

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Г. Т. Григорян

К вопросу о выносливости кожи к рентгеновым лучам*

При облучении рентгеновыми лучами очага, расположенного во внутренних органах, кожа является тем основным фактором, с которым лучетерапевты вынуждены считаться. Максимальная доза облучения обуславливается предельной выносливостью кожи.

Если углубиться в историю развития глубокой рентгенотерапии, то увидим, что во всех применяемых методах облучений немаловажная роль придается реакции кожи к рентгеновым лучам. Во многих случаях вследствие более раннего повреждения кожи невозможно довести до очага поражения требуемую дозу рентгеновых лучей.

Это обстоятельство заставляет преждевременно прерывать лечение. При рентгенотерапии злокачественных опухолей, расположенных во внутренних органах, вопрос о предельной выносливости кожи получает еще большее значение. Рентгенотерапевты стремились найти такие методы применения рентгеновых лучей, которые дали бы возможность достичь положительных результатов в лечении злокачественных опухолей без повреждения кожи и окологлежащих тканей.

Мы вполне согласны с мнением Гольдштейна, который в одной из своих работ (Гольдштейн и Бекерман [2]) указывает, что не критическое отношение к некоторым, твердо установившимся в рентгенологии положениям служит серьезным препятствием для дальнейшего развития местной рентгенотерапии злокачественных опухолей. Эти установки в течение долгих лет так укрепились в рентгенобиологии, что превратились в застывшую и непререкаемую догму. Вышеупомянутые авторы предлагают пересмотреть установившиеся в рентгенобиологии следующие 3 положения: предложенное Зейтцем и Винтцем понятие о «канцероцидной» дозе, теорию радиоиммунизации при длительном лечении лучистой энергией и, наконец, учение о предельно допустимых дозах рентгеновых лучей для кожи.

Гольдштейн и Бекерман [2], соблюдая некоторые технические условия при долговременно-дробном облучении, смогли без особого вреда для больного повысить выносливость кожи к рентгеновым лучам против существующей нормы по крайней мере в 2 раза. Таким образом, вместо обычно применяемых 3—4 тысяч г, они доводят дозу до 8—10 тысяч г на одно поле.

Для достижения положительных результатов при лечении злокаче-

* Из доклада, прочитанного на межреспубликанском совещании онкологов и рентгенологов Азербайджанской, Армянской и Грузинской ССР, состоявшемся в 1951 г. в Тбилиси.

стенных опухолей необходимо до очага довести определенное количество лучевой энергии. Это количество лучевой энергии, так называемая «канцероцидная доза», определяется отдельными авторами различно. Конечно, в настоящее время мы не можем руководствоваться предложенной Зейтцем и Винцем «канцероцидной дозой», так как мы знаем, что для воздействия на раковый очаг необходимо намного большее количество лучевой энергии, чем предлагают эти авторы. По современным данным, авторы находят, что для воздействия на раковый очаг необходимо довести до него дозу в 3—7 тысяч г. А по данным Диллона [3], «канцероцидная доза» для рака легкого определяется в пределах 7500—12000 г.

Возникает вопрос, каким образом создать соответствующие условия для доведения до ракового очага, находящегося во внутренних органах, требуемое количество рентгеновых лучей. Лучи, направляясь к глубоколежащему раковому очагу, на своем пути прежде всего встречаются с кожей. Однако кожа имеет определенный предел выносливости к рентгеновым лучам. Максимально допустимая доза рентгеновых лучей при мелко-длительном облучении, учитывая реакцию кожи, считается 3—4 тысячи г.

Применяемые методы рентгеновского облучения основаны на принципе неповреждения кожи и здоровых тканей вокруг очага. Это касается как однократного, так и мелко-длительного облучения. Если рассмотреть методы, применяемые в настоящее время, как например, предложенный для лечения рака легких и пищевода метод Диллона [3], ротационный и маятникообразный методы облучения, мы увидим, что в основе их лежит один и тот же принцип. Диллон [3] для лечения рака легкого и пищевода предлагает облучение производить с большого числа маленьких полей, размером в 3×4 см. При ротационном методе облучения больной садится на вращающийся стул, находящийся перед неподвижной трубкой. Вследствие вращения больного облучаемое поле непрерывно изменяется, что намного повышает выносливость кожи. С этой же целью производят маятникообразное облучение, во время которого больной находится в неподвижном положении, а рентгеновская трубка производит маятникообразное движение.

