

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© Ильичева В.Н., 2011
УДК 616.34-091:616-005.1

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
РАЗЛИЧНЫХ ЗОН КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ**

В.Н. Ильичева

Воронежская государственная медицинская академия
им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж

В эксперименте на крысах-самцах изучались изменения активности ферментов энергетического метаболизма в новой, старой и древней коры головного мозга после однократного облучения в дозе 1,0 Гр. Проведено сравнение гистохимических показателей в изучаемых отделах головного мозга.

При радиационном воздействии, вызывающем нарушение равновесия различных систем, организм мобилизует гомеостатические функции, направленные на устранение повреждения. Согласно гипотезе о прямой связи неспецифической реакции клеток с радиочувствительностью, сформулированной Л. Х. Эйдуз [10], в ответ на лучевое воздействие, как и на действие других различных факторов, наблюдаются однотипные проявления: нервнотрофические расстройства, воспаление, некротические процессы, нарушение регенерации, гиподинамические сдвиги и другие изменения [5]. Действие излучения выражается в определенном сочетании этих проявлений, в степени выраженности и последовательности их развития. В этой связи следует упомянуть, что некоторые реакции организма в ранние сроки в ответ на облучение сходны с общеизвестными стрессорными реакциями (эндокринной, нервной, кровеносной, сердечно-сосудистой систем). Быстро развивающаяся после облучения нейроэндокринная реакция сходна с неспецифическими реакциями после воздействия других стресс-агентов или сильных раздражителей [2]. По мнению [4, 3] проблема радиочувствительности является частью общебиологической проблемы реактивности организма.

Цель нашего исследования состояла в изучении действия ионизирующего излучения в дозе 1,0 Гр (мощность дозы – 50 сГр/ч) на различные в филогенетическом отношении зоны коры головного крыс.

Материалы и методы

Эксперимент спланирован и проведен на базе Государственного научно-исследовательского испытательного института военной медицины МО РФ (г. Москва). В его основу положены данные о лучевой нагрузке у военнослужащих-ликвидаторов аварии на ЧАЭС и состоянии их здоровья в ранние и отдаленные сроки пострадиационного периода. Эксперимент выполнен на 48 половозрелых крысах-самцах весом 200 – 230 г, в возрасте 1,5 – 2 месяцев (к началу эксперимента). В связи с методическими условиями животные были объединены в 8 групп по 6 крыс в каждой.

Протокол экспериментов в разделах выбора, содержания животных и выведения их из опыта был составлен в соответствии с принципами биоэтики и правилами лабораторной практики, которые представлены в «Международных рекомендациях по проведению медико-биологических исследований с использованием животных (1985) и приказе МЗ РФ № 267 от 19.06.2003 г. об утверждении правил лабораторной практики». Крыс

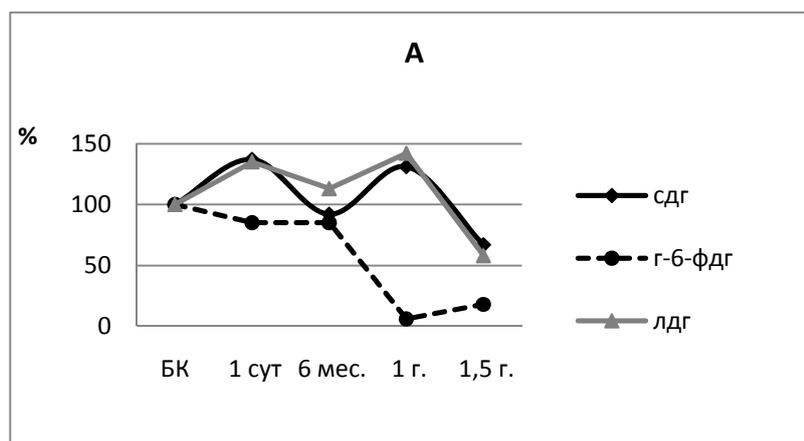
облучали однократно в дозе 1,0 Гр с мощностью дозы 50 сГр/ч. Дозиметрический контроль равномерности облучения осуществлялся клиническим дозиметром 27012, стержневая камера которого располагалась в поле облучения. Неравномерность дозового поля составила $\pm 15\%$. Животных выводили из эксперимента через 1 сут, 6 мес., 1 г. и 1,5 г.

