

Федоров В.П., Гундарова В.В.

**Радиационно-индуцированные изменения дегидрогеназ
нейронов коры головного мозга**

Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н.

Бурденко, Воронеж, Российская Федерация

В предшествующих наших работах показано, что морфологические и гистохимические изменения в головном мозге при различных режимах радиационных воздействий в малых дозах на всем протяжении жизни не имеют статистически значимого характера. На этом фоне представляет интерес состояние энергетического обмена, который в головном мозге отличается чрезвычайно высокой реактивностью к патологическим воздействиям, но его изменения при действии ионизирующего излучения изучены недостаточно.

Целью работы явилось исследование в радиобиологическом эксперименте изменений энергетического обмена в нейронах коры головного мозга при гамма-облучении в малых дозах.

Исследование выполнено на 270 половозрелых белых беспородных крысах-самцах в возрасте 4 мес., которых подвергали радиационному воздействию в суммарных дозах 0,1; 0,2 и 1,0 Гр однократно и фракционировано (равными порциями в течение 5 дней). Материал забирали на протяжении всей жизни облученных животных. Из нефиксированных участков теменной коры формировали комбинированные тканевые блоки, замораживали в твердой углекислоте и в камере криостата готовили срезы толщиной 10 мкм. Выявление активности основных окислительно-восстановительных ферментов (СДГ, ЛДГ и Г-6-ФДГ) проводили стандартными тетразолий-редуктазными методиками с использованием соответствующего субстрата и соли «нитро-СТ». Активность ферментов оценивали по величине оптической плотности конечных продуктов гистохимических реакций в видимой части спектра с помощью компьютерной программы «Image J» и последующим определением для полученных показателей средних значений и доверительных интервалов при уровне значимости 95%, а также математическим моделированием и определением прогноза их состояния в различные временные интервалы пострадиационного периода.

Настоящее исследование показало, что возрастная динамика изменений дегидрогеназ нейронов теменной коры головного мозга не претерпевает статистически значимых изменений, хотя на отдельных этапах эксперимента и отличалась выраженными колебаниями. При радиационном воздействии как однократно, так и фракционировано изучаемые дозы ионизирующего излучения не вызывали достоверных изменений активности окислительно-восстановительных ферментов в нейронах теменной коры. В отдельные сроки эксперимента наблюдались отклонения активности дегидрогеназ от возрастного контроля не превышающие 10 %. При этом конечный результат определяется совместным действием облучения и временем пострадиационного периода. В связи с этим для построения математической модели проведен сравнительный анализ зависимости активности дегидрогеназ от воздействия каждого фактора. Модель динамики изменений активности дегидрогеназ представляли уравнением регрессии: $P = a_0 + a_1x + a_2y + a_3xy + a_4x^2 + a_5y^2 + a_6x^3 + a_7y^3$, где x - доза облучения; y - время, после наступления которого снимались показатели; xy , x^2 , y^2 , x^3 , y^3 - взаимные влияния параметров x, y и нелинейное влияние каждого из этих параметров; a_0 , a_1 , a_2 - соответствующие коэффициенты регрессии; P – исследуемый показатель активности ферментов. Анализ

функций уравнений регрессии показал нелинейный стохастический характер влияния однократного облучения на энергетический обмен в нейронах головного мозга. Радиационный фактор значительно влияет на активность СДГ и Г-6-ФДГ, но эти изменения со временем репарируются. В связи с этим можно предполагать, что при увеличении дозы радиационного воздействия изменения будут нарастать и приобретут более однонаправленный характер. При фракционированном воздействии радиационный фактор практически не влияет на активность изучаемых ферментов, а их динамика зависит только от прошедшего после начала эксперимента времени. На активность основного фермента анаэробного окисления ЛДГ изученные дозы радиационного воздействия не оказывали влияния. Динамика ЛДГ в течение эксперимента зависела только от прошедшего времени, т.е. от возраста животного.

Таким образом, проведенные исследования не выявили статистически значимых радиационно-индуцированных изменений активности изученных окислительно-восстановительных ферментов в нейронах головного мозга.