



## К 25-летию открытия Röntgen'a.

(Речь в годичном заседании Общества Врачей при Казанском Университете 1-го апреля 1921 года).

Проф. П. А. Глушкова.

В сегодняшнем годичном заседании нашего Общества на меня возложена лестная задача отметить 25-летний юбилей величайшего и столь благотельного по своим последствиям открытия Вюрцбургским профессором физики Wilhelm'ом Konrad'ом Röntgen'ом неведомых дотоле лучей — х-лучей, которым мы, благодарные памяти ученаго, присвоили название „рентгеновских лучей“.

Проследив шаг за шагом путь, приведший Röntgen'a к его открытию, — путь, который можно охарактеризовать, как „изучение электрического разряда в разреженных газах“, мы увидим, что упорная, систематическая работа научной мысли близко, вплотную привела исследователей к завесе, скрывавшей эти лучи, и для нас становится ясным, что момент для великого открытия назрел: невидимые, еще непознаваемые, таинственные лучи уже существовали, и требовался лишь один короткий шаг, одно движение, чтобы эти лучи стали наконец доступны взорам каждого. Этот шаг и был сделан Röntgen'ом.

При наблюдении электрического разряда — искры, периодически проскакивавшей между полюсами разомкнутого проводника электрического генератора, в уме одного любителя физики, французского аббата Nollet, мелькнула мысль, что причина периодичности искры зависит от сопротивления воздуха, находящегося между полюсами проводника, и, желая уменьшить это препятствие, он впял концы проводника в стеклянный сосуд, воздух в котором затем был разрежен насосом. Догадка Nollet подтвердилась: разряд в таком сосуде принял совершенно иной вид, — от анода к катоду тянулась широкая полоса спокойно и непрерывно льющегося сияния. Это было в 1750 году. Вот первый этап, первый шаг того длинного пути, который привел, наконец, к открытию Röntgen'a. В дальнейшем идет ряд наблюдений над электрическим разрядом в сосудах с все большим и большим разрежением воздуха; явилось убеждение,

что ключ к пониманию сущности электричества „скрыт в безвоздушной трубке“ (T o m s o n). Напомним, что, по мере роста вакуума в сосуде, характер электрического разряда в нем изменяется: световой поток суживается, теряет свою непрерывность и становится поперечно-полосатым, состоящим из чередующихся светлых и темных участков, причем, начинаясь светлым участком у анода, заканчивается темным пространством около катода. Заметим еще, что разреженный до высоких степеней вакуума воздух вновь начинает представлять препятствие для электрического разряда и требует источников электрической энергии, дающих ток весьма высокого напряжения.

Наконец, в 1878 году H i t t o r f y, а затем C r o o k e s y удалось довести вакуум трубки до  $\frac{1}{1.000.000}$  атмосферного давления. Этот момент должен быть отмечен! При столь высоком вакууме всякое свечение внутри трубки исчезло, но из катода стало исходить излучение, невидимое для глаза, под влиянием которого противолежащая катоду стенка трубки засветилась ярким зеленовато-желтым сиянием. Так были открыты катодные лучи. Открытие это развешивает пред нами картину одной из величайших революций в науке: изучение свойств катодных лучей привело C r o o k e s 'a к предположению о материальной природе этих лучей—„лучистой материи“; исследование показало, что они построены из мельчайших корпускулов—„электронов“, причем масса такого электрона оказалась почти в 2.000 раз меньше атома водорода; поток электронов катодного луча несется со скоростью свыше 100.000 километров в секунду; живая сила бешено мчащегося электрона настолько велика, что при града, поставленная на пути этого потока, испытывая электронную бомбардировку, накаливается чрезвычайно; например, алмаз под влиянием электронной бомбардировки темнеет, трансформируясь в графит, что происходит при температуре в 3.600°, и т. д., и т. д. Учение о строении материи, о стойкости атомов и пр., казавшееся столь незыблемыми, с открытием электрона приходилось перерабатывать вновь. Что удивительного в том, что эти поразительные свойства катодных лучей, привлекая внимание исследователей, побуждали к самому деятельному изучению этих лучей.

В исторический день 8 ноября 1895 года R ö n t g e n в своей лаборатории проверял опыты C r o o k e s 'a.

Трубка, служившая ему для опытов, на этот раз была закрыта непроницаемой для световых лучей материей; недалеко от трубки находилась двойная соль платино-цианистого бария. И вот, в момент

прохождения тока через трубку обнаружилась яркая флюоресценция этой соли. Такое самосвечение было обычным при действии на нее катодных лучей, но в данном случае было очевидно, что этот феномен не зависел от катодных лучей, которые не могли выходить за стенку трубки; попытка более тщательно оградить платино-цианистый барий, помещая между ним и трубкой толстую книгу, доску и пр.—нисколько не изменяло явления флюоресценции. Это наводит ученого на мысль об излучении из круксовской трубки каких-то особых, отличных от катодных лучей, названных им *x*-лучами. Так были открыты лучи *Röntgen's*.

Тщательное изучение свойств этих лучей показало, что на пространстве от катода до стенки трубки, там, где несется поток катодных электронов,—рентгеновских лучей нет: они зарождаются в тот момент, когда бешено мчащийся электрон, ударившись о преграду, останавливается в своем движении, вызвав вместе с тем единичную, взрывную волну мирового эфира с бесконечно-малой длиной, которая и есть рентгеновский луч. Иными словами говоря, смерть катодных лучей является моментом зарождения рентгеновских лучей.