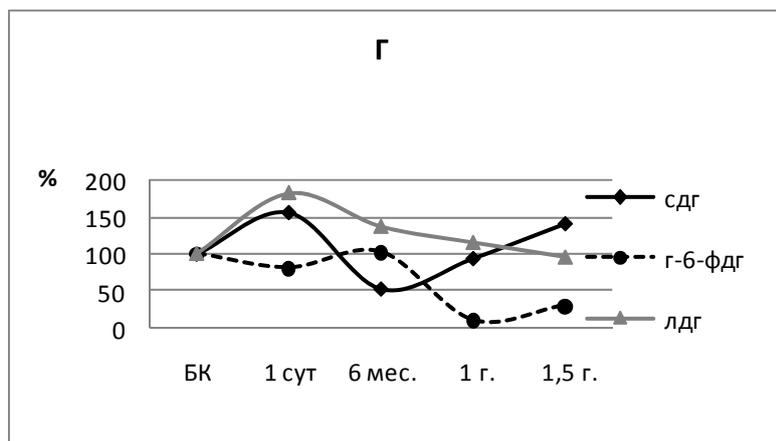
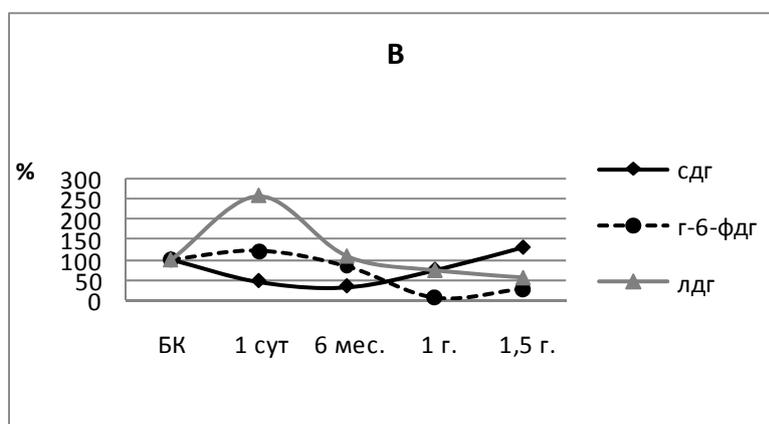
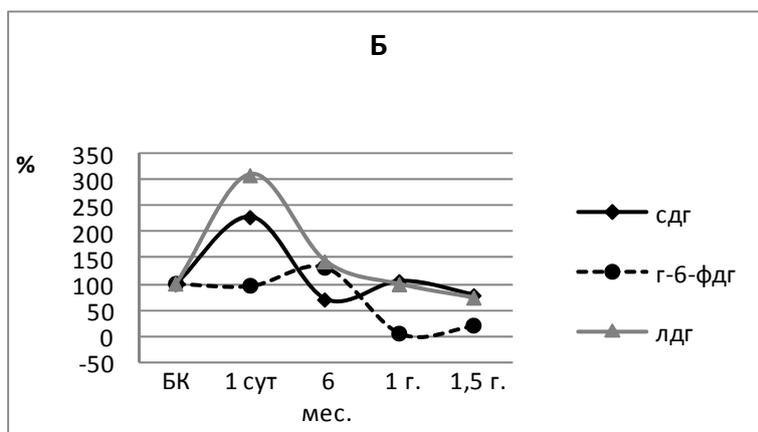
Материалом служила новая кора (верхняя лобная извилина и передняя лимбическая область), старая кора (гиппокамп: поля CA₁-CA₄, зубчатая фасция), древняя кора (пириформная зона). При выборе участков мозга использовались цитоархитектонические карты [9, 6].

Для изучения состояния ферментов из нефиксированных кусочков мозга формировали тканевые блоки [7], замораживали в твёрдой углекислоте при температуре -70°C и в камере криостата при температуре -20°C готовили срезы толщиной 10 мкм. Выявление активности СДГ (сукцинатдегидрогеназы) и ЛДГ (лактатдегидрогеназы) проводили тетразолийредуктазными методиками с использованием соответствующего субстрата и соли "нитро-СТ" в модификации Нахаласа [8]. Активность Г-6-ФДГ выявляли по мето-

дике [1]. Количественную оценку ферментов в микропрепаратах определяли по величине оптической плотности конечных продуктов гистохимических реакций в видимой части спектра с помощью программы "Видео-Тест-Морфо", (ООО "Иста-Видео-Тест", С.-Петербург).

