъ при 180°—200° Ц. Наклейки изъ слюды держались такъ прочно, что можно было производить всѣ необходимыя бактериологическія манипуляціи.

Посѣвы дѣлались также на картофелѣ, на средину сѣзовъ котораго

помещались стеклянные трубочки с порошком радия. Трубочки предварительно обеззараживались промыванием в еулем, спирт и эфир. Затем картофельные пластинки вместе с контрольной, на которую клали пустые трубочки, прикрывались колпаком.

В других случаях поступали еще так. В очень узкие пробирки диаметром в 0,5 см. разливался питательный бульон, который затем закрывался той или другой культурой. Радий в стеклянной трубочке диаметром в 4 мм. впускался в бульон, так-что слой питательной жидкости между стенками пробирки и поверхностью трубки с радием равнялся около 1 мм.

Пользуясь этими методами, мы подвергли действию лучей радия культуры *b. prodigiosus*, *subtilis*, *proteus vulgaris*, *typhi*, *abd. coli communis*, *staphylococcus*, *streptococcus*, *diphtheriae* и *anthracis*.

Приведем здесь вкратце только несколько протоколов, так-как наши опыты, ставившиеся в одинаковых условиях, давали однообразные и постоянные результаты.

I. 10/iv 1903 г. В две чашки *Petri* разливаем на агарь посевы культуры *b. prodigiosus*. На одну чашку положили свинцовый экран, в окно которого вставлена коробка с 30 миллигр. радия на расстоянии 1/2 см. Такой-же был контроль без радия. Чашки выставлены в темноте при 12° Р. на 8 часов, затем перенесены в теплый термостат.

11/iv 1903 г. Контрольная пластинка покрыта равномерным ростом, в центре стерильное круглое пятно диаметром, соответствующим размерам слюдяной пластинки, покрывающей радий в коробочке.

12 и 13/iv. Культуры продолжали расти; радированное место оставалось стерильным. На этот участок сдвигая петли посев из соседней колонии. На другой день на этом месте разрослась культура.

II. Такой-же опыт. 3 чашки с культурами поставлены днем

на коробку с радием, так-что между культурами и крышкой коробочки имеется лишь стекло дна чашки. Экспозиция на 8, 4 и 2 часа на холоду. Затем чашки перенесены на 8 часов в термостат. Результаты: после 8-и и 4-часовой экспозиции полная стерильность радированного участка. На месте 2-часовой экспозиции стерильный участок не имеет таких резких границ, кружок меньшего диаметра. Отсутствие роста резко выражено только в центре кружка.

Такие-же опыты с культурами стафилококка и стрептококка показали, что, при прослойке из стекла чашки, достаточно 3-х часов радиации для уничтожения культур.

Опыты с *b. typhi* и *coli commune* показали, что, после 1—2-часового действия на холоду, рост ослабляется весьма заметно.

B. anthracis требует не менее 3—4 часов действия. Если при той-же постановке опыта поместить чашки сразу в теплый термостат, то, при положении коробочки радия в 30 миллигр. на крышке чашки, действия обнаружить не удастся: Рост бактерий опережает действие 30 миллигр. радия.

При действии лучей через дно чашки из тонкого стекла (0,2 цт.) в термостат, получается действие на *b. typhi abd.*

При закрывании чашек по штриху всегда можно получить бактерицидный эффект на перекрестке поперечных двух линий. Положение радия снизу не имеет преимуществ перед положением его на крышке.

Если взять вместо стеклянных крышки и доньшка слюдяная, то эффект получается и скорбе и рывче. Но как и в предыдущих опытах, площадь стерильной питательной среды не увеличивается. Сокращается лишь время экспозиции.

Если крышка сделана из материала, хорошо пропускающего лучи, то последние оказывают действие на бактерии и при наиболее благоприятных для их роста условиях.

III. Культуры *b. anthracis* гибнут в термостат на радированном участке. Результат весьма ясно замечен через 8 часов.

Картофельные срезь, приготовленные *ex tempore*, выставлены в открытых чашках. На одной положена стеклянная трубочка с 10 миллигр. радия, на контрольных такие-же трубочки без радия. Чашки прикрыты через три часа.

Через два - три дня на контрольных срезях колонии воздушной флоры лежат сплошным слоем и непосредственно вокруг пустых палочек; на опытных срезях вокруг палочки с радием отсутствие роста.

IV. В узкую пробирку разлит бульон. В одну из пробирок положена трубочка, содержащая радий, в другая такого-же размера — пустая. Бульон засыян старой культурой *b. anthracis*. Через 3 дня разводки перевиты. Результаты: все 5 перевитых пробирок из опытной пробирки остались стерильными.

Таким образом, из всех опытов, которых мы по указанному образцам произвели больше ста, следует, что —

1) лучи радия обладают бактерицидным действием для всех бактерий как непатогенных, так и патогенных, при каких бы условиях они ни прорастали.

2) для проявления бактерицидности лучей радия, нужно больше или меньше продолжительное действие. Действие обнаруживается после известного скрытого периода, различного в зависимости от количества падающих на объект лучей.

Беккерелевские лучи распространяются в воздух и во всех газах прямолинейно. Физическими приборами и при помощи фотографических пластинок можно проследить распространение лучей на несколько метров расстояния. *M-me Curie* дала электрометрические измерения на расстоянии 2—3 метров от радиоактивного источника.

Лучи, так далеко распространяющиеся, состоят из β и γ .

так-как α , совершенно ничем не прикрытые, не проходят дальше 7 см.

Изучая поглощение лучей в воздухе, *Curie* показала, что интенсивность излучения падает обратно пропорционально расстоянию.

Мы поставили, да же, несколько опытов для выяснения влияния количества радия и расстояния на силу его физиологического действия.

В нашем распоряжении были коробочки с 75, 30, 25, 20 и 5 миллигр. бромистого радия фирмы *Buchler's*, полученные из фабрики приблизительно в одно и то-же время.

Коробочки эти были наклеены на стекло по кругу (см. рис. 1), так что 75 миллигр. приходились в центр, а 30, 35, 20, 5 были расположены по периферии. На коробочки ставились чашки *Petri* поверхностью питательной среды книзу. Чашки с препаратами радия сперва выставлялись в темноте на 8 часов на холод (2° P.), затем чашки снимались с радия и переносились в термостат.

8-и часовую экспозицию мы считали потому достаточной, что, как показали опыты, в течение этого времени гибнут не только всякие бактерии, но и изменяется даже стекло. Чашки, бывшие такое время под радиацией, сохраняют на долгое время синюю окраску стекла на месте приложения радия.

Из приложенной фотографии (таблица I-ая, рис. 1-ый) одной из таких чашек видно, что действие пропорционально количеству радия *resp.* радиоактивной силе. Кружки стерильного агара на всех чашках всегда соответствовали количеству действовавшего радия: самый большой — против 75 миллигр. и самый малый — против 5, хотя площадь слюды всех коробочек почти одинакова.

Постепенно удаляя чашку от коробочек с радием на $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$, 3 см., мы получили следующие результаты: на $\frac{1}{2}$ см. еще и 5 миллигр. давали ясный эффект, а на расстоянии 1 см. 5 миллигр. уже не действуют; на $1\frac{1}{2}$ см. обнаруживается только влия-

ние 30 миллигр.; на расстоянии 2 см. едва уловимы слѣды дѣйствія 30 миллигр.; на $2\frac{1}{2}$ см. замѣтно лишь вліяніе 75 миллигр., а на 3-хъ см. прекращается видимое дѣйствіе лучей нашихъ препаратовъ.

Опыты эти были продѣланы съ культурами *b. anthracis* и съ культурами свѣтящихся бактерій (въ надеждѣ получить измѣненіе фосфоресцирующей способности, что на опытѣ, однако, не оправдалось). Выяснилось, что физиологическій эффектъ соответствуетъ физическому закону поглощенія лучей въ воздухѣ.

При сложности лучистаго пучка, испускаемаго радіемъ, интересно было конечно изслѣдовать, какой категоріи лучамъ принадлежитъ физиологическій эффектъ радія.

Для отдѣленія однихъ лучей отъ другихъ, предложено нѣсколько способовъ. Физики пользуются, главнымъ образомъ, сильнымъ магнитнымъ полемъ. *Curie* показалъ, что въ магнитномъ полѣ α -лучи отклоняются нѣлѣво, β — направо, γ -же проходятъ прямо. Для биологическихъ цѣлей способъ этотъ мало пригоденъ.

Лучи отъ источника радіаціи расходятся въ видѣ конуса, такъ-что для выставленія чашекъ въ поле опредѣленныхъ лучей нужно отступитъ на нѣкоторое разстояніе. Между тѣмъ опытъ показалъ, что уже на разстояніи 3 см. лучистая энергія нашихъ препаратовъ такъ разсѣивается въ воздухѣ, что, вообще, никакого бактерициднаго дѣйствія наблюдать не удастся. Такимъ образомъ, изучать при помощи магнитнаго поля дѣйствія отдѣльныхъ лучей нельзя: α — потому, что они не проходятъ черезъ слюду коробки, а тѣмъ болѣе черезъ прослойку воздуха и крышку чашекъ, а β — потому, что въ районѣ своихъ дѣйствій они слишкомъ ослаблены. Оставались, слѣдовательно, только γ -лучи. Опыты наши мы ставили такъ: въ темной комнатѣ при 12° Р. между якорями сильнаго электромагнита помѣщалась коробочка съ 75 миллигр. радія.

Отклоненіе лучей можно было замѣтить по измѣненію тѣни магнитнаго якоря на свѣточувствительномъ экранѣ. Затѣмъ отыскивалось при помощи экрана наиболѣе освѣщенное мѣсто, и по возможности близко отъ источника фиксировались чашки; послѣднія прикрывались свинцовой діафрагмой и отдѣлялись отъ пучка γ еще свинцовымъ экраномъ. Но при такой постановкѣ опыта чашки не могли быть придвинуты къ β -лучамъ ближе, чѣмъ на 5 см.; на такомъ же разстояніи β -лучи настолько разсѣиваются, что никакого физиологическаго дѣйствія ни оказываютъ.

Оставались только γ -лучи, къ которымъ можно было достаточно близко перенести чашки. При этомъ удавалось постоянно видѣть, правда нерѣзкое, но все-же достаточно убѣдительное бактерицидное дѣйствіе. Особенно наглядны были опыты съ нерастущими при низкой температурѣ бактеріями, какъ, напр., *b. anthracis* или съ такими нестойкими бактеріями, какъ *b. typhi*. Но само собою ясно, что такая постановка опыта далеко не безупречна, такъ-какъ на мѣстѣ предполагаемыхъ γ -лучей имѣлась и примѣсь катодныхъ лучей. Такъ-какъ о физиологическихъ свойствахъ этихъ лучей пока ничего неизвѣстно, то, конечно, представляетъ большой интересъ выдѣленіе этихъ лучей въ чистомъ видѣ.

Въ кружковой трубкѣ катодные лучи текутъ отъ катода; удаляясь отъ стекла, они не проходятъ черезъ него, но заставляютъ его фосфоресцировать и рождаютъ на его поверхности новые лучи — лучи *Röntgen'a*.

Въ 1894 г. *Lenard* предложилъ способъ изученія катодныхъ лучей внѣ трубки. Пользуясь способностью этихъ лучей проходить черезъ тонкіе слои металла, *Lenard* построилъ кружковую трубку, противъ катоднаго электрода которой имѣлось окошко въ стеклѣ, закрытое тонкой пластинкой алюминія, толщиной въ 0,003 миллим. и съ діаметромъ въ 1 миллим.

Лучи, исходящіе изъ катода, проходятъ черезъ алюминій и

могутъ быть изслѣдованы внѣ трубки. По выходѣ изъ аппарата, лучи эти сильно разсѣиваются. Воздухъ вокругъ окна немного флуоресцируетъ, но уже на разстояніи 5 см. лучи эти разсѣиваются.

Опыты *Lenard*'а дали возможность изучить много деталей, касающихся природы катодныхъ лучей: электроскопъ разряжается, воздухъ становится проводникомъ электричества, и не только пока дѣйствуетъ трубка, но и по окончаніи разрядовъ, такъ-что на разстояніи 30 см. воздухъ, оказывается ионизированнымъ. Лучи *Lenard*'а способны вызывать сгущеніе пара. Во влажной атмосферѣ легко наблюдать образованіе такихъ паровъ. Какъ и послѣ электрическихъ разрядовъ, воздухъ, подвергнутый дѣйствію катодныхъ лучей, сохраняетъ способность къ сгущенію. Явленіе это, такимъ образомъ, сходно съ опытомъ *Helmholtz*'а, по которому насыщенные пары способны сгущаться при соприкосновеніи съ отрицательно заряженнымъ электродомъ.

По *I. Thomson*'у эта конденсація зависитъ отъ дѣйствія электрическаго поля, происшедшаго отъ заполнения пространства мельчайшими отрицательно-заряженными частицами. Такимъ образомъ, опытъ этотъ служить подтвержденіемъ гипотезы о матеріальной природѣ катодныхъ лучей. Благодаря, главнымъ образомъ, работамъ *Goldstein*'а доказана способность катодныхъ лучей производить полный рядъ химическихъ превращеній. Такъ, щелочныя соединенія галлоидовъ окрашиваются подъ вліяніемъ этихъ матеріальныхъ потоковъ, а способность ихъ флуоресцировать уменьшается. Хлористыя соли натрія принимаютъ бурый, а хлористый калий—синій цвѣтъ. Окраска эта быстро теряется въ солнечномъ свѣтѣ, но долго сохраняется въ темнотѣ. Такъ, бромистый калий въ темнотѣ сохраняетъ свой цвѣтъ въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, а въ обыкновенномъ свѣтѣ онъ восстанавливаетъ свой бѣлый цвѣтъ въ нѣсколько дней; при температурѣ $+ 90^{\circ}$ Ц. теряетъ окраску черезъ нѣсколько минутъ. *Wiedemann* и *Schmidt* ¹⁾, показали, что соли, подвергнутыя дѣйствію катодныхъ

лучей, обладаютъ щелочной реакціей, а *Elster* и *H. Geitel* замѣтили, что активированнымъ солямъ свойственна еще другая способность, именно отдавать свой отрицательный зарядъ подъ вліяніемъ ультрафіолетовыхъ лучей. Эти данныя показываютъ, что катодные лучи дѣйствуютъ какъ восстановители. Но, съ другой стороны, есть указанія, что лучи эти дѣйствуютъ какъ окислители, озонируя, напр., воздухъ. Принимая во вниманіе эти данныя, равно какъ мнѣніе физиковъ о матеріальной природѣ катодныхъ лучей, позволительно было предположить, что дѣйствіе лучей радія можно будетъ свести къ дѣйствію катодныхъ лучей, resp. лучей β .

Наша попытка поставить прямые опыты, ради рѣшенія этой задачи, не увѣнчалась успѣхомъ, такъ-какъ мы не могли устроить надлежащей обстановки для поддержанія постоянного вакуума въ *Lenard*'овской трубкѣ. Но вотъ на дняхъ *Strebel* ¹⁾ въ Мюнхенѣ напечаталъ предварительное сообщеніе о томъ, что лучи *Lenard*'а обладаютъ яено выраженными бактерицидными свойствами и могутъ даже вызвать дерматитъ на кожѣ человѣка. Намъ оставался только еще одинъ способъ для изученія β лучей, — это прибѣгнуть къ такому радиоактивному тѣлу, которое не давало бы γ -лучей. Такой препаратъ былъ у насъ въ рукахъ, но онъ оказался столь слабой активности, что не производилъ никакого бактерициднаго дѣйствія. Впрочемъ, можно было прибѣгнуть еще къ одному средству—фильтрованію лучей черезъ металлическіе экраны. Какъ извѣстно, β -лучи, хотя и проходятъ черезъ препятствія, по пластинкамъ свинца извѣстной толщины поглощаются. И вотъ мы брали препараты радія въ 25 и 75 миллигр. и фильтровали ихъ черезъ алюминіевыя и свинцовыя пластинки толщиной отъ 0,5 до 3 миллим. Культуры были разлиты въ чашки *Petri*, такъ-что между бактеріями и радіемъ

¹⁾ См. *P. Villard, Les Rayons cathodiques, Scientia. 1900. № 10.*

¹⁾ *H Strebel, Kathodenstrahlen als therapeutische Konkurrenz der Röntgen- und Radiumstrahlen; Deutsche medicinische Wochenschrift. 1904, № 15, S. 557.*

находились: слой агара, слой стекла, ничтожная прослойка воздуха, пластинка алюминия или свинца, слюда капсулы.

Послѣ 8-и часового дѣйствія въ темнотѣ на холоду чашки переносились въ термостатъ, и обыкновенно черезъ 8—10 часовъ можно было различать бактерицидный эффектъ въ срединѣ чашекъ, куда направлены лучи. Такимъ образомъ ясно, что бактерицидное дѣйствіе вызывается и наиболѣе проникающими лучами.

Лучи, способные проникать черезъ толстыя пластинки, считаются похожими на рентгеновскіе. Но нѣтъ основанія полагать, что лучи, менѣе проникающіе, имѣютъ другую внутреннюю природу, чѣмъ болѣе проникающіе.

Здѣсь мы наталкиваемся на громадные затрудненія. Излученію радія представляетъ собой явленіе очень сложное. Трудности излученія увеличиваются еще и оттого, что неизвѣстно, поглощаются-ли лучи твердыми тѣлами, или же они испытываютъ болѣе или менѣе значительное измѣненіе, рождая на поверхности поглощающихъ средъ такъ назыв. вторичные лучи.

Нужно допустить, что лучи радія, состоящіе изъ катодныхъ и рентгеновскихъ, испытываютъ какое-то превращеніе, поглощаясь экранами. Дѣйствительно извѣстно, что катодные лучи, прошедшіе черезъ алюминіево окно (лучи *Lenard'a*), значительно разсѣиваются алюминіемъ и теряютъ въ скорости своего движенія (около 10% своей первоначальной скорости), и, что катодные лучи, ударившись о препятствіе, даютъ начало рентгеновскимъ; далѣе, рентгеновскіе лучи въ свою очередь, встрѣтивъ препятствіе, переходятъ во вторичные лучи, которые отчасти похожи на катодные лучи и несутъ, какъ показали *M-me Curie* и *Sagnac*, отрицательный зарядъ.

Что проникающіе глубоко лучи, напр., γ -лучи, нѣсколько иной природы, чѣмъ рентгеновскіе можно заключить и по физиологическому эффекту.

О бактерицидности рентгеновскихъ лучей врядь-ли можно говорить. Литература этого вопроса чрезвычайно противорѣчива. Въ то время, какъ рядъ изслѣдователей *Beck* и *Shultz*, *Beauregard* и *Guichard*, *Berton*, *S. Brunton*, *Blaikie*, *Blaise* и *Sambuc*, *Grunmach*, *Mink*, *Pott*, *Sabrazès* и *Rivière*, *Sormani*, *Wittlin*, *Wolff*, *Томашевскій* и другіе доказываютъ, что рентгеновскіе лучи не оказываютъ ни малѣйшаго вліянія на ростъ бактерий, другіе авторы, какъ *Bonomo* и *Gros*, *Fiorentini* и *Luraschi*, *Frantzius*, *Lortet* и *Genoud*, *Mühsam*, *Rieder*, *Holz-knecht* и *Spieler* наблюдали не только бактерицидный эффектъ, но и замедленіе, и задержку развитія инфекціи у животныхъ послѣ рентгенизаціи ¹⁾.

Опыты эти проверялись много разъ въ послѣднее время *Freund* ²⁾ и *Sholtz* ³⁾ и оба автора пришли къ тому заключенію, что если и можно допустить бактерицидное дѣйствіе рентгеновскихъ лучей, то только въ такой ничтожной степени, что практически его слѣдуетъ считать равнымъ нулю.

Полагая, что всѣ противорѣчія происходятъ отъ слишкомъ большой силы лучей, отъ того, что лучи не задерживаются тѣлами бактерий, мы сдѣлали рядъ опытовъ съ *b. prodigiosus*.

Для этой цѣли мы ставили культуры въ чашкахъ на различныхъ разстояніяхъ отъ мягкихъ и твердыхъ рентгеновскихъ трубокъ, во время ихъ дѣйствія. Культуры прикрывались свинцомъ, стекломъ, слюдой, горнымъ хрусталемъ, алюминіемъ или вовсе оставались открытыми, и всегда получались отрицательные результаты.

Объяснить противорѣчіе, почему рентгеновскіе лучи, исходящіе изъ 5 миллигр. радія, сильнѣе дѣйствуютъ, чѣмъ потокъ лучей отъ

¹⁾ Цит. по *Freund's, Grundriss der gesamten Radiotherapie* Ср. также *Лисапезе*, „L'action des radiations nouvelles“ Thèse. Paris, 1903.

²⁾ *Scholz*, Ueber den Einfluss der Röntgenstrahlen et cet.; *Archiv für Dermat. und Syphilis*. Bd. 59. 1902.

большой катушки, индуцируемой сильной машиной, можно только ссылакой на то обстоятельство, что рентгеновские лучи, повидимому, не несут заряда, а γ -лучи радия несомненно заряжены отрицательно (*Curiet Sagnac*).

Такимъ образомъ, влияние лучей радия на бактеріи приходится объяснить электрическимъ дѣйствіемъ ихъ зарядовъ.

Подтвержденіе этого предположенія можно видѣть изъ опытовъ *Aschkinass* и *Caspari*, которые показали, что α -лучи производятъ наиболѣе разрушительный эффектъ; α -лучи, какъ извѣстно, заряжены положительно, масса ихъ матеріальной частицы, слѣдовательно, очень велика сравнительно съ массой отрицательно заряженнаго іона β -лучей, а скорость меньше. Этимъ и объясняется, почему α -лучи на близкомъ разстояніи дѣйствуютъ по протоплазму сильнее β -и γ -лучей.

Мы неоднократно дѣлали такой опытъ:—

Въ большой чашкѣ разливкой засѣвалась на агарѣ *b. typhi abd.* Чашка ставилась вверхъ дномъ, и подъ питательную среду въ одномъ углу чашки ставилась коробка съ радіемъ въ 25 миллигр., прикрытая слюдой, а въ другомъ углу коробка въ 20 миллигр., открытая; обѣ коробки были отдѣлены другъ отъ друга свинцовымъ экраномъ и отстояли отъ питательнаго слоя на 3 миллим. Послѣ 2-хъ часового дѣйствія, коробочки снимались, и чашка переносилась въ термостатъ. Въ результатъ оказалось, что коробочка съ 25 миллигр., прикрытая слюдой, вызвала появленіе стерильнаго участка на агарѣ, соответствующаго, по обыкновенію, диаметру слюдяной пластинки, между-тѣмъ, какъ открытая коробочка, содержавшая меньше бромистаго радія, обуславливаетъ стерильность площади агара въ 3—4 раза больше контрольной. Правда, при этомъ опытѣ къ дѣйствію α -лучей примѣшивается и дѣйствіе эманации, но влияние α -лучей, конечно, преобладаетъ, такъ-какъ чашка закрыта не герметически, и эманация сухого порошка

радیا за столь короткій такой срокъ не могъ произвести такого сильнаго эффекта.

Что проникающимъ лучамъ радія свойственно болѣе сильное электрохимическое дѣйствіе, вытекаетъ и изъ слѣдующаго простаго наблюденія. Если заставить флуоресцировать экранъ, покрытый платиносинеродистымъ баріемъ, подъ влияніемъ X -лучей, то на какомъ-бы разстояніи отъ рентгеновской трубки ни поднести къ такому экрану влѣтную коробку съ радіемъ, экранъ на мѣстѣ приложенія радія освѣтится болѣе ярко, чѣмъ окружающій фонъ. Это-же явленіе можно получить и на фотографической пластинкѣ, дѣйствуя на нее одновременно и X -лучами и лучами радія.

Конечно, можно было бы объяснить данное явленіе тѣмъ, что проникающіе лучи выходятъ изъ радія въ болѣе концентрированномъ видѣ, чѣмъ изъ кружковой трубки, но проще будетъ истолковать его такимъ образомъ, что платиносинеродистый барій возбуждается къ флуоресценціи отрицательно заряженными частицами (на α -лучи онъ не реагируетъ) и тѣмъ сильнѣе, чѣмъ больше ихъ излучаетъ источникъ радіаціи.

Эти предположенія оправдываются и изъ отношенія эманации къ бактеріямъ. По *Rutherford*'у эманация всякаго радиоактивнаго тѣла представляетъ собой газъ, который «испаряется» отъ этого тѣла. И дѣйствительно, эманация радія реагируетъ совершенно такъ-же какъ обыкновенный газъ.

Въ двухъ сообщающихся сосудахъ эманация переходитъ изъ одного въ другой, какъ всякій газъ, слѣдуя законамъ *Mariott'a* и *Gay-Lussac'a*. Коэффициентъ диффузіи эманации собственно радія можетъ быть приравненъ къ коэффициенту диффузіи угольной кислоты.

Далѣе *Rutherford* и *Soddy* показали, что эманация радія сгущается при температурѣ жидкаго воздуха, какъ и другіе газы

сжимающиеся при данной температурѣ. Опыт сгущенія эманации радія не трудно воспроизвести. Берутъ два сообщающихся посредствомъ трубки стеклянныхъ баллона и въ одинъ изъ нихъ наливаютъ растворъ радія. Въ темнотѣ эманация свѣтится, главнымъ образомъ, на поверхности воды, рѣдѣя по направленію къ трубкѣ, и вовсе не свѣтится въ свободномъ сосудѣ. Если теперь прекратить сообщеніе между баллонами (посредствомъ крана) и погрузить пустой баллонъ въ жидкій воздухъ, то баллонъ начнетъ флуоресцировать. Опытъ этотъ выходитъ особенно наглядно, если предварительно покрыть стѣнки баллона порошкомъ сѣристой обманки *Sidot*, которая очень чувствительна къ α -лучамъ и къ эманации.

Интересенъ еще и такой опытъ, служащій для доказательства матеріальной природы эманации. Если воздухъ, смѣшанный съ эманацией, пропустить черезъ металлическую спиральную трубку, то онъ теряетъ свою радиоактивность; если же затѣмъ подогрѣть спираль, то воздухъ вновь начинаетъ дѣйствовать на электроискотъ.

Два явленія мѣшали физикамъ признать эманацию за матеріальный газъ. Во-первыхъ, не было доказано, чтобы между количествомъ эманации, заключеннымъ въ какомъ-нибудь объемѣ воздуха, и температурой сгущенія существовала прямая зависимость, и, во-вторыхъ, что эманация проникаетъ съ необыкновенной быстротой черезъ мельчайшія поры и щели твердыхъ тѣлъ при такихъ условіяхъ, когда матеріальные газы могутъ циркулировать только съ крайней медленностью. Наконецъ, эманация радія отличается отъ матеріального газа тѣмъ, что она самопроизвольно разрушается въ запаянныхъ трубкахъ. При этихъ условіяхъ можно замѣтить исчезновеніе радиоактивныхъ свойствъ, а эти свойства пока единственное, чѣмъ характеризуется эманация, такъ-какъ до сихъ поръ не удалось найти съ положительностью ни характернаго спектра, ни опредѣлить давления, свойственнаго спеціально эманации. Но открытіе, сдѣланное *Bamsay*’омъ и подтвержденное другими изслѣдователями, что эманация переходитъ

въ гелій—несомнѣнный газъ, разсѣяло всякія сомнѣнія насчетъ газообразности эманации.

Для насъ интересно еще и то, что на эманацию не оказываютъ дѣйствія самые сильные химическіе агенты, почему *Rutherford* и *Soddy* причисляютъ данный газъ къ группѣ аргона, а *Менделѣевъ* относитъ ее къ введенной имъ въ систему нулевой группѣ инертныхъ химическихъ тѣлъ.

Но при всей своей химической инертности, эманация радія обладаетъ значительной физиологической энергіей, сравнительно съ которой лучистая энергія радія при нѣкоторыхъ условіяхъ очень мала. Опыты надъ дѣйствіемъ эманации мы производили слѣдующимъ образомъ:

10 мллнтр. нашего препарата *Buchler*’а были растворены въ 10 см. дистиллированной воды. Самое раствореніе радія сопровождалось бурнымъ образованіемъ газовъ, которые тутъ-же были уловлены въ трубку съ разрѣженнымъ воздухомъ¹⁾. Трубочка эта немедленно стало ярко свѣтиться, тогда-какъ колбочка казалась въ первую минуту темной. Затѣмъ черезъ нѣкоторое время началось свѣщеніе сперва небольшого слоя воздуха сверху жидкости, затѣмъ самой жидкости и стекла колбы. Порошокъ бромистаго радія въ водѣ не растворялся, и еще теперь, черезъ 5 мѣсяцевъ можно видѣть на днѣ колбочки осадокъ бѣлаго цвѣта, ярко свѣтящійся въ темнотѣ. Колбочка посредствомъ стеклянной трубки и резиновыхъ пробокъ соединяется съ пробиркой.

Наблюдая за этой пробиркой, мы убѣдились, что эманация диффундируетъ довольно быстро. Пробирка постепенно начинала свѣтиться, начиная сверху и уже къ концу перваго часа заполнялась вся эманацией, насколько объ этомъ можно судить по флуоресценціи стекла.

¹⁾ Газъ этотъ былъ изслѣдованъ *Ф. Н. Нидриксонъ*. См. *Журналъ Физ. Хим. Общ.* 1904, № 1, Физ. Отд. стр. 7.

Для изучения влияния эманации на рост бактерий, мы сделали разливы бактерий в пробирках по *Esmarch's* у. Пробирка закрывалась стерильной резиновой трубкой с отверстием для колена стеклянной трубки, отводящей эманацию из колбы.

Опыт I-ый. 13/xi 1903. Взято две пробирки, и по стенкам их разлиты тонким слоем культуры тифа на желатин. Одна пробирка соединена с колбочкой, содержащей раствор радия, а другая, контрольная, поставлена рядом. Опыт производился в темной комнате при температур $+14^{\circ}$ Р. Между колбочкой с радием и опытной пробиркой поставлен свинцовый экран.

14/x. На другой день трубка стала светиться, и к вечеру вся пробирка светилась уже ярко. В контрольной пробирке кое-где появились точечные колонии.

15/xi. На третий день в опытной пробирке не оказалось никакого роста, в контрольной по стенкам множество точечных колоний тифа и еще другие колонии, от которых желатина начала разжижаться. Очевидно, что во время манипуляций с трубками и пробками культуры загрязнились, тем не менее под влиянием эманации вовсе не получилось роста¹⁾.

После этой удачной попытки мы поставили целый ряд опытов с культурами *b. typhi* abd, *coli communis* и *anthracis*. Приведем вкратце несколько выписок из протоколов. Во всех следующих опытах мы также пользовались эманацией раствора 10 миллигр. радия.

Опыт 5/xi. Посев на агар культуры *b. anthracis* по штриху. Температура комнаты $+10^{\circ}$ Р. На другой день ясная флуоресценция всего стекла. На третий день пробирки перенесены в теплый термо-

¹⁾ Этот первый опыт мы произвели в Физическом Институте Университета при любезном содействии Ф. Н. Индрихсона, которому приносим глубокую благодарность.

стать. Через сутки на контроль обычный рост. В опытной пробирке замечать только следы от плы. На 5-ый день в глубине штриха оказалась одна колония. На 6-ой день в опытной пробирке роста нет. В глубине колонии не развиваются.

11/xi. На эманированном агаре сделан посев. Через 8 часов обычный рост.

Опыт 8/xi 1903. Посевы *b. anthracis* по *Esmarch's* у на агаре. Через 36 часов пробирки перенесены в термостат. 10/xi. Опытная пробирка стерильна. 11/xi. То же. В контрольной сплошной рост.

Опыт 10/xi. Взята 2-хнедельная культура *b. anthracis*. Результат тот же.

Опыт 12/xi *B. anthrax*. Разливка по *Esmarch's* у сделана толстым слоем. 14/xi в термостате выросло в опытной пробирке в толще агара несколько колоний, которые, при дальнейшем пребывании пробирки в термостате, не проросли. На поверхности агара роста нет.

Аналогичных опытов мы делали 25, и всегда с одними и теми же результатами. Наименьший промежуток времени, необходимый для бактерицидного действия эманации для культур *b. anthracis* 8—10 часов.

От чего зависит бактерицидный эффект эманации, сказать довольно трудно. Во всяком случае, здесь не может быть и речи об изменении химического состава питательной среды, так как эманация химически не активна, да и прямым опытом это предположение опровергается: на эманированной питательной среде бактерии растут, если разединить колбу с пробиркой.

Что вторичная радиоактивность стекла не имеет значения, видно из того, что в некоторых пробирках через 2—3 дня проросли в глубине ближе к стеклу колонии, т. е. там, где вторичные лучи должны были бы быть наиболее активными.

Мы несколько раз пробовали действовать эманированными

пробирками на фотографическую пластинку, желая получить какие-нибудь слѣды отъ колоніи. Въ результатѣ всегда получались лишь контуры стекла пробирки. Радіированныя лучами колоніи также не оставляютъ слѣдовъ на фотографическихъ пластинкахъ. Это вполне понятно, такъ-какъ все, что — такъ сказать — обитривается эманацией, радиоактивируется.

Резюмируя все сказанное о дѣйствіи лучей и эманации радія на бактеріи, можно придти къ слѣдующимъ выводамъ. —

- 1) Лучи Беккереля прекращаютъ ростъ и убиваютъ зрѣлыя формы бактерій.
- 2) Бактерицидное дѣйствіе проявляется не сразу, а черезъ извѣстный періодъ времени, различный для отдѣльныхъ бактерій.
- 3) Физиологическій эффектъ до извѣстной степени прямо пропорціоналенъ массѣ активного препарата и обратно пропорціоналенъ разстоянію его отъ объекта.
- 4) Бактерицидность свойственна всѣмъ лучамъ, испускаемымъ радіемъ.
- 5) Наибольшей бактерицидной силой обладаютъ α -лучи, наименьшей γ -лучи.
- 6) Бактерицидность можетъ проявляться на большой глубинѣ и сквозь плотные экраны.
- 7) Бактерицидность зависитъ отъ электрохимическаго дѣйствія лучей, заряженныхъ тѣмъ или другимъ потенциаломъ.
- 8) Эманация радія обладаетъ бактерицидными свойствами противъ самыхъ резистентныхъ бактерій.

Въ интересахъ практическаго примѣненія лучей радія выяснимъ, приложимы-ли выводы, полученные *in vitro*, на вліяніе радія *in vivo*.

Въ цитированной работѣ *Hoffmann'a* приведены первыя попытки въ этомъ направленіи. Автору удалось видѣть выживаніе

мышей, зараженныхъ сибирской язвой послѣ 32-ухчасовой радіаціи 12 миллигр. бромистаго радія.

Если принять во вниманіе, что лучи радія проникаютъ сквозь толстыя пластинки стекла, свинца, то а priori нѣтъ ничего удивительнаго, если они будутъ убивать бактеріи подъ кожей. Нужно только, чтобы экспонируемые объекты находились достаточно долго для проявленія активности лучей.

Исходя изъ соображенія, что фиксированный ядъ бѣшенства очень медленно всасывается, *А. С. Жирновъ* въ той-же лабораторіи Экспериментальнаго Института, гдѣ производились мои изслѣдованія, прививалъ кроликамъ накожнымъ и подкожнымъ путемъ ядъ, ослабленный радіаціей *in vitro*, атке *in vivo* (на мѣстѣ прививки). Изъ этихъ опытовъ *Жирновъ* выводитъ заключеніе, что радіація ослабляетъ ядъ бѣшенства, какъ *in vivo*, такъ и *in vitro*.

Столь интересный фактъ побудилъ насъ изучить съ этой-же стороны вліяніе радія на маллоинъ и токсинъ дифтерита.

Съ маллоиномъ мы имѣли возможность сдѣлать только одинъ опытъ. На первую контрольную прививку животное реагировало мѣстнымъ припуханіемъ и поднятіемъ температуры до 41° Ц. Черезъ двѣ недѣли этой-же лошади была выпрыснута такая-же доза quasi ослабленнаго недѣльной радіаціей маллоина. Получилась ничтожная мѣстная реакція, и температура не поднялась выше 39° Ц. Черезъ двѣ недѣли контрольная прививка дала, однако, опять слабую реакцію, такъ-что никакого опредѣленнаго вывода изъ опыта сдѣлать нельзя.

Опыты съ токениномъ дифтеріи дали отрицательные результаты. Мы разливали токсинъ въ специально приготовленные стеклянные цилиндры съ плоскимъ и очень тонкимъ дномъ и, при соблюденіи асептическихъ предосторожностей, радіировали токсинъ въ теченіи 7—10 дней. Контрольныя пробирки черезъ 10 дней показали, что сила токсина не ослабѣвала, сравнительно съ первоначальной. При выпрыскиваніи одинаковыхъ дозъ токенина подъ кожу двумя сериямъ морскихъ сви-

нокъ, получались всегда одни и тѣ-же числа; животные гибли въ известныхъ предѣлахъ minimum'a смертельной дозы. Радиация, по-видимому, на токсины дифтерии не дѣйствуетъ, какъ это подтвердиль и *Danysz*¹⁾.

Противорѣчить этому работа *Physalix*'а, который сообщил о своихъ опытахъ надъ дѣйствіемъ лучей радія на змѣинный ядъ. Растворъ 1 на 1000 яда очковой змѣи былъ раздѣленъ на четыре порціи. Одна радировалась въ теченіе 6 часовъ, другая—20, третья въ продолженіи 58. Когда на 58-ой день ядъ былъ выпущенъ животнымъ, то получились слѣдующіе результаты.—

Контрольная порція вызвала смерть въ концѣ десятого часа, 1-ая и 2-ая замедлили смерть, 3-ья не вызвала смерти животного. Такимъ образомъ, токсины змѣинаго яда какъ-будто ослабляются продолжительной радиацией.