На всем протяжении истории медицины заветным желанием каждого врача было—тем или иным способом проникнуть глазом внутрь живого организма; вся масса физических, химических и других методов исследования больного, несомненно, в основе своей имеют все ту же затаенную мысль. Ясно, что рентгеновские лучи с их чудесным свойством свободно проникать через абсолютно непрозрачные для всякого другого света тела и притом для различных тканей не в одинаковой степени, в зависимости от плотности и удельного их веса, благодаря чему сложный орган дает на экране целую гамму светотеней различной контрастности, как-бы с очевидностью обнаруживая свое внутреннее строение,—эти лучи, методика применения которых в медицине Becière чрезвычайно метко называет „*l'autopsie vivante*“, представителями медицины были встречены с энтузиазмом.

Перечисление интереснейших свойств этих лучей будет, пожалуй, несколько утомительным, да и не соответствует целям нашего обзора; мы напомним только, что, вызывая флюоресценцию в некоторых веществах, в том числе и платино-цианистом барии, восстанавливая из растворов металлическое серебро и будучи энергичным раздражителем живой клетки, вызывая в ней явления молекулярной диссоциации с последующей гибелью клетки,—лучи эти,

таким образом, обладают физическими, химическими и биологическими свойствами. В соответствии с этим рентгеновские лучи нашли себе применение в медицине, как метод просвечивания—рентгеноскопия, фотографирования—рентгенография и как лечебное средство—рентгенотерапия.

Необходимо отметить, что развитие рентгенологии, этого нового детища матери-медицины, происходило при исключительных обстоятельствах: не имея наследия от прошлого, со дня своего рождения рентгенология должна была каждый свой шаг вперед завоевывать собственными силами, и все же за 25 лет существования она, как истый Wunderkind, превратилась в обширную, особую научную дисциплину.

Начиная свой обзор успехов рентгенологии, мы не можем не упомянуть о завоеваниях в области технической стороны ее, об усовершенствованиях в приборах и аппаратах, составляющих в настоящее время обычный инструментарий рентгеновских кабинетов. Стремление укоротить ad maximum время выдержки при рентгено снимках и получать яркую картину просвечиваемых органов на экране—ведет к созданию генераторов электрического тока, питающего трубку, весьма высокой мощности, дающей возможность достигать столь интенсивного свечения трубки, столь резко-контрастной картины на экране герм. светочувствительной пластинке, что время, необходимое для получения снимка, уменьшается до minimum'a. Той же цели способствуют особые, так называемые „усиливающие экраны“ из вольфрамово-кислого кальция, которые своей яркой флюоресценцией под действием рентгеновских лучей усиливают освещаемость фотографической пластинки, позволяя сокращать время экспозиции в 8—10 раз против обычного. Если вспомнить, что в первый период применения рентгенографии самые легкие снимки, как, например, снимок ручной кисти, требовали экспозиции в течение 20 минут, а голенного сустава—в течение  $1\frac{1}{2}$  часа, то современная радиография тех же органов при экспозиции в десятые и сотые доли секунды—является чем-то сказочным.

Одновременно с этим идет работа по устранению слабых сторон самой рентгеновской трубки: необходимость удлинить продолжительность жизни трубки, быстро истощавшей во время работы, нужный для нее предел вакуума, создает новейший тип трубки с почти беспредельно долго работающей регенерацией вакуума, напр. Вагнер'овской осморегуляцией, и особенно—тип трубки Coolidge'a и Lilienfeld'a, в которой, помимо других ценных преимуществ,



характер продуцируемых лучей не связан с состоянием вакуума трубки. Желание использовать для лечебных целей самые мягкие рентгеновские лучи, задерживавшиеся даже стеклянной ставкой трубки, вполне удовлетворяется трубками с особым окном из Lindemannовского стекла, пропускающего и этот сорт лучей. Борьба с злейшим врагом рентгеновской трубки—обратными токами, неизбежными при обычно употребляемых трансформаторах переменного тока и требовавшими применения сложных инструментов для погашения экстратоков замыкания, приводит к созданию саморегулирующих, так называемых „бикатодных“ трубок. Необходимость пользоваться рентгеновскими лучами вне зависимости от специально оборудованных стационарных кабинетов, что стало особенно ощутительным в период войны,—привела к созданию настолько портативных рентгеновских аппаратов, что весь инструментарий, укладываемый в небольшой чемодан, может переноситься одним человеком; таковы, например, американские аппараты системы „Victor“; во время Русско-Германской войны и у нас в России был создан передвижной рентгеновский кабинет на автомобиле со своей станцией и фотографической комнатой и т. д., и т. д. Одним словом, современная техника рентгеновского оборудования вполне справилась с задачами—при упрощении и портативности генераторов электрического тока иметь возможность питать трубку мощным и идеальным по постоянству направления током, а с другой стороны—удлиняя продолжительность жизни трубки, извлекать из нее максимум полезного действия.

Самым первым методом применения рентгеновских лучей в медицине была рентгеноскопия. Необходимо, впрочем, теперь же отметить, что в большинстве случаев методика эта не может претендовать на большую точность: теневое экранное изображение просвечиваемого органа, как обрисованное пучком расходящихся лучей, будет искаженным, не соответствующим действительному, причем это искажение будет тем больше, чем дальше экран будет отстоять от просвечиваемого органа; кроме того, будучи плоскостным, не давая пространственного впечатления, изображение это будет казаться еще более искаженным, да и самое изображение это оценивается нашим глазом, т. е. аппаратом далеким от совершенства, и зачастую мы не можем разобраться в тонкости нюансов светотеней на экране, особенно при условии имеющей место почти всегда легкой вибрации экранной картины, обусловленной ритмическим свечением трубки. В силу этого на рентгеноскопию в громадном большинстве

случаев было-бы правильнее смотреть, как на метод ориентировочный, дающий возможность охватить лишь общую картину конструкции органа. Можно отметить некоторые попытки устранить указанные выше дефекты и тем придать рентгеноскопии большую точность: так, Вауег предложил пользоваться вместо экрана особым трико, пропитанным флюоресцирующим платино-цианистым барием; прилегая вплотную к поверхности тела, оно как-бы превращает самую кожу в флюоресцирующий экран. Степанов предложил для улучшения стереоскопического просвечивания особый метод просвечивания с помощью двух попеременно вспыхивающих трубок,—метод, будто-бы дающий иллюзию телесности изображения.