Авторы этих методов стремятся без повреждения кожи довести до ракового очага наибольшее количество лучевой энергии. Для этой цели они, по мере возможности, увеличивают количество полей облучения, направляя рентгеновые лучи с разных сторон на один и тот же очаг. Однако возможности указанных методов ограничены как в смысле увеличения числа полей, так и в вопросе точного направления пучка лучей на раковый очаг.

Отсюда возникает вопрос, нельзя ли повысить выносливость кожи к рентгеновым лучам путем повышения допустимой для кожи предельной дозы?

Опыт показывает, что при соблюдении определенных технических условий и применении определенной методики облучения можно намного повысить выносливость кожи к рентгеновым лучам.

Как было указано выше, Гольдштейн и Бекерман [2] смогли вдвое повысить предельно-допустимую кожную дозу, давая 8—10 тысяч г. вместо 3—4 тысяч. Они достигли этих результатов, применяя следующие технические условия: 180—190 кВ, фильтр 1—2 мм меди и 1—3 мм алюминия, слой половинного поглощения 1,4—1,7 мм меди, кожно-фокусное расстояние 60—75 см, редко 100 см, величина облучаемых полей 6×4 , 6×8 , 6×12 см².

При этих технических условиях минутная мощность дозы равнялась 4—10 г. Облучаемое поле покрывается специальной свинцовой пластинкой, в которой проделаны 3—4 прямоугольных отверстия, размером 6×3 см² каждое. Каждое отверстие отделено от соседнего поперечно идущей свинцовой перекладной, которая защищает от влияния лучей находящуюся под ним часть кожи. Каждое поле облучается ежедневно по 200 г до тех пор, пока появляется «выраженная краснота (эритема)». В период сильного проявления эритемы авторы временно прекращают облучение до стихания реакции. Воспаленную кожу ежедневно смазывают 2—3 раза в день несоленым сливочным маслом или витаминизированным рыбьим жиром. Через 2—4 дня после стихания воспалительных явлений вновь возобновляется облучение с этих полей. Однако ритм облучения меняется и каждое поле получает лучи через день, а болезненный очаг ежедневно получает определенное количество лучей с того или иного поля. Таким способом облучение продолжается 8—10 недель.

При соблюдении описанных технических условий авторам удалось дать на каждое поле 8—10 тысяч г. После окончания проведенного курса лечения на облученных полях не наблюдалось существенных изменений кожи.

Шмидт [4] указывает, что вместе со Стрелиным и Зильтберг, облучая кожу кроликов через свинцовую решетку, они достигли положительных результатов. Облучая подобным образом, они смогли сохранить на коже необлученные пространства, вследствие чего удалось увеличить предельную дозу для кожи кролика в 2—4 раза.

По совету проф. Гольдштейна [1] мы, при облучении кожи соблюдая определенные технические условия, пришли к довольно хорошим результатам. Нам удалось повысить предельную дозу кожи у человека в 4—5 раз против принятого, т. е. довести ее до 16—20 тысяч г на одно поле. Соответственно повышается и очаговая доза, которая дает возможность, при применении малого количества полей, довести до ракового очага большое количество лучевой энергии. В этом случае берутся поля наиболее близко расположенные к раковому очагу. В наших случаях техника и методика облучения следующие: 180 кВ, фильтр 1—1,5 мм меди и 2 мм алюминия, кожно-фокусное расстояние 30 см, поле облучения 6×10 см², минутная мощность дозы 14—16 г.

Такой техникой облучения с применением свинцовой решетки мы стали пользоваться, начиная с июня 1951 года. В настоящее время имеется наблюдение над 30 больными. Наблюдая отдельных больных, полу-

чивших от 10 до 20 тысяч г на одно поле, в течение 3—4 месяцев после облучения мы не смогли отметить сколько-нибудь существенных изменений со стороны кожи. Облучение проводилось ежедневно с одного или с двух полей (при раке пищевода), дачей на каждое поле по 200 г.