Полученные данные обрабатывались с помощью программ «Microsoft Excel 2003», «Statistica 6.0» for Windows. Статистический анализ количественных переменных основывался на вычислении средней величины, дисперсии, среднего квадратичного отклонения, ошибки среднего арифметического, коэффициентов асимметрии и эксцесса. При этом учитывали характер закона распределения параметров: в условиях нормального распределения выборки для оценки вероятности различий использовали критерий Стьюдента, в остальных случаях – непараметрический критерий Вилкоксона. Объем материала, необходимого для исследования, определяли методом аккумулярованных средних. Достоверными при этом считались различия с вероятностью более 0,95 ($P < 0,05$).





Активность ферментов в изучаемых отделах коры головного мозга крыс при однократном облучении в дозе 1,0 Гр. Обозначения: по оси абсцисс – время после облучения, по оси ординат активность ферментов, выраженная в % к контролю; БК – биологический контроль; А – верхняя лобная извилина; Б – передняя лимбическая область; В – старая кора; Г – пириформная зона древней коры.

Результаты и их обсуждение

Анализируя динамику изучаемых ферментов, в ранние сроки (1 сут) наблюдается синхронное повышение активности ЛДГ и СДГ, сопровождающееся снижением активности Г-6-ФДГ в древней и новой коре головного мозга. Несколько иной характер носят изменения в старой коре: значительное повышение активности ЛДГ и Г-6-ФДГ, наблюдаемое спустя 1 сут, сопровождается снижением СДГ. В конце срока наблюдений в древней и старой коре регистрируется достоверное повышение активности СДГ и снижение уровня ЛДГ и Г-6-ФДГ по сравнению с контролем. В то же время в более «молодых» в филогенетическом отношении отделах коры (передняя лимбическая область и верхняя лобная извилина) отмечалось синхронное уменьшение активности всех изучаемых ферментов.

Выводы

Таким образом, можно предположить, что при однократном воздействии ионизирующего излучения в дозе 1,0 Гр все изучаемые области мозга активно реагируют на повреждающий фактор, однако в филогенетически более старых отделах относительное равновесие наступает к концу срока наблюдений. В тоже время в филогенетически молодых отделах коры головного мозга изменения столь значительны, что к концу сроков наблюдения адаптационные механизмы не могут в полной мере компенсировать нарушения клеточного метаболизма.

Литература

1. Берстон М. Гистохимия ферментов / М. Берстон. – М.: Мир, 1965. – 464 с.
2. Бак Ц. Основы радиобиологии: пер. с англ. / Ц. Бак, П. Александер. – М.: Изд-во иностр. лит., 1963.
3. Горизонтов П.Д. Значение неспецифической реактивности и радиочувствительности организма / П.Д. Горизонтов, Н.Г. Даренская // Проблемы реактивности организма в патологии. – М.: Медицина, 1968. – С. 38-46.
4. Горизонтов П.Д. Общие проблемы радиочувствительности организма / П.Д. Горизонтов, Н.Г. Даренская, М.П. Домшляк // Вопросы общей радиобиологии. – М.: Атомиздат, 1966. – С. 63-89.
5. Домшляк М.П. [и др.] // Вестн. рентгенологии. – 1957. – № 2. – С. 3-10.
6. Курепина М.М. Мозг животных / М.М. Курепина. – М.: Наука, 1981. – 148 с.
7. Петрухин В.Г. Методика комбинированных тканевых блоков для сравнительного патоморфологического изучения радиационной патологии / В.Г. Петрухин, Н.А. Гайдамакин // Радиационные аспекты реактивности организма в связи с космическим полетом. Сер. Проблемы космической биологии. – М.: Наука, 1971. – Т. 14. – С. 369-378.
8. Пирс Э. Гистохимия теоретическая и прикладная / Э. Пирс. – М.: Мир, 1962. – 962 с.
9. Светухина В.М. Цитоархитектоника новой коры мозга в отряде грызунов (белая крыса) В.М. Светухина // Арх.анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1962. – Т. 42, № 1. – С. 31-45.
10. Эйдус Л.Х. Неспецифическая реакция клеток и радиочувствительность / Л.Х. Эйдус. – М.: Атомиздат, 1977.

**COMPARATIVE HISTOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF DIFFERENT PARTS
OF CEREBRAL CORTEX IN RATS AFTER IRRADIATION**

V.N. Ilicheva

The activity of energetic metabolism enzymes was studied in neocortex, archicortex and paleocortex of male-rats in experiment after their irradiation in a doze of 1,0 Gy. The comparison of histochemical indicators in the studied parts of brain has been carried out.

Ильичева Вера Николаевна – кандидат медицинских наук, доцент, кафедра нормальной анатомии человека Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко.
394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ВГМА.