Несмотря, однако, на указанные недостатки, имеется обширная область исследования, где рентгеноскопия не имеет себе соперников: это, именно, исследование двигательной функции внутренних органов. На первом месте несомненно надо поставить рентгеноскопию сердца. Чрезвычайно выгодное положение последнего в смысле получения рельефной рентгеноскопической картины, когда оно, окруженное легкими, хорошо пропускающими рентгеновские лучи, в то время, как само сердце сильно поглощает их, будет резко контрастировать с соседними тканями,—делает этот орган удобным и легким для наблюдения. Кто хоть раз видел рентгеноскопию сердца, согласится, что самая картина резко очерченной, темной, пульсирующей тени сердца на светлом фоне легких—чрезвычайно эффектна и производит сильное впечатление. Так как, далее, экранное изображение сердца, будучи увеличенным против нормы по причинам, указанным выше, не дает понятия об истинных его размерах, обычная рентгеноскопия сердца не удовлетворяла терапевта, несмотря на возможность иметь относительное суждение о патологических изменениях его различных отделов по измерениям наблюдаемых диаметров их. И вот, Moritz создает особый аппарат, „ортодиаграф“, с помощью которого контуры сердца улавливаются и вычерчиваются не расходящимися, а прямым лучем антикатада трубки,—методика, создавшая целый отдел рентгеноскопии, ортодиаграфию, дающую нам точные размеры органа.

Имеется полная возможность проследить влияние на форму и размеры сердца различных факторов, как, напр., инфекционных заболеваний, органических пороков и пр. (труды Groedel'a, Stürz'a и др.). Züntz наблюдал увеличение размеров сердца до 1 сантиметра в поперечнике после напряженной мышечной работы, Bouchard—самостоятельное расширение правой половины сердца,

наступавшее в момент приступа коклюшного кашля и т. д., и т. д. Атрофические и гипертрофические процессы сердца, перикардialные выпоты, расстройства функции, влияние лекарственного лечения на размеры и функцию сердца—все это рентгеноскопия обнаруживает с убедительной ясностью. Пожалуй, даже большее значение имеет рентгеноскопия в диагностике заболеваний аорты: во многих случаях, как говорит Котловиков, „только х-лучи могут помочь“ обнаружить аневризму аорты и притом даже тогда, „когда все остальные методы исследования не указывают на существование эктазии“.

Не станем долго останавливаться на рентгеноскопии заболеваний легких. Ясно, что все патологические процессы, связанные с изменением обычной плотности ткани легкого,—различного рода пневмонии, опухоли, гнойники, бронхоэктазии, равно как и плевритические экссудаты и пр., превосходно обнаруживаются на экране и притом даже в тех случаях, когда перкуссия, при глубоком залегании фокуса, не может открыть его. Мы остановимся несколько подробнее на одном из живо интересующих вопросов области внутренних болезней—ранней диагностике туберкулеза. Имея в виду значительный % скрытых форм бугорчатки, когда ни один из физических признаков не дает основания подозревать наличие этого заболевания, естественно было искать в рентгеновских лучах средство прижизненной аутопсии обнаружить болезненный очаг. Тщательные исследования в этом направлении дали весьма утешительные результаты. Наблюдения Holzknacht'a и Eisler'a придают большую диагностическую ценность наличию теней в области hilus'a легких, обусловленных туберкулезной инфильтрацией бронхиальных желез, первого этапа внедрения туберкулезной инфекции; отметим, однако, что потерочные исследования Sohn'a обнаружили возможность таких же теней и у здоровых субъектов. Williams описал, как ранний признак туберкулеза, уменьшение прозрачности большой верхушки, причем затемнение не исчезает и при вдохе, но что особенно характерно—это ограничение подвижности купола диафрагмы на больной стороне. Ценность этих признаков и вообще рентгеновских лучей для диагностики раннего туберкулеза оспаривалась, но Levy-Dogn проверил экспериментально и клинически этот вопрос и пришел к выводу о громадной ценности этого метода исследования в указанном отношении. Наблюдения над двигательной способностью диафрагмы, помимо сказанного, дают весьма ценные диагностические данные, как, например, высокое стояние ее при

циррозах легкого, низкое—при эмфиземе и т. д. Levy-Dorn наблюдал на экране один припадок астмы, причем рентгеноскопия показала, что приступ распространялся только на одну половину легких, так как движения диафрагмы на соответствующей стороне совершенно приостанавливались и возобновились лишь с окончанием припадка.

