

РАДИОБИОЛОГИЯ

Л. С. Гезалян

Изменение некоторых функций поврежденного спинного
 мозга у облученных черепах

(Представлено академиком АН Армянской ССР Э. А. Асратяном 5. XI 1959)

Работами В. М. Бехтерева ⁽¹⁾, Э. А. Асратяна ⁽²⁾, Бете и Фишера ⁽³⁾ и др. показано, что при поражении центральной нервной системы (гемисекция, перерезка передних или задних квадрантов спинного мозга, его расщепление, удаление различных отделов головного мозга и пр.) через определенный промежуток времени организм, в частности центральная нервная система, различными путями и средствами борется с последствиями повреждения целостности его структуры, стремится разнообразными способами восстановить нарушенные или утраченные функции.

Определенный интерес представляет вопрос изучения некоторых функций поврежденного спинного мозга на фоне воздействия ионизирующего облучения.

И. Р. Тарханов ⁽⁵⁾, М. И. Неменов ⁽⁶⁾, Е. И. Бакин ^(1,8,9,10), С. А. Лифшиц ⁽¹¹⁾, П. Ф. Минаев ⁽¹¹⁾ и др. показали, что центральная нервная система особенно чувствительна к ионизирующим излучениям.

Под действием рентгеновских лучей у людей и животных нарушается условно-рефлекторная деятельность головного мозга, сильно угнетается функция спинного мозга и т. д. В задачу настоящего исследования входило изучение особенностей протекания лучевой болезни у животных с интактным и поврежденным спинным мозгом. Такая постановка вопроса и его экспериментальное решение должны не только способствовать расширению наших знаний по физиологии приспособительных явлений или „механического иммунитета“ (И. П. Павлов), но и открыть перспективы выяснения некоторых сторон протекания лучевой болезни в травмированном организме.

Опыты производились на 24 земноводных черепахах средней величины. У всех животных изучались тонус мышц, порог кожной чувствительности и хроникация задних конечностей. У некоторых животных параллельно исследовался форменный состав крови.

После проведения этих исследований у животных проводилась гемисекция спинного мозга на уровне первых спинных позвонков без наркоза. При этом часть из них вслед за спинальной операцией под-

вергалась общему облучению рентгеновскими лучами. Другая часть, не подвергшаяся общему облучению, служила в качестве контроля. Помимо этих двух групп животных имелась также третья группа, у которой производилось только общее облучение рентгеновскими лучами при интактном спинном мозге.

Условия облучения: общее облучение на рентгеновском аппарате Рум 11, напряжение тока 187 *kV*, сила тока — 15 *mA*, фильтр — 0,5 мм меди, фокусное расстояние — 30 см, мощность дозы, измеренной в воздухе, 57р/мин., продолжительность облучения — 88 минут, общая доза рентгеновских лучей — 5016 р.

У животных первой серии (8 черепах) после гемисекции спинного мозга наблюдается резкое понижение тонуса мышц задних лап, особенно на стороне операции. Так, если в норме для разгибания задней лапки требовался груз в 3 кг, то после операции достаточно было 500 г, чтобы получить полный эффект разгибания. Задняя лапа „пораженной“ стороны все время удерживалась в согнутом состоянии и только иногда принимала слабое участие в ходьбе. На механическое раздражение наблюдалась слабая реакция „пораженной“ ноги. В дальнейшем по мере компенсации функции спинного мозга тонус мышц задних лап постепенно повышается, при этом на „здоровой“ стороне быстрее, чем на „пораженной“. После операции сильно увеличивается порог кожной чувствительности задних лап, который в дальнейшем принимает волнообразный характер. Но через 20 — 25 дней порог кожной чувствительности задней конечности на стороне операции принимает тенденцию к повышению, а порог кожной чувствительности задней противоположной лапы приближается к норме.

