

Т. В. АДАМЯН

ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА КОСТНУЮ СИСТЕМУ ПЛОДА И НОВОРОЖДЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

За последние годы к факторам внешней среды, обладающим высокой биологической эффективностью, прибавилось и ионизирующее излучение, действие которого не проходит бесследно для всего организма. Хотя изучению действия ионизирующего излучения на организм и посвящены многочисленные исследования как отечественных, так и зарубежных исследователей, тем не менее вопрос о влиянии малых уровней радиации на развитие плода и на материнский организм изучен сравнительно недостаточно.

Имеются указания Н. А. Калининой [1], П. Г. Светлова и Г. Ф. Корсаковой [6], Э. Г. Ломовской и Е. К. Воробьевой [3] о губительном воздействии ионизирующего излучения на жизнедеятельность плода, однако эти данные касаются в основном больших доз облучения. Изучение же хронического влияния малых уровней радиации на течение беременности проведено немногочисленными исследователями.

По данным Э. Г. Ломовской и Е. К. Воробьевой [3], Н. А. Калининой [2], П. Г. Светлова [5], начиная с 200 рентген облучения, в период преимплантации отмечается частичная или полная резорбция плода в пределах до 70%.

Аналогичные данные приводят также Л. Рассель и В. Рассель [7, 8], которые указывают, что облучение животного в ближайшие часы после спаривания вызывает гибель эмбриона до имплантации. Облучение материнского организма после имплантации плода также вызывает ряд закономерных нарушений у эмбриона.

Как показывают наблюдения Н. А. Калининой [2], И. А. Пионтковского [4], Г. Ф. Корсаковой и П. Г. Светлова [6], облучение в преимплантационный период приводит к гибели части зародышей. Процент гибели их возрастает по мере увеличения дозы облучения и удлинения срока облучения после имплантации. При облучении крыс на 9 сутки беременности процент мертворожденных достигает 75, на 10 сутки—86. Хотя процент мертворожденных при облучении в более поздние сроки уменьшается, однако наряду с этим резко учащаются патологические сдвиги в организме плода.

При облучении животных в период основного органогенеза наблюдаются уродства у плода. Вильсон и Карр наблюдали пропорциональное уменьшение всех органов и систем у животных, подвергшихся облучению в дозе 100 р. Ими было обнаружено ненормальное развитие глаз, черепа, головного мозга, конечностей и других органов.

Целью наших исследований был вопрос влияния малых уровней радиации как на материнский организм, так и на плод.

Методика исследования. Подопытными животными служили 100 половозрелых крыс. Источником облучения были рентгеновые лучи в одной серии опытов и гамма-лучи Со-60—в другой. Все животные облучались ежедневно, не более одного рентгена в сутки.

Облучение самок начиналось за 15 дней до покрытия и продолжалось в течение всего периода беременности. О наступлении беременности судили по наличию эпителиальных клеток во влагалищных мазках, окрашенных по методу Романовского—Гимза. Объективным критерием для оценки вопроса о характере влияния ионизирующей радиации на плод служило изучение сдвигов, наблюдаемых как после рождения плода, так и у плодов, взятых у животных и забитых в различные сроки беременности. При этом обращалось внимание на вес плода, развитие органов и систем, строение скелета и т. п.

Костная система новорожденных крысят изучалась методом прозрачивания мягких тканей путем специальной обработки крысят жидкостью Молсса и окрашивания ализарином. После подобной обработки костная система отчетливо контурировалась и становилась вполне доступной для подробного исследования.

Сущность методики заключается в следующем. После удаления внутренних органов плод на одну неделю помещается в 95° алкоголь, затем переносится в раствор Молсса и оставляется в нем до тех пор, пока вся мышечная ткань не станет вполне прозрачной. В жидкость Молсса вносятся 5—6 капель насыщенного раствора ализарина и раствор становится малиновым. Через 16—17 час. плод переносится в другую посуду, заливается новым раствором Молсса. Мышцы постепенно обесцвечиваются, затем плод вновь помещается в свежий раствор Молсса. После 2—3 разового обесцвечивания мышцы становятся совершенно прозрачными.

Облучение животных как рентгеновыми, так и гамма-лучами во всех случаях было общее многократное. В сериях опытов с рентгеновыми лучами источником излучения служил рентгенотерапевтический аппарат РУМ-11. Технические условия облучения: напряжение тока—187 кв, сила тока—15 мА, фильтры—0,5 мм меди + 1 мм алюминия, кожно-фокусное расстояние—60 см, мощность дозы, измеренной в воздухе—0,5—1 р/мин. Все животные содержались в одинаковых условиях, на смешанном пищевом рационе, кормление производилось в определенные часы дня.

Результаты опытов. Костная система плода после обработки по методике прозрачивания изучалась нами как микроскопически, так и с помощью увеличивающих устройств. Наряду с изменениями роста костей, облученная костная система в определенном проценте случаев выглядела несколько измененной (рис. 1). Череп облученных плодов отличался от необлученных. Черепные кости были несколько деформированы, а черепная коробка по размерам превосходила таковую у необлученных контрольных крысят.