Одним из интереснейших отделов рентгеноскопии является просвечивание пищеварительного тракта. Отдел этот поистине может считаться венцом рентгенодиагностики, ибо результатов, получаемых этим путем, не может дать ни один из существующих методов исследования названной области. Рентгеноскопия при обычных условиях брюшной полости не дает ничего сколько-нибудь определенного: на экране получится туманная картина слабо светящегося однородного поля, едва намечается темная тень печени, отчасти—селезенки, да светлый участок левого купола диафрагмы, обусловленного скоплением газов в толстых кишках. Делались попытки (Bescherom и др.) путем раздутия желудка углекислым газом обособить его от окружающих плотных органов, но эти попытки не дали ценных результатов. Лишь в 1904 году Rieder впервые предложил наполнять желудок массой, сильно задерживающей рентгеновские лучи, в виде примеси к пище *bismuti subnitrici*. Предложение это было исходным пунктом целого ряда блестящих успехов диагностики заболеваний пищеварительного канала. При помощи этой методики мы имеем возможность видеть на экране весь путь, проходимый висмутовой кашицей с момента первого поступления ее в пищевод и кончая переходом ее в прямую кишку; перед нашими глазами проходит вся механическая часть работы пищеварительного тракта, все фазы нормальной двигательной, а отчасти, как это мы увидим ниже, и секреторной функции его, равно как и все патологические отклонения в этом отношении. Упомянем кстати, что, в виду необходимости вводить с пищей большие дозы *bismuti subnitrici* (не менее 40—50,0), наблюдались случаи отравления этим препаратом, и потому были предложены для той же цели другие, неядовитые препараты: Groedel'em—*bismutum carbonicum*, Krause—*barium sulfuricum*, Kastle'm—окись циркония, Krüger'ом—вольфрам и др. Рентгеноскопия желудочно-кишечного канала с помощью такой методики дает подчас изумительно точные данные, о которых нельзя было и мечтать при всех других диагностических приемах.

Исследование желудка, наполненного висмутовой кашицей, совершенно изменяет прежнее представление о форме и топографии



его *in vivo* у здорового человека: оказалось, что в стоячем положении тела в норме желудок имеет форму узкого, вертикально расположенного рога или рыболовного крючка, и что эта форма в высшей степени изменчива в пределах нормы у одного и того же индивидуума. На экране мы имеем возможность наблюдать всю механику прохождения пищевого комка по пищеводу, перистальтические движения желудочно-кишечного канала, влияние на форму и движение различного рода патологических моментов—язвы, стеноза, злокачественных новообразований, рубцовых спаек с окружающими органами и т. д.; имеется полная возможность проконтролировать функцию желудочно-кишечного канала после различного рода оперативных вмешательств, например, той или иной формы соустья и т. д., и т. п. Исследования Rieder'a, Groedel'a и др. показали, далее, наполнимость червеобразного отростка в норме висмутосодержащим калом, а, значит, является возможность проследить и некоторые патологические его состояния.

В высшей степени остроумную методику исследования двигательной, а вместе с тем и секреторной функции желудка предложил Kastle (1912 году): готовятся две обработанные формалином желатиновые капсулы, из которых одна целиком наполняется висмутом, другая же—лишь отчасти, содержа таким образом некоторое количество воздуха, вследствие чего первая тонет в жидкости, вторая же плавает по поверхности. Проглоченные с определенным количеством воды, они ясно видны на экране на некотором расстоянии друг от друга, в зависимости от количества проглоченной жидкости, причем, по мере опорожнения желудка, плавающая капсула будет приближаться к лежащей на дне, пока не ляжет рядом с ней при полном исчезновении жидкости из желудка. Знание физиологических условий этого акта, нормальное время опорожнения при одних и тех же условиях—уяснит и патологию названного процесса. Метод этот был, например, применен Fujinami для распознавания наличия расстройства секреторной деятельности желудка в форме парасекреции—выделения сока вне приемов пищи.

Таковы результаты рентгеноскопии в диагностике внутренних болезней. Но громадные успехи, достигнутые рентгенодиагностикой в других областях медицины, неразрывно связаны с применением рентгенографии, где основной недостаток рентгеноскопии,—несовершенство нашего глаза,—с успехом восполняется светочувствительной фотографической пластинкой, отмечающей все те детали, которых не видит глаз; поэтому результаты, получаемые при

просвечивании, необходимо проверять рентгенографией, как более точным методом.

Первая рентгенограмма была снята самим Röntgen'ом спустя  $2\frac{1}{2}$  месяца после сделанного им открытия—23 января 1896 года. Если принять во внимание чрезвычайную длительность экспозиции при рентгено снимках в первое время, нам будет понятно, что, при неизбежности дыхательных, пульсаторных и мышечных движений снимаемого органа,—нечего было и думать получить тонкий по своим деталям снимок. Ныне, как это указывалось нами выше, снятые в десятые и сотые доли секунды снимки, очевидно, должны отличаться чрезвычайным богатством деталей.

Нет необходимости подробно останавливаться на ценных диагностических данных, которые получает хирург путем рентгенографии в вопросе о повреждениях и заболеваниях скелета и суставов, отыскивании инородных тел в органах и пр. Целый ряд великолепно изданных атласов по этим вопросам без лишних пояснений показывает всю ценность этого метода диагностики: рентгенограмма обнаруживает не только грубые декструкции костей и суставов, но и трещины костей, форму и число костных осколков, редкие формы изолированных переломов тарза, метатарза и вообще мелких костей, равно как и механику регенеративных процессов заживления переломов—рост мозоли и т. д.; между тем все эти детали иногда совершенно недоступны не только клиническому исследованию, но и рентгеножопии. Воспалительные процессы в костях,—притом, не говоря уже о таких выраженных исходах их, как некроз с образованием секвестра, но даже стадия воспалительной инфильтрации, атрофические процессы, периоститы и оститы туберкулезного, сифилитического и иного происхождения, опухоли костей,—все это не ускользает от рентгенограммы.

Рентгенография заболеваний суставов в некоторых случаях дает также очень ценные результаты, хотя необходимо помнить, что анатомическая архитектура сустава не дает возможности ждать от рентгенограммы таких же тонких деталей, как при заболевании костей, ибо суставная сумка, внутрисуставные связки и хрящи—почти одинаково легко проходимы для рентгеновских лучей. Метод, предложенный Werndorff'ом и Robinson'ом, с вдуванием кислорода в полость сустава, хотя и улучшает контрастность картины, но все же выдвинуть рентгенографию на первое место не может; все же во многих случаях рентгенография и в этом вопросе является ценным вспомогательным средством.

