

Г. М. МИНАСЯН, А. С. ОГАНЕСЯН

ДЕЙСТВИЕ РЕНТГЕНОВСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА НЕКОТОРЫЕ СТОРОНЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЧЕК

Сообщение I. Влияние на функциональное состояние почек

Опыты проводили на белых крысах в возрасте 3—4 месяцев. Изучали влияние общего рентгеновского облучения на фильтрационную, реабсорбционную, секреторную и диуретическую функции почек.

Результаты исследований показали, что после облучения диурез значительно повышается до 3-го дня, затем отмечается постепенное понижение до гибели животного. Величина фильтрации почек резко понижается. Повышение диуреза является результатом понижения реабсорбции воды в канальцах почек. Наблюдается значительное понижение концентрационного индекса и подавление секреторных процессов.

Изучение действия рентгеновских лучей на деятельность почек представляет большой интерес как с теоретической, так и особенно с практической точки зрения. Известно, что под действием проникающей радиации в организме происходят значительные функциональные сдвиги, которые обусловлены соответствующими метаболическими нарушениями. Эти нарушения проявляются не одновременно и зависят от вида животных, тканей и степени интенсивности облучения. В начальной стадии организм отчасти компенсирует появившиеся нарушения. Однако со временем эти нарушения развиваются, и наступает стадия декомпенсации, которая приводит к смерти живого организма.

Установлено, что под действием проникающей радиации нарушаются минеральный обмен, обмен белков, углеводов, жиров и другие виды метаболизма. В тканях образуется огромное количество различных промежуточных продуктов обмена веществ—«радиотоксины», под действием которых усугубляется и без того нарушенный метаболизм в органах животного. Образовавшиеся в различных тканях токсические вещества почти полностью выводятся почками. Почки, помимо непосредственного действия рентгеновских лучей, находятся также под действием этих токсических веществ. С этой точки зрения изучение физиологического состояния почек при лучевой болезни приобретает особое значение, что в значительной степени определяет исход заболевания. В литературе имеется ряд сообщений о поражении функции почек под действием рентгеновского облучения [1—4]. Более подробно изучался обмен электролитов при общем облучении. При этом получены противоречивые результаты.

Имея в виду, что при лучевой болезни наряду с нарушениями в электролитном обмене имеют место также глубокие сдвиги в азотистом обмене (усиление выделения мочевины, распад белков), мы задались целью изучить некоторые стороны аминокислотного, а также электролитного обмена в почечной ткани при лучевой болезни. Нас интересовало также функциональное состояние почек в различные периоды развития лучевой болезни. В настоящем сообщении приводятся результаты исследований влияния однократного рентгеновского облучения на функциональное состояние почек через четыре часа, а затем ежедневно в течение 6—7 суток, когда проявляются выраженные признаки лучевой болезни. Облучение животных проводилось на рентгенотерапевтическом аппарате РУМ-11, доза облучения — 700 р, кожно-фокусное расстояние 40 см, мощность дозы 25 р/мин. Опыты проводились на белых крысах. Определяли суточный диурез, фильтрационную, реабсорбционную, секреторную, а также концентрирующую способность почек. Фильтрационную способность почек определяли при помощи тиосульфата натрия, а секреторную — краской фенол-рот. В опытах использовано 110 крыс.

Результаты исследований, приведенные в таблице, показывают, что облучение вызывает значительное повышение диуреза. Это явление отмечается уже через 3—4 часа после облучения. Повышение диуреза продолжается до 3—4 суток, превышая нормальный уровень примерно в два раза, после чего отмечается постепенное снижение количества мочи, достигающее в последний день жизни (6-е сутки) крайне низких величин. Вместе с этим наблюдалось скопление жидкости в брюшной полости. Через 24 часа после облучения отмечается определенное понижение фильтрационной способности почек (приблизительно на 30%), а на 6-е сутки величина фильтрации приблизительно в 20 раз ниже нормальной. Значительные изменения претерпевает и концентрирующая способность почек. Величина этого показателя с 213 снижается до 141 на следующий день облучения, а на 6-й день — до 35. Следует отметить, что наблюдаемое повышение диуреза при сохранении сравнительно высокой фильтрационной способности объясняется понижением реабсорбции фильтрата и концентрирующей способности почек.