Бросалось в глаза искривление позвоночника. Особенно хорошо бы-

ли выражены искривления в шейной и поясничной частях позвоночника. Отмечалась некоторая деформация позвонков. Значительной деформации подверглись кости верхней и нижней челюсти, а также ребра. Из-

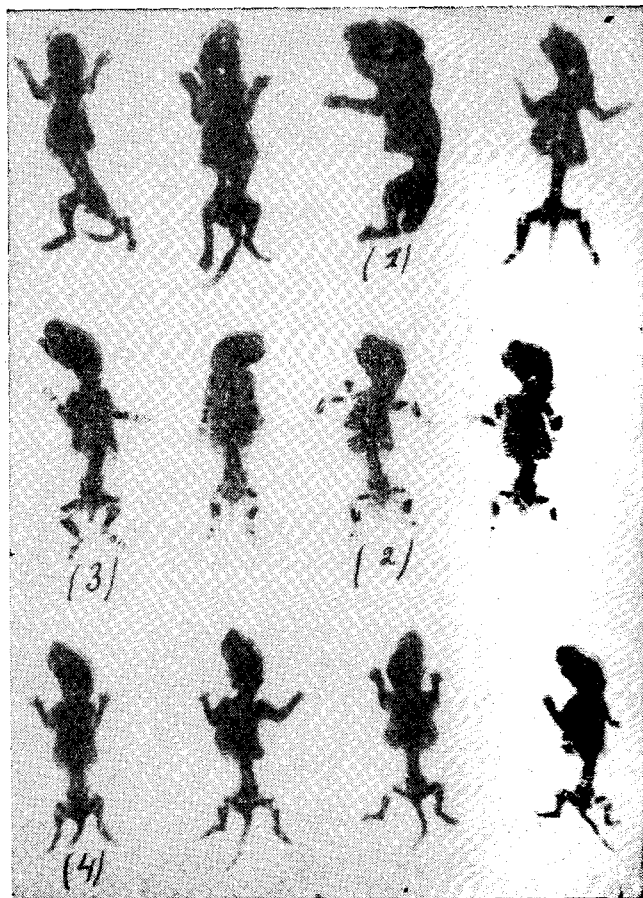


Рис. 1. Крысенок с атипичной формой головы (1) и искривленным позвоночником (2), деформацией костей грудной клетки (3), измененным, как бы обрубленным хвостом (4).

других изменений следует указать на искривленный, несколько укороченный хвост. В двух случаях наблюдалась некоторая деформация ребер. У контрольных крысят эти изменения костной системы отсутствовали.

В ы в о ы

1. Хроническое облучение беременных крыс рентгеновыми и гамма-лучами радиоактивного кобальта-60 вызывает выраженные и однотипные изменения костной системы плодов.
2. Хроническое облучение в дозе от 1 до 15 р не вызывает никаких

изменений в костной системе плодов, полученных от облученных матерей.

3. Хроническое облучение беременных крыс рентгеновыми и гамма-лучами в дозе 30 р вызывает определенные изменения в костной системе плодов.

4. Повреждение костной системы плодов после хронического облучения организма матери в дозе 30 р свидетельствует о том, что при назначении беременным женщинам лечебных и диагностических процедур с применением ионизирующих излучений следует соблюдать большую осторожность.

Сектор радиобиологии
Министерства здравоохранения АрмССР

Поступило 19.XII 1966 г.

Թ. Վ. ԱՂԱՄՅԱՆ

ԻՌՆԱՅՆՈՂ ՀԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍԱՂՄԻ ԵՎ ՆՈՐԱԾԻՆ
ԿԵՆԴԱՆԵՐՆԵՐԻ ՈՍԿՐԱՍԻՍՏԵՄԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Տվյալ ուսումնասիրությամբ պարզվել է, որ հղի առնետների ռենտգենյան և ռադիոակտիվ կուրալի 60-գամմա-ճառագայթներով խրոնիկ ճառագայթա-հարումը սաղմի մոտ առաջ է բերում ոսկրասիստեմի արտահայտված և միա-նման փոփոխություններ:

Առնետների 1-ից մինչև 15 ռենտգեն խրոնիկ ճառագայթահարումը սաղ-մների ոսկրասիստեմում ոչ մի փոփոխություն առաջ չի բերում:

Հղի առնետներին ռենտգենյան և գամմա-ճառագայթներով 30 ռենտգեն դոզայով ճառագայթահարումը առաջ է բերում սաղմների ոսկրասիստեմի որո-շակի փոփոխություններ:

Խրոնիկ ճառագայթահարված մայրերից ստացված սաղմների ոսկրասի-ստեմի փոփոխությունները վկայում են այն մասին, որ հղի կանանց իրնացնող ճառագայթներով բուժական և դիագնոստիկ պրոցեսները նշանակելու ժամա-նակ անհրաժեշտ է ցուցաբերել մեծ զգուշություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Калинина Н. А. Мед. радиология, 3, 82—96, 1956.
2. Калинина Н. А. Патофизиология внутриутробного развития. Медгиз, стр. 156—163, 1959.
3. Ломовская Э. Г. и Воробьева Е. К. Биофизика, 2, 4, стр. 501—512, 1957.
4. Пионтковский И. А. Пат. физиол. и exper. тер., 1, 12, 1959.
5. Светлов П. Г. Тез. докл. научной конференции по радиобиологии, посвященной 250-летию Ленинграда, I, стр. 41—43, 1957.
6. Светлов П. Г. и Корсакова Г. Ф. Влияние ионизирующего излучения на те-чение беременности, состояние плода и новорожденного. Л., стр. 37—72, 1960.
7. Russel L. B., Russel W. L. Genetics, 35, 6, p. 689, 1959, Excerpta medica Sect. 14, 22, 7, 1, 1953.
8. Russel L. B., Russel W. L. Radiology, 58, 3, 369—374, 1952.