Вне конкурса стоит рентгенография в деле отыскания инородных тел, попавших в организм (конечно, при условии, если инородное тело способно задерживать рентгеновские лучи более интенсивно, чем мягкие ткани тела). Так как первые же горькие опыты показали, что даже в таких, относительно небольших по толщине, областях, как кисть или стопа, обнаружение с помощью рентгеновских лучей инородного тела и оперативное извлечение его—два пункта, далеко не совпадающие друг с другом, вследствие отсутствия пространственного представления в рентгенографической картине,—начинает развиваться методика точного определения глубины залегания инородного тела и вообще его идеальная ориентировка. В начале возникает мысль проводить всю операцию извлечения инородного тела под непрерывным контролем рентгеновских лучей, следя за ходом извлечения через флюоресцирующий экран; однако очевидные неудобства такой методики заставили обратиться к выработке предварительной точной ориентировки относительно местоположения инородного тела. Было-бы слишком долго перечислять все существующие методы этого порядка, число коих—свыше 100. Сущность их сводится или к фотографированию данной области в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, или в уловлении инородного тела в направлении одного луча, совпадающего с центром антикатада и каким-нибудь внешним опознавательным пунктом и указывающего направление, в каком залегает инородное тело (методы Radiguet, Londe'a), или же, наконец, инородное тело улавливается в точку скрещивания двух таких же лучей, идущих под углом друг к другу, и путем вычисления высот двух вертикальных треугольников определяется глубина залегания этого тела (методы Levy-Dorn'a, Holzknecht'a и др.). Уже многочисленность предлагаемых и до сих пор методов для той же цели говорит как будто-бы за то, что хирург все еще не получил удовлетворения от применения этих способов отыскания инородного тела; но необходимо заметить, что многие из существующих способов настолько точно определяют локализацию инородного тела, что, пожалуй, большей точности в этом отношении и не требуется; абсолютная, математическая точность в этом отношении не придаст смелости руке хирурга, который, зная даже относительную точность топографии инородного тела и оценив анатомические трудности, лежащие на пути к этому телу, в подходящем случае все равно целесообразно воздержится от опасных попыток извлечения такого „забронированного“ инородного тела.

Чтобы оценить всю важность рентгенографического метода ис-

следования живого человека, нам кажется, будет нелишним сделать беглый обзор тех приобретений, какие сделаны в различных областях медицины при его помощи.

Невропатология путем рентгенографии уясняет характер изменений суставов при табетических артропатиях (работы Danlos'a, Giberta и др.), изменения костей при детском параличе, сирингомиелии и микседеме, характерные изменения скелета конечностей и sellae turcicae при акромегалии и т. д.

В акушерстве рентгенография с успехом была применена для определения положения плода в матке (опыты Schwab'a и Albert-Weil'a), внематочной беременности (Imbert), с наибольшим же успехом—для определения деформаций таза; первые опыты пельвиографии были сделаны еще в 1897 году Varnier и Ripard'ом, и, конечно, рентгеновские лучи в этой области могут дать гораздо более точные данные, чем другие способы исследования. Fabre, а также Bouchasourt и Jarricot пополнили еще дальше, создав особый отдел, „радиопельвиометрию“, методику определения точных размеров кон'югат таза, дающую почти безошибочные данные.

Ушные болезни и рино-ларингология,—области, где рентгенография в первое время своего применения не имела места из-за недостатков техники,—в настоящее время также с успехом пользуются этим диагностическим методом. По словам Seifert'a рентгенограмма дает очень ценный материал для выяснения анатомических отношений костных частей ушного аппарата: характер строения сосцевидного отростка, положение sinus sigmoidei и пр., воспалительные состояния клеток отростка, хронические склеротические процессы в нем и т. д.—все это может быть уловлено рентгенограммой и лечь в основу суждения о своевременности оперативного вмешательства. Еще больший материал дает рентгенограмма в области заболеваний придаточных полостей носа, определяя их размеры, гнойные скопления, утолщения костных стенок, новообразования и т. д. Техника рентгенографии в этой области прекрасно разработана Schleier'ом, по словам которого рентгенограмма и здесь часто открывает такие изменения, существование которых не могут открыть другие методы.

Одонтология свои наиболее трудные вопросы, как-то: аномалии корней, наличие непрорезавшихся зубов, дентикли пульпы, некрозы верхушек корней и пр.,—успешно разрешает исключительно с помощью рентгенографии.