Желая разобраться въ этомъ вопросѣ, мы испытывали дѣйствіе лучей радія на разные энзимы и ферменты.

Для этого брали натуральный желудочный и поджелудочный сокъ, а также продажный пепсинъ и трипсинъ и испытывали его какъ въ порошкообразномъ, такъ и въ растворенномъ видѣ.

$\frac{1}{2}$ —1 см. свѣжаго желудочнаго или поджелудочнаго сока, взятаго отъ собакъ съ изолированнымъ желудкомъ *Heidenbain-Павлова*, разливался въ спеціальныя маленькія пробирки. Своимъ плоскимъ, весьма тонкимъ дномъ пробирки непосредственно ставились на слюдяную поверхность коробки.

Несмотря на то, что препараты выдерживались на холоду недѣлями до тѣхъ поръ, пока все стекло дна не посинѣло, никакихъ измѣненій ферментативной силы найти не удалось. Измѣнялась переваривающая сила по способу *Mett*'а, дающему, какъ извѣстно, довольно точныя сравнительныя данныя.

¹⁾ *Danysz*.—De l'action du radium sur les différents tissus.—*Comptes rendus de l'académie des sciences*; U. 137, № 26, P. 1296.

Противорѣчать, однако, нашему опыту данныя, опубликованныя за самое послѣднее время *Victor Henri* и *André Mayer*'омъ¹⁾.

Они поставили двѣ серіи опытовъ. Съ одной стороны, радированные различное время растворы ферментовъ, сила которыхъ потомъ измѣнялась; съ другой стороны, ферменты вмѣстѣ съ веществами, подлежащими перевариванію, подвергались дѣйствію лучей и послѣдовательно отсчитывался эффектъ дѣйствія. Для первыхъ опытовъ растворяли въ водѣ извѣстное количество фермента, затѣмъ растворъ тщательно фильтровался. Въ пробирки разливалось по 2 куб. см. раствора и, при соблюденіи надлежащаго контроля, въ опытную пробирку вводили трубочку съ 100 миллигр. радія. Опыты производились при 25° Ц. Авторы получились слѣдующіе результаты.—

Инвертинъ (*Merk*) сдѣлался черезъ 8 часовъ менѣе активнымъ, чѣмъ контрольный препаратъ. Послѣ 15-часовой радиации, уменьшеніе активности выражено очень сильно.

Эмульсинъ (*Merk*) послѣ 10-часовой радиации мало измѣнился въ своей активности. Черезъ 48 часовъ онъ потерялъ около $\frac{2}{3}$ активности.

Послѣ 12-часовой радиации сычужнаго фермента активность послѣдняго не измѣнилась.

Трипсинъ, послѣ 6-часовой радиации, не измѣнился.

Подвергнутый въ теченіе 48 часовъ дѣйствію лучей съ пробкой киназы сдѣлался совершенно недѣйственнымъ.

Если радиацию подвергать различные бѣлки, а затѣмъ дѣйствовать на нихъ пищеварительными ферментами, то нельзя подмѣтить ни малѣйшаго измѣненія въ переваривающей силѣ.

Кровь, полученная изъ сонной артерій собаки, собиралась въ пробирки со стеклянной трубочкой, наполненной радіемъ. Никакого

¹⁾ Action des radiations du radium sur les ferments — *Comptes rendus de la Société de Biologie*; 1904. Vol. 56, № 6. P. 230.

измѣненія въ процессѣ свертыванія крови ни въ смыслѣ ускоренія, ни замедленія не удалось подмѣтить. Такой-же результатъ получился, когда авторы изслѣдовали при тѣхъ-же условіяхъ вліяніе радія на быстроту выдѣленія казеина изъ молока.

Только при взбалтываніи бѣлка съ панкреатическимъ сокомъ, активированнаго киназою, иногда удавалось подмѣтить нѣкоторое ускореніе реакціи по сравненію съ контрольными пробирками.

Такимъ образомъ, и изъ этихъ опытовъ вытекаетъ, что дѣйствіе лучей радія на ферменты во всякомъ случаѣ проявляется очень медленно и слабо.

Подобно лучамъ, вѣроятно и эманация не оказываетъ вліянія на ферменты. Мы изслѣдовали въ этомъ направленіи дѣйствіе эманации на желудочный и поджелудочный сокъ и получили отрицательные результаты.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

Дѣйствіе беккереловскихъ лучей на растительные и животные организмы.

По этому вопросу существуетъ, главнымъ образомъ во французской литературѣ, довольно обширный матеріалъ. *Matout*¹⁾ въ лабораторіи *Becquerel*'я произвелъ нѣсколько наблюденій надъ прорастаніемъ сѣмянъ подъ вліяніемъ дѣйствія лучей радія. Опыты дѣлались на сѣменахъ крессъ-салата и бѣлой горчицы. Зерна въ равномъ количествѣ были разложены въ одинъ рядъ въ бумажный цилиндръ, закрытый со всѣхъ сторонъ. Одинъ изъ такихъ цилиндровъ выставлялся подъ дѣйствіе лучей радія, другой служилъ для контроля. Во время экспозиціи, которая продолжалась 24 ч., никакого вліянія испытанныхъ лучей на прорастаніе опытныхъ сѣмянъ нельзя было отмѣтить. Но когда сѣмена пролежали подъ лучами въ теченіе недѣли и болѣе, то получился довольно рѣзкій результатъ: ни одно изъ радированныхъ сѣмянъ не дало ростка, между тѣми какъ контрольныя выросли въ отношеніи 8 къ 10.

Аналогичные опыты были произведены нами.

Мы брали обыкновенные бобы, размачивали ихъ въ теченіе сутокъ въ водѣ и клали на смоченную фильтровальную бумагу. Опытные бобы радировались 100 миллиграммами радія на разстояніи 0,3 см.

¹⁾ *Matout*, Comptes rendus de l'académie des sciences; тv. CXXXIII p., 712.

въ течение 48 часовъ. Черезъ недѣлю эти бобы дали ростки вышиною въ 1—2 миллим., тогда какъ контрольные поднялись въ высоту на 10—15 см. Чтобы убедиться, дѣйствуютъ-ли лучи радія на растенія при нормальныхъ условіяхъ, мы въ течение двухъ дней дѣйствовали 5 миллиграммами радія на ростокъ *Tradescantia virginica* на разстояніи 1,5 см.

На третій и затѣмъ во всѣ слѣдующіе дни ничего на росткѣ нельзя было замѣтить. Но на 15-й день радированное мѣсто ясно обнаружило побурѣніе на небольшомъ участкѣ величиной съ 3—4 кв. миллим. Затѣмъ участокъ этотъ немного увеличился (Табл. I, рис. 3-ий) и принялъ видъ омертвѣвающей древесины. Волоски *Tradescantiae* на этомъ мѣстѣ потемнѣли, подѣ микроскопомъ они не обнаружили обычной картины движенія проплазмы, послѣдняя сморщена, мутна, клѣтки близки къ распаду.

Здѣсь, слѣдовательно, получилось такое-же явленіе, какое наблюдается при дѣйствіи лучей радія на кожу животныхъ — появленіе омертвѣнія ткани послѣ нѣкотораго скрытаго періода. Некрозъ на росткѣ *Tradescantia* существовалъ потомъ въ теченіе трехъ мѣсяцевъ, пока весь ростокъ не завялъ отъ случайной причины.

Желая изучить подробнѣе вліяніе радіаціи на растительныя клѣтки, мы наблюдали подѣ микроскопомъ клѣтки волосковъ *Tradescantiae*, *Euladeae* и *Sprugogiae*. Опыты эти не дали осозательныхъ результатовъ. Растительные объекты во влажной камерѣ между двумя стеклами радировались 30-ю и 75-ю миллиграммами радія, до потемнѣнія стекла, въ теченіе 1—36 часовъ. Хотя на третій день обыкновенно и получался плазмоллизъ, но, по сравненію съ контрольными препаратами, картина была не настолько ясна, чтобы можно было слѣдить за постепеннымъ дѣйствіемъ радія. Скорѣе можно говорить, что стекло измѣнилось раньше, чѣмъ клѣтки напихъ растеній.

Наши опыты надѣ сперматозоидами и подвижными бактеріями дали

положительные результаты. Наблюденія мы производили слѣдующимъ образомъ. Сперматозонды морской свинки взвѣшивались въ смѣси физиологическаго раствора поваренной соли (0,85%) съ равнымъ количествомъ сыворотки того-же животнаго, лишенной аутопермоллизивовъ предварительнымъ, подогреваніемъ до 55° Ц. въ теченіе 1/2-часа. Въ такой смѣси сперматозонды обыкновенно сохраняютъ подвижность до 5 дней.

Эмульсія сперматозондовъ разливалась по 1/2 куб. см. въ специально приготовленные маленькіе цилиндрики съ очень тонкимъ стекляннымъ дномъ. Диаметръ дна цилиндриковъ соответствовалъ площади слюдяной крышки коробочекъ съ радіемъ. Вотъ одинъ изъ такихъ опытовъ:

10/ix 1903. Взято 6 цилиндриковъ съ 1/2 куб. см. эмульсіи въ каждомъ. Три изъ нихъ поставлены вплотную на коробочки съ 75, 30, 25 миллигр. радія, а остальные три служатъ контролемъ. Каждые нѣсколько часовъ въ висячей каплѣ подѣ микроскопомъ изслѣдуется подвижность живчиковъ. Черезъ 2 часа сперматозонды, бывшіе подѣ дѣйствіемъ 75 миллигр. радія, начали замѣтно замедлять свои движенія. Въ цѣлой каплѣ только кос-гдѣ видно движеніе отдѣльныхъ клѣтокъ. Черезъ 4 часа — полная остановка движеній. Въ препаратахъ подѣ 30-ю миллигр. остановка наступила черезъ 5 часовъ; въ препаратѣ подѣ 25-ю миллигр. — черезъ 6 часовъ. Черезъ 8 часовъ можно было видѣть уже плазмоллизъ. Въ контрольныхъ цилиндрахъ движеніе наблюдалось еще и черезъ 4 сутокъ.

Эти опыты повторялись нѣсколько разъ, и всегда съ одинаковымъ результатомъ.

Подвижныя бактеріи въ висячей каплѣ очень скоро обнаруживаютъ остановку движеній и производятъ впечатлѣніе какъ-бы агглютинированныхъ. Если радировать тифозныя палочки черезъ тонкія покровныя стекла, то черезъ 2—3 часа замѣчается полная остановка движеній.

Лѣтомъ 1903 года *G. Bohn*¹⁾ сообщилъ французской академіи наукъ о своихъ наблюденіяхъ надѣ оплодотворенными и неоплодотворен-

ными яйцами *Strongylocentrotus lividus*. Въ общемъ имъ произведено 41 опытъ надъ 8 тысячами индивидовъ и такимъ-же количествомъ контрольных особей. Обыкновенное развитіе яичекъ проявляется слѣдующими фазами: 1) прежде всего образуется путемъ сегментации клѣтокъ яйца оболочка—бластула, 2) затѣмъ оболочка начинаетъ стягиваться въ полость пузыря, и наконецъ, приходитъ въ соприкосновеніе съ противоположной стѣнкой. При этомъ отверстіе впячивания все болѣе и болѣе суживается. Эта стадія развитія называется гастрюла; 3) гастрюла переходитъ въ личинку, называемую плутеусъ. *Bohn* радировалъ личинки 1) въ стадіи самой гастрюлы, 2) послѣ образованія гастрюлы и 3) до начала гастрюлы.

1. Опыты надъ гастрюлой.

Экспонируя яйца въ фазѣ бластулы подъ лучами радія въ теченіе 20—40 минутъ, 1—2 часовъ, можно замѣтить, что бластула не переходитъ въ гастрюлу; только движенія рѣсничекъ становятся болѣе быстрыми, и наиболѣе оживленныя optimum движенія соответствуютъ экспозиціи въ 40 минутъ. Если образованіе гастрюлы уже началось, то оно останавливается или продолжается неправильно; получаются личинки съ задержкой развитія первичной кишки, или же съ кишкой, замѣщенной посредствомъ группы неправильныхъ клѣтокъ. Иногда можно видѣть только первичный ротъ (prostoma). Эффектъ выражается тѣмъ рѣзче, чѣмъ дольше продолжалась радіація (отъ 5 минутъ до 2 часовъ).

2. Опыты послѣ стадіи гастрюлы.

Личинки въ стадіи гастрюлы, подвергнутыя дѣйствію лучей, принимаютъ часто характерную для плутеуса форму квадратной пирамиды, но не развиваются и не образуютъ плавательныхъ органовъ. Всѣ личинки мелкихъ размѣровъ атрофируются.

3. Опыты надъ стадіями, предшествующими гастрюлѣ.

¹⁾ G. Bohn, Influence des rayons du radium sur les oeufs vierges et fécondés et sur les premiers stades du développement. *Comptes rendus de l'académie des sciences*; V. 136 séance du 4 Mai 1903, p. 1085.

Въ какой бы стадіи, предшествующей образованію гастрюлы ни радировать яйца, всегда получается бластула, которая не переходитъ въ гастрюлу: сегментация клѣтокъ нарушена. 40-минутная радіація ускоряетъ сегментацию, а болѣе продолжительная экспозиція задерживаетъ ее. Клѣтки, прошедшія вслѣдствіе сегментации, неодинаковой формы и группируются неправильно въ полые шары. Эта неправильность тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ въ болѣе ранней стадіи произведена радіація. Она выражена лучше всего, когда радируются сами производительныя клѣтки. Лучи радія, по опытамъ *Bohn'a*, очень быстро ослабляютъ или убиваютъ сперматозоиды; наоборотъ, яйца обнаруживаютъ большую способность къ оплодотворенію. Такъ, уже обмирающія яйца морскихъ ежей, едва способныя достигнуть только второй стадіи развитія, послѣ радіаціи, доходятъ до 4-ой и 8-ой стадіи.

Далѣе *Bohn* производилъ опыты надъ искусственнымъ партеногенезомъ. Если неоплодотворенныя яйца подвергнуть дѣйствію лучей радія, то нѣкоторыя изъ нихъ, приблизительно 2%—4%, развиваются безъ всякой помощи сперматозоидовъ. Получаются неправильные эмбрионы, болѣею частью въ формѣ полуморулъ, состоящихъ изъ 4—8 клѣтокъ. Этимъ опытамъ отнюдь не противорѣчатъ вышеописанные. Наоборотъ, они показываютъ только, что лучи радія дѣйствуютъ на хроматинъ ядеръ. Соответственно продолжительности экспозиціи, они то усиливаютъ активность ядернаго хроматина, то разрушаютъ его. Лучи убиваютъ сперматозоиды, такъ-какъ въ нихъ хроматинъ легко доступенъ ихъ дѣйствію, а хроматинъ яйца, защищенный большимъ слоемъ протоплазмы, возбуждаютъ къ усиленной работѣ и вызываютъ партеногенетическое развитіе женскаго полового элемента. Оплодотворенному яйцу они сообщаютъ новыя свойства въ то время, когда послѣдній находится въ періодѣ роста.

Лучи радія, по мнѣнію *Bohn'a*, не дѣйствуютъ специфически на опредѣленные ткани, такъ-какъ дѣйствуютъ и на эктодерму и на энтодерму гастрюлъ морскихъ ежей, ибо и та и другая нахо-

дятся въ періодъ роста и дифференціаціи. Опыты показываютъ, что лучи не дѣйствуютъ на взрослыхъ улитокъ, ткани которыхъ уже до извѣстной степени неподвижны. По *Bohn*'у, человѣческая кожа потому такъ легко поддается дѣйствию лучей, что находится въ состояніи постоянной смѣны клетокъ.

Далѣе *Bohn* изучалъ дѣйствіе лучей радія на ростъ личинокъ жабъ и лягушекъ. 80 личинокъ плавали въ небольшомъ сосудѣ, куда была положена стеклянная трубочка съ нѣсколькими дециграммами очень активнаго бромистаго радія на 5—6 часовъ. Тогда по сравненію съ контрольными можно было замѣтить, что зародыши жабъ все замедлили свой ростъ, а личинки лягушки все почти образовали уродливыя формы при переходѣ въ головастики. Чѣмъ интенсивнѣе дѣйствовали лучи радія, тѣмъ замѣтнѣе недоразвитіе хвостоваго конца; задержка роста послѣдняго отражается на развитіи плавательныхъ перепонокъ, которыя обычно развиваются въ первые дни. У опытныхъ же животныхъ онъ суживается по направлению къ головѣ, и кожа на ней образуетъ рядъ крупныхъ складокъ.

Изъ этихъ опытовъ *Bohn* заключаетъ, что беккерелевскіе лучи дѣйствуютъ на ростъ тканей и цѣлыхъ организмовъ. Когда ростъ протекаетъ медленно, лучи обуславливаютъ уменьшеніе роста; когда же ростъ идетъ быстро и сопровождается измѣненіями формы, то лучи или разрушаютъ ткани, или замедляютъ ихъ ростъ, или же, наконецъ, ускоряютъ его, смотря по мѣсту, гдѣ расположена ткань. Если эпителий болѣе чувствителенъ, чѣмъ другія ткани во время образованія головастика, то это происходитъ отъ того, что онъ находится въ періодъ роста и наибольшаго своего развитія.

Такимъ образомъ, *Bohn* показалъ, что лучи радія дѣйствуютъ, главнымъ образомъ, на хроматиновыя образованія клетокъ, отъ активности которыхъ зависитъ процессъ ассимиляціи и роста.

Радіація то усиливаетъ энергію ядернаго хроматина, то ослабляетъ ее, въ зависимости отъ силы дѣйствія. Лучи убиваютъ спер-

матозонды, разрушая хроматинъ, и возбуждаютъ энергію хроматина въ личкѣ, вызывая этимъ партеногенезъ.

Эти изслѣдованія надъ низшими животными имѣютъ громадное значеніе для объясненія цѣлаго ряда фізіологическихъ процессовъ, протекающихъ у высшихъ животныхъ подъ вліяніемъ радія, и даютъ нѣкоторыя основы для терапевтическаго примѣненія беккерелевскихъ лучей.

Bohn говоритъ, что дѣйствіе беккерелевскихъ лучей представляеть одно изъ самыхъ загадочныхъ явленій во всей біологіи. Онъ недоумѣваетъ, почему лучи радія, проходя черезъ тѣло животныхъ, измѣняютъ его ткани такъ, что онѣ пріобрѣтаютъ новыя свойства, остающіяся въ теченіе долгаго періода въ скрытомъ состояніи и проявляющіяся тогда, когда энергія роста ткани увеличивается.

Если дѣйствіе лучей выражено достаточно рѣзко, то вліяніе эманацин выступаетъ еще рѣзче. *Curie* предоставила *Bohn*'у небольшой приборчикъ, въ которомъ можно было изучать дѣйствіе эманацин на простѣйшихъ животныхъ. Аппаратъ состоялъ изъ двухъ колбочекъ, соединенныхъ трубочкою, въ концѣ которой была ампулка съ растворомъ радія. Когда колбы заполнялись эманацией, туда вводили небольшое количество воды съ плавающими дафніями, а въ другую помѣщали красныхъ муравьевъ. Черезъ часъ дафніи обнаруживали уже меньшую подвижность; черезъ два часа погибли двѣ, а въ концѣ третьяго часа все животныя, привлеченныя къ опыту, были мертвы. Въ колбѣ, наполненной эманацией, четыре красныхъ муравья погибли черезъ 10 минутъ.

Контрольные опыты съ лучами радія надъ тѣми-же животными показали, что дафніи погибаютъ только черезъ 12, 18, 20, 24 часа, въ зависимости, конечно, отъ силы падающихъ лучей. Такъ, послѣ 7-часовой радіаціи, одна серія животныхъ погибла только на другой день, черные муравьи погибаютъ въ концѣ 8-го часа, а красные обнаруживаютъ еще большую способность сопротивленія.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

Дѣйствіе беккерелевскихъ лучей на вышихъ животныхъ.

Вліяніе беккерелевскихъ лучей на вышихъ животныхъ сосредоточило на себѣ главное вниманіе изслѣдователей. Конечно, здѣсь болѣе всего сказываются затрудненія, связанныя съ необходимостью дѣйствовать маленькими порціями радія.

г. *Общее дѣйствіе лучей и эманациі радія на животныхъ.*

Мы изучали дѣйствія лучей радія на бѣлыхъ мышахъ. Животныя, въ числѣ 4—5, помѣщались въ неглубокій стаканъ на слой овса и прикрывались сверху металлической сѣткой, въ серединѣ которой прикрѣплялась коробочка съ радіемъ. Разстояніе между коробочкой и животными колебалось въ различныхъ опытахъ отъ $\frac{1}{2}$ до 10 сантиметровъ. Цѣль этихъ опытовъ было выяснитъ, въ какихъ органахъ сосредоточивается патологическій эффектъ беккерелевскихъ лучей. Самый фактъ вліянія лучей радія былъ установленъ впервые *Danysz*¹⁾ при введеніи трубочки съ радіемъ подъ кожу и *E. С. Лондономъ*²⁾,

¹⁾ *Danysz*'a) L'action du radium sur les différents tissus, *Comptes rendus de l'académie des sciences*, V. 137, 1903; № 26, p. 1296. б) De l'action pathogène des rayons et des émanations émis par le radium sur différents tissus et différents organismes, *ibid.*, V. 136, № 7, 1903; V. 137, p. 461.

²⁾ *E. S. London*. Ueber die physiologische-pathologische Bedeutung der Radiumstrahlen. *Berliner klinische Wochenschrift*, 1903. № 23.

при дѣйствіи радіемъ съ разстоянія, еще въ началѣ прошлаго года. Эти авторы замѣтили, что реакція зависитъ отъ силы дѣйствія и возраста животнаго. Взрослыя и большія животныя менѣе чувствительны, чѣмъ молодыя и маленькія. Повидимому, патологическое дѣйствіе зависитъ отъ пораженія центральной нервной системы. *Danysz* продолжалъ такой опытъ: трубочка, содержащая соли радія большой активности, вводилась подъ кожу животнаго въ области головного и спинного мозга, и черезъ три часа можно было замѣтить явленія паралича, атаксіи, черезъ 7—8 часовъ начинались тетаническія судороги, которыя все болѣе и болѣе учащались и, въ концѣ концовъ, вели къ смерти животнаго черезъ 18 часовъ. Мыши 3—4-мѣсячнаго возраста, при равныхъ условіяхъ, погибають съ одинаковыми симптомами въ 3—4 дня, годовалыя мыши погибали на шестой-десятый день. Трѣмъ морскимъ свинкамъ, въ возрастѣ отъ 8—12 дней, была защита подъ кожу надъ позвоночникомъ та-же порція радія на двое сутокъ; въ концѣ перваго дня начинался параличъ заднихъ конечностей, причемъ послѣднія краснѣли, и животныя представляли видъ какъ-бы отравленныхъ какимъ-то тетаническимъ ядомъ. На 6—8-ой день животныя эти обыкновенно погибали въ конвульсіяхъ. Взрослыя морскія свинки и кролики не обнаруживали никакихъ непосредственныхъ разстройствъ нервной системы, они погибали черезъ нѣсколько недѣль или даже мѣсяцевъ отъ случайныхъ причинъ. При продолжительномъ дѣйствіи на нихъ лучей радія, они получали изъязвленія кожи, способствующія появленію вторичной инфекціи. Опыты *E. Лондона* были повторены *Heinecke*¹⁾ и *Scholtz*²⁾ и подтверждены. Во

¹⁾ *Heinecke*. Ueber die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Thiere; *Münchener medicinische Wochenschrift*, 1903, № 48, S. 2090.

²⁾ *Scholtz*, Ueber die physiologische Wirkung der Radiumstrahlen. *Deutsche medicinische Wochenschrift*, 1904. № 3. S. 94.

второмъ своемъ сообщеніи французской академіи наукъ *Danysz* сообщилъ свои опыты, выясняющіе болѣе подробно зависимость эффекта радія отъ разстоянія, съ котораго онъ дѣйствуетъ на мышей. Въ его распоряженіи была одна порція бромистаго радія въ 50 миллигр. и другая, состоявшая изъ смѣси хлористаго и бромистаго радія въ 25 миллигр. Животныя помещались въ небольшой деревянный ящикъ, радій дѣйствовалъ сверху въ теченіе 8—12—24—48 часовъ и даже 10—12 дней. Экспозиція въ теченіе 4—8 часовъ подъ лучами 25 и 50 миллигр. не вызвала никакого дѣйствія.

Дѣйствіе въ продолженіе 14 ч. 25 мг. не произвело никакого эффекта; но 50 миллигр. на двадцатый день имѣли послѣдствіемъ облысѣніе и воспаление кожи на головѣ и на спинѣ. Животныя выжили, хотя дерматитъ не заживалъ въ теченіе 6 мѣсяцевъ. На мѣстѣ выпавшей шерсти выросла новая.

Черезъ 24 часа радіаціи 25 миллигр. на двадцать первый день появилось выпаденіе волосъ; экспозиція въ теченіе этого времени подъ 50 миллигр. вызвала на 16-й день воспаление покрововъ головы и смерть на 32-ой день.

Радіація въ теченіе 48 ч. 25 мг. имѣла послѣдствіемъ выпаденіе волосъ, дерматитъ послѣ 17-го дня, параличъ заднихъ лапокъ и смерть послѣ 44-го дня.

Послѣ дѣйствія въ теченіе 48 часовъ 50 миллигр., двѣ взрослые мыши получили на 15-й день глубокое воспаление кожи, параличъ конечностей и погибли на 22-ой день.

Тотъ-же опытъ, продѣланный надъ маткой съ шестью сосунами, далъ такіе результаты: уже на 4-й день молодыя мыши показывали признаки выпаденія волосъ и погибли на 10-й день безъ явленій паралича и воспаления кожи; матка, однако, погибла, при тѣхъ-же явленіяхъ, только на 23-й день.

Наконецъ, понадобилось 20 дней, чтобы убить двухъ мышей

съ явленіями воспаления кожи, и 4 дня, чтобы 50 миллигр. вызвали смерть безъ всякихъ вѣншихъ признаковъ со стороны нервной системы. Кожа, однако, при этомъ измѣнена, какъ-бы обожжена; она рвалась при малѣйшемъ прикосновеніи.

Мы продѣлали опыты надъ дѣйствіями лучей радія на бѣлыхъ мышей и можемъ подтвердить указанія перечисленныхъ авторовъ. Мы производили наблюденія въ небольшомъ стеклянномъ стаканѣ, прикрытомъ металлической сѣткой, къ которой прикрѣплялась коробочка съ радіємъ. Если на дно стакана насыпать столько овса, чтобы животныя близко сидѣли къ радію на разстояніи около 1—5 центиметровъ, то обыкновенно можно наблюдать слѣдующее теченіе заботлванія бѣлыхъ мышей: въ первый день ничего ненормального не замѣчалось, животныя спокойно сидятъ, но къ концу второго дня животныя дѣлаются вялыми, теряютъ охоту къ ѣдѣ, сидятъ неподвижно съ закрытыми глазами. Съ третьяго дня начинаютъ рѣзко краснѣть уши и кончикъ носа; получается картина, похожая на ту, которую можно видѣть у кролика послѣ перерѣзки п. sympathici. Еще черезъ день шерсть становится ломкой и выпадаетъ при малѣйшемъ дотрагиваніи; кожа подъ шерстью краснѣетъ, какъ бы набухаетъ и легко шелушится.

Эпидермисъ легко снимается цѣлыми пластами, на четвертый день животныя утрачиваютъ всякую охоту къ движенію; выпущенныя на свободу, они не убѣгаютъ, походка ихъ дѣлается неровною, на заднихъ конечностяхъ начинается ясно обрисовываться картина паралича, при движеніи впередъ задняя часть безсильно тянется; наконецъ, животное ложится съ распростертыми задними лапками. Въ концѣ концовъ, начинается агонія съ судорогами всего тѣла и, главнымъ образомъ, заднихъ лапокъ. Картина смерти напоминаетъ въ послѣднюю минуту смерть отъ асфиксіи.

Мы убѣдились, что тѣмъ моложе мыши, тѣмъ смерть наступитъ при менѣе выраженной картинѣ. У очень молодыхъ ушей не

краснѣютъ, и явленія паралича почти не замѣтны; животныя погибаютъ какъ-бы внезапно. Чѣмъ крупнѣе особи, тѣмъ отчетливѣе выступаютъ явленія воспаления глазъ и кожи и нервныя разстройства въ задней части туловища.

Нужно, однако, замѣтить, что исходъ радіаціи не находится въ пропорціональной зависимости отъ количествъ примѣненнаго радіа: мы пробовали радировать серію животныхъ 25-ю, 30-ю, 75-ю, 100-ю и 150 миллиграммами радіа, такъ—что въ послѣднемъ случаѣ вся крышка стакана была уставлена коробочками съ препаратами и, несмотря на это, смерть наступала всякій разъ въ опредѣленный срокъ, если разстояніе головокъ мышей отъ источника было одинаково. Намъ ни разу не удавалось вызвать смерть раньше, чѣмъ на четвертые сутки, съ другой стороны не наблюдали мы ни разу выздоровленія животного, разъ радіація продолжалась достаточно время. Какъ только животныя начинаютъ закрывать глаза, или если уши уже покраснѣли, то можно удалить радій, и все же роковой конецъ наступать въ обычный срокъ на 4—5-ый день. Получается впечатлѣніе—конечно чисто вѣншее—своего рода радіальной инфекции, имѣющей свое циклическое теченіе.

Вскрытіе погибшихъ отъ дѣйствія радіа мышей показываетъ слѣдующее.

Кожа отечна дряблая, какъ-бы послѣ ожога; шерсть мягкая, легко снимается и обнажаетъ красный легко-сдвигаемый эпидермисъ. Внутренніе органы гиперемированы; кровь темнаго цвѣта, похожая на асфиктическую, безъ фибриновыхъ сгустковъ въ сердцѣ и сосудахъ. Легкія отечны, гиперемированы. Печень не увеличена. Селезенка блѣдная и очень мала, раза въ три меньше нормы. Мозговые оболочки сильно гиперемированы; мозгъ на разрьзѣ, кромѣ расширенія сосудовъ, ничего особеннаго не представляетъ. Подъ микроскопомъ на препаратахъ изъ мозга видно расплываніе ниселевскихъ тѣлецъ пирамидальныхъ клѣтокъ въ корѣ. Такія-же картины

на срѣзахъ изъ продолговатаго мозга. (Впрочемъ, подробнѣе мы объ этомъ будемъ говорить ниже).

Селезенка рѣзко атрофирована; пульпа представляется сморщенной; капсула гипертрофирована. Другихъ измѣненій подъ микроскопомъ не найдено.

Такимъ образомъ, надо думать, что смерть произошла отъ измѣненія хроматиновой субстанціи нервныхъ клѣтокъ. Беккерелевы лучи имѣютъ, какъ-будто, избирательное дѣйствіе на клѣтки эктодермального пласта. Здѣсь, слѣдовательно, имѣется полное совпаденіе съ наблюденіемъ *Bohn'a*. Какъ у высшихъ животныхъ, такъ и у низшихъ беккерелевскіе лучи дѣйствуютъ, главнымъ образомъ, на хроматиновую субстанцію эпителиальной ткани.

Какимъ лучамъ принадлежитъ описанное дѣйствіе, можно рѣшить только путемъ исключенія. α -лучи, конечно, не принимаютъ никакого участія, такъ какъ задерживаются и крышкой коробочки, и слоемъ воздуха. Относительно β можно повторить то-же, что сказано въ главѣ о бактеріяхъ. Интересно, однако, что рентгеновскіе лучи способны самостоятельно произвести такое-же дѣйствіе, какъ и беккерелевскіе.

Мы пробовали рентгенизировать мышей при условіяхъ, аналогичныхъ описаннымъ опытамъ съ радіемъ. Животныя отдѣлялись отъ трубки экраномъ изъ алюминія съ проводочнымъ отводомъ въ землю. Такимъ образомъ, ни электрическіе разряды, ни искры не могли имѣть никакого вліянія на животныя. Рентгенизація производилась три дня по одному часу, при помощи трубокъ средней твердости, индуцируемыхъ огромной катушкой съ длинной искры въ 70 сантиметровъ. На четвертый—пятый день животныя погибли при тѣхъ-же симптомахъ, какъ и подвергавшіяся дѣйствію лучей радіа. Вскрытіе животныхъ показало, что патологическія измѣненія и тутъ заключаются въ хроматолізѣ нервныхъ клѣтокъ. Внутренніе органы не измѣнены, селезенка также мала, и пульпа ея атрофирована, какъ

при опытах съ беккерелевскими лучами. Отдѣльно дѣйствовать на животныхъ бета-лучами не представлялось возможнымъ; но, принимая во вниманіе опыты *Strebel'a*, показавшаго, что *Lenard'*омъ лучи вызываютъ дерматитъ, нужно думать, что и патологическое вліяніе радія на высшихъ животныхъ сводится къ электро-химическому дѣйствію аналогичныхъ имъ β -лучей на ткани.

Изученіе вліянія эманации представляет не мало трудностей. Эманация въ открытомъ сосудѣ не можетъ быть удержана. Мы тщетно старались замѣтить какія-либо измѣненія на животныхъ, мимо которыхъ протекала изъ трубки эманация. Повидимому, это не производило на нихъ никакого дѣйствія. Надо было поэтому поставить опытъ въ замкнутомъ пространствѣ. Предварительнымъ опытомъ было установлено, что лягушки могутъ прожить больше двухъ недѣль въ бутылѣ двухлитровой емкости. Опыты производились двояко: бутылъ, объемомъ въ два литра, посредствомъ трубки соединялась съ колбочкой, откуда непрерывно поднималась эманация 10 миллиграммовъ радія. Черезъ два дня бутылъ заполнялась эманацией, ярко свѣтившейся въ темнотѣ. Тогда мы разобили колбу съ бутылкою, налили въ послѣднюю немного воды и сажали лягушку. Въ сторонѣ ставился, конечно, соответствующій контроль. Затѣмъ спустя три дня бутылъ на короткое время открывали для впуска чистаго воздуха и снова сообщали опытную бутылъ съ эманацией колбой. Черезъ 3 — 4 дня опытная лягушка погибала, контрольная же не обнаружила никакого заболѣванія. Такихъ опытовъ мы продѣлали десять, и всегда съ однимъ и тѣмъ же результатомъ.

Можно вести опыты и иначе: соединивъ колбочки съ бутылкою, куда посажена лягушка, можно слѣдить за тѣмъ, что съ нею происходитъ. Обыкновенно черезъ 6—7 дней появляется вялость, сонливость, ослизненіе кожи, замедленіе дыханія и на 13—15-й день животное обыкновенно погибаетъ. Характерно положеніе лягушки:

она вся вытянута, съ распростертыми впередъ лапами. Вода въ которой помѣщались эти животныя, быстро мутнѣла и наполнялась плавающими клочьями. Контрольные лягушки имѣли бодрый видъ, сидѣли на лапкахъ, въ совершенно прозрачной водѣ.

Долгое время не удавалось поставить опыты съ мышами: послѣднія очень чувствительны къ недостатку кислорода и погибаютъ черезъ пять минутъ въ литровой закупоренной бутылкѣ, но совершенно случайно мы сдѣлали наблюденіе, что сосущія еще особи сравнительно хорошо переносятъ недостатокъ въ чистомъ воздухѣ. Въ Эрленмейеровскую колбу, въ которую эманация диффундировала двое сутокъ, пускаютъ двухъ мышатъ недѣльнаго возраста и закрываютъ бутылку на 4 часа. Рядомъ ставился такой-же сосудъ съ животными того-же помета; затѣмъ колбы открываются, и мышата остаются еще часа два. За все время опыта ни контрольные, ни опытные мыши не обнаруживали никакихъ болѣзненныхъ разстройствъ. Затѣмъ мыши прицускались къ маткѣ и въ теченіе двухъ сутокъ не замѣтно никакой разницы между опытными и контрольными животными.

На третьи сутки опытные животныя заболѣваютъ, они падаютъ на бокъ, начинаютъ тяжело дышать и погибаютъ при явленіяхъ асфиксіи. Причина смерти, какъ показываетъ вскрытіе, заключается въ измѣненіи дыхательнаго аппарата. Само собой ясно, что опыты эти не безупречны: они не доказываютъ исключительнаго вліянія эманации. На животныхъ дѣйствуетъ не только эманация, но и лучи со вторично-активированнаго стекла, большая-же поверхность стекла можетъ излучать достаточно лучей, способныхъ, въ свою очередь, убить живой организмъ. Возможно также, что причина кроется не въ эманации, а въ измѣненіяхъ воздуха, въ насыщеніи его озономъ. Возраженія эти, однако, не существенны, такъ-какъ лучистая энергія вторичнаго происхожденія весьма слаба, въ особенности слабо активизируется гладкая поверхность стекла. Если эманация свободно протекаетъ по сосуду, который сообщается съ воздухомъ, то такой

сосудъ приобретаетъ довольно рѣзкую фосфоресценцію и вторичную радиоактивность; однако животныя, посаженные въ такой сосудъ, не обнаруживаютъ никакихъ измѣненій. Въ колбахъ, заполненныхъ чистымъ кислородомъ и озономъ, животныя также продолжаютъ дышать свободно, и извѣстно, что для правильности дыханія важно не столько кислорода, сколько содержаніе угольной кислоты.

