

УДК 613.648

С. Р. ТОХИЯН, В. Г. МКРТЧЯН, Д. И. АКОПЯН

ИЗМЕНЕНИЕ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА У БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СТАНДАРТНОЙ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ КОМБИНИРОВАННОГО РАДИАЦИОННОГО ПОРАЖЕНИЯ

В условиях комбинированного радиационного поражения изучалась работоспособность крыс по параметрам углеводного обмена. Установлено, что у опытных животных после выполнения ими стандартных нагрузок наблюдалось явное снижение работоспособности.

Применение современных средств массовых поражений и, в частности, атомного и водородного оружия, как известно, приводит к комбинированным лучевым поражениям (КРП)—механическим, термическим и лучевым [1, 5]. Имеющиеся в литературе данные о воздействии КРП на организм носят весьма противоречивый характер. Одни авторы [2, 4] считают, что возникающий при КРП синдром взаимного отягощения приводит как бы к суммации эффектов облучения и ожога. Другие считают КРП качественно новым видом патологии с присущими ему специфическими особенностями [3, 7].

Что касается проблемы изучения работоспособности организма при КРП, то сведений по этому вопросу в доступной литературе нами не обнаружено. Имеется много работ относительно изучения работоспособности, тренированности спортсменов в естественных условиях, из которых видно, что показатели углеводного обмена играют решающую роль для определения работоспособности того или иного организма [6, 8, 9].

Целью данного исследования явилось изучение сдвигов в углеводном обмене крыс, подвергнутых комбинированному радиационно-термическому поражению, после выполнения ими стандартных нагрузок.

Материал и методика

Опыты поставлены на 110 белых беспородных крысах весом 150—180 г. Доза облучения—600 р. Для вызывания ожогов был применен контактный метод с регистрацией степени прогрева ткани. Крысы декапировались и исследовались через 3, 6 часов и в 1, 3 и 7-е сутки после КРП. Стандартные нагрузки проводили в тредбане, в котором крысы бегали по 20 мин перед каждым опытом.

Из показателей углеводного обмена нами определялся уровень пирувиноградной кислоты методом Хауджена и Фридена, молочной кислоты по Бюхнеру (гидрохиноновый метод) и глюкозы в крови чешским набором Био-ла-тест (ортотолуидиновый метод). Определяли также уровень гликогена в скелетной мышце методом Рашелла и Тейлора (метод определения гликогена в малых кожных выборках). Для контроля за течением лучевой болезни и постожогового периода производили подсчет лейкоцитов в периферической крови и следили за выживаемостью животных.

Результаты исследования

Все исследуемые животные были разделены на три группы. В первую группу вошли интактные животные, которые исследовались в те же сроки, что и опытные. Данные этих исследований (таблица) служили исходным фоном для последующих серий. Как видно из таблицы, показатели углеводного обмена у интактных животных находились в пределах нормы.

Таблица

Изменение исследуемых показателей у крыс, подвергнутых КРП, после стандартных нагрузок

Сроки	Показатели	Глюкоза	Пирувиногр.	Молочная	Лейкоциты	Гликоген
		в мг ² /о	к-та в мг ² /о	к-та в мг ² /о	в 1 мм	в γ
		M±m, P	M±m, P	M±m, P	M±m, P	M±m, P
Интактные	30	103,9±3,52	2,4±0,12	29,6±2,13	10700±973	221±23,6
Тредбанизация	30	117±3,5 P<0,05	2,77±0,1 P<0,05	35,5±2,5 P>0,05	9115±667 P>0,05	372,5±48,7 P<0,01

КРП + тредбанизация

3 часа	10	86±4,3 P<0,01	3,51±0,16 P<0,001	48±4 P<0,01	9200±530 P>0,05	142,5±15,76 P<0,001
6 часов	10	49,6±3,6 P<0,001	4,43±0,16 P<0,001	29,9±1 P<0,05	14'00±860 P<0,001	172,5±13,5 P<0,001
1 сутки	10	48±1,2 P<0,001	3,7±0,1 P<0,001	40±1,48 P>0,05	5,500±490 P<0,001	280±10,8 P>0,05
3 сутки	10	57,6±2,8 P<0,001	3,41±0,2 P<0,001	32±1,26 P>0,05	2600±246 P<0,001	193±13,5 P<0,001
7 сутки	10	78±1,37 P<0,001	4,14±0,18 P<0,001	29,1±1,16 P<0,05	4700±240 P<0,001	132,5±8,1 P<0,001

Во вторую группу вошли животные, которые подвергались 20-минутной пробежке в тредбане. Эта серия явилась контролем для опытной группы животных. Из таблицы видно, что у контрольных животных