Совершенство современной техники рентгенографии, давая снимки с весьма тонкими нюансами светотеней, позволяет видеть на рентгенограмме не только изображение костного скелета органов, но и отпечатки паренхиматозных органов, как, например, почки, а вследствие этого имеется возможность судить как о топографии нормальной, так и смещенной, равно как и увеличенной в своих размерах почки. У Jaugas приводится интересный случай Belot, когда рентгенограмма с успехом отвергла клинический диагноз отсутствия одной из почек и позволила поставить правильное распознавание облитерации мочеточника соответствующей почки. С еще большей убедительностью во многих случаях рентгенограмма ставит нам диагноз нефролитиаза. Мы говорим „во многих случаях“, а не во всех—потому, что успех рентгенографии здесь зависит от химической природы камня, причем по степени успешности обнаружения на первом месте стоят оксалаты, менее—фосфаты и еще менее—ураты. То же самое приходится сказать и относительно рентгенографии камней мочеточников и мочевого пузыря. Нельзя обойти молчанием и еще один из существенно важных вопросов рентгенографии—пиелографию. Блестящая идея Rieder'a с обособлением исследуемого органа (желудка) непроницаемым для рентгеновских лучей веществом (висмут) для достижения легкости его наблюдения—пашла себе применение и в области исследования почечной лоханки и мочеточников. В 1906 году Völker'ом и Lichtenberg'ом было предложено наполнять при помощи мочеточникового катетера лоханку почки и мочеточник 5<sup>0</sup>/<sub>100</sub> раствором колларгола,—методика, дающая возможность иметь рельефный снимок чашечек и лоханки почки, а также мочеточника, судить об их величине и патологических изменениях. В виду безвредности такой инъекции за последнее время, именно, в 1918 году, Welt предложил заменять колларгол 25<sup>0</sup>/<sub>100</sub> раствором бромистого натрия,—методика, оказавшаяся совершенно безвредной для больного и дающая возможность, помимо удобства исследования почки, иметь снимок ускользавших ранее от рентгенографии мочеислых камней пузыря, обнаруживая их в виде светлого пятна на темном фоне сильно поглощающего рентгеновские лучи раствора бромистого натрия.

Анатомия также довольно успешно использовала услуги рентгенографии: рост кости, образование островков окостенения, аномалии формы костей, уродства, связанные с аномалиями скелета,—все это с успехом и, что особенно важно, на живом человеке отмечается рентгенограммой. Соответствующая инъекция сосудистой и

лимфатической системы трупа массой, поглощающей рентгеновские лучи, дает здесь, далее, возможность без препаровки иметь самую тонкую картину разветвлений этих сосудов. Еще в 1897 году такие исследования были сделаны Destot и Berard'ом над разветвлением артерий матки, Clendinnen'ом — внутричерепных артерий и т. д. Достаточно взглянуть, например, на рентгенограмму сосудистой системы головы в атласе Dick'a или ознакомиться с работой Бушмакина о топографии art. popliteae, произведенной с помощью именно такой методики, чтобы понять, что такие картины немыслимы при обычной анатомической препаровке. Здесь рентгеновская трубка с неизменным успехом конкурирует со скальпелем анатома. Метод этот открывает широкие горизонты для дальнейших исследований, а модификация Welt'a с инъекцией бромистого натрия в качестве поглощающего рентгеновские лучи вещества ставит на очередь вопрос о прижизненной рентгенографии сосудов.

Чрезвычайно ценные данные, получаемые при исследовании рентгеноскопией движущихся внутренних органов, конечно, с успехом запечатлеваются и рентгенограммой, но для физиолога и терапевта такая рентгенограмма является лишь отдельной страницей из высоко-поучительного фолианта. Рентгенограмма кишечника, содержащего висмутовую массу, конечно, слишком недостаточна для суждения о всем сложном перистальтическом акте пищеварительного аппарата. И вот рентгенотехника удачно разрешает и эту задачу: Kästle, Rieder и Rosenthal создают комбинацию рентгенографии и кинематографа в форме биорентгенографа, усовершенствованного Dessauer'ом и Groedel'em. Некоторые недостатки техники пока еще позволяют воспроизводить тот или иной акт движущегося органа на кинематографическом экране лишь в несколько укороченное против нормы время, но все же нам понятно, какую роль должен сыграть этот метод изучения для физиологии и патологии сердца, желудка, кишек и проч.

Упомянем еще об опытах применения рентгенографии в судебно-медицинской практике и некоторых гигиенических исследованиях. Ясно, что для суждения о тяжести полученного истцом повреждения, при отсутствии ясных клинических признаков, только рентгенограмма может дать указание на наличие или отсутствие повреждения кости. Achar'd приводит интересный случай, имевший место еще в 1896 году, где рентгенограмма на суде указала на отвергавшийся ответчиком перелом лодыжки у одной молодой танцовщицы, предъявивший иск к администрации театра, по вине которой

произошло падение истицы с лестницы. Попытки симуляции костных опухолей инъекциями парафина с очевидностью могут быть установлены рентгенографией. Обнаружение точек окостенения у новорожденного, подтверждающее его возраст, также может быть установлено этим методом и т. д., и т. д. С помощью рентгенографии Rové обнаружил фальсификацию продажного шафрана сернокислым барием, Gaudin—фальсификацию муки минеральными веществами, Sehrgal—фальсификацию препарата тир ондина, (который нормально должен задерживать рентгеновские лучи) и пр.

Нам остается еще рассмотреть развитие метода применения рентгеновских лучей, как терапевтического фактора. Рентгенотерапия в настоящее время представляет обширную научно разработанную область, обозрение которой могло бы занять слишком много времени; поэтому мы ограничимся лишь самым поверхностным обзором ее.

Зарождение рентгенотерапии произошло почти на следующий же год открытия Röntgen'a. Исследователи подошли к этому вопросу путем наблюдения ex poscentibus, а именно, у лиц, усиленно занимавшихся изучением рентгеновских лучей и подвергавшихся продолжительному их воздействию, замечалось выпадение волос, развитие кожных эритем и пр. Это и подало мысль Freund'y применить рентгеновские лучи для удаления волос при naevus pigmentosus pilosus,—опыт, давший блестящий результат. Начинаются усиленные эксперименты по применению нового лечебного метода при различного рода дерматозах. Блестящие успехи чередуются подчас с горьким разочарованием. Этот период эксперимента путем чистейшего эмпиризма, без научных обоснований, длился 5 лет, пока, наконец, Holzknecht'ом не был предложен метод дозировки рентгеновских лучей. После того начинается период научной разработки нового метода лечения, причем в основу изучения были положены вопросы о действующем начале рентгеновских лучей, о сущности их воздействия на животные ткани, дозировка и методика применения и, наконец, показания.

