

Дозовая зависимость изменений инструментального поведения крыс после воздействия ионизирующего облучения в нелетальном диапазоне доз

Тукаленко Е.В., Варецкий В.В., Ракочи А.Г., Дмитриева И.Р., Макарчук Н.Е.

*Научный центр радиационной медицины АМН Украины, Киев, Украина
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченка, Киев, Украина*

Исследование влияния облучения в радиобиологии тесно связано с определением зависимости доза-эффект. В тоже время, имеющиеся немногочисленные данные о дозовой зависимости пострadiационных изменений высшей нервной деятельности и поведения часто противоречивы. Основой нашего методологического подхода было изучение оперантного поведения в течение длительного времени после облучения в широком диапазоне нелетальных доз, которое противопоставляется традиционному подходу нахождения «дозо-временных срезов» для отдельных доз (преимущественно летальных и сверхлетальных). В наших исследованиях найдена дозовая зависимость изменений показателей инструментальной деятельности крыс после однократного тотального γ -облучения (^{60}Co) в диапазоне доз от 0,05 до 7 Гр. Оценку влияния радиации проводили по результатам тестирований животных после облучения еженедельно в течение двух месяцев в челночной камере с отрицательным подкреплением (414 крыс) и скиннеровской камере с положительным подкреплением (146 крыс). Результаты исследований, проведенных на протяжении ряда лет, объединяли для статистического мета-анализа всей совокупности данных. Выявленная дозовая зависимость изменений всех показателей условнорефлекторной деятельности животных в челночной камере имеет однотипный нелинейный характер. Полученная функция доза-эффект может быть условно разделена на три участка: до 1 Гр, от 1 до 5 Гр и 5-7 Гр. В пределах первого из них в разных сериях исследований наблюдали отсутствие достоверных изменений или разнонаправленные сдвиги показателей инструментальной деятельности. В следующем дозовом диапазоне выявлено четкое увеличение уровня показателей с максимумом в дозах 2-3 Гр. Последний участок зависимости, отвечающий дозам более 5 Гр характеризовался уменьшением уровня показателей. Сравнение отличий функций доза-эффект, полученных по результатам первого и второго месяцев после облучения, показало, что со временем при дозах до 5 Гр вид зависимости не менялся, хотя значения показателей достоверно не отличались от контроля. В тоже время, в случае доз больших чем 5 Гр, выявленные изменения в отдаленные сроки становились более выраженными и статистически значимыми. Мы предположили, что функция дозовой зависимости определяется повреждающим влиянием облучения на фоне значительной стрессовой нагрузки, которая вызывается тестированием животных в челночной камере. Для проверки этой гипотезы использовали иную инструментальную условнорефлекторную методику, не предполагающую применение сильного отрицательного безусловного подкрепления – камеру Скиннера (использование положительного подкрепления). Сравнение полученной в скиннеровской камере дозовой зависимости изменений условнорефлекторных показателей после облучения с результатами, которые были получены ранее при использовании челночной камеры, показало, что в целом характер изменений показателей инструментальной деятельности в обоих случаях является одинаковым: прослеживается достоверное увеличение уровня показателей, максимальное при дозе 2,0 Гр, и тенденция к его уменьшению по мере увеличения дозы. Основным отличием полученных результатов есть более значительные изменения после облучения поведенческих показателей, полученных с использованием челночной камеры. На наш взгляд это согласуется с рабочей гипотезой о значимости дополнительного стресса, связанного с тестированием животных.