Такое рѣзкое отношеніе животныхъ къ лучамъ и эманации выдвигаетъ интересъ къ изученію механизма дѣйствія радіаціи на отдѣльные органы и ткани.

Sigismund Exner ¹⁾ опубликовалъ лѣтомъ прошлаго года свои наблюденія надъ фосфоресценціей животныхъ тканей подъ вліяніемъ лучей радіа. Правда, эти наблюденія были уже не новы: впервые обратили вниманіе на эти явленія *Giesel* и *Himstedt* ²⁾, затѣмъ *Holzknicht* и *Gottwald Schwarz* ³⁾ при изученіи отношенія глаза къ радіо. Хрусталикъ и стекловидное тѣло приобретаютъ подъ вліяніемъ радіа способность свѣтиться на подобіе горнаго хрустала, и не только хрусталикъ, но вся задняя половина глаза и сѣтчатка возбуждаются къ фосфоресценціи. Далѣе, хорошо свѣтятся нервныя волокна и головной мозгъ, если они расположены тонкимъ слоемъ, въ толстыхъ же сръзкахъ они даютъ меньше свѣта, такъ-какъ самая глубина тканей уже поглощаетъ нѣкоторую часть лучей. Почти съ такой-же силой, какъ стекловидное тѣло, свѣтятся мышцы кролика и лягушки. Если выжать изъ мышцъ кролика каплю жидкости, то она свѣтится слабѣе, чѣмъ капля крови кролика. Волѣе или менѣе замѣтно фосфоресцируютъ переживающіе нервы и мышцы, какъ въ состояніи дѣятельности, такъ и въ покой. Различныя паренхиматозныя органы не отличаются сильной фосфоресценціей. Сильнѣе

¹⁾ Sigismund Exner, Einige Beobachtungen über die durch Radiumstrahlen in den thierischen Gewebe erregte Phosphoreszenz, *Centralblatt f. Physiologie*. B. XVII, 1903, № 7, S. 177

всего свѣтится субстанція яичниковъ, зато роговыя образования, въ особенности ногти, фосфоресцируютъ довольно сильно. Жидкости животного происхожденія свѣтятся слабо; ихъ свѣщеніе непродолжительно и исчезаетъ при удаленіи радіа. *Exner* пробовалъ, достаточно-ли свѣта излучаютъ фосфоресцирующія мышцы для того, чтобы разсматривать расщипанные препараты мышцы подъ микроскопомъ. Вѣроятно радіи *Exner*'а былъ очень слабъ, такъ-какъ не трудно при болѣе сильныхъ препаратахъ радіа разсмотрѣть въ темной комнатѣ микроскопическій препаратъ; если поставить вмѣсто аппарата *Abbé* капсуду съ радіемъ, то всегда удастся, даже при среднихъ (около 300) увеличенійхъ, разсмотрѣть детали препаратовъ. При такой обстановкѣ можно удобно слѣдить подъ микроскопомъ за измѣненіями кѣтокъ *in vivo*. Картины получаются болѣе рѣзкія, если подъ покрывное стекло подкладывать пластину картона, пропитаннаго платиносинеродистымъ баріемъ. Фосфоресценцію ногтей лучше всего наблюдать такимъ образомъ: коробочку съ радіемъ закрываютъ черной бумагой, такъ что-бы свѣщенія радіа не было видно. Если на бумагу поставить ногти, то они начинаютъ ярко отсвѣчиваться.

Какъ относятся ткани организма къ поглощенію лучей радіа, съ точностью не изслѣдовано. Самый простой опытъ показываетъ, что туловище не задерживаетъ абсолютно лучей радіа. Если коробочку съ радіемъ приставить къ груди человѣка, то при помощи экрана можно убѣдиться сзади, что лучи проходятъ черезъ все туловище. Здѣсь очевидное различіе между беккерелевскими и рентгеновскими лучами, которые задерживаются, какъ извѣстно, костями. Мы пробовали получать рентгенограммы и—такъ сказать—беккерелеграммы съ тканей въ равныхъ объемахъ и замѣтили, что въ то время какъ рентгенограммы обнаруживаютъ нюансы тѣновыхъ отпечатковъ, въ зависимости отъ той или другой плотности различныхъ тканей, лучи радіа почти не задерживаются никакими слоями тканей. *Hardy*, при помощи электрометра Кюри, нашелъ числовыя величины поглощенія различными

такими беккереловских лучей. Оказывается, что кожа поглощает столько-же лучей, сколько свинцовая пластинка въ 0,4 миллиметра.

Пользуясь проникаемостью тканой для лучей радия, мы построили зондъ, по образцу обыкновеннаго желудочнаго съ костяной оливой. Последняя была замѣнена стеклянной, въ которую влиять порошок радия. Если ввести такой зондъ въ желудокъ, то при помощи экрана, приставленнаго снаружи, можно видѣть рѣзкое пятно просвѣчивающаго радия; другими словами, можно опредѣлить границы желудка. Получается обратное тому, что предложено для опредѣленія границъ внутреннихъ органовъ при помощи рентгеновскихъ лучей. Въ последнемъ случаѣ получаются темныя тѣни на экранѣ отъ зонда, нашъ же зондъ даетъ свѣтлую точку. Можетъ быть, если предложенный способъ былъ бы разработанъ для Гайморовой полости, для катетеризаціи мочеточниковъ, онъ бы оказалъ какія-нибудь услуги діагностикѣ, тѣмъ болѣе, что, какъ видно будетъ ниже, радій почти не дѣйствуетъ на слизистыя оболочки, а манипуляціи съ такимъ зондомъ представляютъ огромное преимущество сравнительно съ громоздкими приспособленіями для рентгеноскопій.

Можетъ-ли животное быть на подобіе мертваго тѣла сдѣлано вторично радиоактивнымъ, рѣшается на опытъ въ положительномъ смыслѣ. Нужны для этого только такія условія, какъ и для мертвыхъ объектовъ: замкнутое пространство и дѣйствіе либо открытаго порошка радия, или, лучше всего, напротивъ, раствора, который, какъ извѣстно, даетъ больше эманации. Животныя, погибшія отъ лучей радия, почти не обнаруживаютъ вторичной активности, поскольку объ этомъ можно судить на основаніи болѣе грубыхъ испытаній. Мы пробовали подносить такихъ умирающихъ мышей къ электроскопу, или клали ихъ на 7—8 дней на фотографическія пластинки, но не получали положительныхъ результатовъ. Только одинъ разъ на фотографіяхъ получилось нѣчто, напоминающее какъ-бы тѣнь отъ задней лапки.

Эманировавныя животныя, обнаруживаютъ рѣзкую вторичную

активность. Такая, напримеръ, лягушка, на разстояніи 10—15 центиметровъ, быстро разряжаетъ электроскопъ. Активность лягушки можно замѣтить уже въ первые часы эманирования и, послѣ смерти животного, не исчезаетъ въ теченіе двухъ-трехъ дней. На фотографическихкихъ пластинкахъ они даютъ довольно характерный отпечатокъ: получаются, кромѣ тѣни контуровъ лягушки, еще и свѣтлыя мѣста, намекающія на внутренніе органы и кости (табл. I-ая, рис. 6-ой). Если фотографировать животное лучами радия, то получается одинъ силуэтъ (таблица I-ая, рис. 5-ый). Объяснить это явленіе можно-бы такимъ образомъ, что дѣйствуютъ на свѣточувствительную пластинку не только кожа нижней, но и верхней половины туловища. Лучи верхней поверхности задерживаются костями и внутренними органами, почему здѣсь получается и большая тѣнь, а на позитивахъ, конечно, свѣтлыя мѣста. Что это такъ, можно убѣдиться слѣдующимъ образомъ: если вырѣзать лоскутъ кожи у мертвой эманированной лягушки на брюхѣ или на спинѣ, то получается соответствующая тѣнь, равная по границамъ вырѣзанному куску кожи. Невольно напрашиваются дальнѣйшіе опыты съ цѣлью выясненія степени вторичной радиоактивности, приобретаемой разными органами.

Мы уже сказали, что радіированныя животныя погибаютъ отъ пораженія нервной ткани, если черепныя кости достаточно тонки и пропускаютъ необходимое количество лучей.

Мозговая ткань такихъ животныхъ представляетъ подъ микроскопомъ довольно характерную картину. Макроскопически, какъ уже упомянуто, кромѣ нѣкоторой гипереміи, ничего не констатируется. На фиксированныхъ же сусемой или въ 5%-омъ растворѣ *Kali bichromici* и окрашенныхъ таниномъ, (а также по *Weigert'y, Pabl'ю*) можно видѣть, что нислевскія тѣла не красятся, другими словами, имѣется распадъ хроматиноваго вещества кѣтокъ—хроматолизъ. Такое-же измѣненіе хроматиноваго вещества можно замѣтить и въ кѣткахъ *Purkinje* и въ ганглиозныхъ кѣткахъ продолговатаго мозга.

Такое-же перерождение хроматинового вещества подмѣтилъ *Bobn* для низшихъ организмовъ, а *Schwarz* показалъ, что бѣлки, богатые содержаніемъ лецитина, особенно чувствительны къ дѣйствію лучей радія.

Теперь понятны тѣ явленія паралича, которыми заканчивается картина болѣзни у мышей, вызванная радіаціей.

Заднія конечности потому подвергаются первыми параличу, что лучи радія раньше всего дѣйствуютъ на участки головного мозга, завідающіе функціями заднихъ конечностей. Центры эти лежатъ выше другихъ и болѣе доступны лучамъ. Труднѣе объяснить, почему животныя погибаютъ, если послѣ известнаго времени прекратить дѣйствіе лучей. Захватываются ли сразу все кѣтки головного мозга процессомъ и въ зависимости отъ энергіи лучей заболѣваютъ въ известномъ порядкѣ, или же здѣсь происходятъ такіе-же процессы диссоціаціи, какіе известны въ неорганизованныхъ объектахъ. Къ сожалѣнію, микроскопъ не можетъ рѣшить этого вопроса. Непонятенъ также тотъ фактъ, что летальный исходъ, при прочихъ равныхъ условіяхъ, не зависитъ отъ одной лишь массы радія. Здѣсь невольно вспоминаются классическіе опыты изъ физики, изъ которыхъ явствуетъ, что при благоприятныхъ условіяхъ достаточно одного толчка, ничтожное количество свободныхъ іоновъ, чтобы привести матерію въ новое состояніе агрегаціи частицъ.

Внутренніе органы, какъ упомянуто, на вскрытыхъ животныхъ, погибшихъ отъ дѣйствія лучей радія, микроскопически не измѣнены. Никакихъ уклоненій отъ нормы нельзя подмѣтить и подъ микроскопомъ.

Только одна селезенка представляетъ рѣзкую картину. Подъ микроскопомъ видно утолщеніе капсулы и трабекулъ, состоящей изъ плотной волокнистой, какъ-бы склерозированной ткани. Масса пульпы уменьшена, фолликулы кое-гдѣ запустѣли. Кѣтки уменьшены, сморщены. Сосуды расширены; кое-гдѣ видны экстрavasаты. Въ центрѣ

селезенки пульпа какъ-бы разрѣжена, видна строма селезенки, импонирующая бурнымъ пигментомъ. Большое скопленіе пигмента видно и въ кѣткахъ.

Кровь на вскрытіи всегда темнаго цвѣта. Мы пробовали радировать кровь какъ въ сухомъ видѣ, такъ свѣже выпущенную и дефибринированную при соблюденіи самыхъ тщательныхъ асептическихъ условій. Однако, спектроскопически съ положительностью никакихъ измѣненій не удалось уловить.

Если при тѣхъ-же условіяхъ подвергнуть свѣже выпущенную кровь эманации, то уже черезъ 2—4 часа она получаетъ темную окраску и начинаетъ становиться лаковой. Гемолизъ наступаетъ очень скоро.

Danysz тренировалъ черепную крышку кролика и радировалъ одну половину головного мозга. Получились перекрестные параличи. Мы сдѣлали аналогичный опытъ съ небольшой собачкой: черепъ былъ трепанированъ на мѣстѣ, соответствующемъ лѣвой *gyrus uncinatus*. Вотъ протоколъ опыта. —

4/ix 1903 г. Подъ хлороформнымъ наркозомъ была сдѣлана трепанация. Черезъ двѣ недѣли собачка вполне оправилась отъ операціи, хорошо ѣсть и правильно ходить. 25/ix собака привязана къ станку, на трепанационную рану положено 75 миллигр. радія на 7 часовъ. Во время опыта собака не реагировала и все время дремала. На второй, третій, четвертый день ничего особеннаго не замѣтно; на пятый день внезапно раздался изъ сосѣдней комнаты вой, какъ будто собаку кто-то ударилъ, вой превратился въ безсознательный спазматическій крикъ; собака съ закрытыми глазами стала метаться по комнатѣ съ низко опущенной головой, стараясь забиться подъ шкафъ или въ уголъ, при этомъ натянулась на все предметы въ комнатѣ. Обезсиливъ отъ этихъ попытокъ, она, продолжая оглашать комнату тѣмъ-же сдавленнымъ воемъ, упала на бокъ и стала биться въ судорогахъ. Судороги, сперва кс-

ническія, перешли въ тетанусъ всего туловища. Къ этому присоединилась саливація безъ рвоты и расширеніе *ad maximos* зрачковъ. Припадокъ продолжался съ небольшими паузами около двухъ часовъ, затѣмъ собака успокоилась, но на слѣдующій день, т. е. на шестыя сутки послѣ приложенія радія, обнаружила рѣзкій параличъ всей задней половины тѣла. Собачка могла становиться только на переднія ноги и при движеніяхъ тащила всю заднюю половину, которая не реагировала ни на какія раздраженія. При этомъ собака обнаружила такую пугливостъ, что при приближеніи кого-нибудь къ комнатѣ начинала жалобно выть и забивалась въ отдаленный уголъ, дѣлая для этого огромныя усилія. Постепенно въ теченіе трехъ мѣсяцевъ параличи заднихъ конечностей стали проходить, и въ концѣ декабря мѣсяца собака была, повидимому, здорова.

Д-ръ Жуковский изучалъ вліяніе лучей радія на возбудимость мозговой коры собакъ и нашелъ, что лучи вызываютъ сначала повышение возбудимости, степени которой зависитъ отъ радиоактивности препарата. За болѣе или менѣе продолжительнымъ повышеніемъ возбудимости слѣдуетъ постепенное паденіе ея, которое въ нѣкоторыхъ опытахъ опускалось ниже первоначальной нормы. Опыты производились съ количествомъ въ 10—15 миллигр. радія.

Вобн показалъ вліяніе лучей радія на нервную систему низшихъ животныхъ, при чемъ замѣтилъ нѣкоторую аналогію между дѣйствіемъ свѣта и радія. *Convoluta*, напримѣръ, впадаютъ какъ подъ вліяніемъ лучей солнца, такъ и радія въ состояніе, которое онъ называетъ свѣтовымъ оцѣпенѣніемъ (*light-rigor*). Такому-же *radium-rigor* подвергаются нѣкоторые *convoluta*.

Достаточно 20-минутнаго дѣйствія, чтобы животное впало какъ-бы въ летаргическое состояніе съ потерей тактильной чувствительности.

Дѣйствіе радія на изолированный нервъ пока не изучено. Мы

пытались поставить опыты въ этомъ направленіи, но, къ сожалѣнію, не могли ихъ довести до конца за неизмѣнимъ достаточнаго количества радія. Конечно, болѣешихъ результатовъ слѣдуетъ ожидать отъ опытовъ съ эманированіемъ нервовъ.

II. Отношеніе лучей радія къ зрительному ощущенію.

Данные, касающіяся прямого и косвеннаго значенія лучей радія для чувства зрѣнія, изложены довольно подробно въ работѣ *Е. С. Лондона*¹⁾.

Д-ръ Лондонъ изслѣдовалъ отношеніе лучей радія къ области зрѣнія и нашелъ, что дѣйствіе лучей радія на органъ зрѣнія характерно тѣмъ, что оно выступаетъ сразу, между тѣмъ какъ дѣйствіе его на остальные органы и ткани становится замѣтнымъ только послѣ нѣкотораго скрытаго періода.

Если разсматривать препаратъ бромистаго радія при обычныхъ условіяхъ, то онъ представляется въ видѣ розоватаго порошка; если же разсматривать его въ темной комнатѣ, то онъ представляется въ видѣ однородной свѣтящейся массы. Адаптированный къ темнотѣ глазъ получаетъ, при приближеніи къ нему радія болѣе или менѣе сильное ощущеніе свѣта — тѣмъ болѣе сильное, чѣмъ ближе коробочка съ радіемъ пододвигается къ глазу, и чѣмъ больше масса радія. Такое же ощущеніе получается, если коробочка съ радіемъ заключена въ металлическій футляръ и была защищена мало проникаемыми предметами. Свѣтовое ощущеніе получается и тогда, если коробочка съ радіемъ была приложена къ темени или къ виску, а у нѣкоторыхъ лицъ даже къ затылку. Изъ опытовъ надъ самимъ собой въ темной комнатѣ д-ръ Лондонъ убѣдился, что зрительная способность глаза не повышается подъ вліяніемъ лучей радія,

¹⁾ *Е. С. Лондонъ*. О фізіолого-патологическомъ значеніи лучей радія, Объ отношеніи лучей радія въ области зрѣнія; *Архивъ біологическихъ наукъ, издаваемый И. Институтомъ Эксп. Мед.*, 1903, томъ X-ый, вып. 2-ой, стр. 191.

что подтверждают *Holzknacht* и *Schwarz, F. Giesel* первый замѣтил впечатлительность нашего глаза къ беккерелевскимъ лучамъ и отмѣтил тотъ фактъ, что радиоактивное вещество, заключенное въ тонкостѣнную свинцовую коробочку, вызываетъ, ощущение свѣта въ глазу, если положить послѣднюю на закрытыя вѣки.

Д-ръ *Лондонъ* занялся изслѣдованіемъ, какія среды глаза воспринимаютъ лучи радія, и каковъ механизмъ дѣйствія лучей радія на глазъ. Опыты привели его къ выводу, что воспріятіе лучей радія основано, по-преимуществу, на флуоресценціи сѣтчатки. Матеріаломъ для такого вывода служили ему такіе субъекты, у которыхъ одинъ глазъ могъ служить контролемъ для другого.

Случай I-ый. За три недѣли до опыта экзисцерация лѣваго глаза. Правый глазъ здоровъ.

Сравнительное испытаніе обоихъ глазъ показало, что въ томъ изъ нихъ, гдѣ глазного яблока не было, ощущение свѣта отъ приближенія коробочки съ радіемъ отсутствовало.

Отсюда авторъ дѣлаетъ выводъ, что дѣйствіе лучей радія направлено не на нервъ, который не былъ еще, конечно, парализованъ, а на самый глазъ.

Случай II-ой. Атрофія зрительнаго нерва послѣ *neurorinitis* съ отсутствіемъ всякаго ощущенія къ свѣтовымъ лучамъ.

Лучи радія также не вызывали свѣтоощущенія. Наблюденія надъ другими аналогичными случаями показали, что, при невосприимчивости къ свѣтовымъ лучамъ, отсутствуетъ и впечатлительность къ лучамъ радія.

Случай III-ий. Неполная атрофія обоихъ зрительныхъ нервовъ, болѣе выраженная на лѣвомъ глазу.

«Когда коробочка съ радіемъ была приставлена къ лѣвому виску, то больной получилъ свѣтоощущеніе въ обоихъ глазахъ, но въ болѣе близкомъ—лѣвомъ—болѣе слабое, чѣмъ въ болѣе отдаленномъ—правомъ. Коробочка была перемѣщена къ лѣвому глазу, и отъ этого

результатъ измѣнился лишь количественно, т. е. ощущеніе свѣта возросло въ обоихъ глазахъ, но разница между правымъ и лѣвымъ глазами сохранилась. Приближеніе коробочки къ правому глазу, а затѣмъ къ правому виску измѣнило лишь соответствующимъ образомъ разницу въ силѣ свѣтоощущенія обоихъ глазъ».

Описанный случай, по мнѣнію д-ра *Лондона*, интересенъ въ томъ отношеніи, что не оправдываетъ обычнаго отношенія между свѣтоощущеніемъ и разстояніемъ коробочки съ радіемъ отъ лѣваго глаза. Объясненіе этому онъ находитъ въ томъ, что въ лѣвомъ глазу атрофическій процессъ сѣтчатки былъ настолько рѣзче выраженъ, чѣмъ въ правомъ, что разность разстоянія не въ состояніи была сгладить степени восприимчивости обоихъ сѣтчатокъ.

Случай IV-ый. Неполная атрофія зрительныхъ нервовъ. Лѣвый и правый глазъ имѣютъ различное зрѣніе. Въ лѣвомъ глазу сохранилось свѣтоощущеніе лучше, чѣмъ въ правомъ.

При приближеніи коробочки съ радіемъ къ лѣвому глазу получается болѣе рѣзкое ощущеніе свѣта. Разница оказалась не только количественная, но и качественная, а именно: правый глазъ, гдѣ пораженіе болѣе или менѣе равномерное, испытывалъ чувство болѣе равномернаго свѣта, а въ лѣвомъ появился, по словамъ больного, какъ-бы свѣтъ полулунія. Очевидно, что измѣненіе сѣтчатки влияетъ на образъ свѣтового эффекта, производимаго лучами радія. *Curie* и *Javel*, изслѣдуя одного субъекта съ отслоюкой сѣтчатки беккерелевскими лучами, замѣтили, что онъ при приближеніи къ соответствующему глазу коробочки съ радіемъ получаетъ ощущеніе свѣта въ области сохранившейся сѣтчатки. Отсюда, конечно, ясно, что источникомъ свѣтового ощущенія является флуоресцированіе сѣтчатки глаза и, какъ предполагаютъ *Himstedt* и *Nagel*, воспринимающими элементами сѣтчатки служатъ палочки.

V-ый случай, гдѣ больной, страдавшій пигментознымъ ретинитомъ, заявлялъ, при соответственныхъ испытаніяхъ, что лучи радія

вызывают у него в глазах ощущение светлого пространства, усвоенного по периферии сияющими звездами, характерен также для показаний влияния, производимого лучами радия на образ светового эффекта при поминении сѣтчатки.

Отношение хрусталика к лучам радия показано на следующих двух случаях:

Случай VI-ой. У мальчика 16 лѣтъ, вследствие введенія инороднаго тѣла в хрусталикъ лѣваго глаза, образовалась катаракта. Последняя была удалена, и на 11-й день было сдѣлано сравнительное испытаніе обоихъ глазъ въ отношеніи лучей радия. Оказалось, что лѣвый глазъ испытывалъ всякій разъ болѣе сильное ощущение свѣта, чѣмъ правый.

Случай VII-ой. Старушка, съ зрѣлой старческой катарактой въ лѣвомъ глазу и съ нормальнымъ хрусталикомъ въ правомъ, испытывала отъ лучей радия всякій разъ болѣе сильное ощущение свѣта въ первомъ, чѣмъ во второмъ.

Въ этихъ случаяхъ болѣе вѣроятно допустить, что хрусталикъ обладаетъ способностью задерживать лучи радия. Что касается отношенія роговицы к лучамъ радия, то *Javel* нашелъ, что даже полное помутнѣніе роговицы не препятствуетъ дѣйствію радия на глазъ.

V. B. Hardy изслѣдовалъ отношеніе зрительнаго пурпура къ лучамъ радия и показалъ, что радіація не измѣняетъ послѣдняго. Кроличьи и лягушечьи глаза, подвергнутые дѣйствію радия, даже въ теченіе 20 часовъ не обнаружили такихъ измѣненій, какія показали контрольные животныя послѣ дѣйствія солнечнаго свѣта въ теченіе нѣсколькихъ минутъ. Изслѣдуя дѣйствія отдѣльно β - и γ -лучей, *Hardy* убѣдился, что β -лучи производятъ ощущение свѣта, исключительно вызывая флуоресценцію тканей глазнаго яблока впереди сѣтчатки, а γ -лучи производятъ ощущенія свѣта тогда, когда надають на сѣтчатку. Онъ произвелъ такой опытъ: коробочка съ радіемъ прикрыта свинцовымъ экраномъ толщиной въ 5 миллим. Та-

кимъ образомъ, β -лучи поглощались; если теперь двигать впереди радія пластинку въ 40 миллим. толщины, то глазъ все-таки ощущаетъ какъ-бы движеніе тѣни въ блестящемъ полѣ. Отсюда ясно, что глазныя среды задерживаютъ все β лучи. Тогда авторъ сдѣлалъ количественное измѣреніе задерживающей силы различныхъ тканей при помощи электроскопа *Curie*.

Свинцовый экранъ въ	0,2 мил. толщ.	пропускаетъ 25,0% лучей.
> > >	0,4 > > >	18,0 > >
> > >	2,4 > > >	11,3 > >
Кожа спины кролика	0,8 > > >	20,5 > >
> > > бритая	0,8 > > >	28,6 > >
Iris	> > >	28,6 > >
Lens въ	7,5 > > >	14,0 > >
Sclera	}	> 23,0 > >
M.choroidea		
Retina	}	> 11,5 > >
Глазное яблоко цѣликомъ		
Мыскъ въ 3,0 миллим. толщиной		19,0 > >

Изъ сопоставленія этихъ цифръ авторъ заключаетъ, что вѣко кролика удерживаетъ столько лучей, сколько свинцовый экранъ толщиной въ 0,4 мм., а хрусталикъ въ 0,3 мм.

London показалъ также, что, радіруя сравнительно большими количествами радія затылочную кость, приблизительно въ области *gurgus angularis*, можно получить у нѣкоторыхъ субъектовъ ощущение свѣта, что, по его мнѣнію, можетъ зависѣть и отъ непосредственнаго раздраженія зрительнаго центра.

Если сѣтчатка человѣческаго глаза воспринимаетъ беккерелевскіе лучи при помутнѣніи глазныхъ средъ, то возникаетъ вопросъ, нельзя ли видѣть закрытыми глазами предметы, освѣщенныхъ лучами радия. Опытъ показываетъ, что этого не происходитъ по той при-

чинѣ, что лучи радія совѣтъ другой природѣ, чѣмъ обыкновенные свѣтовые лучи. Лучи радія суть матеріальные потоки мельчайшихъ частицъ, не обладающихъ способностью ни преломляться, ни отражаться. Если освѣтить какой-нибудь предметъ лучами радія, то лучи отчасти поглотятся имъ, а отчасти пройдутъ насквозь и не попадутъ на сѣтчатку глаза.

Глазъ обладаетъ въ извѣстномъ смыслѣ двумя способностями: предметовиднѣемъ и свѣтовиднѣемъ; послѣднее гораздо сильнѣе перваго. На этомъ основано видѣніе мельчайшихъ предметовъ, если они рѣзко и контрастно освѣщены. Такъ глазъ можетъ различать невидимыя обычно пылинки, если на нихъ падаетъ косою лучъ свѣта. Если положить на слабоосвѣщенный экранъ какой-нибудь темный предметъ, не пропускающій лучей радія, то получится контрастное освѣщеніе, дающее возможность въ темной комнатѣ различать эти предметы глазу сохранившему до извѣстной степени восприимчивость къ свѣту.

Пользуясь этимъ свойствомъ, Лондонъ произвелъ нѣсколько опытовъ обученія письму и чтенію воспитанниковъ школы слѣпыхъ съ сохранившимся свѣтоощущеніемъ. Методъ этотъ, который онъ называетъ «слухотнымъ», состоитъ въ слѣдующемъ: если приставить плотно коробочку съ радіемъ къ экрану, покрытому синеродистымъ баріемъ, то получится небольшой, но рѣзко освѣщенный зеленоватымъ свѣтомъ кружокъ. Если по экрану передвигать радій, то получится ощущеніе свѣтовой линіи. Описывая коробочкой радія различныя фигуры, мы можемъ давать глазу ощущеніе тѣхъ или другихъ геометрическихъ фигуръ. Съ другой стороны, если освѣтить равномернымъ свѣтомъ экранъ и положить на него какой-нибудь предметъ, то получится тѣневая фигура на освѣщенной поверхности. Этими двумя способами можно пользоваться для сообщенія зрительныхъ представленій при сохранившемся свѣтоощущеніи. Лондонъ произвелъ такіе опыты съ тремя больными и получилъ весьма ободряющіе результаты.

При этихъ опытахъ, конечно, результатъ зависить не отъ какого-нибудь специфическаго дѣйствія лучей радія на сѣтчатку, но все дѣло сводится къ тому, что при этой обстановкѣ можно получить наиболѣе легко регулируемыя условія, удовлетворяющія слухотному методу. Сильные источники свѣта даютъ слишкомъ много лучей и освѣщаютъ все пространство, такъ-что контрастные фигуры не выступаютъ столь ярко, какъ на флуоресцирующемъ экранѣ.

Отсылая за подробностями къ статьѣ автора, выпишемъ выводы, къ которымъ онъ приходитъ на основаніи своихъ изслѣдованій:

1. «Лучи радія вызываютъ въ глазу ощущенія свѣта съ довольно значительнаго разстоянія, дѣйствуя на сѣтчатую оболочку, съ какой бы стороны они ни падали на нее и черезъ какія болѣе или менѣе проходными препятствія они бы ни проникали.

2. Лучи радія и свѣтовые лучи, будучи несходны между собой по своей физической природѣ, несходны также и по своему физиологическому дѣйствію на зрительный аппаратъ. Лучи радія, какъ таковые, не повышаютъ зрительной способности глаза.

3. Не преломляясь и не отражаясь средами глаза, лучи радія въ то же время до извѣстной степени поглощаются ими.

4. При достаточно продолжительномъ и сильномъ воздѣйствіи на глазъ, лучи радія могутъ вызвать въ разныхъ его отдѣлахъ воспалительное состояніе (какъ, напр., keratitis, retinitis).

5. Весьма правдоподобно, что лучи радія способны дѣйствовать непосредственно на центральный зрительный аппаратъ.

6. Затемненные глаза способны, при нѣкоторомъ упражненіи, улавливать движенія источника лучей радія и опредѣлять несложныя фигуры, описываемыя имъ въ пространствѣ.

7. Дѣйствуя на платиносинеродистый экранъ, лучи радія вызываютъ образованіе разсѣянныхъ свѣтовыхъ лучей извѣстной длины волны безъ сколько-нибудь ощутительной для глаза примѣси тепловыхъ лучей. Этотъ свѣтъ удобовоспріимлемъ въ совершенно темной

комнатъ остатками сѣтчатой оболочки, пощажеными атрофическимъ процессомъ зрительнаго нерва».

Пользуясь въ многообразныхъ формахъ этимъ свѣтомъ, можно свѣтосприимчивымъ слѣпамъ—независимо отъ того, обусловливается-ли слѣпота причинами, лежащими въ нервномъ аппаратѣ сѣтчатки, или же въ прозрачныхъ средахъ глаза—сообщить большой запасъ зрительныхъ представлений. Въ иныхъ случаяхъ болѣе или менѣе легко воспроизвести указанныя радіемъ условія какимъ-нибудь другимъ способомъ; въ иныхъ же случаяхъ это сопряжено съ затрудненіями и неудобствами.

III. Дѣйствіе лучей радія на разные элементы.

Victor Henri и André Mayer показали, что красные кровяные шарики подъ вліяніемъ радіаціи иначе относятся къ растворамъ, въ которыхъ они взвѣшены, чѣмъ нормальные шарики. Стойкость ихъ нарушается, они отдають въ растворъ больше гемоглобина и солей, чѣмъ контрольные. Гемоглобинъ, по мнѣнію этихъ авторовъ, медленно переходитъ въ метгемоглобинъ, и въ то же время растворимость перваго значительно уменьшается.

Частицы нѣкоторыхъ коллоидальныхъ растворовъ могутъ быть обработкой уксусной кислотой сдѣланы электроположительными, а при помощи амміака электроотрицательными. Если такіе растворы подвергать радіаціи, то можно замѣтить, что положительно заряженный коллоидъ переходитъ въ растворъ.

Если при этихъ опытахъ исключить дѣйствіе β -лучей, то вліяніе не измѣнится. Отсюда *Hardy* заключаетъ, что электрохимическое вліяніе оказываютъ на коллоиды α -лучи, заряженные положительнымъ потенциаломъ.

Эти опыты представляютъ большой интересъ, такъ-какъ съ очевидностью показываютъ, въ чемъ кроется фізіологическое вліяніе

беккерелевскихъ лучей. Дѣло сводится къ электрохимическому дѣйствію матеріальныхъ частичекъ, заряженныхъ тѣмъ или другимъ потенциаломъ.

По современной теоріи масса положительнаго электрона велика сравнительно съ массой отрицательнаго іона, отсюда меньшая скорость, меньшая способность проходить черезъ тѣла, но за то и большее химическое дѣйствіе какъ на мертвую, такъ и живую матерію.

Изучивъ вліяніе лучей радія на бѣлковыя тѣла, *Gottwald Schwarz* пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ:

- 1) Лучи Беккереля могутъ разрушать альбуминоидныя тѣла въ смыслѣ сухой перегонки.
- 2) Въ бѣловыхъ растворахъ беккерелевскіе лучи не производить рѣзкихъ измѣненій.
- 3) Лучи обезцвѣчиваютъ органическую краску лютеина.
- 4) Они дѣйствуютъ избирательно на лецитинъ, на чѣмъ, повидному, и основано біологическое значеніе лучей радія.

Сообщенія *Danysz'a* объ уменьшеніи гемолитическихъ свойствъ сыворотки намъ подтвердить не удалось. Думается, что здѣсь не былъ авторами достаточно строго проведенъ контрольный опытъ. *E. C. Лондонъ* пришелъ къ тому-же результату, изслѣдуя вліяніе эманациі на гемолитическую сыворотку. Эманация также не измѣняетъ гемолитическихъ свойствъ, какъ и радіація.

IV. Дѣйствіе радія на кожу.

Первый, замѣтившій дѣйствіе лучей радія на кожу, былъ *Freund*, который, параллельно со своими опытами надъ бактеріями, приложилъ къ своему предплечію три конверта съ радіемъ и получилъ покраснѣніе кожи, но столь слабое, что приписалъ его отчасти давленію конверта.

Gronweil, продержавъ слабый препаратъ въ теченіе 82 и 36 часовъ, не замѣтилъ и послѣ 6 недѣль никакого дѣйствія.

Walkhoff наблюдал впервые действие лучей радия на человеческую кожу, весьма сходное, по его мнению, с действием X-лучей.

Привязав к рукам 0,2 грм. препарата *Giesel'a* на 20 минут, он заметил воспаление кожи, которая еще в течение $\frac{1}{2}$ -года была бурно-красного цвета. *Giesel* по неосторожности приложил себе еще более сильный препарат на 2 часа. На месте приложения появилась слабая краснота, которая через 2—3 недели перешла в пузырь, как после ожога. Образовалась язва, которую *Giesel* лечил очень долго.

Вот что пишет по тому поводу *A. Sternthal*, врач, лечивший *Giesel'a*.

«22 ноября 1900 года на 14 день после приложения препарата, кожа руки была на протяжении, соответствующем поверхности капсулы красного цвета, пергаментно суха; в центре замечался небольшой пузырек с отслоившимся эпидермидальным слоем. Несмотря на лечение, кожа по всей красной поверхности отделялась с образованием волдыря. 29-го ноября волдырь прорвался; обнаженный Мальпигиевый слой отделял небольшое количество секрета. Болей не замечалось. 1-го мая 1904 года на месте язвы был белый, блестящий рубец, пигментированный по периферии. Рубец был абсолютно без волос. Таким образом, еще через 5 месяцев держалась депиляция». Из этого наблюдения *Sternthal* заключает, что беккерелевы лучи могут, на подобие рентгеновских, вызывать стойкую депиляцию, и что для этого не нужно, следовательно, ни токов высокого напряжения, ни большого нарушения целостности тканей.

Принимая во внимание электрохимическую природу беккерелевских лучей, автор думает по аналогии физиологического действия, что и эффект рентгеновских лучей основан на электрохимических изменениях в тканях.

После опыта *Giesel'a Curie* продолжал аналогичный опыт над самим собой с препаратом в 9000 раз превосходящим активность урана.

Препарат пролежал 10 часов. От кожи он был отделен прослойкой гутаперчи. Эффект получился неожиданный: образовалась глубокая язва, которая не заживала в течение 4 месяцев.

При опытах с более активным препаратом силой в 1.000.000 раз большей урана *Curie* получил реакцию на кожу с некоторого расстояния и даже через толстое стекло. После 10-минутной радиации реакция наступала на 19—20 день.

Becquerel при следующих обстоятельствах получил сильные ожоги лучами радия. Препарат хлористого радия в 800,000 единиц был запаян в стеклянную трубочку в 10 миллим. длины и 3 миллим. ширины. Трубочка завернута в бумагу и положена в картонную коробочку.

3-го и 4-го апреля 1901 г. эта коробочка пролежала у *Becquerel'a* во время путешествия его в Англию около 10 часов в правом жилетном кармане.

13 Апреля без малейшего чувства боли *Becquerel* заметил, что лучи радия, пройдя через толщу трубки, бумаги, коробки и слою одежды, вызвали появление красного пятна. Пятно на следующий день сделалось более резким и приняло форму трубки овальной формы в 6 мм. длины и 4 мм. ширины.

24-го Апреля кожа сошла, и обнаженная поверхность стала гноиться. Несмотря на лечение, рана зажила только 22-го мая, т. е. через 40 дней после приложения, образовав рубец, который также напоминает форму трубочки. Даже через два года было еще заметно изменение кожи вокруг рубца, в вид истончения покровов и образования подкожной сосудистой сети.