сразу после нагрузки отмечалась тенденция к повышению содержания исследуемых показателей в крови, в ряде случаев имевшая достоверный характер. Это повышение закономерно и кратковременно, ибо в состоянии покоя содержание этих показателей возвращается к норме. Иная картина отмечается в третьей группе животных, подвергнутых КРП. Известно, что при выполнении стандартных нагрузок необходимы большие затраты кислорода, нехватка которого приводит к тому, что запасы энергии пополняются за счет анаэробного окисления углеводов—гликолиза [10]. У крыс, подвергнутых КРП, отмечается нарушение со стороны анаэробного гликолиза. В мышцах уменьшается количество гликогена, особенно резкое падение которого по сравнению с интактными животными и контролем отмечается через 3 часа и на 7-е сутки. При этом количество выбрасываемой в кровь глюкозы также уменьшается. И действительно, уже через 6 часов после КРП мы наблюдали выраженное уменьшение содержания глюкозы, продолжающееся до 7-х суток, тогда как после стандартной нагрузки мы имели достоверное повышение содержания глюкозы в крови и гликогена в мышцах. Доказательством нарушения гликолиза при КРП является и тот факт, что в крови накапливаются недоокисленные продукты—молочная и пировиноградная кислоты. Как видно из таблицы, отмечается достоверное повышение этих показателей как по сравнению с нормой, так и по сравнению с контролем.

Однако стандартные нагрузки не повлияли на содержание количества лейкоцитов в периферической крови. Их изменения носили тот же характер, как и при исследовании животных, подвергнутых только КРП, а именно: в ранние сроки—лейкоцитоз, в последующем—глубокая лейкопения.

Таким образом, основываясь на вышеизложенном, можно заключить, что комбинированное радиационно-термическое поражение вызывает явное нарушение анаэробного гликолиза, выражающееся в снижении количества глюкозы в крови и гликогена в мышцах, а также в появлении в крови недоокисленных продуктов распада, что позволяет говорить о снижении работоспособности организма.

Сектор радиобиологии
МЗ АрмССР

Поступила 28/X 1977 г.

Ս. Ռ. ԹՈՒՅԱՆ, Վ. Գ. ՄԿՐՏՁՅԱՆ, Գ. Ի. ՀԱԿՈՒՅԱՆ

ԱՄԵԱԶՐԱՏԱՅԻՆ ՓՈՒԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՏՍՏԱՆՈՒՄՆԵՐԸ ՍՊԻՏԱԿ
ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ՄՈՏ ՍՈՎՈՐԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԺԱՄԱՆԱԿ
ՌԱԳԻՍՑԻՈՆ ԱԽՏԱՀԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ռադիացիոն և ջերմային ախտահարումների զուգորդված ազդեցության պայմաններում ածխաջրատային փոխանակության ցուցանիշներով ուսումնասիրվել է առնետների աշխատունակությունը:

Պարզվել է, որ ի տարբերություն ստուդիչ խմբի կենդանիների, որոնք ստացել են միայն սովորական ծանրաբեռնվածություն, համակցված ազդեցությունների դեպքում առնետների աշխատունակությունը զգալիորեն նվազում է:

S. R. TOKHIAN, V. G. MKRTCHIAN, D. I. HAKOPIAN

THE CHANGES OF CARBOHYDRATE METABOLISM IN ALBINORATS IN CARRYING-OUT STANDART WORK IN CONDITIONS OF COMBINED RADIATION INJURY

In conditions of combined radiation injury the authors have studied the working capacity of rats by parameters of carbohydrate metabolism. It has been observed obvious drop of working capacity of the animals after the fulfilment of the standard work.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арьев Г. Я. Ожоги и отморожения. М., 1971.
2. Зеньков А. К. Мат. научн. конф. по проблеме «Ожоги». Л., 1967.
3. Зубовский Г. А. Всесоюзн. научн. конф. по комбинированным радиоационным поражениям. М., 1958.
4. Казаков М. Г., Казаков Ю. М. Здравоохранение. Кишинев, 1973, 5, стр. 31.
5. Лемус В. Б., Давыдов В. В. Нервные механизмы и кортикостероиды при ожогах. Л., 1974.
6. Лешкевич Л. Г. Укр. биохим. журн., 1954, XXVI, 3, стр. 53.
7. Мишарев О. С. Вопр. радиобиологии. М., 1969.
8. Яковлев Н. Н., Краснова А. Ф. Физиол. журн. СССР, 1962, XIVIII, 10, стр. 81.
9. Яковлев Н. Н., Коробков А. В., Янанис С. В. Физиологические и биохимические основы теории и методики спортивной тренировки. М., 1960.
10. Hettlinger Th., Müller E. Inf. Ks. J. Angew. Physiol.. 16, 184, 1957.