После оперативного повреждения спинного мозга на второй день хронаксия задних лап сильно укорачивается. В последующие дни (в течение 8 — 10 дней) наблюдается резкий скачок хронаксии в сторону ее удлинения. Однако через 8 — 10 дней хронаксия восстанавливается.

Во второй серии опытов (8 черепах) мы сперва перерезали спинной мозг у животных (гемисекция слева или справа) и после этого сейчас же подвергали их облучению рентгеновскими лучами дозой 5016 р. После общего облучения черепах наступает увеличение тонуса мышц задних лап, но через 4 — 5 дней их тонус на стороне операции резко снижается (от 2,5 кг до 300 г) и, в отличие от животных контрольной группы (первая серия), у них не наблюдается сдвига в сторону улучшения состояния тонуса мышц. При движении задняя лапа на стороне операции совсем не участвует в акте движения и все время находится в согнутом состоянии. На механическое раздражение лапка не реагирует, нарушается реципрокное отношение между задними конечностями. Такие животные передвигаются очень медленно. Порог кожной чувствительности задней лапы на стороне гемисекции на второй день снижается, а в дальнейшем происходит резкое нарастание чувствительности и так держится в течение 10 — 12 дней, после чего снова наступает ее снижение. Порог кожной чувствитель-

ности задней лапы на здоровой стороне после гемисекции и облучения сразу повышается и так держится до конца жизни животного (30—35 дней). Хронаксия мышц задних лап после комбинированного поражения резко сокращается (1—1,2 вольта до 0,2 вольта) и остается в таком состоянии до смерти животного.

У черепах III серии (8), которые только облучались (5016 р.), изменения в тонусе мышц задних лап не наблюдалось. В поведении этих животных мы особых отклонений не наблюдали. После общего облучения сильно увеличивается порог кожной чувствительности (от 5—10 вольт до 30—35 вольт).

Хронаксия мышц задних лап сокращается в два раза (от 0,5—0,6 сек до 0,2—0,3 сек) и остается в таком состоянии в течение одного месяца.

При исследовании форменного состава крови выяснилось, что у облученных черепах как с гемисекцией, так и без нее на второй и третий день наступает снижение количества эритроцитов от 650 000—500 000 до 400 000—350 000; количество лейкоцитов снижается с 35 000 до 10 000.

По ходу опытов выяснилось, что черепахи, которые получали общее облучение (5016 р.) и повреждение центральной нервной системы (гемисекция спинного мозга) погибали в течение 30—35 дней, тогда как облученные животные с интактной центральной нервной системой давали 100% выживаемость.

На основании всего изложенного можно заключить, что последствия ионизирующего облучения рентгеновскими лучами в организме с поврежденной центральной нервной системой бывают более тяжелыми, чем у животных с интактной центральной нервной системой.

Сектор радиобиологии
Академии наук Армянской ССР

Լ. Ս. ԳՅՈՋՍԼՅԱՆ

Ճառագայթված կրիաների վնասված ողնուղեղի մի բանի ֆունկցիաների փոփոխությունը

Ինչպես տեսական, այնպես էլ պրակտիկ հետաքրքրություն է ներկայացնում ճառագայթված կենդանիների վնասված ողնուղեղի ֆունկցիաների ուսումնասիրությունը, և այդ իսկ նպատակով մենք ձեռնամուխ ենք եղել այս հետազոտությանը, որտեղ ուսումնասիրվել է կրիաների ինտակտ և վնասված ողնուղեղի մի բանի ֆունկցիաների ուսումնասիրությունը ճառագայթային հիվանդության ղեկավարման:

Կրիաների մոտ ճառագայթային հիվանդություն առաջացել է ռենտգենյան ճառագայթների միջոցով, իսկ ողնուղեղի վնասվածքը — ողնուղեղի կիսահատում կրծքի առաջին ողի հատվածում: Ճառագայթման պայմանները՝ ճառագայթում ռենտգենյան ապարատ Рум 11—միջոցով, հոսանքի լարվածությունը — 187 kV, հոսանքի ուժը — 15 mA, ֆիլտր — 0,3 mm պղինձ, ֆոկուսային տարածությունը 30 սմ., դոզայի հզորությունը, չափված օդում 57 r. մեկ րոպեյում, ճառագայթման տեղությունը 88 րոպե:

1. Կոնտրոլ խմբի կրիաների մոտ ողնուղեղի կիսահատումից հետո նկատվում է հետին ոտքերի տոնուսի թուլացում, հատկապես կիսահարամար կողմից՝ հետագայում վերականգման հետ միասին մկանների տոնուսը դանդաղորեն բարձրանում է, բայց չէ հասնում մինչ օպերացիոն տոնուսին: Ուժեղացնում է հետին ոտքերի զգայողականու-

թյունը, որը այդպես պահպանվում է երկար ժամանակ: Հետին ոտքերի խրոնակսիան կարճանում է օպերացիայից հետո, բայց հետագայում դանդաղորեն մեծանում է:

2. Ողնուղեղի կիսահատումից և ընդհանուր ճառագայթումից հետո (5016 ո.) կրիաների մոտ նկատվում է հետին ոտքերի տոնուսի խիստ թուլացում, հատկապես օպերացիայից կողմից: Գոնորոյ խմբի կրիաներին հակառակ ճառագայթված կրիաների մոտ չէ նկատվում հետին ոտքերի տոնուսի բարձրացում:

Հետին ոտքերի զգայողականությունը խիստ թուլանում է իսկ հետագայում բնորոշում է փոփոխական ընույթ, իսկ խրոնակսիան կարճանում է, և մնում է այդպես մինչև կենդանիների մահը (30 — 35 օր):

3. Իկյն կրիաների մոտ, որոնք միայն ճառագայթվել են նկատվում է միայն հետին ոտքերի զգայողականության բարձրացում:

4. Ճառագայթային հիվանդությամբ տառապող կենդանիների մոտ երկրորդ կամ երրորդ օրերը նկատվում է էրիտրոցիտների նվազացում 650000 — 8000000 — ից մինչև 400000 — 300000, իսկ լեյկոցիտների քանակը 35000-ից նվազում է մինչև 10000:

5. Իկյն կենդանիները, որոնք անցել են ճառագայթային հիվանդության և ողնուղեղի կիսահատում մահանում են 30 — 35 օրերից հետո:

6. Մեր փորձերը ցույց են տալիս, որ այն կենդանիները, որոնք ունեն կենտրոնական ներվային ռիստեմի վնասվածք ավելի ծանր են տանում ճառագայթային հիվանդություն, քան վնասվածք չունեցող կենդանիները:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ В. М. Бехтерев, Основы учения о функциях мозга, вып. 3, С. Петербург, 1905.
² Э. А. Асратян, Физиология центральной нервной системы, 1953. ³ Бете и Фишер, Handbuch d. norm u. patholog. physiol. Bd. 15 (2), 1045 (1931). ⁴ И. Р. Тарханов, 1896а — Больничная газета Боткина, №7, 763. ⁵ И. Р. Тарханов, 1896б — Извест. С. Петербург биол. лаборатории, 1, вып. 3. ⁶ М. И. Неменов, Рентгенотерапия через воздействие на нервную систему, 1950. ⁷ Е. И. Бакин, Физиологический журнал СССР, 1941, т. 3, вып. 5. ⁸ Е. И. Бакин, Вестник рентген. и радиол., 1951, №3. ⁹ Е. И. Бакин, Вестник рентген. и радиологии, 1946, т. 26, вып. 4. ¹⁰ Е. И. Бакин, Сов. здравоохранение, Киргизия, 1955, № 3. ¹¹ С. А. Лившиц, Диссертация, Л., 1947. ¹² П. Ф. Минаев, В кн. «Конференция по биохимии нервной системы 15 — 19 декабря, Киев, 1953».