Во время лечения этого ожога появилось 15-го мая на другой

сторонѣ груди новое пятно, т. е. через 24 дня послѣ дѣйствія лучей. Образовалось и здѣсь такое-же воспаленіе кожи, имѣющее характеръ ожога. 20-го мая кожа обнажилась, но язва зажила быстро, оставивъ послѣ себя скопленіе бурого пигмента вокругъ рубца. Пигментация не исчезла даже и теперь через 2 года послѣ воздѣйствія радіемъ.

Между 10—12-ымъ апрѣля Becquerel, отправившись снова въ Англію, взялъ съ собою радій въ свинцовомъ ящичкѣ и не получилъ никакого дѣйствія, но через годъ, 14-го марта *Becquerel* при такихъ же условіяхъ сдѣлался вновь жертвой лучей радія. Трубочка съ радіемъ пролежала въ свинцовомъ футлярѣ около 40 часовъ. Получилось покраснѣніе кожи, которое не исчезло и через годъ.

«Мало вѣроятно, говоритъ *Becquerel*, чтобы дѣйствіе это было вызвано лучами, проникающими через свинецъ. Болѣе вѣроятно, что тутъ принимали участіе вторичные лучи, излучаемые свинцомъ подъ вліяніемъ радія».

Curie и *Becquerel* замѣтили кромѣ того, что работа съ препаратами радія вызываетъ шелушеніе кожи рукъ и экзему, которая довольно болѣзненна на верхушкахъ пальцевъ. Болѣзненность эта держится иногда довольно упорно.

Послѣ того какъ препараты бромистаго радія фирмы *Buchler'a* поступили въ продажу, появилось не мало казуистическихъ сообщеній о дѣйствіи радія на кожу человѣка. Почти всѣ, экспериментировавшіе съ радіемъ, такъ или иначе получали ожоги или изъязвленія кожи, если не соблюдали извѣстныхъ предосторожностей. Особенно часто наблюдаются пораженія на пальцахъ рукъ при манипуляціяхъ съ радіемъ, при чемъ дѣйствіе лучей можетъ кумулироваться и проявиться через нѣсколько дней и даже недѣль.

Мнѣ нѣрѣдко приходилось видѣть, что, даже послѣ самыхъ

кратковременныхъ экспозицій, через недѣли двѣ появлялись красныя пятна съ послѣдовательной десквамаціей эпителия.

Не зная физиологической силы дѣйствія препаратовъ *Buchler'a* на кожу и принимая во вниманіе бывшіе на 78-емъ съѣздѣ германскихъ естествоиспытателей и врачей дебаты относительно дѣйствія беккерелевскихъ лучей на кожу, мы принуждены были до примѣненія нашихъ препаратовъ радія надъ больными испробовать активность ихъ на здоровой кожѣ человѣка.

Съ этой цѣлью мы приложили къ предплечію своей лѣвой руки 75 миллигр. бромистаго радія фирмы *Buchler'a*. Коробочка была повернута своей слюдяной поверхностью къ кожѣ и фиксирована бинтомъ.

По снятіи препарата через 3 часа кожа не представляла ничего особеннаго. На 4-ый день, однако, на мѣстѣ приложенія появилось красное пятно, соответствовавшее по величинѣ диаметру слюдяной пластинки. Пятно это постепенно увеличивалось и на 6-й день достигло величины 20-копѣчной монеты. Вокругъ краснаго пятна появился поясъ довольно плотнаго и глубокаго инфильтрата. Въ мѣстѣ съ тѣмъ же кожей надъ пятномъ поблѣднѣла, подъ ней скопился серозный экссудатъ; получилась картина, похожая на *dermatitis bullosa*. Еще через 2 дня кожа центра омертвѣла, и обнаженный *corium* сталъ быстро некротизироваться. Инфильтратъ увеличился, края язвы уже нельзя было больше поднять въ складку, поясъ инфильтраціи занималъ пространство вдвое больше центральной язвы. Некрозъ шелъ довольно быстро, начиная съ центра къ периферіи, и на 14-ый день весь участокъ представлялъ язву съ плотными краями и съ дномъ, выстланномъ вилами грануляціями, покрытыми гнойнымъ налетомъ и некротическими корками. Еще через нѣсколько дней некротизъ пошелъ дальше, образовалась типическая ползучая фагоцитарная язва.

На 16-ый день выше локтевого сгиба, на наружной и ниже,

на внутренней сторонѣ предплечія появилось четыре такихъ-же пятна, какъ и на мѣстѣ приложения радія.

Пятна были различной величины, на плечѣ въ 4 см. длиною и 2 см. шириною, а на предплечіи величиною съ 10-копѣчную монету. Красные участки эти подверглись въ томъ-же порядкѣ некрозу, и на 20-ый день рука представляла картину, изображенную на таблицѣ II-ой (рис. 12-ый).

Еще черезъ 2 недѣли, т. е. черезъ мѣсяцъ послѣ эксперимента, я при случайныхъ условіяхъ замѣтилъ такое-же пятно на подбородкѣ правой стороны и въ паховомъ сгибѣ лѣвой ноги. И здѣсь красныя пятна превратились въ волдыри, и затѣмъ обнаженный *сoriis* подвергся некрозу.

Разница между первой язвой и послѣдовательными заключалась только въ интенсивности процесса и въ обратномъ порядкѣ заживленія. Сперва зажили тѣ язвы, которыя появились послѣдними. Эпидермизация, смотря по силѣ некроза, начиналась на 5—15-ый день. Получились довольно гладкіе рубцы, покрытые атрофической кожей, пигментированные по краю.

Волосы, конечно, на этихъ участкахъ исчезли; но интересно то, что вокругъ рубцовъ ясно сталъ замѣтенъ нѣкоторый гипертихозъ. Первичный участокъ, несмотря на тщательный хирургическій уходъ, еще и черезъ 3½ мѣсяца, представлялъ атоническую язвенную поверхность.

Для изученія того, какъ протекаетъ радіальный дерматитъ у животныхъ, мы испытали дѣйствіе лучей на кожу бѣлыхъ мышей, кроликовъ, морскихъ свинокъ, голубей и поросятъ.

Картина измѣненій получилась въ сущности во всѣхъ случаяхъ одинаковая.

Выше мы сказали, что при радированіи бѣлыхъ мышей смерть вслѣдствіе разрушенія первыхъ клѣтокъ наступаетъ раньше, чѣмъ проявляются некротическія пораженія на кожѣ. Но измѣненія

кожи, какъ дряблость, выпаденіе шерсти, дегенерация эпителия, уже замѣтны макроскопически со второго дня.

Такая кожа была нами изслѣдована подъ микроскопомъ.

Кусочки кожи вырѣзывались на 4-ый день послѣ радіаціи съ разстоянія въ 2—3 см. Кожа фиксировалась въ суслѣхъ и *Zenker*'овою жидкостью, задымлялась въ парафинѣ и красилась по различнымъ методамъ (гематоксилинъ съ эозиномъ; водная синька съ сафраниномъ и т. п.). При сравненіи опытныхъ срѣзовъ съ контрольными бросается въ глаза рѣзкая разница:

Волосыя сосочки запусѣли, некротизировались, волосы большей частью выпали во время обработки; кое-гдѣ торчатъ одинъ—два волоска, не окрашивающихся въ некротизировавшихся влагалищахъ. Въ глубокихъ частяхъ кожи рѣзкая гиперемія и отекая имбибция. Кое-гдѣ въ волосяныхъ фолликулахъ экстравазаты. Эпителий диффузно красится фоновой краской, клѣтки сморщены и мѣстами вокуллизированы. Въ Мальпигіевомъ слѣб видна инфильтрація бѣлыми шариками. Сосуды подкожной клѣтчатки расширены и заполнены кровью.

Въ общемъ имѣется картина острой гипереміи кожи, некроза эпителия и сочковъ съ дениляціей, запусѣваніемъ фолликуловъ, некротического отдѣленія эпителия гнойной инфильтраціей.

Такия картины получаются тогда, когда животныя погибаютъ раньше образованія язвъ; если же радировать мышъ съ большого разстоянія 10—15 см., то мозговые явленія наступаютъ лишь на 20—25-ый день. За это время успѣваютъ развиваться процессы на кожѣ.

Одна мышъ представила особенно интересную картину: на спинѣ на 15-ый день образовались двѣ язвочки, слившіяся потомъ въ одну величиною съ 5-и копѣчную серебряную монету съ глубокимъ некрозомъ кожи, затѣмъ появились язвенные дефекты ушей, окончившіеся омертвѣніемъ всего праваго уха на 22-ой день. Животное погибло на 25-ый день при явленіяхъ медленнаго истощенія.

Изъ большихъ грызуновъ большой чувствительностью кожи къ лучамъ радія отличается морская свинка и кролики.

Если приложить на выбритое мѣсто кожи морской свинки корбочку съ радіемъ въ 30 миллигр. на 2 часа, то по окончаніи опыта, кромѣ небольшой гипереміи отъ давленія корбочки, которая скоро исчезаетъ, ничего не видно. На 2—4-ый день на мѣстѣ приложенія образуется гиперимированный участокъ съ рѣзкими очерченными краями. Гиперимированный участокъ площадью своей соответствуетъ диаметру слюдяного окна въ корбочкѣ съ радіемъ. На 5—6-ой день краснота, не переходя въ пузырь, некротизируется, покрывается струпомъ и обыкновенно на 10—15 и 20-ый день заживаетъ въ видѣ рубца гладкаго, тонкаго, иногда пигментированнаго; на радированномъ мѣстѣ получается полная депиляция.

Депиляция отличается по сравненію съ рентгеновской большой стойкостью и, какъ показало наблюденіе почти цѣлаго года надъ нѣсколькими животными, волосы на экспонированныхъ мѣстахъ больше не возстанавляются. На человѣческой кожѣ волосы выпадаютъ навсегда, и не только въ мѣстахъ, подвергнувшихся глубокому некрозу, но также тамъ, гдѣ разрушеніе не шло дальше эпителия.

Здѣсь я опишу подробно одинъ случай дерматита на морской свинкѣ, представляющій большой интересъ для выясненія дѣйствія лучей радія.

Въ мартѣ прошлаго года на кожу спины морской свинки былъ приложенъ на 2 часа препаратъ радія въ 30 миллигр. Черезъ три дня на мѣстѣ приложенія появился инфильтратъ, который постепенно (въ 2 дни) перешелъ въ изъязвленіе, покрылся струпомъ и зажилъ черезъ мѣсяцъ, оставивъ послѣ себя гладкій поверхностный рубецъ. Уже тогда бросилось въ глаза, что волосы на головѣ животного нѣсколько увеличались въ ростъ, а одинъ участокъ сталъ торчать надъ поверхностью окружающей шерсти.

Еще черезъ мѣсяцъ стало замѣтно, что, начиная отъ передняго

края рубца, волосы постепенно стали выпадать по направленію къ головѣ, образуя родъ пробора. Въ то-же самое время правое ухо по наружному своему краю стало изъязвляться и постепенно некротизировалось.

Тогда-же стало замѣтно, что правый глазъ отличается отъ лѣваго. Животное было офтальмоскопировано опытнымъ специалистомъ, который нашелъ neuritis и retinitis. Глазъ потомъ въ теченіе двухъ мѣсяцевъ сталъ ясно уменьшаться въ объемѣ, и черезъ 5 мѣсяцевъ—ясно можно было замѣтить phthisis bulbae. Затѣмъ процессъ затихъ. Животное все время чувствовало себя бодрымъ и хорошо питалось. Въ декабрѣ свинка погибла отъ пневмоніи. На вскрытіи во внутреннихъ органахъ, кромѣ измѣненій въ легкихъ инфекціоннаго характера, ничего не найдено. Кожа на мѣстѣ рубца не была сражена съ мышцами и легко отделилась отъ подлежащихъ частей. Рубецъ на мѣстѣ приложенія радія пергаментной плотности, состоитъ изъ плотной волокнистой ткани, покрытой тонкимъ пластомъ эпидермиса, по краю рубца сѣтъ тонкихъ капилляровъ, просвѣчивающихъ при разсматриваніи рубца на свѣтъ.

Отходящій отъ первоначальнаго рубца лысый проборъ къ головѣ представляется не такимъ плотнымъ, какъ предыдущій. Подъ этимъ участкомъ кожи сохранилась подкожная кѣлѣчатка, кожа сильно пигментирована, рубецъ отличается тонкостью, эластичностью и безъ рѣзкихъ границъ переходитъ въ здоровую кожу.

Правый глазъ по сравненію съ здоровымъ лѣвымъ уменьшенъ въ три раза. Онъ весь равномерно атрофированъ. Въ головномъ мозгу макроскопически никакихъ измѣненій не найдено.

Описанное дѣйствіе беккерелевскихъ лучей можетъ быть объяснено двояко: или во время радіаціи кожи спины на затылокъ и голову животного падали лучи, дѣйствіе которыхъ обнаружилось лишь поздно, либо подъ вліяніемъ радіаціи такъ измѣнились трофическія условія данныхъ участковъ, что вызвали вторично всѣ

эти явления. Что второе предположение имѣть нѣкоторое основаніе, показываютъ опыты *Bohn'a*, который выяснилъ, что радіація не только убиваетъ клітки, но можетъ и измѣнить ихъ функциональную работу.

У кроликовъ дерматитъ протекаетъ аналогично, какъ и у морскихъ свинокъ, кожа первыхъ, однако, представляетъ большую способность сопротивленія лучамъ, чѣмъ вторыхъ. Кромѣ того радіро-ванные участки, изъязвляясь, покрываются не гладкимъ струпомъ, а неправильной формы гнойными корками. Что касается дерматита птицъ, то онъ по существу ничѣмъ не отличается отъ дерматита грызуновъ. Послѣдствіемъ его всегда было выпаденіе перьевъ и образованіе гладкаго рубца на мѣстѣ экспозиціи.

Въ интересахъ практическаго примѣненія радіа было выяснить, какъ глубоко проникаютъ лучи радіа въ толщу кожи и дѣйствуютъ ли они на подлежащія ткани, какъ жировая ткань, фасціи и мышцы. Опыты въ этомъ направленіи мы производили надъ кроликами и домашними поросятами.

Если приложить вилотную ухо кролика къ кожѣ спины и радіровать внутреннюю поверхность въ теченіе 2 — 4 часовъ, то на 5-й день появляется краснота не только на наружной поверхности кожи уха, но и на спинѣ, куда падали лучи радіа.

Сравнивая результаты радіаціи открытой кожи съ явлениями, на ней полученными, когда лучи радіа проходили черезъ кроличье ухо, *Scholtz* нашелъ, что послѣднее поглощаетъ около 50% лучей, а пластинка кожи — двумъ ушамъ 75%. Если сравнить такое дѣйствіе съ дѣйствіемъ ультрафіолетовыхъ или рентгеновскихъ лучей, то большая сила беккерелевскихъ лучей выступаетъ очень наглядно.

На мышцы лучи радіа повидимому не оказываютъ ни малѣйшаго вліянія. Мы шивали подъ кожу одной стороны кролика стеклянную трубочку съ 10 миллигр. радіа, а по другую сторону контрольную пустую. Препаратъ оставался подъ кожей въ теченіе не-

дѣли и по сравненіи съ контрольнымъ участкомъ никакихъ измѣненій найти не удавалось. Повторяя этотъ опытъ, мы замѣтили, что трубочка, пролежавъ извѣстное время, (около 10) дней, начинаетъ дѣйствовать изнутри наружи на эпителий кожи. Послѣдній по общему правилу начинаетъ краснѣть и даетъ изъязвленія, тогда — какъ съ контрольными трубочками мы этого никогда не наблюдали. Такимъ образомъ ясно, что беккерелевскіе лучи имѣютъ какое-то специфическое отношеніе къ эпителиальнымъ кліткамъ и не дѣйствуютъ на мышечную ткань. Вліянія на гладкую мускулатуру также не замѣтно, въ чемъ мы убѣдились при изученіи микроскопическихъ препаратовъ кожи. Мы неоднократно вырѣзывали некротизированные участки кожи съ подлежащими мышцами и не могли при большихъ увеличеніяхъ замѣтить никакихъ измѣненій.

Что касается вліянія количества радіа на процессы въ кожѣ, то оно сказывается такъ-же, какъ и на бактеріи. Реакція прямо пропорціональна количеству и обратно пропорціональна разстоянію. Въ то время какъ для проявленія бактерицидности нужны сравнительно большіе потоки лучей радіа, для появленія некроза кожи достаточно ихъ въ гораздо меньшемъ количествѣ. Разница эта объясняется вовсе не различнымъ отношеніемъ бактерій и эпителия къ радіаціямъ, а тѣмъ, что для проявленія некротическаго вліянія лучей нужно определенное время. Клітки эпителия, сравнительно медленно прогрессирующія въ своемъ развитіи, успѣваютъ обнаружить за періодъ своего существованія некробіотическія измѣненія, между — тѣмъ какъ бактеріи размножаются такъ быстро, что при недостаточномъ количествѣ лучей производятъ массу молодыхъ клітокъ, маскирующихъ вліяніе лучей при обычныхъ способахъ наблюденія за ростомъ культуръ. Если же ослабить энергію роста бактерій, то и при малыхъ количествахъ радіа можно наблюдать физиологическій эффектъ.

Опыты надъ кожей поросятъ показываютъ, что сила и глубина дѣйствія зависятъ отъ массы радіа и времени экспозиціи.

Мы приклеивали къ кожѣ двухнедельнаго поросенка препараты въ 75, 30, 25 и 5 миллигр. на 1, 2, 4, 6 и 8 часовъ, при чемъ получили такіе результаты: при экспозиціи въ 1 часъ 75 миллигр. даютъ красноту на 5-й день; 30—на 5-й; 25—на 6—7; 5 миллигр.—15-й день. При экспозиціи на 2 часа—75 миллигр.—черезъ 2 дня; 30—3 дня; 5 миллигр.—15 дней.

Послѣ 4-часового дѣйствія 75 и 30 миллигр.—непосредственно вызываютъ красноту; 25-ый—на 2-ой и 5-ый—на 10 день. 6 и 8-часовая радіація вызываютъ непосредственную реакцію.

Цифры эти, конечно, не имѣютъ общаго значенія, такъ какъ многое зависитъ отъ индивидуальности, возраста животнаго, условій питанія кожи.

Что лучи, ослабленные какими-нибудь экранами, могутъ вызвать дерматитъ, свидѣтельствуетъ вышеприведенная казуистика.

Какой категоріи лучей принадлежитъ дѣйствіе на кожу, можно заключить, если принять во вниманіе опыты *Strebel*'я съ катодными лучами и извѣстное вліяніе на кожу рентгеновскихъ лучей.

Послѣдніе вызываютъ настолько аналогичныя проявленія на кожѣ, что не можетъ быть никакого сомнѣнія, что некротизирующій эффектъ беккерелевскихъ лучей обязанъ, главнымъ образомъ, проникающимъ лучамъ радіа; другими словами, тѣмъ электрохимическимъ условіямъ, которыя эти лучи создаютъ въ радірованныхъ тканяхъ.

Danysz заявилъ, что лучи радіа не дѣйствуютъ на слизистыя ободочки. Намъ удалось показать, что это не совсѣмъ вѣрно. Мы радіровали языкъ и внутреннюю поверхность щеки кролика въ теченіе 6 часовъ при помощи 100 миллигр. радіа. Кроликъ былъ привязанъ къ станку, ротъ раскрытъ при помощи деревяннаго клина, вставленнаго между зубами. Двѣ коробочки (75 и 25 миллигр.) приложены къ двумъ сторонамъ рта у щекъ такъ, чтобы лучи падали на боковую и верхнюю поверхность языка и при движе-

ніяхъ оттягиванія языка на слизистую дна рта. Опытъ продолжался 6 часовъ. Во избѣжаніе высыханія ротъ кролика смачивался физиологическимъ растворомъ поваренной соли.

На другой и во всѣ слѣдующіе дни на языкѣ ничего нельзя было замѣтить. На 17-й день, однако, на спинкѣ языка появились блѣсоватый участокъ, понемногу увеличивавшійся, на 18-й день образовавшій небольшой пузырькъ, который переходилъ въ экскориацию языка. На 18-й же день слизистая губы обнаружила такой-же видъ, какъ и языкъ, и также экскорировалась. Кроликъ былъ убитъ, и изъ пораженнаго участка языка и слизистой губы сдѣланы срѣзы, которые показали потерю вещества эпителия языка, отторгнутаго поясомъ гнойной инфильтраціи. Глубже лежація мышцы языка не обнаружили никакихъ измѣненій ни въ окраскѣ ядеръ, ни въ строеніи волоконъ.

Соединительнотканная волокна имѣли нормальный видъ, сосуды расширены, вокругъ влагалищъ ихъ круглоклеточная инфильтрація.

Тутъ уместно привести еще одно наблюденіе *Danysz*'а, который показалъ, что лучи радіа не вызываютъ никакой реакціи со стороны брюшины, фактъ отмѣченный *Scholtz*'емъ и по отношенію Рентгеновскихъ лучей.

При описаніи общаго дѣйствія эманации мы обратили вниманіе на то, что кожа эмануемыхъ лягушекъ ослизняется, теряетъ свой блескъ и отдаетъ въ воду какіе-то продукты обратнаго метаморфоза.

Исследуя подъ микроскопомъ кожу такихъ лягушекъ, мы нашли очень характерныя измѣненія. Кромѣ гипереміи и отека на спеціально фиксированныхъ и окрашенныхъ препаратахъ видно рѣзкое жировое перерожденіе. Клетки эпидермиса и железъ набухли, ядра ихъ не красятся, протоплазма ихъ инфильтрирована жировыми каплями большей или меньшей величины.

Пигментация по сравненію съ контрольной кожей увеличена и не только въ верхнихъ слояхъ, но и въ глубокихъ частяхъ кожи.

Железы тоже поражены процессами регрессивного метаморфоза. Гиперемия ясно выступает в глубоких слоях, где сосуды расширены *ad maximum*.

Такая характерная жировая дегенерация эманированной кожи лягушек возбуждает большой интерес к вопросу о влиянии эманации на человеческую кожу. Не так легко применить чистую эманацию к коже, так как в какой-бы посуде ее ни прикладывать к коже, всегда будут прибиваться и лучи вторично активированного тела. Представлялось два пути: взять запаянную пробирку, наполненную эманацией, которая, конечно, излучает больше вторичных лучей, чем эманация, прикладывать тела, бывшие продолжительное время в атмосфере эманации, другими словами действовать вторично активным телом + приставшей к нему эманацией для чего удобнее всего взять какое-нибудь рыхлое пористое тело, которое можно наиболее обогатить этим газом.

Оба способа были испытаны *Е. С. Лондоном*¹⁾ на собственной коже с положительными результатами.

На предплечии ближе к кисти (табл. II-ая, рис. 11-ый) на 30 часов была прибинтована пробирка с эманацией. Через 24 часа получилась краснота, которая продолжалась 5 недель и закончилась шелушением (а).

Через два месяца после этого к рукам приложен на 3 часа кусок резины, эманированный в течение суток (б).

Затем кусок ваты, эманированный 20 часов, три раза призывался на 3 часа с промежутками в неделю. И в этих случаях через сутки выступали явления дерматита — краснота, опущение слабого жения и напряжения (в).

Такой-же результат получился и от приложения вторично активных монет, кусков парафина и бумаги.

¹⁾ *E. S. London, Etudes sur la valeur physiologique et pathologique de l'émanation du radium; Archives de l'électricité médicale; 1904, № 142.*

И так эманация действует на кожу подобно лучам. Опыты эти имеют большое практическое значение и значительно расширяют границы терапевтического применения радия. Активируя большие поверхности, можно будет получать нечто в родъ физиоактивного пластыря, способного радировать сразу большие пространства кожи, наконец применение активной ваты имеет неоспоримые практические достоинства. Кроме того радий может сделаться общедоступным средством. Так как путем эманации радий в течение часов теряет лишь ничтожные количества своей энергии, измеряемые лишь очень чувствительными приборами, то, практически говоря, небольшой запас радия может считаться огромным магазином эманации. Улавливая последнюю в вату, можно иметь всегда новые порции активной ваты, не уменьшая этим ценности препарата радия. Таким образом активная вата может быть предметом фабричного изготовления.

Резюмируя все сказанное относительно поражений кожи, вызываемых действием лучей и эманации радия (*dermatitis radiogenes*), должно подчеркнуть следующие факты:

- 1) Поражения кожи зависят от радиоактивной силы препарата и от продолжительности радиации.
- 2) Видимая реакция наступает после более или менее продолжительного скрытого периода, различного в зависимости от индивидуальности, места приложения силы и продолжительности действия.
- 3) Повторная радиация может кумулировать эффекты и уменьшать скрытый период реакции.
- 4) Наименьшая продолжительность радиации, нужная для наступления реакции, может не превышать нескольких минут.
- 5) Дерматит протекает в зависимости от силы действия в вид:

a) *dermatites atrophicans*

b) > *erythematosa*

- c) dermatites bullosa
- d) > gangraenosa
- e) > gangraenosa phagodaenosa.

6) Радиальный дерматит заканчивается образованием гладкого, тонкого рубца.

7) Последствием дерматита является стойкая депигментация радированного участка.

8) Эманация действует на кожу так-же, как и лучи.

9) После часового действия 30 миллигр. радия фирмы *Buchler's* реакция наступает в среднем на 7 — 10-ый день и глубокого некроза у человека не вызывает.

10) Дегенеративный процесс в коже зависит от электрохимического изменения радированного участка.

Относительно гистологических изменений в радированных участках кожи существует в литературе лишь одна работа *H. Halkin's* из клиники проф. *Neisser's* ¹⁾.

Автор пользовался 0,13 гр. бромистого радия-бария, заключенного в металлическую капсулу с алюминиевой крышкой в 0,1 миллим. толщины.

Препарат был получен от *F. Giesel's*.

Для первых опытов автор выбрал кожу кроликов.

Однако, материал этот оказался непригодным, так — как тонкий эпидермальный слой, многочисленные фолликулы и импетигиозные разражения, столь часто встречающиеся на коже кроликов, очень затрудняли гистологическое исследование.

Гораздо более целесообразной для этих исследований оказалась по нашим опытам кожа домашней свиньи, анатомическое строение которой ближе всего подходит к строению человеческой кожи.

Свои опыты *Halkin* ставил таким образом: при помощи пластырной повязки металлическая капсула приставлялась ежедневно к новым участкам кожи сперва на одной стороне животного, затем на другой.

Различные участки подвергались радиации различной продолжительности. Через 38 дней все участки были вырезаны одновременно. Кроме того, взяты еще контрольные куски кожи из мест, не подвергавшихся действию лучей. Таким образом, получены две серии препаратов, на которых можно было шаг за шагом проследить все изменения.

Вырезанные кусочки фиксировались в спирт, в смеси еулемы и уксусной кислоты, заливались в парафин и целлодин и окрашивались различным образом.

Участки, подвергшиеся действию лучей, представляли через 8 дней диффузное, исчезающее под давлением пальца пятно, которое затем ограничивалось рязкими краями, соответствующими диаметру крышки коробочки с радием.

Микроскопические изменения были всего яснее выражены на 25-ый день. Центр представлял собой картину воспалительной ткани с типичной желтовато-серой окраской. Постепенно процессу стали подвергаться и периферические участки.

На другой стороне, где радиация продолжалась лишь 1 час, первые патологические симптомы обнаружались только через 15 дней, но никогда они не достигали размеров, полученных после 2 часовой радиации.

Макроскопически кусочки представлялись в следующем виде: наиболее пораженными были участки, вырезанные на 22—24-ый день после двухчасовой радиации. Поверхность этих мест была желтовато пигментирована, покрыта слоем корок в центре воспалительный очаг, с плотно сидящим струпом.

По прошествии 1, 2, 3, 5 и 7 дней после радиации нельзя

¹⁾ *Henri Halkin: Ueber den Einfluss der Becquerelstrahlen auf die Haut. Archiv für Dermatologie und Syphilis; Bd. 65. 1903. S. 901.*

было замѣтить никакихъ измѣненій. Измѣненія въ участкахъ, освѣщенныхъ въ теченіе одного часа, не отличались такой интенсивностью, какъ участки, бывшіе 2 часа подъ лучами радія.

Вотъ какъ авторъ описываетъ микроскопическія наблюденія. —

Первыя гистологическія измѣненія начинали выступать только на препаратахъ, вырѣзанныхъ черезъ 3 дня послѣ радіаціи.

Сосуды выступаютъ еще яснѣе, хотя нѣтъ еще никакой периваскулярной инфильтраціи, которая появляется лишь на 7-ой день.

Въ соединительной ткани появляется кое-гдѣ лейкоцитозъ; мелкіе сосуды расширены и заполнены кровью. Эндотелиальныя кѣтки разбухли, ядра ихъ крупнѣе нормы. Въ *corium*'ѣ инфильтрата нѣтъ.

Во всѣхъ этихъ стадіяхъ эпидермисъ не обнаруживаетъ еще измѣненій. Кѣтки *retis Malpighii* нормально окрашиваются. Однако, уже теперь можно кое-гдѣ отмѣтить незначительную вакуолизацию соединительно-тканнхъ волоконъ, при чемъ ядро сдавлено и измѣнено. Вакуолизация начинается и въ кѣткахъ *Malpighi*'еваго слоя въ нижнихъ частяхъ кѣтки съ оттисненіемъ ядра кнаружи. Но все-же преобладаютъ пока измѣненія въ сосудахъ.

Черезъ 12 дней всѣ эти явленія усиливаются. Маленькіе сосуды обнаруживаютъ нѣкоторые измѣненія въ стѣнкахъ.

Эндотелиальныя кѣтки вакуолизированы; стѣнки сосудовъ имѣютъ какъ-бы раздавленный видъ. Эти дегенеративныя явленія можно прослѣдить какъ въ болѣе глубоко лежащихъ сосудахъ, такъ и въ сосудахъ *rete*.

Въ центрѣ радированныхъ участковъ выступаютъ гораздо ярче поврежденія сосочковъ и эпидермиса. *Corium* цѣлкомъ вакуолизированъ. Соединительная ткань инфильтрирована лейкоцитами. Пигментныхъ кѣтокъ встрѣчается больше нормы. Эпидермисъ во многихъ мѣстахъ измѣненъ. Вся область *Malpighi*'еваго слоя вакуолизирована. Протоплазма плохо окрашивается, измѣненные ядра

лежать въ пустыхъ щеляхъ. Границы эпидермиса неясны, кѣтки разрыхлены, и отростки ихъ можно прослѣдить въ *corium*.

Лейкоциты проникаютъ между дегенерированными кѣтками. Среди бѣлыхъ шариковъ, главнымъ образомъ периваскулярно, множество жировыхъ кѣтокъ (*Mastzellen*).

Черезъ 14—16 дней ничего существенно новаго, дегенерация усиливается. Только на 20—24-й день выступаютъ болѣе значительныя измѣненія. Въ центрѣ многихъ кусочковъ уже картины изъязвленія. Роговой слой приподнять, размягченъ, въ кѣткахъ ядра красятся хорошо. *Rete Malpighii* почти вовсе исчезаетъ. На его мѣстѣ одинъ—два слоя кѣтокъ, плохо окрашивающихся.

Лимфатическія щели расширены, ткани разрыхлены.

Вся глубокая часть *rete Malpighii* состоитъ изъ сплошной массы разбухшихъ, вакуолизированныхъ кѣтокъ, обломковъ ядеръ и гнойной инфильтраціи. Пигментация усилена сравнительно съ нормою. Вакуолы кѣтокъ заполнены лейкоцитами. Воспалительныя явленія, однако, не такъ велики сравнительно съ распространеніемъ дегенеративныхъ процессовъ.

Въ сосудахъ все тѣ-же измѣненія, что и въ предыдущихъ стадіяхъ. Въ периваскулярной ткани значительная пигментация. Даже въ жировой кѣтчаткѣ есть слѣды дѣйствія лучей радія: *intima* широкихъ артерій состоитъ изъ набухшихъ кѣтокъ. Мускульная оболочка очень нѣжно вакуолизирована, а капилляры *adventitiae* такъ расширены, что геморрагія доходитъ до лимфатическихъ пространствъ. Красками не удастся распознать характера происходящихъ здѣсь дегенеративныхъ процессовъ.

Эластическія волокна въ общемъ сохранились и окрашиваются какъ по *Weigert*'у, такъ и по *Unna-Tänzer*'у.

Въ дальнѣйшихъ стадіяхъ можно прослѣдить прогрессирующую дегенерацию сосудовъ. Кусочки, вырѣзанные на 34 день, представляютъ мѣстами широкія геморрагіи. Расширеніе сосудовъ про-

исходить, повидимому, больше от паралича сосудов, чѣмъ отъ воспалительныхъ явленій, такъ-какъ инфильтрація все-же сравнительно незначительная.

На основаніи этихъ измѣненій авторъ дѣлаетъ слѣдующіе выводы.—

1) Гистологическія измѣненія зависятъ отъ продолжительности радіаціи.

2) Лучи дѣйствуютъ въ одно время и на эпителий, и на соединительную ткань, и на сосуды.

3) Инфильтрація тканей не значительна. Объяснить расширеніе сосудовъ можно наличностью дегенеративныхъ процессовъ въ стѣнкахъ, которые мы можемъ наблюдать лишь съ момента вакуолизациі эндотелія.

4) Эпителиальные клѣтки начинаютъ дегенерироваться одновременно съ клѣтками эндотелія и соединительнотканными. Такъ-какъ эндотелиальнымъ клѣткамъ присуща специальная функція, то растройства кровообращенія обнаруживаются раньше, чѣмъ дегенеративныя измѣненія стѣнокъ сосудовъ.

5) Инфильтрація первое время весьма незначительна. Только когда нарушается отношеніе между клѣточными элементами, начинается эмиграція лейкоцитовъ.

6) Соединительная ткань отнюдь первично не реагируетъ на дѣйствіе лучей.

7) Вліяніе беккерелевскихъ лучей на кожу имѣетъ много сходнаго съ дѣйствіемъ ультра-фіолетовыхъ и рентгеновскихъ лучей.

На основаніи собственныхъ гистологическихъ изслѣдованій патологическихъ процессовъ въ кожѣ подъ вліяніемъ беккерелевскихъ лучей мы можемъ въ общемъ подтвердить выводы Halkin'a. Имѣя, однако, въ рукахъ, очевидно, болѣе активный препаратъ, мы могли прослѣдить дальнѣйшія измѣненія въ тканяхъ и изучить

механизмъ острой реакціи въ кожѣ подъ вліяніемъ продолжительныхъ и кратковременныхъ радіацій.

Материаломъ для нашихъ изслѣдованій служила кожа человѣка и домашней свиньи.

Препараты изъ человѣческой кожи:

17/x 03. Къ кожѣ внутренней стороны предплечія приложено 30 миллигр. бреліетаго радія на 2 часа.

19/x. Красное пятно величиной съ 10-копѣчную серебряную монету нѣсколько выступаетъ надъ уровнемъ кожи. При опунываніи небольшой инфильтратъ.

20/x. Пятно имѣетъ сухой блескъ, эпидермисъ въ центрѣ принятъ блѣдноватый оттѣнокъ. Сдѣлана экцизія пораженнаго участка съ частью здоровой кожи.

Кусочки уплотнены въ спиртѣ, сушены, жидкости Zenker'a, залиты въ парафинъ. Срѣзы красилась гематоксиномъ съ эозиномъ, по Biondi-Heidenhain'y, соединительная ткань по van Gieson'y; эластическія волокна по Weigert'y.

Препараты подъ среднимъ увеличеніемъ микроскопа представляютъ на протяженіи всего кусочка дегенеративныя измѣненія въ эпителии и, кромѣ того, рѣзкую гиперемію cutis до subcutis съ сильнымъ расширеніемъ сосудовъ, и кровянистой инфильтраціей, а также отчетное разрыхленіе ткани.

При большомъ увеличеніи:

Эпителий, какъ отмирающій, интенсивно красится фоновыми красками, клѣтки его представляютъ всѣ фазы некротическаго процесса вплоть до инфильтраціи его многоядерными лейкоцитами. Начиная отъ здороваго края кусочка до мѣста отслоившагося уже эпидермиса, ограниченнаго поясомъ реактивнаго воспаления, можно прослѣдить истонченіе клѣточного слоя и измѣненія морфологіи клѣтокъ, которыя находятся то въ стадіи мутнаго набуханія, то вакуолизированы. Ядра ихъ плохо красятся и представляютъ картины распада.

Сосуды cutis и subcutis расширены; media и intima сосудов набухла, кое-гдѣ можно видѣть въ нихъ дегенерацію эндотелія. Набуханія кѣтки intimaе выдаются въ просвѣтъ сосудовъ, въ нихъ мѣстахъ ясная ихъ пролиферація. Въ subcutis и мѣстами въ cutis сосуды расширены ad maximum, красные шарики выступаютъ per diapedesim и образуютъ мѣстами сплошные экстравазаты.

Соединительнотканная строма не измѣнена, кѣтки ея хорошо красятся, вокругъ расширенныхъ сосудовъ замѣтно отчетное разрыхленіе волоконъ вторичнаго происхожденія.

Къ сожалѣнію, мы могли изслѣдовать лишь одинъ объектъ изъ человеческой кожи и не могли прослѣдить зависимости между временемъ экспозиціи, массой радія и патологической картиной. Однако, характеръ выясняется и изъ этихъ препаратовъ.

Лучи, очевидно, дѣйствуютъ дегенеративно на кѣточные элементы, поражая ихъ на большую глубину до подкожной кѣтчатки.