Приводим данные из истории болезни некоторых больных.

Больной В. Е. 46 лет. Облучался по поводу изъязвленной лимфосаркомы правой паховой области.

Облучение производилось с одного поля. В течение шести недель больной получил на очаг 9400г. В процессе облучения саркоматозная опухоль уменьшилась, а к концу совершенно исчезла. Кроме умеренной местной реакции других изменений со стороны кожи не наблюдалось. Произошло полное зарубцевание изъязвленной поверхности. Спустя 5 месяцев при повторном осмотре на месте облучения наблюдались только нежные рубцовые изменения.

Больная Г. П. 58 лет. Облучалась по поводу рака пищевода ежедневно с 2 полей, с передней и задней стенки грудной клетки. В течение 15 недель больная получила на каждое поле по 19000 г, всего 38000 г.

Облучение прекратилось 31/1-1950 г. Больная явилась на повторный осмотр через 3 месяца. Ввиду того, что кожа оказалась в хорошем состоянии (о чем речь будет ниже), мы решили продолжить лечение. Облучение проводилось с тех же полей, что и при первом курсе лечения. На этот раз больная вновь получила на каждое поле по 8100г, всего 16200 г. Облучение производилось ежедневно с 2 полей.

Больной Д. Т. 68 лет. Облучение производилось по поводу рака пищевода.

Облучался ежедневно с 2 полей; с передней и задней стенки грудной клетки. В течение 14 недель больной получил на каждое поле по 17800г, всего 35600 г.

При соответствующей технике легко можно на одно поле дать 7—8 тысяч г. Но, как видно из приведенных данных о наших больных, мы смогли достичь результатов, намного превышающих эти цифры.

Мы, как и другие авторы, облучение производили во всех случаях через свинцовую решетку, представляющую собой пластинку с проделанными в ней четырехугольными отверстиями различной величины: 3×4 см² или 3×6 см². Число отверстий 3—4. Они отделены друг от друга свинцовыми перекладинами, шириною в 5 мм. Число отверстий и величину можно изменять по усмотрению рентгенотерапевта.

Чрезвычайно интересен характер реакции кожи, возникающий при применении этого способа облучения. При облучении через свинцовую решетку после 2—3 тысяч г на коже появляется слабая краснота. С дальнейшим облучением эритема усиливается и при достижении дозы до 5—6 тысяч г принимает багрово-красный цвет. В редких случаях при продолжении облучения могут возникать экссудативные явления. Они, однако, бывают выражены слабее, чем при обычном способе облучения. При наличии сухого и даже слабо выраженного экссудативного радиодермита мы продолжаем облучение, сохраняя те же технические

условия и дозу. При этом в процессе облучения мы наблюдали постепенное уменьшение воспалительных явлений и усиление пигментации кожи.

С этого времени начинается шелушение кожи. Под отшелушивающимся эпидермисом обнажается бледнорозовый участок кожи, который в дальнейшем также пигментируется. В последующие сроки как во время облучения, так и после мы не отмечаем никаких воспалительных изменений.

Применением вышеуказанного метода облучения нам удалось с одного поля довести его дозу до 19 тысячг, после чего лечение было прекращено по семейным обстоятельствам. Через 3 месяца больная вновь явилась на повторный осмотр. Причем, было констатировано весьма удовлетворительное состояние кожи, которая была слабо пигментирована. Телеангиэктазии отсутствовали.

Второй курс лечения начинается с облучения тех же полей в суммарной дозе до 8100 г на каждое из них, принятой больной в течение шести недель. После облучения вышеуказанным количеством лучей имел место сухой радиоэпидермит.

Интересен тот факт, что при облучении этим способом реакция кожи проявляется слабо и поверхностно. Обратное развитие реакции и регенерация кожи происходит без прекращения облучения. В начале лечения появляется незначительная эритема, которая в дальнейшем усиливается, не достигнув однако высоких степеней. После этого эпидермис начинает постепенно шелушиться и под ним обнажается неповрежденная, бледнорозового цвета поверхность кожи, которая в дальнейшем пигментируется. В таком состоянии кожа остается до конца облучения. В одном нашем случае кожа оставалась в вышеописанном состоянии даже при непрерывном облучении 19 тысячамиг на одно поле при ежедневной дозе 200 г.