После попыток объяснить фармакологическую природу рентгеновской трубки причинами, так сказать, внешнего характера: электрическими истечениями разрядов вне трубки, озоном, теплотой и пр.—в настоящее время принято, что основным действующим началом являются рентгеновские лучи сами по себе. Далее, экспериментальные исследования Kienböck'a, Scholz'a, Albers-Schönberg'a, Bergonié и др. установили, что в клетках нормаль-

ных тканей, при поглощении ими рентгеновских лучей, происходят резкие нарушения жизнедеятельности вследствие дегенеративных процессов в теле клетки, вплоть до некроза и распада. При этом разные ткани проявляют различную чувствительность к рентгеновским лучам. По формуле Holzknesh'ta „клетка тем более чувствительна к рентгеновским лучам, чем она богаче протоплазмой, чем она более молода цитогенетически, чем более быстры обмен ее веществ и ее пролиферация“.

Исследования клеток опухолей, подвергавшихся действию рентгеновских лучей, показывают, что в них происходят те же дегенеративные процессы, что и в клетках нормальных тканей, причем, однако, клетки опухолей проявляют гораздо большую чувствительность к рентгеновским лучам, чем клетки окружающих здоровых тканей. Что касается метода дозирования рентгеновских лучей для надлежащего проявления терапевтического эффекта в каждом отдельном случае, то наиболее употребительные приборы, — Holzknesh'ta, Sabouraud и Noiré, Kienböck'a и др., — дают лишь относительные данные об интенсивности энергии рентгеновских лучей, падающих на подвергаемое освещению тело больного; об этой энергии приходится судить на основании ряда химических эффектов, производимых лучами, как, например, на основании изменения цвета соли платино-цианистого бария, хлороформного раствора иодоформа, бромо-серебряной бумаги и т. д. Слабая сторона такой методики заключается в том, что от измерения ускользает весьма существенный фактор, именно, степень поглощения лучей живыми клетками тканей. Кроме того, приходится судить о достаточности отпущенной дозы *post factum* и притом на основании совершенно субъективной оценки степени окраски того или иного реактива. За единицу дозиметрии принимается такой относительный и индивидуально различный момент, как кожная реакция в форме эритемы, так называемая „эритематозная доза“ (иначе называемая просто „х“). Если добавить сюда что для проявления терапевтического эффекта проходит долгий скрытый период, да и самая терапевтическая реакция подвержена закону кумуляции, то нам станут понятны не прекращающиеся попытки изыскать более точную и объективную систему дозирования, что как будто-бы достигнуто в предложенном за последнее время методе определения степени ионизации воздуха, при прохождении через него рентгеновских лучей, с помощью специальных аппаратов — квантитометра Villara и ионометра Siemens'a и Halske. Для достижения однородности



рентгеновских лучей, применяемых с лечебной целью в различных случаях, для их гомогенизации в настоящее время применяется фильтрация их через алюминиевые фильтры различной толщины.

Несмотря на указанные дефекты техники, рентгенотерапия завоевала себе прочное место в ряду других методов лечения. Наиболее блестящих успехов в этом отношении достигла дерматология: гипертрихоз, favus, sycosis, herpes tonsurans, psoriasis, lupus erythematoses, эпителиомы и т. д.—все это весьма благодарный материал для рентгенотерапии. Что касается в частности эпителиом, то существует даже мнение о предпочтительности рентгенотерапии для лечения их перед оперативным методом. По статистике Repard'a рентгенотерапия эпителиом дает 67,5%, а по Bissérié — 76% выздоровления. Преимущество рентгенотерапии эпителиом перед оперативным лечением признается такими крупными хирургами, как Bruns, Miculicz и Tuffier. Необходимо впрочем отметить, что рентгенотерапия эпителиом слизистых оболочек дает уже значительный % неудач, что по мнению Béclère'a зависит от быстрого роста их в глубину с быстрым захватом лимфатической системы.

Рентгенотерапия злокачественных новообразований глубоколежащих тканей и внутренних органов имеет в настоящее время обширную литературу; здесь, как и во всем, период увлечения сменился периодом переоценки, и теперь обширному казуистическому, статистическому и экспериментальному материалу подведен итог, который можно выразить в следующих выводах, заимствованных из монографии Шамова: чем глубже располагается раковое новообразование, тем меньше шансов на успех рентгенотерапии, хотя и при глубоких карциномах, при благоприятных условиях, рентгенотерапия оказывает благотворное действие; некоторые саркоматозные опухоли в стадии casus inoperabilis, обладая повышенной чувствительностью к рентгеновским лучам, могут и при глубоком залегании дать полное излечение под влиянием рентгенотерапии; в стадии неоперабельных злокачественных опухолей рентгенотерапия является превосходным паллиативом, устраняя боли, очищая язвенные поверхности и пр.; что же касается метастазов злокачественных новообразований в лимфатических железах, то рентгенотерапия здесь противопоказана.