Пораженіе начинается съ периферіи вглубь. Судя по быстрому появленію красноты, приходится допустить что *nervi vasorum* очень быстро реагируютъ на деструктивный импульсъ лучей, чѣмъ можно объяснить быстрое расширеніе сосудовъ, которое еще болѣе усиливается дегенеративными процессами въ эндотеліи intimaе и отчетнымъ набуханіемъ mediae.

Инфильтрація лейкоцитами должна, конечно, считаться вторичнаго происхожденія, какъ реакція на некробіотическіе процессы, протекающіе въ кѣточныхъ элементахъ.

Препараты этого кусочка кожи изображены на рис. № 4 и № 8. Первый представляетъ фотографію, снятую съ препарата при увеличеніи въ 150. Второй рисунокъ при увеличеніи въ 500. Окраска по Biondi-Heidenhain'y. Гиперемія, отечная и кровянистая инфильтрація въ cutis. Дегенеративныя измѣненія въ эпителии и гнойная инфильтрація.

Чтобы прослѣдить ходъ реакціи въ зависимости отъ массы

радія, мы экспонировали кожу поросятъ дѣйствію лучей въ 5, 25, 30 и 75 миллигр. на 2—3—6 часовъ и вырѣзывали серіи кусочковъ тотчасъ по снятіи препаратовъ и черезъ 2—4—6 дней.

Уже макроскопически можно было замѣтить, что реакція пропорціональна массѣ препарата и времени экспозиціи.

Поросенокъ, которому мы одновременно приложили 5, 25, 30 и 75 миллигр. радія, имѣлъ на кожѣ красныя пятна съ діаметромъ приблизительно въ $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ и 1 см. Получились, слѣдовательно, и на кожѣ такіе-же картины, какъ на густо посаженныхъ культурахъ различныхъ бактерій.

На разрѣзахъ уже макроскопически можно прослѣдить, на какую глубину проникаютъ измѣненія отъ различной степени радіаціи. Граница пораженного участка ясно обозначается болѣе темной окраской, которая зависитъ отъ измѣненія сосудовъ. Пораженный участокъ имѣетъ всегда видъ купола, вдавленного въ толщу кожи, что вполне понятно, такъ-какъ на средину участка падаетъ больше лучей, чѣмъ на периферію.

Микроскопическія измѣненія соответствуютъ совершенно макроскопическимъ.

На препаратахъ съ острой реакціей замѣчается болѣе или меньше выраженная гиперемія сосудовъ cutis и subcutis съ большей или меньшей инфильтраціей красными шариками и отечной имбиціей. На кусочкахъ, вырѣзанныхъ постъ 4- и 6-часовой радіаціи препаратами въ 30 и 75 миллигр., видны уже и начальныя формы дегенеративныхъ процессовъ въ кѣточныхъ элементахъ.

На препаратахъ, радированныхъ 5 миллигр. видно, что первично реакція обнаруживается въ кѣткахъ Мальпигіева слоя, гдѣ очень рано можно видѣть вакуолизацию эпителиа. При болѣе сильномъ дѣйствіи лучей можно прослѣдить дальнѣйшій ходъ некробіотическаго процесса, заканчивающагося инфильтраціей лейкоцитами отмирающихъ участковъ.

Во всех препаратах, вырванных тотчас после радиации, однако, преобладают картины острой гиперемии над деструктивными процессами в клетках.

Последние наглядно обрисовываются только спустя 2—4 дня после радиации. После 6-часовой экспозиции под 30 миллигр. радиации эпителий в виде некротических бляшек (р. 9) окружен поясом реактивного воспаления в cutis и готов секвестрироваться (рис. 10). При действии 75 миллигр. некроз доходит до subcutis, и секвестрация омертвившего очага идет при помощи демаркационного нагноения. Прилежащая к очагу кожа представляет некробактериальные изменения в epidermis и гнойную инфильтрацию с образованием струпа, а в cutis тут-же реактивное воспаление и грануляционное разрастание.

Суммируя эти факты в одно целое, приходим к следующим выводам.—

1) Беккерелевские лучи раньше всего поражают эпителиальные и эндотелиальные образования кожи.

Клетки поражаются первично и медленно дегенерируют.

2) Соединительная ткань, эластическая и мускульная не принимает участия в процессах первично, а захватывается вторично, в результате воспалительной реакции.

3) Картина изменений начинается с расширения сосудов и периваскулярной инфильтрации. Такая-же инфильтрация заметна очень рано вокруг волосных сосочков и в сосудах rete Malpighii. Видимая клеточная инфильтрация начинается с глубоких слоев.

4) Атоническое течение радиальных язв зависит от глубоких изменений в стенках сосудов.

5) Эманация радия производит самое сильное влияние на клеточные элементы кожи.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Терапевтическое применение радия.

I.

Описанное действие лучей радия представляет столько сходных черт с известным физиологическим влиянием ультрафиолетовых и рентгеновских лучей, что *a priori* можно было ожидать, что и терапевтическое применение беккерелевских лучей найдет столь-же благоприятную почву, как лечение по способу Финзена и рентгеновскими лучами. Если же принять во внимание количественную сторону дела, сильную способность беккерелевских лучей действовать разрушающим образом на клеточные элементы, вызывать химические превращения и изменять электрическое напряжение активированных объектов, то можно ожидать, что беккерелевские лучи займут в общей радиотерапии одно из главных мест.

Исследованиями над физиологическим влиянием лучей радия устанавливается двойная способность их действия.

С одной стороны, им вообще свойственна цитолитическая способность по отношению ко всем клеточным элементам, а с другой стороны, они обладают некоторым избирательным влиянием на разные белковые вещества и ткани.

Так, обладая значительной бактерицидной способностью, они не оказывают никакого влияния на токсины и ферменты, но могут изменять осмотические свойства кровяной сыворотки и переводить глобулины из коллоида в раствор.

Опыты *Bobna*'а надъ низшими животными показываютъ, что беккерелевская радіація особенно быстро отражается на хроматиновыхъ образованныхъ клітокъ, то раздражая энергію ихъ роста, то способствуя распаду ядернаго хроматина. Такия-же отношенія наблюдаются и у высшихъ животныхъ.

Schwarz думаетъ, что лучи радіа особенно энергично дѣйствуютъ на лецитины клітокъ, чѣмъ должно объяснить избирательное дѣйствіе радіаціи на эпителиальныя и нервныя клітки.

Гистологическое изученіе радірованныхъ участковъ кожи показываетъ, что лучи раньше всего и наиболѣе энергично дѣйствуютъ на эпителиальныя и эндотелиальныя клітки и оказываютъ сравнительно ничтожное вліяніе на соединительнотканныя волокна, мускульную и жировую ткань.

Вотъ эти свойства лучей радіа помимо общихъ, свойственныхъ всѣмъ извѣстнымъ радіаціямъ, отводятъ беккерелевскимъ лучамъ особое мѣсто въ терапіи кожныхъ поражений и заставляютъ съ нѣкоторымъ интересомъ отнестись къ существующимъ въ этой области фактамъ.

Въ настоящее время еще довольно трудно составить цѣльный очеркъ терапевтическихъ успѣховъ примѣненія лучистой энергіи радіа.

Успѣхи, достигнутые на первыхъ порахъ при леченіи кожныхъ раковъ, побудили нѣкоторыхъ авторовъ высказаться въ томъ смыслѣ, что радіо суждено сыграть нѣкоторую роль въ терапіи злокачественныхъ опухолей, и дѣлались предложенія вводить растворы радіа въ перенхимы органовъ (*Strebel*¹⁾, *Caspari*²⁾). Но предложенія эти пока не нашли себѣ приложенія. Вообще, нужно сказать, что въ литературѣ по этому вопросу больше радужныхъ надеждъ, чѣмъ дѣйствительныхъ фактовъ.

Перейдемъ къ рассмотрѣнію существующихъ матеріаловъ.

¹⁾ *H. Strebel*: Therapeutische Wochenschrift. 1904. № 1.

²⁾ *Caspari*. Berliner klinische Wochenschrift. 1903. № 15.

Первый опытъ терапевтическаго примѣненія лучей радіа къ лѣченію волчанки сдѣлали почти одновременно въ Германіи *H. Strebel*¹⁾ и *Danlos*²⁾ во Франціи въ 1901 году. Съ тѣхъ поръ нельзя сказать, чтобы казуистика особенно разрослась. Въ доступной литературѣ намъ удалось собрать всего 15 случаевъ волчанки, въ которыхъ лѣченіе производилось лучами радіа.

Кромѣ *Danlos*'а лѣченіемъ волчанки во Франціи занимались *Bloch*³⁾, *Hallopeau*⁴⁾, *Oudin*⁵⁾, *Blandamour*⁶⁾.

Danlos пользовался препаратомъ, полученнымъ отъ М-me Curie, состоявшимъ изъ смѣси бромистаго барія и бромистаго радіа. Препаратъ былъ заключенъ въ непроницаемый для воды конвертъ изъ каучука или целлюлоида. Порошокъ радіа насыпанъ тонкимъ слоемъ въ 2—3 мм., и занимаетъ площадь въ 20—25 квадратныхъ мм. Такая упаковка радіа представляла большія удобства, такъ какъ позволяла дѣйствовать сразу на сравнительно большіе участки и прикладывать препаратъ непосредственно къ кожѣ на всѣхъ мѣстахъ лица. Но вскорѣ пришлось отказаться отъ такой упаковки, такъ какъ боковые лучи дѣйствовали на соседніе участки. Радій былъ запаянъ въ стеклянную трубочку, которая заключена сперва въ деревянный, а затѣмъ въ свинцовый футляръ съ отверстіемъ для выхода лучей. Препараты Curie были разной активности въ 1000, 1800, 5200 и 1900 единицъ (при активности урана=1). Препараты эти прикладывались къ пораженнымъ участкамъ и фиксировались ходами бинта. Продолжительность сеансовъ колебалась между 6—8 часами и 24—48.

¹⁾ *Strebel*. VII Congress d. deutschen. dermat. Gesselsch. Breslau, Verhandlungsbericht, p. 488.

²⁾ *Danlos*. Soc. d. dermatolog. et d. syph. 7. Nov. 1901.

³⁾ *Bloch et Danlos*. Soc. d. dermatol. et d. syphilis. 1901.

⁴⁾ Soc. d. dermat. et d. syph. 1902.

⁵⁾ *Annals de dermat.* 3 juillet. 1902.

⁶⁾ *Blandamour*. Traitement du lupus par le radium. Thèse. Paris. 1902.

Реакция, конечно, соответствовала продолжительности экспозиции. Но иногда по непонятным причинам при прочих равных условиях результаты получались неодинаковые, что очень на первых шагах затрудняло лечение и заставляло в каждом случае ощущать необходимое время экспозиции.

Danlos очень скоро убедился, что реакция зависит от трех факторов: от радиоактивной силы препарата, времени радиации и характера кожного поражения.

При лечении, однако, обнаруживалось, что слабые препараты не могут возмещать сильных при большей продолжительности сеансов. Препарат, например, в 1,800 единиц даже в 120 часов не производит такого действия, какое может оказать в 6—8 часов препарат в 1,900 единиц.

Далее выяснилось, что от применения слабых препаратов получаются ненадежные результаты и, рецидивы наступают довольно скоро, тогда как после сильных препаратов получались глубокие изменения и стойкие результаты.

Время наступления реакции зависит от тех-же причин и, в общем, можно сказать, что после экспозиции в 24 часа реакция появлялась лишь на 15-ый день, от сильных же в одном случае уже на четвертый день появилось изъязвление.

Характер местного процесса имеет большое значение для проявления реакции. Повидимому люпозная ткань с глубокой уже инфильтрацией особенно чувствительна к действию лучей.

Danlos считает возможным применять двумя способами: короткими сеансами сильными препаратами, не вызывая изъязвлений—сухой способ—и продолжительными экспозициями под слабыми препаратами до появления поверхностных эрозий—изъязвляющий способ.

Реактивные явления, следующие за применением радия к волчаночной коже, выражаются по *Blandamour*'у в следующих фазах:

- 1) период до изъязвления.
- 2) > > изъязвления.
- 3) > > рубцевания.

В первом периоде окружность радированного участка краснеет, краснота эта переходит либо в изъязвление, либо постепенно бледнеет и исчезает. Красный участок маперируется, принимает блясоватый вид, окружается поясом инфильтрации и покрывается либо струпом, либо образует пузырек (*bullam*), за которым следует изъязвление.

Покраснение есть постоянный спутник радиации люпозной кожи и появляется обыкновенно на 1—5 день. Краснота держится только в районе действия лучей, соответствует своим очертаниями формам отверстия лучеиспускающего прибора и редко переходит на окружающую кожу, благодаря чему легко отличить леченные участки.

Под этой поверхностной эритемой ниже лежащие слои большей частью мало изменены. Только изредка покрасневшая кожа принимает вид бугра, в глубоких частях тогда прощупываются инфильтраты. *Erythema* либо скоро исчезает, и кожа начинает шелушиться, или же она переходит в *bullam*. Иногда исчезнувшая было краснота появляется снова, и процесс продолжает свое развитие.

В этом периоде обыкновенно повышается некоторая болезненная чувствительность. Больные чувствуют нежность, иногда зуд, напряжение в тканях; после сильных радиаций раза два отмечено появление довольно значительных болей. В общем, однако, нужно сказать, что болезненные ощущения очень не велики.

После первого периода следует изъязвление, которое имеет очень специальный характер. Появляется оно в различные сроки в зависимости от радиоактивной силы и места приложения. В среднем язвы появляются на 10—20-ый день. Обыкновенно язва образуется не сразу, а сливается из двух изъязвленных мень-

ших участков. Зависит это от неравномерного действия лучей, чем объясняется и расположение язв.

Вид радцальной язвы очень характерен: она блѣловато-желтаго цвѣта, дно ея гладко, неглубоко, покрыто свѣжими грануляциями.

Язва отдѣляетъ большей частью скудное количество секрета, который быстро образуетъ струпу; иногда же отдѣленіе дѣлается обильнымъ съ примѣсомъ гноя и крови.

И въ этомъ періодѣ иногда больные жалуются на болевые ощущенія, но, какъ и въ первомъ періодѣ, въ общемъ нужно отмѣтить, что болѣзненность крайне ничтожна.

Рубцеваніе идетъ въ общемъ очень медленно. Какъ послѣ каждой потери вещества, грануляціи дѣлаются розовыми, склерозируются и, начиная съ края, эпидермизируются. Рубецъ всегда получается очень гладкій и бѣлый.

Для образованія рубца нужно отъ 15—20 дней и до трехъ мѣсяцевъ.

Но не всегда теченіе бываетъ такое гладкое.

Нѣсколько разъ *Danlos* видѣлъ несприятныя осложненія. Въ одномъ случаѣ появились сильныя стрѣляющія боли, не дававшія больному ни минуты покоя. Припадки эти *Danlos* объясняетъ дѣйствіемъ лучей и советуетъ избѣгать слишкомъ продолжительныхъ сеансовъ. Въ другихъ случаяхъ язвы принимали атоническій характеръ, и образованіе рубца очень задерживалось. Поучителенъ въ этотъ одинъ случай *Hallopeau* и *Godaud*:

Lupus verrucosus руки у 66-лѣтн. старика. 22/ix—01 г. на средней палецъ приложенъ на 72 часа препаратъ радія. На 15-ый день образовалась язва, которая зажила лишь 27 Февраля 1902 года. Больной жаловался на сильныя боли во время леченія язвы и послѣ образованія рубца. Послѣдній походилъ на келондъ и лишилъ больного возможности владѣть рукой.

Больного этого лечилъ радіемъ *Danlos*, который объясняетъ, что рубцы у больного образовались вовсе не отъ радія, а отъ обширныхъ скарификацій, а боли существовали и до леченія радіемъ. Что же касается до участка, лѣченного радіемъ, то рубецъ на этомъ мѣстѣ получился прекрасный и особенно рѣзко отбѣняетъ, на ряду съ келондами послѣ прижиганій, преимущества новаго способа.

Результаты лѣченія во всѣхъ случаяхъ были получены самыя благоприятныя. *Danlos* говоритъ, что стойкость результатовъ зависитъ отъ силы препарата. Отъ слабыхъ препаратовъ изъязвленіе подучается очень поверхностное, глубоко сидящія бугорки не захватываются, послѣ же глубокихъ радіацій результаты получились, насколько можно пока судить, очень благоприятныя. Во всѣхъ случаяхъ получились рубцы гладкіе, плоскіе, блѣдо-перламутроваго цвѣта. Иногда рубцы окружены поясомъ пигмента. При надавливаніи пальцемъ или стекломъ не удается найти никакой инфильтраціи подъ этими рубцами.

Что касается отдаленныхъ результатовъ, то для сужденія о нихъ время еще не настало. Но, по мнѣнію *Danlos*'а заслуживаетъ вниманія тотъ фактъ, что во всѣхъ случаяхъ, когда параллельно примѣнялось и леченіе другими средствами, рецидивы получались еще за время наблюденія, тогда-какъ результаты послѣ радія оставались стойкими.

Къ 7 случаямъ *Danlos*'а нужно прибавить еще два случая его ученика *Blandamour*'а и случай *Bloch*'а, также удачно зарубцевавшихся послѣ леченія радіемъ.

Въ виду новизны вопроса приведемъ здѣсь вкратцѣ эти наблюденія парижскихъ дерматологовъ.

Случай I (*Bloch* et *Blandamour*).

Га... Louis 18 лѣтъ, токарь. *Lupus*.

Наслѣдственность: родители здоровы. Бабушка со стороны матери умерла отъ туберкулеза.

Anamnesis: Въ дѣтствѣ конвульси. Никогда не кашлялъ.

9 лѣтъ отъ роду заболѣлъ туберкулезомъ кожи, разсыпаннымъ въ 14-ти различныхъ мѣстахъ, сдѣла котораго видны по яснымъ рубцамъ. Самые большіе рубцы, величиною въ 2 пятифранковыя монеты, находятся: 3 рубца на уровнѣ лѣваго локтеваго сгиба, на внутренней поверхности локтя, на задней поверхности лѣваго бедра и 2 рубца на задней поверхности праваго бедра. На лѣвотъ бедрѣ есть еще два меньшихъ втянутыхъ рубца. Въ то же время у больного сдѣлался холодный нарывъ, величиною съ куриное яйцо, въ области грудной кости, который вскрылся. Эта фистула закрылась только въ 1897 году и открылась снова черезъ годъ.

При поступленіи 10 мая 1901 г.: подъ подбородкомъ имѣется красная поверхность въ 5—6 сантиметровъ, инфильтрированная, покрытая корками, съ неровными краями, съ нерѣзкими границами. Діагнозъ: *lupus tuberculosus*. Начато леченіе радіемъ. (*Dantlos*).

16 мая. 1901 г. Препаратъ въ 1800 въ продолженіи 8 часовъ на средину и выше узелка.

17 мая. Небольшая припухлость.

18 мая. Припухлость увеличилась.

29 мая. Препаратъ въ 1800 въ продолженіи 12 часовъ немного ниже и справа. По снятіи пластинки зудъ продолжался 18 часовъ.

7 іюня. Туберкулезный узелъ сглаживается.

13 іюня. Новое приложеніе 1800 въ продолженіи 28 часовъ на томъ же уровнѣ и слѣва.

18 іюня. Краснота на мѣстѣ приложенія.

25 іюня. Очень сильная чувствительность.

26 іюня. Очень замѣтная краснота. Неприятное ощущеніе, довольно сильное.

27 іюня. Узелокъ начинаетъ изъязвляться; импетинозные корки. Острое чувство жженія.

29 іюня. Очень ясное поверхностное изъязвленіе узелка.

1 іюля. Острое чувство жженія.

3 іюля. Изъязвленіе зарубцовывается понемногу. Зудъ.

6 іюля. Полное зарубцованіе, кромѣ двухъ мѣстечекъ, покрытыхъ корками.

7 іюля. Бѣлесоватая поверхность въ срединѣ и слѣва отъ узелка. Красный поясъ съ праваго края. Узелъ уплотнѣлъ.

8 іюля. Полное зарубцованіе.

10 іюля. Приложеніе 5200 въ продолженіи 48 часовъ на верхнюю красную поверхность и люповный узелокъ на томъ же уровнѣ, какъ и въ первый сеансъ.

12 іюля. Препаратъ радія соскользнулъ и немного опустился. На верхнемъ краѣ люповной поверхности замѣчается болѣе опредѣленная краснота и изъязвленное мѣстечко. На мѣстѣ приложенія препарата въ 5200 изъязвленіе по формѣ соответствуетъ конверту съ радіемъ. Оно поверхностное, слегка бѣлесоватое, съ красными краями. Влажная повязка.

29 іюля. Больной выпиcался. Вернулся въ ноябрѣ.

22 ноябра. Уплотненіе кожи совершенно исчезло, остались только два болѣзненныхъ участка на правомъ и лѣвомъ концѣ люповнаго узелка.

8 декабря. Препаратъ въ 19,000, въ продолженіи 24 часовъ, съ праваго края, захватывая районъ втораго сеанса.

10 декабря. Краснота.

11 декабря. Краснота держится съ припуханіемъ и уплотненіемъ.

12 декабря. Препаратъ въ 19,000, въ продолженіи 36 часовъ, съ лѣвой стороны, по границѣ предыдущаго сеанса.

15 декабря. Оба мѣста красныя.

15 декабря. Небольшое изъязвленіе на правой поверхности. Лѣвая сторона покрыта корками. Зудъ.

18 декабря. Изъязвленіе обоихъ мѣстъ. Больной выпиcался. Пришелъ показаться 10 февраля 1902 г. Въ то время изъязвленіе правой стороны зарубцовалось, но на лѣвой сторонѣ еще держится. Кромѣ того виденъ узелокъ на наружной верхней поверхности правой стороны, внѣ мѣстъ, лѣченныхъ радіемъ. Прижиганія паленіемъ.

St. praes. 20 октября 1902 г. Полное излѣченіе люповныхъ узловъ, но кожа надъ ними все еще толста, васкуляризирована, сильно пигментирована. Въ мѣстахъ, лѣченныхъ радіемъ, видны тонкіе, гладкіе рубцы, перламутроваго цвѣта, съ нерѣзкими краями, пигментированные. Только середина рубца бѣлая. На мѣстѣ лѣченія прижиганіемъ находятся плотные келоиды.

Случай II (Bloch et Blandamour).

Анна М., 22 лѣтъ, сдѣлка. *Lupus vulgaris*.

Бациллъ не найдено. На 7-мъ году оспа.

Исторія болѣзни: *Lupus* начался 11 лѣтъ нѣсколькими прыщиками, расположенными на лѣвой щекѣ передъ ухомъ, одновременно съ появленіемъ двухъ небольшихъ нарывовъ, одного подъ другимъ около скулы. Сдѣлаано выскабливаніе, приведшее къ неполному излѣченію. Потомъ *lupus* распространился на щеку и изъязвился. Въ 15 лѣтъ послѣ прижиганій и прижиганій изъ крахмала и липса улучшеніе процесса, которое длится около двухъ лѣтъ. Въ 18 лѣтъ Darier дѣлаетъ прижиганія и выскабливанія.

Больная выписывается, не вполне выздоровевши. На следующий год Darier съезжает вновь выскабливания, которые через 6 недель приводят к заметному улучшению, но полного излечения нет.

16 апреля 1901 г. *St. praes.* Lupus занимает всю левую щеку, начиная от надбровной дуги к челюстному краю, и от ноздри за ухо, которое на половину захвачено процессом. Danlos лечил большую щеку по своему способу. Через два с половиною месяца он добился полного излечения, которое продолжается до сих пор. Но осталось несколько точек, резко очерченных, именно два узла под левым глазом и два других над верхней губой. Эти узлы лечили радием.

26 мая 1901 г. Препарат в 5200 в течение 12 часов на два узла над левой верхней губой. По снятии препарата легкое припухание с краснотой продолжалось около десяти часов.

28 мая. Корки на узлах.

4 июня. Применение препарата в 5200 в течение 16 на два больших места под левым глазом.

5 июня. Небольшая краснота на месте предыдущего приложения.

7 июня. Краснота исчезла на уровне второго приложения, но продолжается на уровне первого.

13 июня. На уровне первого приложения два изъязвления, покрытых корками.

15 июня. Изъязвления слились. Зуд. На месте второго приложения воспаление, соответствующее препарату радия.

20 июня. Место первого приложения покрыто корками и сокращается.

23 июня. На уровне второго приложения нижний бугорок изъязвлен и покрыт струпом, верхний сохраняет рубцовый вид, который он имел до приложения, но с небольшой желтой точкой в центре.

25 июня. Изъязвления на месте первого приложения зарубцевались.

29 июня. Место второго приложения зарубцевалось. Нижняя поверхность покрыта корками и припухла, верхняя — в том же положении, как и до приложения. Район первого приложения инфильтрован, и при надавливании показываются 3 желтых точки.

12 июля. Приложение препарата в 5200 в продолжении 24 часов над верхней губой, где были замечены 3 желтых точки.

13 июля. По снятии препарата, через 24 часа было вызвано припухание, краснота и небольшой экссудат, который быстро высох, оставив корки.

30 июля. Изъязвление, слегка блесоватое, с красными краями, покрытое секретом. Больная выписалась и вернулась 2 октября. Из 4-х бугорков только один совершенно излечен, именно под глазом.

6 октября. Препарат в 5200 в течение 60 часов на два нижних узла.

10 октября. Краснота и стягивание кожи (ложится складками).

15 октября. Острое чувство жжения.

21 октября. Острое чувство жжения продолжается. Одно место изъязвляется.

23 октября. Изъязвление остановилось. Чувство жжения. Это изъязвление, особенно болезненное при перемене повязок, зарубцевается в 12 дней.

3 июля 1902 года. M. Danlos демонстрировал большую в Обществе дерматологов и обратил внимание на гладкий, ровный и глубокий рубец, полученный от лечения своим способом, и на благоприятный результат, полученный от радия. «Здесь рубец необыкновенно гладкий и поверхностный, мелкий, гораздо больше, чем на местах, леченных насечками, и до сих пор рецидива не предвидится».

St. praes. 12 октября 1902 г. полное излечение. На месте насечек находятся 3 маленьких келоида, два втянутых рубца, первый больше узловатый. Оба района применения радия очень белые, гладки и тонки, в особенности верхний, нижний немного толще.

Случай III (Bloch et Blandamour).

Eugène Tr... 37 лет.

23 июня 1901 г. Lupus erythematoses, начавшийся в 1884 году. Будучи в то время в Алжире, больной заметил маленький красный прыщик на кончике носа. Оттуда lupus распространяется на нос, щеки, уши и затылок. В 1895 г. lupus переходит на верхнюю поверхность предплечья, около кисти. В 1897 г. появляется на левом плече опухолевидная поверхность, величиною в франковую монету, появление которой больной приписывает ушибу.

Лечился последовательно мазями, пластырями, карболовой кислотой, резорцином, насечками.

23 июня 1901 г. Приложение препарата 5200 на заднюю поверхность левой кисти, в течение 24 часов.

25 июня. Препарат в 5200 в течение 48 часов на первую фалангу 4-го пальца правой руки.

1 июля. Небольшая чувствительность при дотрогивании или надавливании на точки приложения.

5 июля. Сильная краснота с небольшим изъязвлением и корками на левом предплечии. На 4-м пальце краснота, соответствующая величине препарата радия.

7 июля. Приложенъ препаратъ 5200 на верхнюю часть правой руки, на уровень 5-й ос. metacarpî, на 54 часовъ.

8 июля. Пузырекъ на одной части 4-го пальца и небольшая краснота.

10 июля. По снятíи препарата появилась краснота верхней части руки. Предлеженье въ томъ же состоянiи. Пузырекъ фаланги лопнулъ и обнажилъ изъязвленную поверхность.

12 июля. То же состоянiе.

13 июля. Задняя поверхность лѣваго предплечья немного поблѣдѣла, изъязвление зарубцовалось.

21 июля. Пузырекъ на фалангѣ излѣченъ, и рубецъ блѣдный. На верхней части руки черезъ 9 дней образовался пузырекъ. Рука быстро зарубцовывается.

22 июля. Больной выписывается. Возвращается въ октябрѣ и продолжаетъ лѣчение радíемъ.

15 октября. На уровнѣ трехъ районовъ приложения замѣчается блѣлая поверхность, обозначающая препаратъ. Блѣсоватый районъ особенно интенсивенъ на уровнѣ верхней части правой руки. Въ центрѣ блѣсоватыхъ участковъ—пергаментный видъ.

20 октября. Препаратъ въ 1800 на лѣвое плечо въ теченiе 100 часовъ.

26 октября. По снятíи препарата, сильная краснота, обрисовывающая препаратъ. Зудъ два дня.

8 ноября. Подъ коркой мокнущее отдѣленiе.

10 ноября. Изъязвление поверхности, величиною съ препаратъ, окружено краснымъ поясомъ. Зудъ.

19 ноября. Изъязвление становится меньше. Зудъ.

24 ноября. Изъязвление зарубцовалось.

3 декабря. Препаратъ въ 19000 въ теченiе 24 часовъ на верхнюю часть лѣваго 4-го пальца.

4 декабря. Препаратъ въ 19000 въ теченiе 24 часовъ на верхнюю часть первой фаланги лѣваго указательнаго пальца.

12 декабря. Чувство жженiя.

15 декабря. Немного красноты въ обоихъ мѣстахъ.

18 декабря. Образуются пузырьки, покрывающiе почти весь районъ приложения на обоихъ пальцахъ. На плечѣ блѣсоватый районъ, покрытый корками, съ пигментированнымъ поясомъ.

19 декабря. Пузырьки частью перфорировались и частью распространились за мѣсто приложения радíа.

20 декабря. Ясное изъязвление. Очень большая чувствительность.

25 декабря. Препаратъ въ 19000, приложенный на верхнюю часть

фаланги маленькаго пальца въ теченiе 24 часовъ; вокругъ радируемаго мѣста свинцовая пластинка, чтобы дѣйствовали только проникающiе лучи.

30 декабря. Изъязвления лѣвой руки уменьшаются.

7 января 1902 года. Пузырекъ на правомъ маленькомъ пальцѣ.

9 января. Зарубцованiе лѣваго указательнаго пальца.

15 января. Всѣ изъязвленiя зарубцовались, и получено излѣченiе всѣхъ поверхностей приложения. Больной больше не показывался.

Случай IV. (Bloch et Bloudamour).

Berthe Ch..., 40 лѣтъ, сидѣлка. *Lupus erythematodes*.

Анам: Наслѣдственнаго предрасположенiя и болѣзней, предшествующихъ *lupus*, не было. Флегмона на ligament. latum, слѣдствiе родовъ въ 1889 г. и плевроитъ въ 1897 г. Имѣла 5 дѣтей, изъ которыхъ одинъ умеръ одного мѣсяца, остальные здоровы. *Lupus* начался 20-ти лѣтъ небольшою красною узелковой поверхностью на кончикѣ носа, оставшейся годъ безъ перемѣнъ. Потомъ поверхность распространяется на носъ и въ то-же время появляется нестойкая краснота по краямъ обоихъ ушей и на уровнѣ helix'a. Въ 1885 г. пораженiе носа, величиною въ двадцатисантимную монету, лѣчится М. Fourmier безъ особенныхъ результатовъ насѣчками. Около 1887 г. появляются на обоихъ щекахъ красныя пораженiя, которыя постепенно распространяются и сливаются, захватывая обѣ щеки. Больная послѣдовательно лѣчилась у Vidal, Broca, Besnier, которые примѣняли прижиганiя, деготь, пластырь Vigo, креозото-салициловый пластырь и т. д. и достигали только временныхъ улучшенiй. Съ августа 1901 года лѣвую сторону стали лѣчить радíемъ, а правую свѣтомъ. Въ это время (августъ 1901 г.) *lupus* занимаетъ почти симметрично обѣ половины лица,—обѣ щеки, весь носъ, кромѣ его основанiя, брови и нижнюю половину лба, почти всю верхнюю губу, оба уха и за ухомъ. Нижняя губа имѣетъ только небольшое пораженiе справа, а на подбородкѣ нѣсколько точекъ. Съ тѣхъ поръ было нѣсколько люповыхъ пораженiй на части головы, покрытой волосами, которыя быстро зажили. Вотъ подробное описанiе сеансовъ радíа на лѣвой сторонѣ:

17 августа 1901 г. Препаратъ въ 5200 въ теченiе 24 часовъ на високъ. Пять дней спустя это мѣсто дѣлается краснымъ, покрывается корками, остается рубецъ безъ обозначенiя препарата.

19 августа. Препаратъ въ 5200 въ теченiе 39 часовъ на щеку, позади губной складки. Пять дней спустя болѣзненное изъязвленiе, которое зарубцовывается въ 3 недѣли, безъ обозначенiя препарата.

21 августа. Препаратъ въ 5200 на 20 часовъ подъ лѣвый глазъ, при-

легать не плотно. Пять дней спустя краснота и слущивание. Следствием были два рубцовых мѣстечка въ серединѣ краснаго поля.

18 сентября. Препаратъ въ 5200 на 39 часовъ въ области лѣвой скулы. Черезъ 5 дней изъязвленіе.

28 сентября. За губной складкой два инфильтрованных мѣстечка на серединѣ блѣсцоватаго поля второго приложенія. Въ области лѣвой скулы, подъ агс. зугом. и сзади мѣста приложенія 18 сент., препаратъ въ 5200 на 48 часовъ. Во время этого сеанса конвертъ, содержащій радій, прорвался, и часть радія потерялась.

3 октября краснота и корка на изъязвленіи.

3 октября. Препаратъ въ 5200 на уровнѣ нижней челюсти подъ лѣвымъ ухомъ на 63 часа. Изъязвленіе стигается на уровнѣ скуловой кости.

5 октября. Пузырекъ съ коркой на уровнѣ агс. зугом. Чувство жжения.

6 октября. Мѣсто приложенія 3 октября покраснѣло.

8 октября. Очень широкое изъязвленіе на уровнѣ предыдущаго пузырька. Изъязвленіе на уровнѣ скуловой кости почти совершенно зарубцевалось.

10 октября. Изъязвленіе на уровнѣ скуловой кости зарубцевалось.

15 октября. Начинается изъязвленіе подъ лѣвымъ ухомъ.

21 октября. Изъязвленіе отъ радіаціи 28 сентября зарубцевалось. Изъязвленіе подъ лѣвымъ ухомъ стигается.

16 ноября. Препаратъ въ 1800 (испорченный) въ теченіе 24 часовъ позади губной складки. Десквамация, изъязвленіе черезъ 8 дней.

28 ноября. Препаратъ въ 19000 на 10 часовъ на нижній край челюсти. Краснота по снятіи препарата.

29 ноября. Препаратъ въ 19000 за лѣвое ухо на 10 часовъ. Краснота по снятіи препарата.

30 ноября. Препаратъ въ 19000 подъ лѣвый глазъ на 6 часовъ. По снятіи препарата, который плохо прилегалъ, красноты нѣтъ.

1 декабря. Препаратъ въ 19000 на лѣвую сторону носа на 10 часовъ. По снятіи красноты нѣтъ.

2 декабря. Краснота исчезла съ верхняго вѣка и съ подчелюстной области. Продолжается за ухомъ.

Тотъ же день. Препаратъ въ 19000 на правую сторону носа на 10 часовъ. Красноты нѣтъ.

8 декабря. Краснота увеличивается за ухомъ и появляется снова подъ челюстью. Появляется краснота съ обѣихъ сторонъ носа. Желтоватая корка на верхнемъ вѣкѣ.

10 декабря. На носу корки съ немногомокнувшей поверхностью.

14 декабря. Изъязвленіе всѣхъ мѣстъ приложенія препарата въ 19000, кромѣ нижняго вѣка.

3 января 1902 года. Изъязвленія зарубцевались, кромѣ обѣихъ сторонъ носа и брови. Нижнее вѣко не было изъязвлено, безъ сомнѣнія, потому, что препаратъ плохо прилегалъ.

15 января. Всѣ изъязвленія совершенно зарубцевались. Въ началѣ апрѣля больная сидѣлка рѣшается вновь прибѣгнуть къ радію, чтобы вылѣчить erythem. мѣста; сама прикладываетъ препаратъ въ 19000 на лѣвую щеку и правую бровь, оставляя его по 30—40 часовъ въ среднемъ. Краснота появляется на каждомъ мѣстѣ приложенія черезъ 5—8 дней, а также сильный зудъ и чувство жжения. На erythemat'озныя мѣста больная налѣпила кружки пластыря, вслѣдствіе чего черезъ три дня получился отекъ всего лица, сильные боли на уровнѣ изъязвленій. Следствиемъ этого зараженія было довольно обильное нагноеніе, длившееся мѣсяцъ, и сильные боли. Несмотря на вторичную инфекцію изъязвленій они всѣ зарубцевались въ началѣ августа.

St. praes. 15 октября 1902 г. правая щека, лѣченная свѣтомъ, побѣдила и значительно улучшилась. Сеансы, числомъ около 200, продолжались правильно. На лѣвой щекѣ рубцы отъ радія очень были, перламутроваго цвѣта, тонки, гладки, кое-гдѣ пигментированны. Подъ скуловой областью, сзади конца брови, спереди tragus, находятся нѣсколько красныхъ мѣстъ покрытыхъ корками, плотныхъ и крѣпкихъ, теперь безъ бугорковъ.

Случай V. (Bloch et Blandamour).

Henri D... 59 лѣтъ, мѣдникъ. Lupus vulgaris.

Наслѣдственности нѣтъ. Кромѣ легкаго конъюнктивита глазъ и слезистаго ползна глотки, другихъ болѣзней не было. Поступилъ 5 окт. 1901 г. Lupus появился годъ тому назадъ двумя-тремя небольшими красными прыщиками на уровнѣ области лѣвой скулы. Оттуда пораженіе перешло на всю лѣвую щеку, захватило лѣвую сторону носа, перешло и заняло большую часть правой щеки. Вѣки не тронуты, но изъязвленіе роговой оболочки закончилось потерей лѣваго глаза. При поступленіи lupus занималъ симметрично обѣ стороны лица и носъ, кончикъ котораго изъязвленъ и покрытъ корками. Больныя части бугристы, не болѣзненны. Железы подъ подбородкомъ и подчелюстные замѣтно увеличены. Одинъ люпозный узелъ, величиною въ пятифранковую монету, зарубцевался на средней поверхности праваго бедра. Лѣвое яичко слегка уплотнено.

Назначено обыкновенное лѣченіе выскабливаніями и прижиганіемъ, кромѣ двухъ мѣстъ, на которыхъ испробованъ радій. Вотъ подробное описаніе сеансовъ:

10 октября 1901 года. Препарать въ 5200 (очень мало активный) на лѣвую щеку на 70 часовъ.

14 октября. Приложение радѣ обрисовано болѣе интенсивной краснотой.
15 октября. Препарать въ 5200 на лѣвую щеку, ниже предыдущаго сеанса, на нижней границѣ lupus, на 80 часовъ. Препарать потерялъ много активности.

25 октября. Легкое изъязвление въ продолженіе трехъ—четырёхъ дней, на уронѣ первого приложения.

26 ноября. Второе приложение не привело къ изъязвлению. Хотя лѣвая щека кажется менѣе красной, менѣе припухлой, чѣмъ правая.

3 декабря. Препарать въ 1000 на нижнюю часть лѣвой щеки на 120 часовъ.

10 декабря. Вся лѣвая сторона довольно бѣла и кажется менѣе припухлой, чѣмъ правая.

4 января 1902 г. Препарать въ 19000 на 36 часовъ на лѣвую щеку, на верхне-наружную часть пораженія, близъ ас. zygom.

12 января. Краснота по снятію препарата.

16 января. Небольшое припуханіе, корки.

18 января. Изъязвление, сливающееся съ другимъ, предшествовавшимъ изъязвленіемъ, находящимся выше мѣста приложения.

25 января. Изъязвление.

10 марта. Изъязвление зарубцовалось.

25 марта. Препарать въ 19000 на 36 часовъ на правую щеку, на нижнюю границу lupus, между ас. zygom и губной складкой.

27 марта. Краснота.

29 марта. Изъязвление, дающее обильный секретъ. Дѣйствіе радѣ, кажется, распространяется ниже и выше мѣста приложения; нѣсколько волость изъ усовъ выпало. Изъязвление зарубцовалось приблизительно черезъ 3 мѣсяца. Больной демонстрировалъ 3 июля 1902 года въ дерматологическомъ Обществѣ. Danlos говорить о его выздоровленіи слѣдующее: «Теперь lupus если и не излѣченъ совсѣмъ, то, по крайней мѣрѣ, значительно уменьшенъ. Но контрастъ между мѣстами, лѣченными радіемъ и обыкновеннымъ способомъ, поразительный. Отъ радѣ рубецъ совершенно гладкій, тонкій, поверхностный». Замѣтимъ, что этотъ благоприятный результатъ зависить отъ двухъ послѣднихъ приложений препарата въ 19000 на 36 часовъ, такъ какъ предыдущія приложения прежнихъ препаратовъ дали только незначительныя измѣненія.

St. praes. 14 октября 1902 г. Мѣста, лѣченныя радіемъ, выглядятъ очень хорошо, хотя правая сторона болѣе бѣла, чѣмъ лѣвая.

Случай VI. (Blandamour).

Jean S. 66 лѣтъ, землекопъ. Lupus verrucosus.

Наслѣдственности въ анамнезѣ нѣтъ.

Поступилъ въ ноябрѣ 1901 г. изъ за lupus verrucosus, правой руки. Этотъ lupus начался пять или шесть лѣтъ тому назадъ, на головѣ пятой ос. metacarpi, близъ сочлененія съ пальцемъ. Потомъ онъ распространился отъ маленькаго пальца къ указательному, проникъ въ межпальцевые промежутки, поднялся на среднюю часть первого и второго ос. metacarpi. Затѣмъ перешелъ на указательный, средний палецъ и сочлененія четвертаго пальца. Узелки очень плотны.

Начало лѣченія радіемъ.

2 декабря 1901 года. Препарать въ 19000 на 24 часа на локтевой край верхней части руки.

5 декабря. Препарать въ 19000 на 36 часовъ на верхнюю часть первой фаланги указательнаго пальца, изъязвление, зарубцовавшееся 26 января. 29 декабря. Препарать въ 19000 на 72 часа на верхнюю часть праваго средняго пальца. Начало изъязвленія 12 янв. Развитія его нельзя было наблюдать, такъ какъ больной выписался.

20 февраля 1902 г. Препарать въ 19000 на 96 часовъ на маленькій палецъ.

Съ 27 пузырьки и изъязвленія. Развитие не могло быть наблюдаемо, но по словамъ больного, рубцеваніе было нормальное.

27 февраля. Препарать 19000 на 120 часовъ, на указательный палецъ спереди мѣста предыдущаго приложения. Изъязвление.

Больной вернулся 21 июня 1902 г., въ дежурство Halloréau, съ изъязвленіями на уронѣхъ приложения 29 декабря, которыя съ тѣхъ поръ не закрывались.

St. praes. 20 октября 1902 г. изъязвленіе средняго пальца уже давно зарубцовалось. Язва на указательномъ пальцѣ значительно стянулась, покрыта корками. Пальцы утолщены, отечны. Второй, третій и четвертый пальцы плохо сгибаются.

Случай VII. (Bloch et Blandamour).

Joséphine D. 30 лѣтъ, сидѣлка. Бугорчатый lupus.

Баццалъ нѣтъ. На 7-мъ году было нагноеніе железъ на уронѣ околоушной правой железы и на шеѣ, и два года тому назадъ тифъ. Имѣетъ типичный бугорчатый lupus шеи и лица и, кромѣ того, на туловищѣ и конечностяхъ около двадцати гнойныхъ туберкулезныхъ очаговъ. Spina ventosa праваго большаго пальца. Кромѣ того, надъ ушами два лысыя

мѣста, правое врожденное, лѣвое, появившееся два года тому назадъ послѣ тифа, и туберкулезно перерожденное съ тѣхъ поръ; оба представлены Danlos'омъ Обществу 9 февраля 1902 года.

Lupus начался въ 1893 г. сразу на шеѣ и на лѣвой рукѣ. Появившись въ области подъязычной кости съ правой стороны, lupus перешелъ въ область на подбородокъ и книзу къ груди.

На рукѣ туберкулезъ начался появленіемъ красныхъ прыщиковъ. Lupus занялъ постепенно локоть, нижнюю и среднюю часть предплечья.

Въ 1898 г. появились новые узлы на правой половинѣ груди, гдѣ имѣется дупозная поверхность въ 10—5 сантиметровъ; на правой рукѣ, величину въ пятифранковую монету и наконецъ, на лѣвой щекѣ.

Съ 1900 г. туберкулезомъ захвачены: уголь правой лопатки, наружная часть правой груди, правое бедро, область сзади лѣваго уха и первая фаланга праваго большаго пальца. Больная лѣчилась только въ 1893 году выскабливаніями и прижиганіями на лѣвой рукѣ и шеѣ.

Поступила 14 января 1902 г.; лѣчение радіемъ.

24 января. Препарать въ 19000 на 4 дня на щеку. По снятіи препарата, съ 27, десквамация лѣченной области.

28 января. Препарать въ 19000 на 4 дня на правую часть подбородка. Съ 30 онъ обрисованъ на кожѣ желтоватой гноящейся поверхностью.

4 февраля. Оба мѣста представляютъ поверхностныя изъязвленія съ желтоватымъ дномъ, не болѣзненные. Оба мѣста зарубцевались довольно быстро, приблизительно въ шесть недѣль. Получилось заживленіе лѣченныхъ мѣстъ, которыя окружены липозными очагами.

20 февраля Danlos сдѣлалъ подъ хлороформомъ выскабливаніе всѣхъ очаговъ и сильно прижегъ хлористымъ цинкомъ. Заживленіе очень медленное, около 4-хъ мѣсяцевъ, потому что выскабленные поверхности были очень растануты.

St. praes. 6 октября излѣченіе держится во всѣхъ областяхъ, кромѣ нѣсколькихъ туберкуловъ, разбѣянныхъ на щекѣ и на подбородкѣ. Поверхности, лѣченныя хлористымъ цинкомъ, здоровы, немного красны, въ особенности мѣстами, ведѣ довольно толсты и сильно келоидированы. Первое мѣсто приложенія радія на щекѣ очень блѣлое, тонкое, гладкое, гибкое, ограниченное снизу келоидомъ, происшедшимъ отъ хлористаго цинка, и снаружи тремя бугорками, расположенными въ выскабленной области, которые теперь лѣчатъ прижиганіями. Мѣсто надъ подбородкомъ одинаково блѣлое, но довольно толстое, пересѣченное келоидомъ.

Случай VIII. (Blandamour).

Del. 37 лѣтъ. Lupus tuberculosus.

Кромѣ тифа въ 20 лѣтъ, другихъ болѣзней не знаетъ.

Lupus начался въ 7 лѣтъ, небольшимъ прычкомъ на правой щекѣ, надъ ушной долькой. Оттуда lupus распространился на кожу передъ ухомъ и вытянулся внизъ до угла челюсти.

На нѣсколько лѣтъ большое улучшение получилось отъ прижиганій, выскабливаній, пластыря Vigo.

17 января 1902 г. Lupus занимаетъ сзади нижнюю половину праваго уха и тянется впередъ на всю область передъ ухомъ, отъ вершины helix и до угла челюсти. Ширина его, спереди назадъ, приблизительно 3 сантиметра.

Лѣченный сперва прижиганіями, больной подвергнутъ потомъ лѣченію радіемъ.

15 марта 1902 г. Препарать въ 5200 на 48 часовъ, немного впередъ tragus.

17 марта. Препарать въ 5200 на 48 часовъ къ нижней границѣ lupus, подъ и сзади угла челюсти. Въ обоихъ мѣстахъ эволюція была тождественна. Черезъ 6 дней послѣ приложенія появляется поверхностное изъязвленіе съ желтымъ дномъ, обильно мокнущее. На эти изъязвленія была положена влажная повязка, болѣзненность была очень небольшая, скорѣе зудъ, безъ мажущаго чувства жженія. Полное зарубцеваніе наступило черезъ 6 недѣль.

St. praes. 10 октября 1902 г. Отъ lupus осталась зарубцованная поверхность, слегка красная, гладкая, окаймленная съ внутренней стороны пятно, шестью красными точками подозрительнаго вида. Мѣста же, лѣченныя радіемъ, оба тонки, гладки, блѣлы, перламутроваго вила, въ особенности нижнее, и въ данное время не представляютъ ничего подозрительнаго.

Случай IX. (Blandamour).

Marie C. 30 лѣтъ. Lupus tuberculosus.

Безъ наследственнаго предрасположенія.

На 12 году шейный лимфаденитъ.

На 17 году появились липозные узелки на лѣвой ногѣ, перешли на слизистую оболочку носа, на верхнюю губу. Съ 1881 до 1896 года лѣчилась у разныхъ врачей, насѣтками и выскабливаніями. Lupus распространился по всему лицу. Съ октября 1900 лѣчилась по Finsen'у лампой Lortet-Genoud. На правой щекѣ сдѣлано 317 сеансовъ по Finsen'у.

Съ 26 апрѣля 1902 г. параллельно начато лѣченіе радіемъ лѣвой щеки по тому же способу, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ.

Къ концу іюня всѣ узелки зарубцевались.

3 іюля 1902 г. Danlos представилъ большую въ «Обществѣ Дерматологовъ» «Радиальныя язвы, сказали онъ, зарубцевались раньше, чѣмъ я думалъ. Въ настоящій моментъ нѣтъ рецидивовъ, между тѣмъ, какъ на сторонѣ, лѣченной свѣтомъ множество узелковъ».

16 октября 1902 г. Результатъ вышилъ удовлетворителенъ; рубецъ ровный, блѣдный, но кое-гдѣ красные узелки похожіе на рецидивы.

John Macintyre ¹⁾ применилъ леченіе радіемъ въ двухъ случаяхъ волчанки и замѣчаетъ, что примѣненіе его не сопряжено ни съ какимъ рискомъ для больныхъ.

I случай. Lupus носа и ноздрей. Сеансы ежедневно отъ 20—30 минутъ 10 миллигр. очень активнаго бромистаго радія.

На мѣстѣ приложенія получилось черезъ недѣлю замѣтное сглаживание узелковъ, а черезъ три недѣли вся поверхность на $\frac{1}{2}$ дюйма въ діаметрѣ зарубцевалась.

II случай. Женщина 28 лѣтъ, lupus ноздрей и носа. Леченіе, какъ въ предыдущемъ случаѣ.

Черезъ мѣсяцъ наступило заживленіе лупозной кожи на протяженіи 1 квадратнаго дюйма.

Къ этимъ случаямъ нужно прибавить еще два случая *Strebel*'а ²⁾, два *Sholtz*'а ³⁾ и одинъ *Holz-knecht*'а ⁴⁾.

Первый говорить, что узелки послѣ радіаціи блѣднѣютъ, чувствъ напряженія исчезаетъ. Въ другомъ изъ своихъ случаевъ онъ получилъ упорно не поддавшееся заживленію изъязвленіе.

Sholtz пытался примѣнить леченіе лучами радія въ одномъ случаѣ lupus erythematodes и на пяти узелкахъ lupus vulgaris. Въ первомъ случаѣ получился нѣкоторый результатъ, но не слишкомъ

¹⁾ *John Macintyre*: On the therapeutic effects of the salts of radium. The British Medical Journal 1903 p. 199.

²⁾ I. c.

³⁾ I. c.

⁴⁾ *Holz-knecht*, Wiener Klinische Wochenschrift. 1903. № 27.

значительный. Во второмъ же случаѣ наблюдалось такое-же теченіе, какъ при лѣченіи X-лучами. Послѣ поверхностнаго изъязвленія получились рубцы и пока трудно еще судить объ ихъ стойкости.

Holz-knecht видѣлъ благоприятный результатъ въ одномъ случаѣ lupus hypertrophicus.

Halkin ¹⁾ въ клиникѣ *Neisser*'а подвергъ трехъ больныхъ съ lupus vulgaris длительному леченію лучами радія. Опыты велись въ двухъ направленіяхъ: въ однихъ случаяхъ леченіе было поверхностное, но продолжительное, въ другихъ кратковременное и интенсивное. Въ двухъ же случаяхъ узлы подвергались дѣйствію лучей въ теченіе нѣсколькихъ дней непрерывно.

Случай I. Волчаночный узелъ радированъ въ теченіе 12 дней 6 разъ по $\frac{1}{2}$ часу. Лѣченное мѣсто черезъ 3 недѣли вырѣзано. Макроскопически: никакихъ измѣненій сравнительно съ первоначальнымъ видомъ. Микроскопически: волчаночный узелъ безъ измѣненій. Ни въ эпителии, ни въ содѣжъ нѣтъ признаковъ перерожденія.

Случай II. Считаю леченіе въ 1 случаѣ недостаточно интенсивнымъ, во второмъ случаѣ узелъ подвергся радіаціи восемь разъ по полчаса въ теченіе 12 дней. И въ этомъ случаѣ изслѣдованіе не обнаружало измѣненій.

Случай III. Свѣжій узелокъ радированъ 2 часа подрядъ и черезъ 12 дней изслѣдованъ. Подъ микроскопомъ вакуолизациа въ глубокихъ слояхъ эпидермиса и расширеніе сосудовъ. Кѣтки узелка, однако, не затронуты.

Случай IV. Сеансъ въ продолженіе 4 часовъ. Экцизія на 17 день. И здѣсь не найдено измѣненій въ лупозной ткани. Гигантскія кѣтки безъ признаковъ распада. Обращаетъ вниманіе разрастаніе эпидермиса въ глубь, такъ что подъ микроскопомъ симулируется картина pseudoeptitheliomae.

¹⁾ *Halkin*. Ueber den Einfluss der Becquerelstrahlen auf die Haut. Archiv f. Dermat. u. Syphil. B. 65. S. 201.

Случай V. Узелъ радированъ два раза по 2 часа и вырѣзанъ черезъ 12 дней. Измѣненія выражены сравнительно ясно. Клетки *rete Malpighii* разбухли и вакуолизированы, въ *corium* явления дегенерации. Ткань инфильтрирована, что можно объяснить какъ дѣйствіемъ лучей, такъ и самимъ бугорчатымъ процессомъ. Въ глубокихъ частяхъ кожи бугорки не измѣнены.

Случай VI и VII. Такъ какъ легкая радіація не давала благоприятныхъ результатовъ, то, по примѣру *Danlos'a* и *Bloch'a*, узлы радиировались до поверхностного изъязвленія.

Одинъ узелъ подвергся дѣйствію лучей въ теченіе 19 дней ежедневно по 2 часа, а второй 14 разъ по четыре часа.

Оба узелка изъязвились еще въ теченіе указанныхъ дней. Изслѣдованіе второго случая дало слѣдующую картину. На эпидермисѣ язва въ 18 миллим. ширины, соответствующая по величинѣ свинцовой капсулы препарата. Самая язва окружена валикообразно выступающимъ эпидермисомъ, не глубока, не имѣетъ не только воронкообразной формы, но даже въ центрѣ выше, чѣмъ по краямъ.

Микроскопически: на днѣ язвы эпидермиса больше нѣтъ. Только кое-гдѣ одна-другая клетка свидѣтельствуетъ объ исчезнувшей ткани. *Corium* и соединительная ткань представляютъ различныя картины въ поверхностныхъ и глубокихъ частяхъ. Выше къ изъязвленію *corium* сильно измѣненъ. Сосудовъ больше нельзя различить. На ихъ мѣстѣ обширныя экстравазаты. Кое-гдѣ еще остатки перерожденнаго эпителия. Всюду обширныя кровоизліянія, почему *corium* кажется инфильтрированнымъ красными шариками, измѣненными соответственно времени кровоизліянія. Соединительная ткань, равно какъ бугорки подверглись сильному некрозу. Протоплазма клетокъ имѣетъ склонность къ вакуолизации, а ядра представляютъ неправильныя формы распада. Всюду гнойная инфильтрація. Эластическія волокна безъ измѣненій въ здоровыхъ участкахъ, въ узелкахъ же измѣнены.

Это интенсивное дѣйствіе, по мнѣнію автора, однако, не прони-

каетъ глубоко въ толщу кожи, въ чемъ можно убѣдиться, изслѣдуя соседніе участки, гдѣ замѣтны переходныя формы процесса.

Въ глубокихъ частяхъ можно видѣть разростаніе рубцовой ткани, между склерозированными пучками которой проходитъ капиллярная сеть.

На основаніи этихъ изслѣдованій авторъ заключаетъ, что беккерелевы лучи не дѣйствуютъ на глуболежащія гранулемы и что гигантскія клетки мало чувствительны къ радіаціи этихъ лучей.

«Если,—говоритъ онъ,—беккерелевскимъ лучамъ нельзя отказать въ дѣйствіи на кожу, то, во всякомъ случаѣ, дѣйствіе ихъ въ глубину не настолько выражено, чтобы можно было ихъ предпочесть многимъ терапевтическимъ приемамъ, дѣйствіе которыхъ основано лишь на поверхностномъ вліяніи».

При оцѣнкѣ гистологическихъ измѣненій въ нормальной кожѣ мы уже имѣли случай указать, что Halkin имѣлъ, очевидно, дѣло со слабымъ препаратомъ. 120 миллиграмм. бромистаго радія фирмы Buchler'a въ продолженіе 10—30 часовъ произвели-бы на кожѣ огромное разрушеніе тканей; вѣроятно, дѣйствіе ихъ въглубь отразилось такъ-же на лупозной кожѣ, какъ на нормальной кожѣ животныхъ.

О клиническомъ вліяніи сильныхъ препаратовъ радія мы можемъ судить на основаніи собственнымъ наблюденій:

Евдокія М. 28 лѣтъ ¹⁾.

Случай I. *Lupus vulgaris* всей головы, шеи и верхней части груди.

Болезнь въ теченіе двухъ лѣтъ дѣлилась по Finsen'у въ свѣтотерапевтъ кабинетъ при Хирургической Академической клиникѣ.

28 марта 1903 г. Выбранъ молодой узелокъ на передней поверхности груди. На узелокъ положенъ слой марли, сверхъ которой

¹⁾ Подробную исторію болѣзни смотри у А. Гильбовазо: О дѣйствіи концентрированнаго свѣта Вольтовой дуги на волчанку. Стр. 332, истр. № 1, фот. 2—3. Сборникъ грудныхъ свѣтотерапевтъ. отд. 1902.

10 слоев свинцовой бумаги с окошечком для узелка. На окошко в свинцовом экране положено 75 mg. бромистого радия фирмы Buchler'a в эбонитовой коробочке с слюдяным окном для выхода лучей.

1 сеанс 2 часа. По снятии препарата никаких изменений. Во время сеанса никаких болезненных ощущений.

1/iv 903. Узелок уплощен, кожа вокруг него слегка покраснела. Узелок выглядит так, как после 2—3 сеансов по Финзену.

Приложено 25 mgrm. радия на 2 1/2 часа.

5/iv. Узелок уплощен. Вокруг него пояс инфильтрации увеличился. Поверхность кожи над узелком серовато-блѣлого цвѣта.

8/iv. На мѣстѣ радиации буллезный дерматитъ.

9/iv. Радированный участок образовалъ язву.

10/iv. Дно язвы покрыто желтовато-блѣлого цвѣта некротическим налетомъ.

13/iv. Больная демонстрирована въ засѣданіи Медико-Хирург. Общества, какъ примѣръ неблагоприятнаго дѣйствія беккерелевыхъ лучей.

У больной развилась атоническая язва, распылившаяся по периферіи и упорно не поддававшаяся лѣченію. Больная уѣхала черезъ 2 мѣсяца съ язвенной поверхностью.

Въ февралѣ 1904 года больная вновь появилась. На радированномъ мѣстѣ рубецъ, гладкій, блестящій, подвижный; въ толщѣ его ни малѣйшаго намека на рецидивъ.

У этой больной имѣется нѣсколько рубцовъ послѣ лѣченія по Финзену, по сравненію съ которымъ радиальный рубецъ много выигрываетъ въ смыслѣ прочности и косметики.

Случай 2-й. Lupus vulgaris всего лица, шеи, слизистыхъ оболочекъ.

Больная лѣчится по Финзену. Радированъ при тѣхъ же предосторожностяхъ узелокъ на плечѣ.

28/ш 903. Сеансъ 1-й. 25 mgrm. радия на 2 часа. Никакой болезненности.

1/iv. Узелокъ уплощенъ, блѣднаго цвѣта; вокругъ небольшое покраснѣніе кожи.

4/iv. Сеансъ 2-й. 25 mgrm. на 2 часа.

6/iv. Узелокъ почти сравнялся съ кожей. Последняя съ сѣроватымъ блескомъ, слегка мацерирована. Процессъ остановился. Кожица надъ узломъ шелушится.

Дальнѣйшія наблюденія прекращены.

Случай 3-й. В. Н. Студентъ 22 лѣтъ, Lupus vulgaris labii inferioris.

Въ январѣ 1903 г. замѣтилъ появленіе узелка на нижней губѣ у праваго угла рта. Узелокъ разрастался, инфильтрировалъ губу, изъязвляясь на поверхности. Лѣченіе оставалось безъ результатовъ. Въ срединѣ іюля началъ лѣчиться свѣтомъ въ Вильнѣ, гдѣ продолжалъ 7 сеансовъ свѣтовыми и 3 рентгеновыми лучами. Между тѣмъ инфильтрація увеличивалась; слизистая оболочка нижней губы сдѣлалась отечной до переходной складки внутри рта. Безъ наслѣдственнаго предрасположенія къ туберкулезу.

St. praes. На нижней губѣ у праваго угла рта на границѣ кожи и слизистой оболочки бугристый узелъ овальной формы, покрытый шелушащейся кожей. Узелъ глубоко инфильтрируетъ подлежащія части, края его тверды на ощупь.

Вокругъ узла поясъ инфильтраціи, покрытый покраснѣвшей кожей, отъ которой видны маленькіе просовидной формы узелки, исчезающіе при давленіи. Отекъ всей правой половины губы, переходящій на внутреннюю часть слизистой оболочки, подъ которой на уровнѣ зубовъ просвѣчиваются блѣдые узелки величиною съ булавочную головку. Діагнозъ представлялъ большія затрудненія.

Картина мало напоминала обыкновенный lupus. Отекъ губы, отсутствіе типичныхъ бугорковъ наводили на мысль о пендинской

язвѣ, тѣмъ болѣе, что больной былъ прошлымъ лѣтомъ въ Асхабадскомъ уѣздѣ. Сдѣланное, однако, въ Вильнѣ д-ромъ Свидерскимъ микроскопическое изслѣдованіе обнаружило присутствіе туберкулезныхъ бациллъ.

22/ix 03. I сеансъ. Узелъ покрытъ полоской марли, сверху положено нѣсколько листовъ свинцовой бумаги съ окошечкомъ для узла. Во время радіаціи не испытывалъ никакихъ непріятныхъ ощущеній.

23/ix, 24/ix. На слѣдующій день никакой замѣтной реакціи.

26/ix. Небольшое покраснѣніе радірованного участка.

27/ix. Второй сеансъ на 1 часъ 30 миллигр. Послѣ снятія препарата никакой реакціи.

29/ix. Эпидермисъ на радірованномъ участкѣ блѣскаватаго цвѣта. Вокругъ участка поясъ покраснѣвшей кожи.

30/ix. Эпидермисъ десквамируется вокругъ участка уплотненія ткани.

4/x. Радірованный участокъ обозначился уплотненіемъ бугристости. Отекъ губы *quo ante*.

8/x. Третій сеансъ. 25 миллигр. на 1 часъ. Никакихъ ощущеній во время радіаціи. Послѣ сеанса замѣтное покраснѣніе радірованного мѣста.

10/x. Вокругъ узла и книзу покраснѣніе кожи. Отекъ губы не измѣняется.

12/x. Случиваніе эпителия, небольшая экскоріація.

14/x. Обнаженный *corium* склерозируется.

18/x. Замѣтное начало рубцеванія. Вокругъ радірованного участка тонкій валикъ, за которымъ поясъ гипереміи съ блестящимъ шелушащимся эпидермисомъ.

20/x. Рубцеваніе продолжается. Отекъ губы уменьшается.

1/xi. Отекъ губы замѣтно уменьшился. Узелокъ втянулся. Четвертый сеансъ. 30 миллигр. на 1 часъ на участокъ ниже предыдущаго.

4/xi. Изъявленіе узелка. Обнаженный *corium* не болѣзненъ. Книзу отъ радірованного мѣста узкая полоска гиперемированной кожи.

9/xi. Замѣтная наклонность къ заживленію язвы.

26/xi. Почти полное рубцеваніе. Спереди небольшой узелокъ, выступающій впередъ. Пятый сеансъ. Радіація 25 милгр. 30 минутъ.

30/xi. Ничтожная реакція въ видѣ шелушенія эпителия. Отекъ губы уменьшается.

10/xii. Отекъ губы сошелъ на нѣтъ. Сверху узла плотный рубецъ, покрытый красной кожей. Справа—подозрительное мѣсто въ видѣ узелка,—радіровано 35 минутъ (6 сеансъ).

13/xii. Реакціи никакой. 7 сеансъ: реакція въ теченіе 25 минутъ.

26/i, 04. Больной вновь появился. На мѣстѣ бывшаго узла глубокій рубецъ.

1/iv, 04. Снята приложенная на табл. 5 фотографія. Плотный втянутый рубецъ, краснаго цвѣта, отчетнаго на фотографіи вышель темнымъ.

Такимъ образомъ, излѣченіе получилось послѣ 7-часовой въ суммѣ радіаціи.

Резюмируя имѣющіяся въ литературѣ данныя о лѣчебномъ дѣйствіи беккерелевскихъ лучей при волчанкѣ, можно придти къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Беккерелевскіе лучи дѣйствуютъ на люпозную ткань такъ же, какъ на нормальную кожу, вызывая въ ней некробіотическія измѣненія, заканчивающіяся образованіемъ рубца.

2) Реакція наступаетъ въ зависимости отъ силы радиоактивнаго препарата и времени экспозиціи.

3) Сильные препараты дѣйствуютъ на большую глубину и вызываютъ образованіе стойкаго рубца. При лѣченіи слѣдуетъ предпочитать короткіе сеансы сильными препаратами.

4) Рубцы, полученные послѣ лечения lupus'a лучами радія, отличаются косметическими достоинствами.

II.

Вліяніе беккерелевыхъ лучей на злокачественныя опухоли возбудило всеобщій интересъ.

Лѣтомъ 1903 года *A. Exner*¹⁾ доложилъ въ засѣданіи Вѣнскаго медицинскаго Общества о двухъ случаяхъ меланосаркомы и объ одномъ случаѣ рака полости рта, лѣченныхъ лучами Беккерели въ клиникѣ Gussenbauer'a.

Въ первомъ случаѣ была рецидивирующая меланосаркома плеча съ многочисленными метастазами въ окрестности. Подкожные просвѣчивающіе меланосаркоматозные узелки были радированы при помощи коробочки съ радіемъ. Послѣ сеансовъ въ 5—25 минутъ на кожѣ узелковъ обнаружился болѣе или менѣе сильный дерматитъ. Затѣмъ наступило обратное развитіе узловъ, которое ясно можно было констатировать черезъ двѣ недѣли, а по прошествіи еще двухъ недѣль мелкіе узлы исчезли совершенно, въ особенности тѣ, которые подвергались радіаціи въ теченіе 15 и болѣе минутъ. На самой кожѣ отъ дѣйствія лучей радія получилась плоская язва, зажившая рубцомъ. По *Exner*'у лучи радія раньше вызываютъ некрозъ кѣтки меланосаркомы, чѣмъ тканей кожи.

2-ой случай рака рта касался служанки 61 года. Раковая язва величиной съ серебряный полтинникъ помѣщалась у праваго угла рта и возвышалась на нѣсколько миллиметровъ надъ здоровой кожей; вторая язва сидѣла на лѣвой небоязычной дужкѣ. Язва угла рта рецидивировала уже 4 раза послѣ оперативныхъ пособій.

Наружная язва подвергалась радіаціи 6 разъ по 15 минутъ. Черезъ непродолжительный промежутокъ времени язва исчезла совершенно.

¹⁾ *A. Exner*. Wiener klinische Wochenschrift, 1903, N. 27 und Sitzungsberichte d. Kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. CXII. Abt III. October 1903.

Въ этомъ же засѣданіи *Holzknecht*¹⁾ сообщилъ о своихъ результатахъ, полученныхъ при примѣненіи лучей радія къ нѣкоторымъ формамъ кожныхъ болѣзней: psoriasis vulg., lupus hypertrophicus, epithelioma, teleangiectasia въ клиникѣ проф. Lang'a. При psoriasis'e, по словамъ автора, достаточно минутнаго приложенія радія къ бляшкамъ, чтобы получить исчезновеніе инфильтра на 14-ый день приблизительно; хотя, конечно, при этомъ не исключается возможность полученія возврата.

Хорошій результатъ получился при леченіи эпителиомы щеки. Но особое вниманіе докладчикъ обращаетъ на успѣхъ примѣненія беккерелевыхъ лучей въ одномъ случаѣ плоской телеангиэктазіи, занимавшей всю лѣвую руку.

Дѣйствію радія были подвергнуты только 8 участковъ пораженной конечности; діаметръ каждаго изъ нихъ равнялся приблизительно $\frac{1}{2}$ цент. Сеансы продолжались по 10 мин.—Въ результатъ на красномъ фонѣ сосудистаго пятна, соответственно мѣстамъ приложенія радія, образовалось 8 кружковъ бѣлой нѣжной рубцовой кожи.

Указаніе на исчезновеніе телеангиэктазій можно найти во 2-мъ сообщеніи *Bohn*'а²⁾ (аутоэкспериментъ).

Благопріятные результаты видѣлъ и *Scholz*³⁾ въ одномъ случаѣ рака кожи и рака губы. Этотъ-же авторъ говоритъ, что въ клиникѣ Garré съ успѣхомъ примѣняли радій при саркомѣ кожи.

На послѣднемъ дерматологическомъ сѣздѣ въ Sarajevo *Neisser*, *Piek* и *Weidenfeldt* подтвердили благопріятное вліяніе радія на раки. Тотъ же *Exner*⁴⁾ въ началѣ этого года сдѣлалъ три попытки леченія карциноматозныхъ стенозовъ пищевода лучами радія.—

¹⁾ Wiener klin. Wochenschrift, 1903. № 27.

²⁾ l. c.

³⁾ Deutsche med. Wochenschrift, 1904 N. 3, S. 94.

⁴⁾ Exner. Ueber die Behandlung von Oesophagus—Carcinomen mit Radium-Strahlen. Wien. klin. Wochenschr. 1904. № 4. S. 96.

Последний был заключен в оливую желудочного зонда, съдланную из твердого каучука. Так как у автора было всего 60 миллигр. радия, то пришлось пользоваться одним и тем же зондом, который соответствовал бужу № 16-ий. Основываясь на собственных исследованиях над действием лучей радия на карциноматозную ткань, автор надеялся достигнуть расширения суженного пищевода путем некрозирования карциноматозных клеток.

Вот вкратце его случаи:

Случай 1-й. И. Н. Затруднение глотания в течение 2-х месяцев. Препятствие на 37 см. от зубного края. Эзофагоскопомъ распознана изъязвленная опухоль передней стѣнки пищевода. Бужъ № 16-ий проходить.

В течение 14 дней опухоль радировалась 7 разъ по 20 мин. Черезъ недѣлю бужъ № 19-ий легко проходилъ черезъ суженное мѣсто, а еще черезъ недѣлю № 23-ий. Затруднение глотания уменьшилось послѣ радиации стеноза.

Случай 2-й Г. К.—Страдаетъ въ теченіе полугода затрудненіемъ глотанія и бужуется уже 3 мѣсяца, при чемъ стенозъ расширенъ до № 17-го.—При помощи эзофагоскопа на разстояніи 30 см. отъ зубного края видна изъязвленная, циркулярная опухоль.

Зондъ № 17-ий проходить черезъ суженіе.

В течение 3-хъ дней опухоль радировалась каждый часъ по полчаса. Черезъ недѣлю снова получасовой сеанс. Черезъ 20 дней послѣ первой радиации зондъ № 26-ой прошелъ безпреткновенно. Эзофагоскопомъ найдена на мѣстѣ стеноза полость, заполненная клеточнымъ распадомъ.

Больной получилъ возможность глотать свободно.

Случай 3-й И. С. Боленъ 2 мѣсяца.

Эзофагоскопически найдена твердая, инфильтрирующая опухоль задней стѣнки пищевода безъ изъязвленія. Зондъ № 18-ий проходить.

Опухоль радирована 6 разъ по 1/2 часа. Черезъ 9 дней снова два сеанса. Во время лѣченія вводился зондъ съ радіемъ, соответствующій № 16-му.—Послѣ лѣченія проходилъ зондъ № 22-ий.—Эзофагоскопически можно было видѣть изъязвленную полость.—Черезъ 2 мѣсяца проходилъ зондъ № 25-ий. Припадки затрудненія глотанія ослабли.

Изъ приведенныхъ исторій болѣе явствуетъ, что во всѣхъ случаяхъ наблюдалось расширеніе стеноза, хотя зондъ съ радіемъ

всегда былъ одной толщины и меньше калибра стеноза. Авторъ считаетъ, что расширеніе произошло на счетъ распада раковой ткани.

Желая изучить дѣйствіе лучей радия на раковую ткань, Exner¹⁾ подвергъ радиации нѣсколько рецидивирующихъ раковыхъ узловъ.

Въ одномъ случаѣ рецидивъ у 52-хъ лѣтней женщины послѣ операціи правой груди. Эксцидированная опухоль подъ микроскопомъ обнаружила скіррозное строеніе.

9-го Іюня 1903 г. три подкожныхъ метастаза радировались въ теченіи получаса препаратомъ радия Бухлеровской фабрики. Черезъ полгода метастазы настолько увеличились, что можно было узнать только одно изъ радированныхъ мѣстъ. Оно представляло изъ себя плоскій, плотный рубецъ, не спаянный съ подлежащими тканями. Узелъ совершенно исчезъ.

2-й случай. Женщина 56 лѣтъ. Три четверти года тому назадъ появилась опухоль правой груди съ метастазами подъ мышками. Къ средней линіи и кверху расположены двѣ опухоли величиною съ бобъ. Эти двѣ опухоли радировались въ теченіе 50 минутъ. Черезъ нѣсколько дней на мѣстѣ радиации образовалось плоское изъязвленіе. Черезъ 3 недѣли послѣ перваго сеанса эта опухоль вырѣзана.

На основаніи своихъ микроскопическихъ изслѣдованій авторъ говоритъ, что самымъ характернымъ является новообразованіе соединительной ткани, которое ясно замѣтно уже черезъ недѣлю. Въ то время, какъ на раковыхъ клеткахъ еще нельзя видѣть никакихъ измѣненій, образованіе соединительной ткани въ дальнѣйшемъ теченіи дѣлается все болѣе замѣтнымъ и является, такимъ образомъ, типичной реакціей на дѣйствіе лучей. Въ новообразованной соединительной ткани бросается въ глаза развитіе капиллярной сѣти.