Естественно возникает вопрос, почему реакция кожи при облучении через свинцовую решетку происходит по вышеописанному типу. В настоящее время можно сказать только следующее:

Подобное течение реакции обусловлено комплексным действием ряда причин, из которых следует отметить: 1) применение жестких рентгеновых лучей; 2) малую минутную мощность; 3) применение свинцовой решетки, оставляющей на облученном поле зоны, не подвергающиеся воздействию рентгеновых лучей и способствующие последующему восстановлению кожи; 4) раздробление кожного поля на ряд маленьких полей, что позволяет повышать дозы рентгеновых лучей.

При подобной форме облучения мы производили также физическую проверку дозы, приходящейся на кожу. В данном случае мы хотели выяснить, происходят ли при облучении кожи какие-либо количественные изменения рентгеновых лучей, если ее облучение производить через свинцовую решетку. Опыты показали, что количество падающих на кожу рентгеновых лучей не меняется в зависимости от того, производилось ли облучение со свинцовой решеткой или без нее.

В отношении действия лучей на кровь должны отметить, что изме-

нения в ней бывают выражены не больше, чем при обычном облучении.

Выше было отмечено, что все современные методы рентгенотерапии направлены на то, чтобы без повреждения кожи довести до ракового очага требуемое количество рентгеновых лучей. Однако эти методы не лишены некоторых недостатков. Например, при облучении методом Диллона [3] мы не можем быть уверены в том, что через предложенные им мелкие поля, находящиеся на соответствующих расстояниях, мы сможем точно направить пучок лучей на раковый очаг, расположенный в пищеводе, и что все даваемое количество лучей непременно дойдет до очага.

То же можно сказать о ротационном и маятникообразном методах облучения.

Облучение через свинцовую решетку имеет то преимущество, что до ракового очага можно довести довольно большое количество лучевой энергии. Однако это еще не все, ибо большое количество лучевой энергии возможно также дать и при применении метода Диллона [3]. Облучая же через свинцовую решетку, мы пользуемся малым количеством кожных полей. Выбирая самые удобные поля, мы уверены, что пучок лучей, направленных через эти поля, наверняка попадает на раковый очаг.

Свинцовую решетку можно подвергнуть различным изменениям. Например, для поля величиной 8×10 см² мы применяем такую свинцовую решетку, которая имеет шесть четырехугольных отверстий, расположенных по три параллельно друг к другу. Свинцовую решетку мы применяем не только для облучения ракового очага, расположенного во внутренних органах, но и при более поверхностном расположении облучаемого очага. Например, при облучении лимфатических узлов, грудной железы и других органов.

В ы в о д ы

1. Для успешного лечения злокачественных опухолей внутренних органов «канцероцидной дозой» в настоящее время считается 3—7 тысяч г и больше; в вопросе доведения этой дозы до глубоко расположенного очага большое значение имеет выносливость кожи.

2. В связи с исчислением предельной выносливости кожи в 3—4 тысячи г возникает необходимость поисков различных методов облучения, позволяющих доводить требуемую дозу до глубоко расположенного очага.

3. Предложенные с этой целью различные методы облучения имеют определенные недостатки.

4. Метод облучения при помощи свинцовой решетки и с соблюдением определенных технических условий дает возможность в 4—5 раз увеличить выносливость кожи к рентгеновым лучам и тем самым, повысить очаговую дозу, а также позволяет выбирать поля облучения наиболее удобные и близко расположенные к очагу поражения.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Л. М. Гольдштейн— Основные пути и направления в лучевой терапии злокачественных опухолей (по материалам иностранной литературы). Современ. проблемы онкологии, сборник рефератов иностран. лит., XI, стр. 5—18, 1950.
2. Л. М. Гольдштейн и Г. И. Бекерман—О способах повышения выносливости кожи к рентгеновым лучам при лечении злокачественных опухолей внутренних органов. Новости медицины, в. 18. Вопросы онкологии, стр. 52—57, 1950.
3. Я. Г. Диллон—Первичный рак легкого, стр. 76—102, 1947.
4. Н. К. Шмидт— О различии чувствительности частей организма к действию рентгеновых лучей. 1951.