Влияние рентгеновского облучения на функциональное состояние почек белых крыс
(средние данные 6 опытов)

Показатели почечной деятельности	Норма	После облучения (дни)					
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Диурез за 24 часа в мл	3,6	5,3	7,2	7,3	4,4	1,6	0,9
Диурез за 4 часа в мл	0,5	3,0	—	—	—	—	—
Фильтрация в мл	3,83	2,68	—	—	—	—	0,2
Концентрационный индекс	213	141	—	—	—	—	35
Реабсорбция воды в %	99,53	99,3	—	—	—	—	97,5
Появление фенол-рот в моче через	20'	—	—	—	40'	—	85'

Процент реабсорбции воды в почках у животных в норме составляет 99,53, через 24 часа после облучения — 99,3, через 6 суток — 97,5. Как видно из табл. 1, у животных в норме фенол-рот (при внутрибрюшинном введении) в моче появляется через 20 мин. (интенсивное окрашивание), у облученных на 4-й день — через 40 мин., на 6-ой — через 85 мин. (слабое окрашивание).

Приведенные данные показывают, что лучевая болезнь приводит к сильному поражению почек. Оно проявляется во всех показателях почечной деятельности. Страдает как фильтрующий, так и канальцевый аппараты. Особенно сильно страдает фильтрующая способность почек. По-видимому, почечные клубочки более чувствительны к рентгеновским лучам, чем канальцевый аппарат. Поражение функций канальцев приводит к понижению реабсорбции фильтрата, концентрационного индекса и задержке выделения краски фенол-рот (понижение секреции). Надо полагать, что в основе этих функциональных расстройств лежат выраженные сдвиги в обмене веществ.

Наши последующие исследования показали, что при облучении значительные нарушения имеют место в азотистом и электролитном обмене почечной ткани. По-видимому, скопление жидкости в брюшной полости является результатом резкого понижения выделительной функции почек. Подавление функции почек при проникающей радиации может быть результатом как непосредственного действия рентгеновских лучей на этот орган, так и результатом действия «радиотоксинов», которые выводятся почками.

Предполагается, что резкое падение почечной деятельности является одним из решающих факторов гибели животных после облучения, т. к. при защите почек во время облучения подопытные животные живут несравненно долго.

Институт биохимии АН Арм. ССР,
Кироваканский педагогический институт

Поступила 6/VI 1972 г.

Գ. Մ. ՄԻՆԱՍՅԱՆ, Ա. Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՌԵՆՏԳԵՆՆԱՆ ԶԱՌԱԳԱՅՔՆԵՐԻ ԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՐԻԿԱՄՆԵՐԻ
ԳՈՐԾՈՒՆԵՐԻՔՅԱՆ ՈՐՈՇ ԿՈՂՄԵՐԻ ՎՐԱ

Հաղորդում I. Ազդեցությունը երիկամների ֆունկցիոնալ վիճակի վրա

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Փորձերը դրվել են 3—4 ամսական սպիտակ առնետների վրա: Ուսումնասիրվել է ռենտգենյան ճառագայթման ընդհանուր ազդեցությունը այդ կենդանիների երիկամների ֆիլտրացիոն, ռեաբսորբցիոն, սեկրետոր և դիուրետիկ հատկությունների վրա: Ստացված տվյալները ցույց են տվել, որ ճառագայթումից հետո առնետների դիուրեզը զգալիորեն բարձրանում է մինչ 3-րդ

որը, անյուհետև նկատվում է խիստ իջեցում մինչև կենդանու մահանալը: Ճառագայթման ազդեցության տակ ֆիլտրացիոն և սեկրեցիոն պրոցեսները երիկամներում խիստ ընկճվում են: Դիուրեզի բարձրացումը կապված է երիկամների խողովակներում ջրի ռեաբսորբցիայի իջեցման հետ: Ենթադրվում է, որ երիկամների գործունեության խիստ իջեցումը ռենտգենյան ճառագայթների ազդեցության տակ հանդիսանում է փորձարկվող կենդանու մահվան հիմնական պատճառներից մեկը: Երիկամների պաշտպանումը ճառագայթման ժամանակ զգալիորեն երկարացնում է փորձարկվող կենդանիների կյանքը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Шамахмутов А., Мясник Б. Н. и Муратходжаев И. П. Вопросы радиобиологии и биологического действия цитотоксических препаратов. Томск, 1970, стр. 196.
2. Жанбаева Г. Е. Тез. докладов 39-ой итоговой научной конф. Алма-Атинского мед-института. Алма-Ата, 1967, стр. 403.
3. Сергазин А. Г. и Соколова П. П. Труды Алма-Атинского мединститута, т. 21. Алма-Ата, 1964, стр. 303.
4. Кайкова А. С. Тез. докладов X научн. сессии радиобиологов. М., 1956, стр. 36.
5. Петросян А. О. Автореферат канд. дисс. Ереван, 1971.