Измѣненіе раковыхъ клетокъ начинается только на 14-й день. Если слѣдить за развитіемъ процесса, то получается такое пред-

¹⁾ I. c. № 7.

ставление, будто раковые узлы раздвигаются быстро растущей соединительной тканью на отдельные группы клеток, которые в конце концов погибают, вследствие дальнейшей пролиферации соединительной ткани.

Судя по этим картинкам, *Exner* полагает, что раковые ткани относятся так же, как трансплантированные части разных органов, которые не подвергаются быстрому некрозу, а медленно рассасываются.

Во всяком случае, из этих исследований одно ясно, что нарушено равновесие между ростом соединительной ткани и эпителиальной. Вследствие чего пролиферационная способность соединительной ткани получает перевес над ростом раковых клеток. Подвергаются ли последние первично некрозу или нет—пока решить не удалось.

Эта работа представляет единственную попытку микроскопического исследования о влиянии беркерелевских лучей на раковую ткань. Все остальные сообщения отличаются краткостью описания.

*Darier*¹⁾ наблюдал в случае эпителиомы глазной впадины, которая привела к разрушению глазного яблока, поразительное действие лучей радия. От одного сеанса прекратились мучительные боли, которые в течение 2-х лет не давали больному возможности заснуть. — Автор, кроме того, заявляет, что он испытал действие внутренних приемов радия и подкожных инъекций его растворов. В своем предварительном сообщении он говорит, что радий, при наружном употреблении, представляет одно из самых могучих болеутоляющих средств, при помощи которого удается успокоить невралгические припадки, боли при иритах и при травматическом придо-циклит, стреляющие боли при неоперабельных карциномах. При наружном же применении можно вызвать

¹⁾ *A. Darier. Rayons X et radium en thérapeutique oculaire. La Clinique ophtalmologique, 10 Oct. 1903, p. 315.*

быстрое рассасывание кровоизлияний в глазных средах, как это было в одном застарелом случае геморрагии *corpus vitrei*, рассосавшемся в десять дней. В виде мази соли радия оказывают весьма существенное действие при некоторых блефаритах. — У двух больных, подверженных нервным припадкам, судороги, раньше возобновлявшиеся несколько раз в неделю, прекратились после приложения трубок с радием.

В доступной нам английской литературе мы нашли следующие случаи благоприятного действия радия на кожные раки.

*Gerald Sichel*¹⁾ описал случай *ulcus rodens*, излеченный радием.

Г. Т. 65-ти лет. *Ulcus rodens* на нижней части правой щеки. Язва существует только 6 месяцев. Лечение 5 граммами бромистого радия. Каждый сеанс продолжался 15 мин. После 7 сеансов грануляции поблелили и стали гладкими.

*A. Stanley Green*²⁾ представил два случая интересных не только потому, что к ним с успехом было применено лечение радием, но и потому, что предшествующее лечение X—лучами не дало благоприятных результатов.

1-й случай. Замужняя женщина, 75 лет. *Ulcus rodens* правой *alae nasi*, распространяющееся на *septum* и на переднюю и заднюю раковину. Она перенесла три операции. После последней носогубная складка вновь изъязвилась. Лечение X—лучами было безуспешно. Тогда применен бромистый радий в стеклянной трубке сеансами от 5 до 20 минут каждые два дня. Лечение шло очень быстро. В три недели изъязвленная поверхность покрылась рубцом. Результат получился по видимому стойкий.

2-й случай. Старик 65 лет. *Ulcus rodens* на правой стороне черепа, величиною в шиллинг. После неудачного применения X—лучей применен бромистый радий в течение 7—20 минутных сеансов. Через 6 месяцев язва удивительно быстро зарубцовалась.

¹⁾ *Gerald Sichel, British Medical Journal; 1904, N. 2247, p. 182. A case of rodent ulcer treated with radium.*

²⁾ *A. Stanley Green. Note on two cases of rodent ulcer treated by radium. The Lancet; 1904, T. I. № 12, P. 794.*

John Macintyre ¹⁾ получил через двѣ недѣли въ одномъ случаѣ *ulcus rodens* замѣтное улучшение, а *M. A. Cleeves* въ одномъ случаѣ *epitheliomae nasi* у 78-лѣтн. мужчины видѣлъ быстрое рубцеваніе. Случай интересенъ тѣмъ, что діагнозъ былъ доказанъ и микроскопически.

Robert Abbe ²⁾ выражаетъ мнѣніе, что лучи радія дѣйствуютъ не столь энергично и благоприятно, какъ рентгеновскіе. Его личный опытъ приводитъ къ тому, что радіація быстро уничтожаютъ бородавки и родимыя пятна.

По поводу *ulcus rodens* въ литературѣ существуетъ большое разногласіе. Одни авторы смотрятъ на *ulcus rodens*, какъ на самостоятельное эпителиальное образованіе съ болѣе или менѣе доброкачественнымъ характеромъ. Другіе причисляютъ его къ кожнымъ ракамъ и спорятъ только относительно исходнаго пункта новообразованія; такъ, *Thiersch* ³⁾ производитъ его преимущественно изъ саленныхъ железъ, *Thiu*—изъ потовыхъ железъ, *Tibury* и *Calcot*—*Fox* изъ Мальпигіева слоя и волосныхъ влагалищъ. Третьи, наконецъ, рассматриваютъ *ulcus rodens*, какъ эндотелиальное образованіе.

Но все авторы сходятся въ томъ, что *ulcus rodens* представляетъ собой новообразованіе, очень медленно растущее и по характеру своему мало устойчивое. Последнія обстоятельства и побудили насъ выбрать для опыта примѣненія беккерелевыхъ лучей къ терапіи это пораженіе кожи, которое при нашихъ малыхъ запасахъ радія казалось наиболее пригоднымъ.

Опыты мы вели слѣдующимъ образомъ. Препараты радія фирмы

¹⁾ *John Macintyre*. On the therapeutic effects of the salts of radium. The British medical journal 1903, p. 199.

²⁾ *Robert Abbe*. Radium in Therapeutic. Boston medical and surgical journal 1904, V. CL. № 2, p. 53.

³⁾ Цит. по *Герингу*: Къ вопросу объ *ulcus rodens*. Сборникъ трудовъ свѣтолечебнаго отдѣленія, т. I, 1902.

Buchler'a (*Chininfabrik, Braunschweig*) въ эбонитовой коробочкѣ съ крышкой изъ слюды заворачивался въ парафиновую бумагу, чтобы по возможности оградить его отъ сырости и загрязненія. Такая парафиновая обкладка не уменьшаетъ силы препарата, поскольку объ этомъ можно судить по свѣченію платиноспиродистаго барія. Затѣмъ на язву накладывались въ зависимости отъ секрета 2, 3 слоя стерильной марли. Сосѣдніе участки защищались прослойками станиоловой бумаги въ 5, 10 слоевъ. Такой слой бумаги хотя не задерживаетъ всехъ лучей, но настолько ослабляетъ ихъ силу, что лишаетъ ихъ бактерициднаго дѣйствія. Глазъ защищался обыкновенно ватой, сверхъ которой помѣщалась еще толстая прослойка свинцовой бумаги. Коробочка съ радіемъ своей слюдяной поверхностью прикладывалась къ кожѣ, прикрывалась ватой и фиксировалась ходами бинта. Обыкновенно мы употребляли препараты въ 75 и 30 миллгр. Только въ одномъ случаѣ прибѣгали къ препарату въ 10 миллгр., запаянному въ стеклянную трубку.

Сила этихъ препаратовъ, какъ уже упомянуто, намъ не была извѣстна. Пришлось ее установить по бактерицидному дѣйствію и по разрушающему дѣйствію на кожу человѣка и животныхъ. Убѣдившись, что нашъ препаратъ въ теченіе двухъ, трехъ часовъ производитъ достаточно глубокое дѣйствіе, проникающее до подкожной кѣтчатки у человѣка и домашнихъ животныхъ, мы знали, въ какихъ предѣлахъ слѣдуетъ дѣйствовать.

Опытъ показалъ, что при язвенныхъ процессахъ сеансомъ одинъ, два часа вполне достаточны для достиженія цѣли. Въ первое время мы радировали большей частью короткими сеансами, но въслѣдствіе убѣдились, что сравнительно болѣе продолжительное примѣненіе съ большими паузами даетъ болѣе быстрые результаты, причемъ ни на рубцеваніе, ни на появленіе осложнений не влияетъ.

Случай VII-ой особенно хорошо иллюстрируетъ это. Интересно, что къ такому же заключенію пришли и въ нашемъ Финзеневскомъ

кабинетъ относительно ультра-фіолетовыхъ лучей. Опытъ показывать что при употребленіи сильныхъ радіацій время можетъ быть уменьшено вдвое. Въ случаѣ I-омъ мы радировали 7 часовъ язву вдвое меньшаго объема и безъ значительныхъ потерь вещества, тогда какъ въ случаѣ VI-омъ поражение сравнительно огромное зарубцевалось послѣ 3-хъ часовой радіаціи 100 миллр. радіа. Теоретически это вполне понятно; мы видѣли выше, что гистологическое измѣненіе и воспалительная реакція распределяются глубже при дѣйствіи сильныхъ препаратовъ. Опасаться же слишкомъ глубокаго дѣйствія нѣтъ оснований, такъ какъ извѣстно, что на подлежащія мышечные и соединительно-тканные пласты лучи радіа не оказываютъ никакого дѣйствія.

Течение язвы послѣ радіаціи было очень типично. Въ зависимости отъ силы препарата и продолжительности радіаціи на 2—4—6-ой день язвы переставали кровоточить, грануляціи уплотались, принимали сѣро-желтый цвѣтъ, какъ бы склерозировались. При болѣе сильныхъ радіаціяхъ некротизированіе грануляцій обозначалось появленіемъ фибринознаго налета, который былъ плотно спаянъ съ ихъ поверхностью. Затѣмъ грануляціи постепенно склерозировались до полного исчезновенія. Одновременно съ этимъ быстро прогрессировали и рубцовые процессы въ глубинѣ ткани. Иногда рубцеваніе шло настолько быстро, что вело къ нежелательному сморщиванію. Однако, въ послѣдствіи всѣ эти рубцеванія сглаживались и, какъ показываетъ фотографія № 14-ый, давали въ косметическомъ отношеніи наилучшіе результаты. Края язвы быстро уплотняются, эпителий начинаетъ наплывать на склерозированныя грануляціи.

Ни разу не пришлось замѣтить, чтобы больные жаловались на какія-нибудь непріятныя ощущенія. Напротивъ, испытываемое ими чувство удовольствія отъ получаемыхъ результатовъ значительно облегчало нашу задачу.

Что касается побочныхъ осложненій, то въ первое время по

неопытности мы два раза наблюдали ожоги отъ излученія боковыхъ лучей. Въ послѣдствіи же такіе осложненія больше не повторялись.

Результаты, полученные нами, не оставляютъ желать ничего лучшаго, какъ въ терапевтическомъ, такъ и въ косметическомъ смыслѣ. Что касается отдаленныхъ результатовъ, то, конечно, судить о нихъ еще преждевременно. Но и въ этомъ отношеніи на извѣстный благоприятный исходъ уже и теперь указываютъ нѣкоторыя данныя:

Случай I-ый — здоровъ черезъ годъ послѣ образованія рубца. Случай II-ой — гладкій, прочный рубецъ черезъ полгода. Случай III-ий — прекрасный рубецъ черезъ 5 мѣсяцевъ. Случай IV-ый — черезъ 2 мѣсяца прочный рубецъ, въ то время какъ послѣ экцизіи рецидивъ наступалъ еще въ швахъ. Случай V-ый — сохраненіе statu quo въ теченіе 10 мѣсяцевъ при быстромъ прогрессированіи процесса послѣ операціи.

Приведемъ исторіи болѣзней нашихъ случаевъ.

Случай I-ый. И. Качановъ, приказчикъ, 58 лѣтъ. (Таб. III, рис. 13).

Ulcus rodens nasi sin.

Язва занимаетъ все пространство, начиная отъ лѣваго крыла носа до внутренняго угла глаза. Боленъ болѣе 10-ти лѣтъ.

Безпрерывно льжится. За послѣднее время замѣтилъ сравнительно быстрый ростъ и усилившуюся кровоточивость.

Въ общемъ здоровъ. Лес'a нѣтъ. Отъ биоскопіи больной отказался.

Изъ опасенія поврежденія зрѣнія и ради контроля лѣченіе начато съ нижняго края язвы. Глазъ и верхній край язвы закрыты ватой и нѣсколькими слоями свинцовой бумаги. Коробочка съ радіемъ завернута въ парафиновую бумагу; на язву наложенъ слой марли; все фиксировано бинтомъ.

24/ш. 1903 г. 1-ый сеансъ. 75 миллиграммъ бромистаго радіа

на 1½ часа. Въ теченіе радіаціи никакой болѣзненности. Въ глазу не ощущается свѣта. По снятіи препарата ничего особеннаго не замѣтно.

26/ш. Нѣкоторое уплотненіе грануляцій. Никакихъ субъективныхъ ощущеній.

30/ш. Ясно замѣтная реакція: грануляціи на мѣстѣ приложенія радіа уплотнены, не кровоточатъ.

2/iv. На крылѣ носа, ниже приложенія радіа на ½ центим. небольшой некротическій участокъ кожи, вѣроятно, вслѣдствіи дѣйствія боковыхъ лучей. На мѣстѣ перваго приложенія радіа быстрое склерозированіе грануляцій.

10/iv. Сеансъ 2-ой. На то-же мѣсто 30 мгрмъ радіа. Некрозъ на кожѣ зажилъ, затянувшись тонкимъ слоемъ эпидермиса.

13/iv. Лѣченный участокъ совершенно склерозированъ, язва гладкая, желтовато-сѣраго цвѣта, покрыта островками розоваго эпидермиса. Въ этомъ видѣ больной демонстрированъ въ Засѣд. Мед.-Хирургическаго Общества. 13/iv 1903 г.

17/iv. Сеансъ 3-ій. Радіи приложенъ къ верхнему углу язвы на 1 часъ (30 мгрмъ). Въ глазу никакого ощущенія свѣта.

18/iv. Грануляціи покрыты фибринознымъ налетомъ.

21/iv. Сеансъ 4-ый. 30 мгрмъ радіа на ½ часа на сосѣдній участокъ.

23/iv. Кожа подѣ глазомъ покраснѣла. Замѣтное рубцеваніе дна язвы. Послѣдняя вдвое меньше своей первоначальной величины.

25/iv. Сеансъ 5-ый. 30 мгрмъ у внутреннего угла глаза на ½ часа. Мѣсто перваго сеанса затягивается прочнымъ эпителиемъ.

30/iv. Сеансъ 6-й. 30 мгрмъ съ внутренней стороны язвы ближе къ носу. Съ нижняго угла язва быстро рубцуется. Уголокъ носа подтянуть къверху.

8/v. Рубцеваніе очень прогрессируетъ. Язва занимаетъ треть бывшей величины.

Грануляціи лишь въ срединѣ язвы.

Съ боковъ энергично напыляется эпителий.

Сеансъ 7-й. 30 мгрмъ радіа на 1 часъ.

10/v. На мѣстѣ послѣдняго сеанса грануляціи покрыты тонкой фибринозной пленкой.

15/v. Сеансъ 8-й. Радіированъ прежній участокъ 30 мгрмъ въ теченіе получаса.

25/v. Сеансъ 9-й. Еще на ½ часа 30 мгрмъ радіа на еще не эпидермизированный центръ язвы.

30/v. Небольшой участокъ у угла глаза вновь эскоріировался. Сеансъ 10-й. На это мѣсто получасовая радіація въ 30 мгрмъ.

4/vi. Вся язва зарубцевалась. Въ срединѣ рубца струпу, готовый отвалиться.

10/vi. Вся язва покрылась эпидермисомъ.

25/vi. Вся поверхность покрыта гладкимъ эпителиемъ, подѣ которымъ звѣздчатый рубецъ. Снята приложенная на рис. № фотография.

1/ш. 1904 г. Снята фотография, рис. № 15.

Рубецъ имѣетъ идеальный видъ: гладкій, бѣлый, едва замѣтный, безъ всякой пигментаціи. На рисункѣ рубецъ можно разглядѣть при помощи лупы.

Въ общемъ больной подвергся 7 часовой радіаціи, которую изъ предосторожности и по неопытности еще мы растянули на 2½ мѣсяца.

Результатъ черезъ годъ вполне благопріятный. Рис. № 14.

Вначалѣ лѣченія получился небольшой поверхностный некрозъ, который очень быстро зарубцевался.

Послѣ каждой радіаціи замѣчалось быстрое уменьшеніе язвы. Процессъ рубцеванія обозначался склерозомъ грануляцій и быстрой эпидермизаціей рубца.

Случай II-й. Наталья Ч. 48 лѣтъ, папиросница. Рис. 19.
Ulcus rodens *reg. zygombicae* *dextr.*

Язва начинается непосредственно у наружного края правого угла глаза; величиною съ серебряный рубль. Кровоточивыя грануляции. Болея 8 лѣтъ. *Ulcus* отрицаетъ.

25/ш. 1903 г. Сеансъ I-й. 75 мгрмъ на 2 часа къ наружному краю язвы съ тѣми-же предосторожностями, какъ въ случаѣ I-мъ. Никакой боли, никакого ощущенія.

1/iv. На мѣстѣ приложенія въ центрѣ небольшое омертвѣніе, вокругъ котораго уплотненіе грануляцій, сухой блескъ, окрашивание въ желтый цвѣтъ.

Еще черезъ 4 дня омертвѣлый участокъ покрытъ тонкой фиброзной коркой; поясъ склероза увеличился.

13/iv. Болеяя демонстрировалась въ Общ. Медико-Хирургическомъ. Радіированный участокъ обнаруживаетъ явные признаки склерозирования.

15/. Сеансъ 2-й. 30 мгрмъ радія къ внутреннему краю язвы на 1 часть.

Черезъ 8 дней ясное уменьшеніе грануляцій.

25/iv. Замѣтное начало рубцеванія. На мѣстѣ перваго приложенія радія это особенно рѣзко выражено. Сеансъ 3-й. 30 мгрмъ на 1 часть.

15/v. Вся язва покрыта эпидермисомъ. Только съ внутреннего края эпидермизація шла не гладко — образовалось нѣсколько бугристыхъ поверхностей. Съ наружнаго края переходъ кожи на рубцовую поверхность довольно гладкій.

Фотографія, рис. № 19, снята черезъ 3 мѣсяца послѣ начала лѣченія.

На снимкѣ видно мѣсто некроза въ видѣ свѣтлаго пятна. У больной на этомъ мѣстѣ болѣе глубокий рубецъ.

Въ общемъ больная подверглась радіаціи въ продолженіи 4 1/2

часовъ и въ этомъ случаѣ слѣдуетъ отмѣтить быстрое склерозированіе и эпидермизацію рубца.

Энергичное радіированіе сократило число сеансовъ и время заживленія.

Случай III-й. Моисеевъ, Николай, 59 лѣтъ, извозчикъ. Рис. 17.

Ulcus rodens *alae nasi* *sin.*

Болезнь 3 года. Существовавшая въ теченіе 30 лѣтъ родинка изъязвилась и покрылась легко кровоточащими корками. Постепенно и очень медленно язва увеличивалась въ размѣрахъ и не поддавалась никакимъ мѣропріятіямъ.

Разныя мази и прижиганія давали лишь кратковременные результаты. За послѣднее время нѣсколько кровотеченій. Язва стала быстрое росте по направленію къ углу рта. Сифилисъ отрицаетъ. Со стороны наследственности ничего интереснаго.

Status praesens. На лѣвомъ крылѣ носа язвенная поверхность величиною въ двадцати-копѣечную монету, съ твердыми бугристыми краями, переходящая на щеку. Книзу по носогубной складкѣ десквамація эпителия и небольшая подкожная инфильтрація. Дно язвы покрыто блѣдными легко кровоточащими грануляциями съ гнойнымъ налетомъ. Пальцемъ, введеннымъ въ носдю, можно убѣдиться, что язва глубоко инфильтрируетъ кожу и хрящъ крыла носа. Края плотны на ощупь, склерозированы, выворочены къ поверхности кожи. Вся лѣвая половина щеки слегка отечна. На тѣлѣ никакихъ признаковъ *lues'a*. Въ общемъ здоровъ.

30/x. 1903 г. *Kali jodati* 8,0—200,0; ртутный пластырь на язву.

15/xi. 1903 г. Никакого улучшенія. Легко кровоточить, принялъ 16,0 *Kali jodati*.

4/xii. 1903 г. *Status quo ante*. Въ общемъ около 30,0 *Kali jodati*.

I-ий сеанс: 75 миллиграмм на 2 часа. Глазъ закрыть слоємъ ваты. На язву положено нѣсколько слоевъ свинцовой бумаги съ прорѣзомъ, соответствующимъ величинѣ язвы. На дно полоска марли, сверху впитную коробочка съ радіемъ, покрытая парафиновой бумагой; коробочка покрыта ватой. Все фиксировано ходами бинта.

9/xii. Дно язвы покрыто тонкимъ фибриновымъ налетомъ желтаго цвѣта; грануляціи уплощены склерозированы.

11/xii. Вокругъ язвы никакой реакціи. Но язва склерозирована поразительно быстро. Дно ея слегка втянулось. На язву и десквамированный по носогубной складкѣ эпидермисъ—мазь 10% *bismuth. sub.*

15/xii. Дно язвы плоское, гладкое, блѣдно-розоваго цвѣта, покрыто блестящей, сухой пленкой.

20/xii. Радиация 30 миллгрм. радіа въ теченіе 2-хъ часовъ при той же обстановкѣ.

25/xii. Почти не замѣтно дѣйствія; реакція выражена ничтожно. Едва замѣтное покраснѣніе краевъ.

30/xii. Края язвы уплостились. На днѣ язвы замѣтна наклонность къ эпидермизаціи.

7/i 04. Больной демонстрированъ въ секціи хирургіи IX Пирог. съѣзда. Замѣтна наклонность язвы къ рубцеванію; наплываніе эпидермиса на язвенную поверхность.

Послѣ этого больной не показывался до 5-го марта.

5/iii 04. На мѣстѣ язвы гладкій плотный рубецъ, покрытый стойкимъ эпидермисомъ. Рубецъ бѣлаго цвѣта, переходитъ безъ рѣзкихъ границъ на окружающую здоровую ткань. Результатъ безукоризненный въ косметическомъ отношеніи. См. рис. № 18.

Случай IV-ый. Любовь Ц.—а. 30 лѣтъ. (Таб. III, рис. 16).

Ulcus rodens reg. zygomaticae sin.

Больна 5 лѣтъ. Съ дѣтства имѣла на нижнемъ вѣкъ у наруж-

наго края лѣваго глаза небольшую плоскую бородавку; 5 лѣтъ тому назадъ бородавка начала быстро увеличиваться и распадаться по поверхности. Бородавка была вырѣзана, но черезъ 3 мѣс. рубецъ некротизировался. Образовавшаяся язва покрылась струпомъ и не поддавалась въ теченіе 2-хъ лѣтъ излеченію. Въ ноябрѣ 1902 г. язва была вырѣзана (Д-ръ Парискій), но черезъ мѣсяцъ получился рецидивъ. Послѣ этого язву нѣсколько разъ выскабливали острой ложкой и выжигали мышьяковитой пастой. Въ августѣ 1903 г. сдѣлана въ третій разъ пластическая операція, но еще до удаленія швовъ начался рецидивъ. Въ концѣ ноября сдѣлана 4-ая экзисія; удаленъ участокъ кожи величиною съ трехъ-копѣечную монету, такъ что шовы наложить больше не удалось. По словамъ больной вырѣзанные кусочки подвергались микроскопическому изслѣдованію и будто находились раковыя клѣтки.

Между операціями больная лѣчилась разными средствами и принимала іодистый калий.

Больная второй разъ замужемъ. Дѣтей не имѣла, равно какъ и выкидышей. Никакихъ инфекціонныхъ болѣзней не переносила. Lues отрицаетъ.

Status praesens. Начиная отъ наружнаго угла лѣваго глаза, переходя внизъ и впередъ по нижнему вѣку и къзади къ виску, свѣжая грануляціонная поверхность послѣ недавно произведенной операціи. Поверхность не характерна ни для какого-либо патологическаго процесса; рана хорошо содержится; ни атоническаго характера, ни распада тканей. Края мягки, но ни о какой наклонности къ эпидермизаціи нельзя говорить. Язва величиною съ 5-ти копѣечную мѣдную монету. Края язвы не инфильтрованы. При дотрогиваніи края и дно безболѣзненны. Поверхность при дотрогиваніи кровоточитъ.

Общее питаніе удовлетворительно. На лѣвой верхушкѣ удлиненный выдохъ. Со стороны сердца и внутреннихъ органовъ уклоненій нѣтъ.

Принята 15/1 04 г. в Максимилановскую лечебницу.

В виду неясности патологической картины назначенъ йодистый калий въ возрастающихъ дозахъ отъ 2,0 до 5,0 pro die.

18/1. Повышеніе t° 37,8—что не объясняется никакими объективными данными.

25/1. Salivatio. Приняла 35,0 йодистаго калия. Йодъ отрицателенъ. На язву йодъ не оказалъ никакого вліянія. Напротивъ, ясно обозначился приподнятый край на границѣ язвы. Дно покрыто вязкими грануляциями; кое гдѣ гнойные налеты.

26/1. I-ый сеансъ. Приложена къ наружному краю коробочка съ 35 миллигр. радія, съ обычными предосторожностями. Язва покрыта двумя слоями марли, поверхъ которой пласты свинцовой бумаги съ вырѣзками для радія. Коробочка съ послѣднимъ завернута въ парафинную бумагу и вплотную вставлена въ вырѣзку.

Во время сеанса никакого ощущенія.

По снятіи коробочки черезъ 2 ч. никакой замѣтной реакціи.

27/1. II-ой сеансъ. 20 миллигр. немного ближе къ главному краю, почти на прежнее мѣсто, на 2 часа. Послѣ сеанса никакой реакціи.

30/1. Едва замѣтная реакція. Мѣсто приложенія чуть блѣднѣе соеѣднѣхъ, грануляціи въ этомъ мѣстѣ покрыты какъ бы бѣлой пленкой. По наружному краю язвы небольшая припухлость и покраснѣніе. III-й сеансъ. 25 миллигр. на 1½ часа на участокъ нѣсколько ниже предыдущаго.

3/II. Ясная реакція; по периферіи язвы поясъ покраснѣнія; центръ радированнаго мѣста некротизировался, покрытъ тонкимъ фибриновымъ налетомъ желтоватаго цвѣта.

5/II. Некрозъ нѣсколько увеличился.

6/II. Вокругъ некротическаго центра уплотненіе грануляцій; по периферіи довольно плотный инфильтратъ съ покраснѣвшей кожей. Некротическій участокъ очень мало отдѣляетъ гноя.

7/II. IV-ый сеансъ. 75 миллигр. радія на 2 ч. къ нижнему вну-

треннему углу на передней части скуловой кости (гдѣ на фотографіи виденъ особенно бѣлый участокъ).

По снятіи повязки замѣтна нѣкоторая блѣсоватость радированныхъ грануляцій.

10/II. Реакція весьма замѣтна; нижнее вѣко слегка отекшее и покраснѣвшее; снизу отъ радированнаго участка кожи на щекѣ сильное покраснѣніе и небольшая припухлость. При дотрогиваніи незначительная болѣзненность.

11/II. Радированный участокъ покрытъ фибринозно-гнойнымъ налетомъ желтаго цвѣта. Краснота не уменьшается; болѣе нѣтъ.

13/II. Въ центрѣ приложенія радія небольшой участокъ некроза, покрытый слизисто фибринозно-гнойнымъ налетомъ. Краснота вокругъ лечебнаго мѣста не уменьшается.

14/II. St. idem. Никакихъ жалобъ не было. Ежедневно перевязки. Промываніе глаза и мазь изъ 10% висмута.

Съ 14/II по 8/II больная лихорадила, до 38° вечеромъ, что объяснялось инфлюэнціей, осложнившейся лѣвостороннимъ плевритомъ.—На мѣстный процессъ это никакого вліянія не оказало.

16/II. На наружномъ краѣ язвы (мѣстѣ 1-го сеанса) грануляціи вполне уплощены, блѣдно-розоваго цвѣта, кое-гдѣ островки свѣжаго эпидермиса, съ краевъ язвы начинается эпидермизація грануляцій.

17/II. Замѣтно склерозированіе всего дна язвы. Некротическій участокъ послѣдней сильно уменьшается, вокругъ него поясъ блѣдно-розовыхъ грануляцій, кое-гдѣ замѣтно склерозирующихся.

20/II. Съ наружно-верхняго угла язвы прогрессирующая эпидермизація. Наружный уголъ глазной щели плохо прикрывается, такъ какъ нижнее вѣко захвачено рубцеваніемъ.

На нижнемъ краѣ язвы некротическій участокъ не уменьшился. На мѣстѣ перехода язвы на верхнее вѣко небольшая эрозія.

21/II. V-ый сеансъ. На верхнее вѣко 25 мгмъ радія на ½ часа.

22/п. Реакція не замѣтна. Въ нижнемъ углу язвы некротическій участокъ не измѣняется, склерозированіе грануляцій вокругъ него очень замѣтно, кое-гдѣ островки эпидермизація.

24/п. Незначительное покраснѣніе кожи верхняго вѣка въ со-
сѣдствѣ съ радированнымъ 21/п участкомъ. Болѣзненность не
ощущается. Вѣко закрывается свободно.

25/п. Эритематозный участокъ кожи верхняго вѣка блѣднѣетъ.
Внизу язвы замѣтное улучшение процесса.

26/п. Наружный край язвы быстро эпидермизуется. Реакція
вокругъ мѣста послѣдняго приложенія радія едва замѣтна. Радиро-
ванный участокъ блѣднаго цвѣта; эрозія ничего не отдѣляетъ,
имѣетъ наклонность къ заживленію.

27/п. Эрозія покрыта тонкимъ струномъ. Нижний участокъ
язвы быстро эпидермизуется. Напльваніе эпителия очень гладкое.
Некротическій участокъ сгузился, представляетъ небольшую поверх-
ность, покрытую тонкимъ слоемъ розоваго эпителия.

28/п. Нижний край язвы покрытъ ровнымъ гладкимъ слоемъ
эпителия блѣднаго съ периферіи, еле розоваго къ центру. Наружный
край также покрытъ эпителиемъ. По периферіи, однако, существуетъ
пигментация и рѣзкая граница въ видѣ валика на мѣстѣ перехода
здоровой кожи на рубецъ.

2/п. Вся язвенная поверхность эпидермизировалась; склерози-
рованіе рубца идетъ быстро.

14/п. St. praes: снята приложенная фотографія. Вся язва
затянута ровными, гладкими слоями эпителия перламутроваго бѣлаго
цвѣта въ нижней части, розовато-бѣлаго снаружи и пигментирован-
наго по краю. На верхнемъ вѣкѣ эпидермисъ еще краснаго цвѣта
(темное пятно на фотографіи).

Нижнее вѣко вслѣдствіе рубцеванія нѣсколько приткнуто книзу.

Радиация продолжалась всего 8 часовъ. Сеансы (всего 5) были
сравнительно продолжительны, по 2 и 1¹/₂ часа сильными дозами

въ 25 и 75 мгрмъ. Каждый разъ наступала сильная реакція и
некротизація грануляцій, заканчивающаяся склерозированіемъ ихъ
съ покрытіемъ эпидермисомъ.

Результатъ въ косметическомъ отношеніи получился довольно
хорошій. О стойкости его, конечно, высказываться рано. Во всякомъ
случаѣ, по словамъ больной, предыдущее лѣченіе не давало та-
кихъ результатовъ.

Случай V-ый. Θεοδοσία Β., 76 лѣтъ, няня. Ulcus rodens
reg. infraorbitalis dextr. Таб. V, рис. 21—22.

Больна болѣе 4-хъ лѣтъ. Два года тому назадъ сдѣлана
экцизія язвы, которая вскорѣ рецидивировала и стала быстро
расти.

Очень слабая, анэмичная старуха.

Status praesens. Въ правой reg. infraorbitalis на $\frac{1}{4}$ цент.
ниже внутренняго угла глаза—язва, переходящая на нижнее вѣко,
которое вслѣдствіе рубцевыхъ процессовъ вывернуто наружу. Puncta
lacrimalia выстоятъ впередъ, глазъ слезится. Conjunctivitis chr.

Язва, величиною съ мѣдный пятакъ, представляетъ распростира-
ющіяся грануляціи, покрытыя гнойными корками. Язва плотна на ощупь.
Поддекація ткани глубоко инфильтрированы. Дно язвы кровоточить
при дотрогиваніи.

30/xi 03. I-ый сеансъ. 30 мгрмъ радія на 2 часа. Глазъ
закрытъ ватой; сверху толстымъ слоемъ свинцовой бумаги.

3/xii. Язва менѣе кровоточить. Реакціи никакой.

5/xii. Никакихъ перемѣнъ. II-ой сеансъ. 75 мгрмъ на 2 часа.

10/xii. Вокругъ язвы поясъ шириной въ $\frac{1}{2}$ см. покраснѣвшей,
слегка отечной кожи, но язва не кровоточитъ; грануляціи уплот-
нены, желтаго цвѣта, покрыты фибринознымъ налетомъ. Конъюн-
ктивитъ нѣсколько усилился. Сильное слезотеченіе.

15/xii. Язва представляетъ собою неправильной формы бугри-

стости, покрытыя тонкимъ слоемъ эпидермиса. Снятая фотографія показываетъ, что язвы собственно уже нѣтъ.

III-й сеансъ. 3 мгрмъ на 2 часа.

16/xii. Довольно сильная реакція. На мѣстѣ приложенія инъекція. Эпидермис кое-гдѣ отслоился.

18/xii. Краснота уменьшилась. Дно значительно уплощается.

24/xii. Фотографія № 22 изображаетъ молодой рубецъ, покрытый эпителиемъ. Рубецъ съ неровной поверхностью. Въ окружности рубца значительная инъекція.

26/xii. Краснота уменьшилась; рубецъ начинать блѣднѣть. Общая слабость. Жалуется на одышку и отекъ ногъ.

2/i 04. Рубецъ значительно сглаживается. Покрытъ гладко наплывающимъ съ краевъ эпителиемъ. Вслѣдствіе быстрого рубцеванія ectropion внутреннего края увеличился. — Вечеромъ сильный ознобъ.

3/i. Затрудненное дыханіе; t^0 39,3; пульсъ плохой. Притупленіе въ обоихъ легкихъ; ржавая мокрота. Но лѣвой ногѣ рожестая краснота и припухлость, по краямъ которой нѣсколько гнойныхъ волдырей: pneumonia dupl.; erysipelas cruris.

7/i. Exitus Caethalis въ Обуховской больницѣ. — Последней фотографіи снять не удалось.

Излѣченіе наступило послѣ 6-ти часовой радіаціи. 2 часа по 30 мгрмъ и 2 часа по 70 мгрмъ. Послѣ 2-хъ часовой радіаціи 75 мгрмами заживленіе шло очень быстро. Всего потребовалось около 30 дней для зарубцеванія язвенной поверхности.

Случай VI-ой. Сем. III., отставной чиновникъ, 63 лѣтъ. Ulcus rodens palpebrae infer. et conjunctivae bulbae et fossae lacrymalis.

Заболѣлъ 4 г. тому назадъ. Появилась язва у внутреннего угла носа, переходившая на нижнее вѣко своей большей частью и на верхнее меньшей. Язвено поддавалась лѣченію въ продолженіи года.

11 Мая 1901 года больному сдѣлана экзцизія язвы съ соотвѣствующей пластикой нижняго вѣка (Р. Р. Вреденъ). Результатомъ операціи было уменьшеніе глазной щели на $\frac{1}{3}$. — Черезъ годъ появился рецидивъ; нижнее вѣко изъязвилось, некротизировалось; процессъ перешелъ на conjunctivam bulbi и внутренній уголъ глазницы вглубь къ fossa sacci lacrymalis и вверхъ къ lamina pargutacea.

Въ общемъ чувствуетъ себя здоровымъ. Въ прошломъ ничѣмъ особннымъ не хворалъ. Lues'a не имѣлъ. Со стороны наследственности никакихъ злокачественныхъ новообразованій. Status praesens: Лѣвый глазъ прикрытъ верхнимъ вѣкомъ, внутренній край котораго некротизированъ. Свободный край въ видѣ уплощенного валика виситъ свободно надъ глазомъ, оставляя открытымъ пятую часть внутренняго угла глаза. Нижняго вѣка нѣтъ. Параллельно нижнему глазничному краю, начиная отъ его середины къ внутреннему краю глаза, имѣется дефектъ ткани, покрытой грануляціями. Последнія переходятъ съ внутренней стороны на conjunctivam bulbi и покрываютъ сплошь всю склеру внутренней половины глаза. Наружная часть conjunctivae воспалительно васкулиризирована, отечна, покрыта слизисто-гнойнымъ налетомъ. Зрачекъ безъ измѣненія. Зрѣніе ослаблено.

Язвенная поверхность покрыта атоническими грануляціями, легко кровоточащими. Края язвы плотны, склерозированы, рубцево сморщены.

Въ виду рецидива, характернаго вида мѣстнаго процесса и возраста больнаго, діагнозъ не представляется сомнительнымъ.

5/vii 03 г. I-ый сеансъ. Глазъ закрытъ ватой, пластомъ свицовой бумаги, равно какъ кожа носа и щеки. 30 миллигр. бромистаго радія. Сеансъ длился 30 минутъ. Никакихъ непріятныхъ ощущеній. По снятіи повязки ничего не замѣтно.

9/vii. II-ой сеансъ. То же, какъ въ первый разъ на 1 часть.

16/ви. На мѣстѣ приложенія радія рѣзкое улощеніе грануляцій. Вся грануляціонная поверхность на мѣстѣ нижняго вѣка блѣдно-розоваго цвѣта съ сухимъ блескомъ производить впечатлѣніе, какъ бы послѣ прижиганія. Кожа щеки покраснѣла и слегка припухла.

27/ви. Реакція со стороны кожи прошла. На мѣстѣ зрителии шелушеніе кожи. Язва покрыта сухими и желтыми грануляціями. III-й сеансъ. Глазъ еще тщательнѣе прикрытъ ватой и свинцовой пластинкой. 30 миллигр. радія на 1 часть, такъ чтобы часть лучей падала на конъюнктиву bulbi. Во время радіаціи никакого ощущенія свѣта.

18/ви. Язвенная поверхность на мѣстѣ нижняго вѣка очистилась вся. Грануляціи съ наружнаго края ясно эпидермизуются. Грануляціи на конъюнктивѣ поблѣднѣли и какъ бы сморщились. IV-й сеансъ — 45 минутъ. Лучи направлены во внутренній край глазницы къ fossa lacrimalis.

19/ви. Грануляціи склерозированы. Дефектъ на мѣстѣ нижняго вѣка хорошо рубцуется.

20/ви. V-й сеансъ. Коробочка съ радіемъ замѣнена стеклянной трубкой съ суженнымъ концомъ, который введенъ въ глубину глазной впадины для того, чтобы лучи могли проникнуть въ глубину грануляціи у lamina papyracea. Сеансъ продолжался 2 ч. 30 м.

21/ви. Замѣтно улощеніе грануляцій въ глубинѣ язвы.

10/х. Вся полость свободна отъ грануляціи, равно какъ и конъюнктива. Эпителий, наплывающій со стороны кожи, мацерируется обильнымъ секретомъ, выделяемымъ глазомъ. Въ верхнемъ углу раны имѣется свищъ въ лобную пазуху, изъ котораго также выделяется слизистый секретъ. Здѣсь мы прекращаемъ исторію этого случая. Въ результатѣ 5-ти сеансовъ, длившихся 5 ч. 45 м., въ продолженіи 45 дней удалось при помощи лучей некротизировать обширные разрашенія. Язва имѣетъ ясную наклонность къ рубце-

ванію, но постоянное смачиваніе секретомъ глаза и лобной пазухи не даютъ надежды довести случай до конца.

Послѣ 5-го сеанса мы радировали этого больного по 24/ш 04 еще 14 разъ. Въ общей суммѣ 15 ч. 45 м. Результатомъ этихъ сеансовъ является то, что status 10/х 03 поддерживается quo ante.

Фотографіи съ больного снимались неоднократно, но благодаря глубинѣ пораженія выходитъ только темное пятно, отчего фотографіи не приложены.

Случай VII-ой. Егоръ П., 56 лѣтъ, плотникъ. *Ulcus rodens bulbi oculi sinistri, palpebrarum et regionis temporalis.* Рис. 20.

Заболѣлъ 2 года 4 мѣс. тому назадъ. Изъявленіе послѣ небольшой травматической ссадины на лѣвомъ вискѣ быстро распространилось по направленію къ наружному углу глаза, перешло на вѣки, затѣмъ на конъюнктиву глаза. Процессъ шелъ очень быстро. Глазъ, по словамъ больного, заплылъ краснымъ мясомъ, зрѣніе быстро стало падать, и черезъ годъ послѣ начала болѣзни лѣвый глазъ погибъ. До этого заболѣванія больной ничѣмъ не страдалъ. Жена, двое здоровыхъ дѣтей, сифилиса не было. Лѣчился все время примочками и мазями.

Stat. pres.: хорошо сложенный и упитанный субъектъ. На лѣвомъ вискѣ, начиная отъ волосистаго края головы до угла глаза и внизъ до скуловой кости язвенная поверхность съ большой потерей вещества, покрытая гнойнымъ налетомъ и корками. Язвы переходятъ на наружный уголокъ глаза, захватываютъ половину верхняго и нижняго вѣка, которые почти во всю толщю некротизированы и широко отстоятъ другъ отъ друга. Bulbus oculi атрофированъ, покрытъ сочными, гнойнымися грануляціями. На вискѣ края язвы плотны, въ видѣ плоскаго склерозированнаго валика окружаютъ язву, дно которой плотно спаяно съ подлежащей тканью. Железы на шѣѣ и на затылкѣ не прощупываются. Діагнозъ не

подлежить сомнѣнію. Случай казался не подходящимъ. Больной направленъ въ больницу Маріи-Магдалины для энуклеаціи глаза.

15/1—04. Опыта ради—сеансъ: 100 миллигр. радія въ видѣ двухъ корбочекъ въ 75 миллигр. и 25, приложены первая къ виску, а вторая къ наружному углу глаза на 3 часа. Больной лежалъ все время спокойно, не чувствовалъ ни боли, ни жегенія, ни теплоты. По снятіи корбочекъ слѣды отъ давленія. Такъ какъ мы не имѣли никакой надежды на успѣхъ, то цѣлый мѣсяцъ не посѣщали больного. Больной, какъ хроникъ, былъ данъ на попеченіе сестры. Черезъ мѣсяцъ завѣдующій отделеціемъ, осмотрѣвъ больного, нашелъ поразительную перемену.

15/п—язва на вискѣ на $\frac{3}{4}$ покрыта эпителиемъ, начиная съ наружнаго края. Глазное яблоко сморщено на половину противъ прежняго. Вѣки закрыты; по наружному ихъ краю дефектъ вещества, отъ котораго къ скуловой кости еще небольшой язвенный участокъ величиною въ 2-хъ коп. мѣдную монету. Такимъ образомъ надо было констатировать, что язва на $\frac{3}{4}$ своего протяженія зарубцевалась послѣ 3-хъ часовой радіаціи.

16/п—2-ой сеансъ. 75 миллигр. на язвенную поверхность у наружнаго края 2 часа. По снятіи препарата поблѣднѣніе грануляцій на мѣстѣ приложенія. Никакихъ болевыхъ ощущеній.

17/п—Мѣсто аппликаціи покрыто фибринознымъ налетомъ желтаго цвѣта. Вокругъ нижняго края язвы небольшое покраснѣніе кожи.

18/п.—Налетъ безъ измѣненій. Надъ покраснѣвшей кожей небольшое шелушеніе эпителия.

20/п. St. idem.

24/п. Грануляціи кое-гдѣ склерозируются. Центръ все еще покрытъ гладкимъ бѣловато-желтымъ струпомъ.

27/п. Язвы ясно рубцуются. Съ края начинается наплывать эпителий. Центръ язвы все еще покрытъ бѣлымъ налетомъ, значительно истончившимся; снять его не удастся.

4/ш. Некротическій налетъ рассосался. Значительная наклонность къ эпидермизаціи.

10/ш. Вся язва покрыта розовымъ эпидермисомъ.

15/ш. St. pres. Глазъ прикрытъ вѣками только съ внутренней части. Наружный край ихъ уничтоженъ процессомъ и представляетъ два расходящихся кнаружи рубцовыхъ валика, отъ которыхъ книзу и кверху отходятъ рубцовыя складки. Bulbus атрофированъ; въ глубинѣ глазной впадины безболѣзненной, мало отблѣкающіяся грануляціи. Високъ покрытъ стойкимъ эпителиемъ, сморщеннымъ въ складки подлежащимъ рубцомъ. У нижняго края глаза звѣздчатый рубецъ, покрытый еще розовымъ эпителиемъ. Случай показываетъ, что единичными длительными радіаціями можно достигнуть хорошихъ результатовъ въ болѣе короткое время, чѣмъ многократными сеансами слабыми препаратами.

Въ послѣднее время мы имѣли еще четыре случая съ большими поражениями щеки, носа, уха и 1 случай раковаго рецидива на груди. Наблюденія пока еще не закончены, но и теперь уже можно надѣяться, судя по теченію, на благопріятные исходы.

Для полноты нельзя не упомянуть о предложеніи Soddy пользоваться эманацией радія для легочныхъ заболѣваній. Gordon Sharp¹⁾ примѣнилъ въ двухъ случаяхъ легочной чахотки ингаляціи эманации азотнокислаго торія. Въ Вульфовой склянкѣ налить былъ растворъ торіевой соли, и эманация ея вдыхалась пациентами при помощи колѣчатой трубки. Результаты, по сколько можно судить по клиническому теченію (ни до, ни послѣ лѣченія изслѣдованія мокроты не имѣется), довольно благопріятны. Авторъ не настаиваетъ на специфическомъ дѣйствіи эманации на туберкулезный процессъ, но приглашаетъ широко поставить опыты въ этомъ направленіи.

Сопоставляя наши наблюденія надъ дѣйствіемъ радія на *ulcus rodens* съ литературными данными, можно придти къ слѣдующимъ выводамъ.

¹⁾ Gordon Sharp. Brit. Med. Journ. 1904, № 2255, p. 554.

1) Беккерелевскіе лучи дѣйствуютъ на эндотелиомы и эпителиомы столь-же разрушающимъ образомъ, какъ и на нормальный эпителий.

2) Дѣйствіе это наступаетъ въ зависимости отъ радиоактивной силы препарата и продолжительности экспозиціи. Сильныя радіаціи слѣдуетъ предпочитать слабымъ.

3) Рубцеваніе послѣ дѣйствія лучей на *ulcus rodens* наступаетъ быстро, и рубцы отличаются стойкостью и косметическими достоинствами.

Остается коснуться еще нѣкоторыхъ общихъ вопросовъ относительно лѣченія лучами радія.

Прежде всего нужно опровергнуть заблужденіе о дороговизнѣ этого способа. Хотя 1 миллигр. радія (фирмы Buchler'a) стоитъ 12 марокъ и, слѣдовательно, минимальная лѣчебная доза обходится въ 200—300 рублей, на цѣна эта окажется очень небольшой, если принять во вниманіе постоянство и неизмѣнчивость препарата.

Препараты его не портятся, не загрязняются и непрерывно испускаютъ эманацию и лучи. Curie и Becquerel въ теченіе 4 лѣтъ не могли замѣтить ни малѣйшаго паденія силы своихъ препаратовъ, а слѣдовательно, въ практическомъ смыслѣ слова, энергія радія можетъ считаться неисощимой.

Если сравнить стоимость лѣченія лучами радія съ огромными затратами, необходимыми для устройства финзеновскихъ и рентгеновскихъ кабинетовъ, то безъ преувеличенія можно сказать, что стоимость лѣченія лучами радія одного больного ничтожно мала.

Опасенія побочныхъ вліяній радіацій также не существенны. Все дѣло въ дозировкѣ, которую не трудно установить для каждаго препарата очень простымъ опытомъ. Для препаратовъ же Buchler'a можно сказать, что радіація въ теченіе 1—2 часовъ дозами въ 30—75 миллигр. не можетъ имѣть никакихъ вредныхъ послѣдствій.

Если же къ этому прибавить портативность препаратовъ, возможность придавать различную форму стеклу или металлическому

футляру, содержащему порошокъ радія, то достоинство и преимущество беккерелевской радіаціи для лѣчебныхъ цѣлей выступить особенно ярко.

Резюмируя все, сказанное въ этой главѣ, нельзя не повторить, что:

1) беккерелевскіе лучи могутъ имѣть значеніе для лѣченія кожныхъ пораженій, какъ бактерійнаго, такъ и пролиферационнаго происхожденія;

2) лѣчебное дѣйствіе зависитъ отъ цитолитическихъ свойствъ этихъ лучей.

3) Практическое примѣненіе беккерелевскихъ лучей имѣетъ много преимуществъ передъ другими способами радіотерапіи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Сопоставляя представленные выше факты, мы можем сказать, что беккерелевские лучи оказывают значительное влияние на молекулярный состав живых клеток, проявляющееся то в извращении элементарных функций, то в полном распаде протоплазмы.

Явления эти, однако, не являются исключительным свойством названных лучей. В той или другой степени они могут быть вызваны и такими агентами, как ультрафиолетовые и рентгеновские лучи, или токи высокого напряжения, которые также могут действовать на химический состав среды, вызывать в ней фосфоресценцию и изменять заряд.

Разница сказывается лишь в количественном отношении. Беккерелевские лучи действуют глубже, сильнее и продолжительнее.

Физиологическое действие, повидимому, стоит как-бы в прямом отношении к интенсивности радиации и в обратном к длине волны. В ряду радиаций лучи Беккереля, по Менделѣеву, занимают последнее звено с минимальной длиной волны, почему и физиологическое действие их проявляется всего рѣзче.

Исследования последних лѣтъ изменили прежнія представления о свойствах материи и создали новую теорию, по которой дѣлимость вещества идетъ дальше атомовъ, до drobныхъ частицъ его, невидимыхъ носителей электрической энергій. Подъ ударомъ лучистой энергій нарушается связь между положительно и отрицательно

заряженными іонами, и образуются новыя агрегаціи частицъ и атомовъ, дающія матеріи новыя свойства.

Присоединяясь къ этимъ воззрѣніямъ, получившимъ всеобщее признаніе, слѣдовало бы думать, что и въ живой матеріи происходятъ такіе-же процессы диссоціаціи подъ вліяніемъ этихъ іонизирующихъ факторовъ.

Мы неоднократно подчеркивали нѣкоторые эффекты дѣйствія беккерелевскихъ лучей, трудно объяснимыхъ съ иной точки зрѣнія— таково ихъ дѣйствіе, напимѣръ, на зародыши, коллоиды; вторичная радиоактивность животныхъ, вліяніе эманации, разрушающее дѣйствіе на новообразованія.

Связь медицины съ естествознаніемъ никогда не выступала такъ ясно, какъ въ послѣднее время. Новыя теченія въ химіи и физикѣ уже отразились въ разныхъ новыхъ біологическихъ ученіяхъ и теоріяхъ. Возможно, что и приложеніе къ живой матеріи электронной теоріи поведетъ на новыя пути изслѣдованія въ физиологій клѣтки.

В Ы В О Д Ы.

- 1) Лучи Беккереля прекращаютъ ростъ и убиваютъ зрѣлыя формы всѣхъ бактерій.
- 2) Бактерицидное дѣйствіе проявляется не сразу, а черезъ известный періодъ времени, различный для отдѣльныхъ бактерій.
- 3) Физиологическій эффектъ до известной степени прямо пропорціоналенъ массѣ активнаго препарата и обратно пропорціоналенъ разстоянію его отъ объекта.
- 4) Бактерицидность свойственна всѣмъ лучамъ, испускаемымъ радіемъ.
- 5) Наибольшей бактерицидной силой обладаютъ α -лучи, наименьшей γ -лучи.
- 6) Бактерицидность можетъ проявиться на большой глубинѣ и сквозь плотные экраны.
- 7) Бактерицидность зависитъ, повидимому, отъ электрохимическаго дѣйствія лучей, заряженныхъ тѣмъ или другимъ потенціаломъ.
- 8) Эманация радія обладаетъ бактерицидными свойствами противъ самыхъ резистентныхъ бактерій.
- 9) Бактерицидность беккерелевскихъ лучей обнаруживается какъ *in vitro*, такъ и *in vivo*.
- 10) Лучи и эманация не вліяютъ или вліяютъ очень мало на токсины и ферменты.
- 11) Лучи обнаруживаютъ на болѣе высоко дифференцирован-

ния клетки цитолитическое влияние, выражающееся в изменениях хроматина.

12) Лучи могут убить высших животных путем хроматолиза нервных клеток.

13) Эманация может убить высших животных, изменяя состав крови и действуя на эпителий дыхательных путей.

14) Селезенка, погибших от радиации, мышей представляет ряд атрофических изменений.

15) Поражения кожи зависят от радиоактивной силы препарата и от продолжительности радиации.

16) Видимая реакция на кожу наступает после более или менее продолжительного скрытого периода, различного в зависимости от индивидуальности, места приложения силы и продолжительности действия.

17) Повторная радиация кожи может кумулировать эффекты и уменьшать скрытый период реакции.

18) Наименьшая продолжительность радиации, нужная для наступления реакции на кожу человека, может не превышать нескольких минут.

19) Дерматит протекает в зависимости от силы действия в вид: *dermatitis atrophicans, erythematosa, bullosa, gangraenosa, gangraenoso-phagodaenosa*.

20) Радиальный дерматит заканчивается образованием гладкого, тонкого рубца.

21) Последствием дерматита является стойкая депиляция радированного участка.

22) Эманация действует на кожу по существу так же, как и лучи.

23) Вторично - активные предметы могут вызывать появление дерматита.

24) После часового действия 30 миллигр. радия фирмы Buchler'a реакция на кожу наступает в среднем на 7—10-ый день и глубокого некроза у человека не вызывает.

25) Дегенеративный процесс в коже зависит от электрохимического изменения радированного участка.

26) Беккерелевские лучи раньше всего поражают эпителиальные и эндотелиальные образования кожи. Клетки поражаются первично и медленно дегенерируют.

27) Соединительная ткань, эластическая мускульная не принимают участия в процессе первично, а захватываются вторично в результате воспалительной реакции.

28) Картина изменений начинается с расширения сосудов и периваскулярной инфильтрации. Такая же инфильтрация заметна очень рано вокруг волосных сосочков и в сосудах rete Malpighii. Видимая клеточная дегенерация начинается с глубоких слоев эпидермиса.

29) Атоническое течение радиальных язв зависит от глубоких изменений в стенках сосудов.

30) Беккерелевские лучи действуют на губчатую ткань, на эпителиомы и эндотелиомы так же, как и на нормальную кожу, вызывая в ней некробиотические изменения, заканчивающиеся образованием рубца.

31) Рубцы, полученные после терапевтического применения лучей радия отличаются косметическими достоинствами.

32) Практическое применение беккерелевских лучей имеет много преимуществ перед другими способами радиотерапии.

В заключение приношу сердечную благодарность доктору Е. С. Лондону за постоянную помощь при производстве этой работы.

ЛИТЕРАТУРА.

- Abbe Robert. Boston medical and surgical journal. 1904. Vol. CL. № 2, p. 53.
- Aschkinass und Caspari. Ueber den Einfluss dissociirender Strahlen auf organische Substanzen insbesondere über die bakterienschädigende Wirkung des Becquerelstrahlen. Arch. f. d. ges. Physiol. 1901, B. 86, S. 603.
- Богровъ С. А. О дѣйстви беккерелевскихъ лучей на животныя организмы. Русский ж. кож. болѣзней, 1903, т. VI, стр. 426.
- Bohn Georges. Influence des rayons du radium sur les oeufs vierges et fécondés et sur les premiers stades du développement. Comptes rendus de l'académie des sciences. V. 136, 1903. Séance du 4 mai, p. 1085.
- Bohn Georges. Influence des rayons du radium sur les animaux en voie de croissance. C. r. d. s. de l'ac. d. sciences, V. 136, 1903, p. 1012.
- Bohn Georges. Comparaison entre les effets nerveux des rayons de Becquerel et ceux des rayons lumineux. V. 137, 1903. Séance du 23 novembre, p. 883.
- Bohn Georges. Action des rayons du radium sur les teguments. C. r. d. s. de Biologie 1903, v. LV, № 33, p. 1442.
- Bohn Georges. A propos de l'action toxique de l'emmanation du radium. Comptes rendus de la sect. de Biologie 1903, v. LV, № 37, p. 1655.
- Caspari. Ausserord. Sitzung am 6 juli 1903. B. kl. Woch. 1903, № 33, 768.
- Margaret Cleaves. Medical Record Story, 1903.
- Crjelitzer. Becquerelstrahlen und Blindheit. Berlin. Klin. Wochenschr. 1903. № 28, S. 650.
- Danlos. Annales de dermat. et. syphilis, 1902, p. 156, 493, 620, 723.
- Danlos et Bloch. Annales de dermat. et. syphil. Novembre 1901, p. 986.
- Danysz J. L'action du radium sur différents tissus. Comptes rendus des séances de l'académie des sciences 1903, № 26, p. 1296. De l'action pathogène des rayons et des emanations émises par le radium, ibid. № 7. 1903, p. 461.

- Darier A. Rayons X et radium en thérapeutique oculaire. La clinique ophtalmologique, 10 octobre 1903, p. 315.
- Dauphin M. J. Influence des rayons du radium sur le développement et la croissance des champignons inférieurs. Comptes rendus de l'académie des sciences V. 138, 1904 № 3, p. 154.
- J. Elster und Geitel. Radioactive Substanz, deren Emanation in der Bodenluft und Atmosphäre enthalten ist. Phys. Zeitschrift 1903, 19/II 5, 11—20 1/I. Ch. Zblatt. 1904, № 5, S. 341.
- Exner A. Berichte aus der wissenschaftlichen Gesellschaft der Aerzte in Wien, 26 juni, 1903. Wien. med. Woch. 1903, № 28, S. 1359.
- Exner A. Wien. klin. Wochenschr, 1903, № 27 und Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, Bd. CXII, Abt. III. Oct. 1903.
- Exner A. Ueber die Behandlung von Oesophagus Carcinomen mit Radiumstrahlen. Wien. klin. Woch. 1904, № 4, S. 96.
- Exner Sigism. Einige Beobachtungen über die durch Radiumstrahlen in den thierischen Geweben erregte Phosphoreszenz. Centralbl. f. Physiol. 1903, B. XVII, № 7, S. 177.
- Leopold Freund. Grundriss der gesamten Radiotherapie für practische Aerzte. Wien, 1903.
- Б. Е. Гершуни. „Къ вопросу объ ulcus rodens и о дѣйстви на него концентрированного свѣта Вольтовой дуги (по Финзену)“. Сборн. трудовъ свѣтолѣчен. отд. при Акад. хир. клин. проф. Н. А. Вельяминова, СПб. 1902 г.
- F. Giesel, a) Einiges über das Verhalten des radioactiven Baryts und über Polonium; „Annalen der Physik und Chemie“, Neue Folge, 1900, Bd. 69, S. 91—94; b) Ueber radioactive Stoffe; „Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft“, 1901, Jahrg. XXXIII. Heft 19, S. 3569.
- Гиммель Н. М. Радій въ біології и медицині. Казанскій медиц. журн. 1904, т. IV, № 1, стр. 1.
- С. В. Гольдбергъ. Попытка примѣненія беккерелевскихъ лучей къ лечению ulcus rodens. Русск. Хир. Архивъ, 1903, кн. 4.
- Halkin V. Ueber den Einfluss der Becquerelstrahlen, auf die Haut. Archiv. f. Dermat. u. Syphil. B. 65, S. 201.
- Halloréau et Gadaud. Annales de dermatolog. et. d. syph. 1902, p. 702.
- Heineke. Ueber die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Thiere. Münch. med. Wochenschrift, 1903, № 48, S. 2090.
- Sim. Heller. Berichte aus den wissenschaftlichen Vereinen; Gesellschaft der Aerzte in Wien; Sitzung vom 19 April. 1901; „Wiener medicinische Wochenschrift“, 1901, № 17, S. 827.
- F. Himstedt und W. A. Nagel, a) Ueber die Einwirkung der Becquerel- und der Röntgenstrahlen auf das Auge; „Berichte der naturforsch.

- Gesellschaft“, Freiburg, 1901, Bd. 11, S. 39; b) Die Vertheilung der Reizwerthe für die Froschnetzhaute im Dispersionsspektrum des Gaslichtes, mittelst der Aktionsströme untersucht; ibidem, 1901, S. 153.
- Henri Victor et André Meyer. Action des radiations du radium sur l'hémoglobine. Transformation en methaemoglobine. Comptes rendus des sciences de société de Biologie, 1903, V. LV, № 33, p. 1412.
- Henri Victor et André Meyer. Action des radiations du radium sur les ferments solubles. Comptes rendus de la soc. de Biologie, 1904, V. 56, № 6, p. 230.
- W. Hardy and H. K. Anderson. On the sensation of light produced by radium rays and its relation to the visual purple. Proceedings of the royal society, 1903, № 484, V. LXXII, Nov. 21, 393.
- Holzknécht und Schwarz. Münchener med. Wochenschr. 1903, № 28, S. 1189.
- Holzknécht. Verhandlungen des dermatologischen Kongresses in Sarajevo, 1903.
- Hoffman W. Ueber die Wirkung der Radiumstrahlen auf Bacterien. Hygienische Rundschau 1903, № 18, S. 913.
- Глѣбовскій А. А. „Къ вопросу о дѣйстви концентрированного по Финзену свѣта Вольтовой дуги на сосудистыя („родимыя“) пятна. Клиническое и гистологич. изслѣдованіе“. Сборн. трудовъ свѣтолѣч. отдѣл. при Акад. хир. клиникъ пр. Н. А. Вельяминова. СПб. 1902 г.
- Глѣбовскій А. А. „О дѣйстви концентрированного свѣта Вольтовой дуги на волчанку (lupus vulgaris)“. Сборн. трудовъ свѣтолѣч. отд. при Акад. хир. клиникъ пр. Н. А. Вельяминова. СПб. 1902 г.
- Javol, ср. Carl Scherk, Die Wirkung von Lichtstrahlen auf die anorganischen Substanzen im lebenden Organismus; „Archiv für Lichttherapie“, 1902, Heft 1, S. 295.
- Javel et Curie, ср. „Wiener med. Wochenschrift“, 1902, № 43, S. 2055.
- Жуковскій М. О вліянні лучей радія на возбудимість психомоторныхъ центровъ. Обзорніе психіатриі, 1903, № 11, стр. 801.
- Лондонъ, Е. С. О фізіологічеськомъ значеніи радія. Гофмацъ—„Радій и его лучи“—перев. Индиксона, изд. 2-ое, СПб. 1903 г.
- Лондонъ, Е. С. Zur Lehre von den Becquerelstrahlen und ihrer physiologisch—pathologischen Bedeutungen. Berliner klin. Wochenschrift, 1903, № 23.
- Лондонъ, Е. С. О фізіолого-патологічеськомъ значеніи лучей радія. Обь отношеніи лучей радія къ области арвініа. Архивъ біологічеськихъ наукъ 1903, т. X, вып. 2-ой, стр. 191.
- Macintyre John. On the therapeutic effects of the salts of radium. The British medical journal. 1903, p. 192.
- Matout. Comptes rendus de l'académie des Sciences, t. CXXXIII, p. 712.

- Neisser, Pick und Weidenfeld. Verhandlungen des dermatol. Kongresses in Sarajewo, 1903.
- Oudin. Annales de dermat. 3 juillet 1902.
- B. Pfeiffer und E. Friedberger. Ueber die Bacterientödtende Wirkung der Radiumstrahlen. Berlin. klin. Wochenschr. 1903, № 28, S. 641. Vorl. Mitt.
- Phisalix. Influence des radiations du radium sur la toxicité du venin de vipère C. R. de l'Ac. des sciences. 1904. V. 138. Séance du 22 février, № 8, S. 526.
- Pacinotti und Porcelli. Gazzetta degli Ospedali. Ref. in Wiener med. Blätter, 1899, № 1, p. 15.
- Rollins William. Boston medical journal, Some principles involved to the therapeutic applications of radioactivity. 1903, t. 149. № 20.
- Шенкь, А. К. — „О дѣйстви концентрированного свѣта Вольтовой дуги (по способу N. Finzen'a) на здоровую кожу“. Экспериментальное изслѣдование. (Предварительное сообщеніе). Сборн. трудовъ свѣтотечебн. отдѣл. при Акад. хир. клин. проф. Н. А. Вельяминова. Спб. 1902 г.
- Scholtz W. Ueber die physiolog. Wirkung der Radiumstrahlen und ihre therapeutische Verwendung. Deutsch. med. Woch. 1904, № 3. S. 94.
- Schwarz Gottwald. Ueber die Wirkung der Radiumstrahl. Arch. f. d. ges. Physiologie, 1903. B. 100, Heft 9 und 10, S. 5532.
- Sharp Gordon. Two cases of lung disease, treated with the emanations from thorium nitrate. British medic. journal. 1904, № 2255, p. 654.
- Sichel Gerald. A case of rod. ulcer treated with radium. British medical journal 1904, № 2247, p. 182.
- A. Stanley Green. Note on two cases of rodent ulcer treated by radium. The Lancet; 1904, V. 1, № 12.
- Sternthal Alfred. Ueber eine neue Röntgen-Röhre nebst Bemerkungen über Radiumwirkungen. Congress der deutschen Dermatolog. Gesel. in Breslau 1911. Wien med. Wochenschr. 1901. B. 51, S. 2107.
- Soddy. Medical News, 35, 1903, p. 1176.
- Strebel, H. 73 Versammlung der Naturforscher und Aerzte in Hamburg, idem: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, B 4, S. 125.
- Strebel, H. Kathodenstrahlen als therapeutische Konkurrenz der Röntgen- und Radiumstrahlen. Deutsche med. Wochenschrift 1904, № 15, S. 557.
- К. П. Серапинъ. „Историческій ходъ развитія свѣтотеченія по Finzen'у“. Сборникъ трудовъ свѣтотечебнаго отдѣленія при Академіи хирур. клин. 1902.
- Томашевскій В. Н. „О дѣйстви лучистой энергіи на бактеріи и нѣкоторые другіе низшіе организмы“. Сборникъ трудовъ свѣтотечебнаго отдѣленія при Академіи хирур. клиникъ проф. Н. А. Вельяминова Спб. 1902 г.

- Walkoff. Photograph. Rundschau, October 1900.
- E. G. Willcock. The action of the rays from radium upon some simple forms of animal life. Cambridge, The Journal of Physiology. Vol. 30, № 5-6, 1904, p. 449.
- Willcock E. G. Radium and Animals. The Nature, 1903, № 1777, v. 69, p. 55 Letters to the editor.
- Williams Francis U. Some of the Physical properties and medical uses of radium salts with report of forty-two cases treated by pure radium bromid. Medic. News 1904, v. 84, № 6, p. 241.



П О Л О Ж Е Н І Я.

1) Внутривенныя впрыскиванія раствора коллоидальнаго серебра по способу Crodé не оправдываются ни опытами надъ животными, ни клиническими данными и должны быть оставлены.

2) Стрептококки биологически не идентичны, вызываютъ въ организмъ сложную реакцію, почему и трудно получить общую поливалентную сыворотку.

3) Показанія для гастроэнтеростоміи должны быть по возможности расширены, такъ какъ операція эта является не только лучшимъ палліативомъ при злокачественныхъ пораженіяхъ желудка, но и рациональнымъ средствомъ при стенозѣ рубцового происхожденія.

4) Для рѣшенія вопроса о безопасности для жизни экстирпаціи почки желательно, кромѣ обычнаго анализа раздѣльныхъ порцій мочи, еще и кріоскопическое изслѣдованіе для опредѣленія функциональной способности здоровой почки.

5) Этиологія большинства «привычныхъ» сколіозовъ зависитъ отъ статическихъ условій, обусловленныхъ неправильнымъ положеніемъ таза.

6) Ближайшей задачей изученія гистогенеза раковыхъ опухолей должно быть, между прочимъ, исканіе способовъ окраски нервовъ въ новообразованияхъ.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВЪ.

Таблица I.

- Рис. 1. Культура *b. anthracis* послѣ дѣйствія лучей радія. Въ центрѣ стерильный участокъ отъ дѣйствія 75 миллигр., по периферіи 5, 20, 25, 30 миллигр.
- Рис. 2. Стерильное пятно на культурѣ *b. anthracis* послѣ дѣйствія лучей черезъ свинцовый экранъ 75 миллигр.
- Рис. 3. Ростокъ *tradescantia vir.* съ некротическимъ участкомъ послѣ радіаціи 5 миллигр. радія.
- Рис. 4. Фотографическій снимокъ препарата человѣческой кожи послѣ 2-хъ-часового дѣйствія 30-ти миллигр. радія. Некрозъ эпителія и мелкоклѣточная инфильтрація его и cutis. Окраска Biondi-Heidenhain.
- Рис. 5. Фотографическій отпечатокъ бѣлой мыши лучами радія (беккерелограмма).
- Рис. 6. Фотографическій отпечатокъ эманированной лягушки. Видны тѣни внутреннихъ органовъ и костей.

Таблица II.

- Рис. 7. Препаратъ кожи поросенка, взятый на 4-ый день послѣ дѣйствія 5 миллигр. радія въ теченіе 6 часовъ. Окраска—гематоксилин-эозинъ. Гіалиновое перерожденіе соединительной ткани cutis. Инфильтрація лейкоцитами въ epidermis и cutis. Ep—epidermis, Et—cutis, Gl—гіалиново перерожденный участокъ. Reichert Oc. 3.—Ob. 8 а—ув. 500.
- Рис. 8. Препаратъ кожи человѣка на 4-ый день послѣ 2-хъ часовой радіаціи 30 миллигр. радія. Окраска Biondi-Heidenhain. Гиперемія, отежная и кровянистая инфильтрація b. cutis. Дегенерация эпителія. Ep—epidermis, Ct—cutis, Oed—отежный участокъ. Ув. 500.
- Рис. 9. Препаратъ кожи поросенка на 4-ый день послѣ дѣйствія 30 мил-

лигр. радія въ теченіе 6 часовъ. Окраска—гематоксилинъ-эозинъ. Омертвѣніе эпителия въ epidermis. Гнойная инфильтрація въ epidermis и cutis. Ep.—epidermis, Ct—cutis; Nec—некротическія бляшки. Ув. 100.

Рис. 10. Препаратъ кожи поросенка на 4-й день послѣ дѣйствія 75 миллигр. радія въ теченіе 6-ти часовъ. Окраска—гематоксилинъ-эозинъ. Омертвѣніе участка кожи (epidermis и cutis), отдѣленіе этого участка (секвестрація) демаркаціоннымъ нагноеніемъ. Ep.—epidermis, Ct—cutis, Sq—секвестръ. Ув. 80.

Рис. 11. Дерматитъ руки послѣ приложенія вторично-активныхъ предметовъ:

- а) пятно послѣ 24-хъ-часового дѣйствія пробирки съ эманацией.
- б) пятно послѣ 3-хъ-часового дѣйствія куска резины, эманированной въ теченіе сутокъ.
- в) дѣйствіе эманированной ваты послѣ 3-хъ часовъ дѣйствія.

Рис. 12. Дерматитъ послѣ 3-хъ-часового дѣйствія лучей радія (75 миллигр.).

Таблица III.

Рис. 13. Случай I-ый. *Ulcus rodens nasi*. Послѣ перваго сеанса. Уплотненіе грануляцій въ нижнемъ углу язвы.

Рис. 15. Заживленіе. Рубецъ черезъ 2½ мѣсяца послѣ начала лѣченія.

Рис. 14. Тотъ-же больной, снятый черезъ годъ послѣ выздоровленія.

Рис. 16. Случай IV-ый. *Ulcus rodens regionis zygomaticae*. Рубецъ послѣ лѣченія.

Таблица IV.

Рис. 17. Случай V-ый. *Ulcus rodens nasi* до лѣченія.

Рис. 18. Тотъ же послѣ лѣченія.

Рис. 19. Случай II-ый. *Ulcus rodens reg. zug. dextrae*. Видъ рубца послѣ лѣченія.

Рис. 20. Случай VII-ый. *Ulcus reg. temporalis et palpebrarum et bulli oculi*. Рубецъ послѣ лѣченія.

Таблица V.

Рис. 21. Случай V-ый. *Ulcus regionis infra-orbitalis* до лѣченія.

Рис. 22. Свѣжій рубецъ послѣ лѣченія.

Рис. 23. Липъ нижней губы до лѣченія.

Рис. 24. Рубецъ послѣ лѣченія. Рубецъ былъ еще красный, отчего на фотографіи черное пятно.

CURRICULUM VITAE.

Семенъ Викторовичъ Гольдбергъ, сынъ купца, іудейскаго вѣроисповѣданія, родился въ Харьковѣ 5 февраля 1874 года.

Среднее образованіе получилъ во 2-й Харьковской гимназій. Въ 1892 году поступилъ на медицинскій факультетъ Императорскаго Харьковскаго Университета, который окончилъ въ 1897 г. со званіемъ уѣзднаго врача и лекаря съ отличіемъ. По окончаніи университета занимался въ факультетской клиникѣ профессора В. Θ. Грубе. Лѣтомъ 1898 года служилъ въ Богодуховской городской больницѣ. Экзаменъ на степень доктора медицины выдержалъ при Харьковскомъ Университетѣ въ 1898—99 уч. году. Въ январѣ 1900 года поступилъ интерномъ въ Максимиліановскую лечебницу. Въ 1900—1901 году былъ въ командировкѣ въ Манчжурію, гдѣ заведывалъ лазаретомъ Краснаго Креста, въ Фулярди. Въ настоящее время исполняетъ обязанности заведующаго хирургическимъ отдѣленіемъ Максимиліановской лечебницы. Имѣетъ слѣдующіе печатные труды:

1) «Къ вопросу о гастростоміи».—«Русск. Хир. Арх.», кн. 2, 1902 года.

2) «Попытка примѣненія беккерелевскихъ лучей къ лѣченію *ulcus rodens*».—«Русск. Хир. Арх.», кн. 4, 1903 г.

3) «Современные способы леченія септических заболѣваній». —
Труды IX Пироговск. съѣзда, 1904 г.

4) «Къ ученію о фізіологическомъ дѣйствиі беккерелевскихъ
лучей».

Послѣдняя работа представляется для соисканія степени доктора
медицины.