Помимо злокачественных новообразований, согласно наблюдениям Iselin'a, Oppenheim'a и Forsell'a, рентгенотерапия оказывает благоприятное влияние на хирургический туберку-

лез (желез, костей и суставов), причем Forsell, манипулируя с обширным материалом, среди которого были больные, неоднократно оперированные, отводит рентгенотерапии в этой области первое место. Этот метод лечения привлек к себе внимание также гинекологов и акушеров. Упомянем о наблюдениях Reifferscheida над действием рентгеновских лучей на яичники: под влиянием освещения лучами в яичниках наблюдается целый ряд дегенеративных процессов до полного уничтожения фолликулярного аппарата яичников. Помимо лечения злокачественных новообразований в женской половой сфере, наиболее важные результаты получены при лечении фибромиом матки. Воллосович и Зарецкий, в клинике профессора Редлиха, производили наблюдения над действием рентгеновских лучей при фибромиомах с метро- и меноррагиями, геморрагических метротпатиях, хронических процессах в придатках, а также при некоторых формах pruritus vulvae. Во всех случаях ими отмечается благотворное действие этого агента на болезненный процесс, причем ими наблюдалось резкое гемостатическое и анальгезирующее действие рентгенотерапии. По исследованиям Maurin d'Halluin'a, а также Козлова (из клиники профессора Груздева) рентгенизация как при фибромиомах, так и вообще матки, помимо несомненно имеющих влияние на матку изменений, наступающих в яичниках, оказывает и непосредственное действие на самую матку (элементы опухоли, эпителий маточной мукозы и ее сосуды).

Необходимо отметить применение рентгенотерапии при некоторых нервных заболеваниях: так, наблюдения Delherm'a (из клиники проф. Vabinsk'ого) над рентгенотерапией ischias'a обнаруживают блестящие результаты такого лечения и, опять-таки, даже в тех случаях, когда все другие средства были безуспешны. Болеутоляющее действие рентгеновских лучей дает основание применять их и при других невралгиях, где они, по словам Zimmerm'a, Cottenot и Pariaux, дают превосходные результаты. Имеются затем указания на применение рентгеновских лучей при некоторых поражениях центральной нервной системы—склерозе en plaques и прогрессивном параличе, хотя и не с постоянным успехом.

Нельзя обойти молчанием опыты применения рентгеновских лучей при лечении некоторых внутренних болезней: были сделаны наблюдения над действием рентгеновских лучей на экспериментальный туберкулез легких у кроликов (Küpferle и Basmeister), показавшие, что под действием интенсивной рентгенизации происхо-

дит приостановка дальнейшего развития процесса и рубцевание туберкулезных фокусов. На основании работ Fränkel'я и Badde, касающихся влияния рентгеновских лучей на кровь, в которой при больших дозах лучей замечается ясная лейкопения, доходящая до алейкоцитоза, рентгенотерапия была применена для лечения лейкемии, и, хотя клинические наблюдения показывают, что болезненный процесс не излечивается вполне, но улучшения заметны в громадном большинстве случаев. Из желез внутренней секреции, помимо яичников, сделаны наблюдения над действием лучей при Базедовой болезни: самая опухоль щитовидной железы уменьшается далеко не всегда (Schwarz), но нервные симптомы,—сердцебиение и пр.,—быстро исчезают. Наконец, Bruce Skinner'ом и Cargson'ом были сделаны попытки рентгенотерапии малярии (рентгенизация селезенки), давшие некоторые благоприятные результаты.

На этом мы и закончим наш обзор.

Неопытному наблюдателю рисуется заманчивая картина, приписывающая рентгеновскому лучу беспредельное могущество; ведь казалось-бы, что самые скрытые, самые сложные болезненные процессы вскрываются им на флюоресцирующем экране, как на ладони. Кропотливые, длительные и подчас ошибочные клинические и лабораторные исследования, выработавшиеся столетиями, как будто бледнеют и уступают место рентгеновскому лучу. Скальпель анатома, этот синоним уверенности и точности, как будто-бы не в состоянии даже продолжительной работой сделать того, что рентгеновский луч в одно мгновение ясно и отчетливо запечатлевает на фотографической пластинке. Область злокачественных новообразований рентгенотерапия как будто-бы берет уверенно из бессильных порою рук хирурга, да и эти самые руки в таких вопросах, как повреждения костей, извлечение инородных тел и пр., приобретают смелость и уверенность только благодаря рентгеновским лучам. В уме такого наблюдателя встает фантастический план, когда вся клиническая методика будет сосредоточена не в нынешних клинических лабораториях, а в рентгеновских кабинетах. Но это может случиться только, повторяем, с неопытным наблюдателем; ближайшее же знакомство с рентгенологией показывает ему, что все успехи этого нового отдела медицины есть результат самой тесной, неразрывной зависимости от теоретической и клинической медицины, имеющей за собой вековую давность. Рентгеноскопия и рентгенограмма—это лишь отдельные эпизоды, хотя и блестящие, выхваченные из длинной эпопеи заболевания живого индивидуума, кото-

рые конечно не в состоянии заменить огромное целое. Самое подробное, тщательное клиническое наблюдение больного всегда было и будет краеугольным камнем изучения болезненного процесса. Однако, разрешая блестяще проблему прижизненного и во многих случаях непосредственного наблюдения глазом хотя-бы и некоторых только сторон деятельности внутренних органов больного,—рентгенология является незаменимым помощником врача в решении многих трудных диагностических вопросов; в мрачные залы анатомических институтов, имевших обычно объектом изучения человеческий труп, она вводит, в качестве материала для изучения, живого человека и т. д., и т. д.

Несомненно, наш обзор не может быть полным: ведя жизнь „Робинзонов поневоле“, мы лишены одного из существеннейших условий продуктивности научной работы—живого общения с мировой коллективной научной мыслью и среди тяжелой внешней обстановки наших кабинетов, лабораторий и клиник мы отвыкаем чувствовать себя гражданами вселенной, неуклонно регрессируя в конец хвоста культурных наций в смысле научной осведомленности. Достояния позднейших годов далеко не все могли войти в этот обзор, но и сказанного достаточно чтобы понять какое благодетельное оказано человечеству открытием Röntgen'a. Нет уголка, нет того отдела медицины, куда не пролили-бы свой свет эти удивительные х-лучи! Какая обширная, беспредельная область применения их! А над ней яркой звездой будет вечно гореть имя великого Röntgen'a!

---