Հ. Թ. ԳԻՐԻՉՈՐՅՈՑ

ՌԵՆՏԳԵՆՅԱՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ՀԱՆԴԵՊ
ՄԱՇԿԻ ԴԻՄԱՑԿՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒԴՋԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ռենտգենոթերապիայում օրենտգենյան ճառագայթների հանդեպ մաշկի գիմացիոնոլոթյունը բավական մեծ դեր է խաղում: Մինչև օրստահարված հնոցին հասնելը նրանք իրենց ճանապարհին ամենից առաջ հանդիպում են մաշկին: Լինում են գեպքեր, երբ օրենտգենյան ճառագայթների պահանջվող քանակությունը խորը տեղավորված օրգանում գտնվող քաղցկեղային հնոցին չհասած՝ մաշկի բորբոքման հետևանքով ստիպված ենք լինում բուժումը ընդհատել:

Ռենտգենոթերապետները շարունակ փնտրել են այնպիսի ճանապարհներ, որ կարողանան հարկ եղած դոզան հասցնել օրստահարված հնոցին և միևնույն ժամանակ չփաստել մաշկին:

Ներկայումս հայտնի է, որ այսպես կոչված «կանցերոցիզ դոզան» շատ ավելի բարձր է, քան ընդունված էր առաջներում: Հեղինակները գրտնում են, որ դա գտնվում է 3—7 հազար և ավելի ռ-ի սահմաններում: Ռենտգենյան ճառագայթների այդ քանակությունը քաղցկեղային հնոցին հասցնելու համար առաջարկվել են ճառագայթավորման տարրեր մեթոդներ, ինչպես Դիլոնի մեթոդը [3], ռոտացիոն և ճոճանակաձև ճառագայթավորման մեթոդները:

Սակայն ճառագայթավորման այդ մեթոդներն ունեն իրենց պակասությունները՝ դաշտերի բազմաքանակությունը ու փոքրությունը և մեծ ֆոֆոուս-մաշկային հեռավորությունը (Դիլոնի մեթոդ):

Մաշկի գիմացիոնոլոթյան բարձրացմամբ նույնպես հնարավոր է հասնել հնոցային դոզայի ավելացմանը: Հայտնի է, որ մաշկի սահմանային դոզան 3—4 հազար ռ-ից չի անցնում: Սակայն փորձերը ցույց են տալիս, որ ճառագայթավորումը կատարելով որոշակի տեխնիկական պայմաններում, մաշկի գիմացիոնոլոթյունը կարելի է շատ ավելի բարձրացնել: Գուդշտեյնը ճառագայթավորումը կատարելով արճճային ցանցի միջոցով և պահպանելով համապատասխան տեխնիկական պայմաններ, կարողացել է մաշկի գիմացիոնոլոթյունը բարձրացնել կրկնակի անգամ:

Մենք նույնպես պահպանելով ճառագայթավորման նման սլայմաններ կարողացել ենք մաշկի դիմացկունությունը բարձրացնել 4—5 անգամ, այն է՝ 3—4 հազար է-ի փոխարեն մաշկին տալ 16—20 հազար է:

Նման արդյունքներ ստացել ենք պահպանելով հետևյալ սլայմանները՝ կոշտ ռենտգենյան ճառագայթներ, ցածր ընդհանուր հզորություն, արձճային ցանցի գործադրում, որը դաշտում թողնում է ճառագայթավորման չենթարկված զոնաներ, որոնցից հետագայում սկսվում է բորբոքված մաշկի ռեգեներացիան: Արձճային ցանցը մաշկի ճառագայթավորման ենթակա տարածությունը բաժանում է մի շարք փոքր դաշտերի, և նպաստում է ռենտգենյան ճառագայթների դոզայի բարձրացմանը: