

**СОСТОЯНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА ТКАНЯМИ
СЕМЕННИКОВ У КРЫС ПРИ ДОЗЕ 0,5 ГР ПОСЛЕ ОДНОКРАТНОГО
ВНЕШНЕГО Г- ОБЛУЧЕНИЯ**

Аль Меселмани Моханад Али

*к. б. н., ассистент каф. биохимии и биоинформатики,
УО «Полесский государственный университет»,
Беларусь, Пинск
drtmouhand78@inbox.ru*

В работе показано, что на 10 и 90 сутки после однократного внешнего γ -облучения крыс-самцов в дозе 0,5 Гр изменяются показатели потребления кислорода тканями семенников, обнаруживаются разобщение окислительного фосфорилирования и изменение энергетического метаболизма в ткани семенников. Воздействие малых доз γ - облучения на энергическое состояние и процесс окислительного фосфорилирования является одной из причин дисфункции семенников.

Ключевые слова: *семенники; кислород; окисление; малые дозы гамма-радиации; белые крысы*

**THE STATE OF OXYGEN CONSUMPTION BY TESTICULAR
TISSUES IN RATS AT A DOSE OF 0.5 GY AFTER A SINGLE EXTERNAL γ -
IRRADIATION**

Al Meselmani Mohanad Ali

*Ph.D in Biochemistry, Assistant of the department of Biochemistry and
Bioinformatics
Polessky State University, Belarus, Pinsk
drtmouhand78@inbox.ru*

The work shows that on the 10th and 90th days after a single external gamma irradiation of male rats at a dose of 0.5 Gy, the oxygen consumption indicators of the testicular tissues change, the separation of oxidative phosphorylation and a change in energy metabolism in the testicular tissue are detected. The effect of low doses of gamma radiation on the energetic state and the process of oxidative phosphorylation is one of the causes of testicular dysfunction.

Key words: *testis, oxygen, oxidation, low doses γ -radiation, albino rats.*

Актуальность. Последствия воздействия радиации на организм в целом и её влияние на половые железы в частности углублённо изучаются исследователями уже на протяжении нескольких десятилетий. Результаты этих изысканий нашли отражение в научных публикациях биологической и медицинской направленности. Ранее показано [13,4], что митохондрии являются одной из внутриклеточных мишеней низкодозового радиационного воздействия [1]. В связи с этим, целью данной работы послужило изучение изменения

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНСКОЙ БИОХИМИИ, Минск, 25 января 2022 г.

потребления кислорода полярографическим методом в тканях семенников крыс после однократного γ -облучения в дозе 0,5 Гр.

Материалы и методы: Опыты проводились на 34 белых крысах-самцах весом 220-240 г. Животных однократно облучали на установке «ИГУР-1», источник ^{137}Cs в дозе 0,5 Гр (мощность дозы 0,92 Гр/мин). Животных забивали на 10 и 90 сутки после облучения и извлекали семенники, продавливали через плунжер с диаметром отверстий 0.5 мм. Анализ дыхательной активности ткани семенников проводили полярографическим методом по ранее описанной методике с использованием электрода Кларка в среде Хенкса при $t - 25^\circ \text{C}$ [1]. Определяли скорость потребления кислорода (скорость дыхания) на эндогенных ($V_{\text{энд}}$), и экзогенных (сукцинит) субстратах ($V_{\text{як}}$), (глутамат) ($V_{\text{глу}}$) и 2,4-ДНФ ($V_{\text{днф}}$), которую выражали в нМ $\text{O}_2/\text{мин}$ мг белка [1]. Измерение содержания белка в пробе белка проводили биуретовым методом. Наряду с этим рассчитывали величину стимулирующего действия янтарной кислоты – $\text{СД}_{\text{як}} = V_{\text{як}}/V_{\text{энд}}$, $\text{СД}_{\text{глу}} = V_{\text{глу}}/V_{\text{энд}}$ и 2,4-динитрофенола – $\text{СД}_{\text{днф}} = V_{\text{днф}}/V_{\text{глу}}$. Статистическая обработка выполнялась с помощью компьютерной программы Statistica for Windows 6.0.

Результаты и обсуждение: в ходе экспериментов после общего однократного внешнего низкодозового γ -облучения в дозе 0,5 Гр были выявлены достоверные изменения показателей потребления кислорода тканями семенников. Так, на 10-е и 90-е сутки после облучения достоверно возрастала скорость потребления кислорода препаратами ткани семенников на эндогенных субстратах с $3,19 \pm 0,02$ нМ $\text{O}_2/\text{мин}$ мг белка в контроле до $5,75 \pm 0,05$ (+80,3 %) и до $4,77 \pm 0,09$ (+49,6 %), соответственно. Сходные изменения обнаружены при использовании субстрата экзогенного сукцината, глутамата и 2,4-ДНФ. Так, достоверно возрастала $V_{\text{як}}$ с $6,74 \pm 0,11$ в контроле до $7,30 \pm 0,20$ (+35,2 %) и $8,23 \pm 0,10$ (+72,5%), и также $V_{\text{глу}}$ с $5,23 \pm 0,14$ в контроле до $8,09 \pm 0,25$ (+54,7%) и $6,81 \pm 0,08$ (+30,2 %), соответственно. Кроме того, отмечена выраженная тенденция увеличения скорости потребления кислорода препаратами в присутствии 2,4-ДНФ до $7,29 \pm 0,17$ (+66,8%) и $8,79 \pm 0,21$ (+101,1%) соответственно для групп животных на 10-е и 90-е сутки после облучения против $4,37 \pm 0,08$ в контроле.

Вышеизложенное свидетельствует об общем увеличении потребления кислорода тканями семенников, что свидетельствует о высокой чувствительности семенников к внешнему радиационному воздействию.

Вместе с тем коэффициент $\text{СД}_{\text{як}}$ и $\text{СД}_{\text{глу}}$ достоверно снижался с $2,11 \pm 0,10$ и $1,54 \pm 0,07$ в контроле до $1,27 \pm 0,02$ (-39,8%) и $1,72 \pm 0,04$ (-18,5%) и $1,33 \pm 0,02$ (-13,6%) и $1,38 \pm 0,01$ (-10,4%), соответственно, для групп животных на 10-е и 90-е сутки после облучения, что может отражать увеличение эндогенных пулов этих субстратов. Описанные изменения митохондриального окисления происходили на фоне разобщения окислительного фосфорилирования в ткани семенников, на что указывает снижение показателя $\text{СД}_{\text{днф}}$ до $1,21 \pm 0,01$ (-11,6%) и $1,18 \pm 0,03$ (-

13,9%) в обеих облученных группах соответственно против $1,37 \pm 0,05$ в контроле.

Обнаруженная стимуляция дыхательной активности ткани семенников при облучении животных обусловлена, вероятно, активацией свободно-радикального окисления липидов мембран, белков митохондрий [1,2,3,4,5], образованием пероксидных продуктов, изменяющих баланс ионов Ca^{2+} и вызывающих разобщение окислительного фосфорилирования.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что по прошествии 10-е и 90-е суток после радиационного воздействия в ткани семенников животных сохраняются выраженные нарушения митохондриального окисления, что, в конечном итоге, может отразиться на состоянии репродуктивного здоровья человека и животных.

Список литературы:

1. Альжабар, А. Митохондриальное окисление селезёнки крыс в условиях инкорпорации ^{137}Cs / А. Альжабар, А. Абдулкадер // Проблемы здоровья и экологии. – 2007. – № 14. – С.145–149.
2. Мишкина Л.Н. Регуляция окислительных процессов в тканях мышевидных грызунов отловленных в зоне Аварии на ЧАЭС/ А.Г. Кудяшева, Н.Г.Загорская, А.И.Таскаев // Радиационная биология и радиозащита – 2006. - № 2. - С. 216-232.
3. Dainiak N. Mechanism of radiation Injury: Impact of Molecular Medicine. Stem Cells- 1997.- №2.- P:1-5.
4. Gehlot P., Soyol D., Goyal P.K. Alterations in oxidative stress in testes of swiss albino Mice by aloe vera leaf extract after gamma irradiation // Pharmacologyonline. – 2007. – №1. – P. 359-370.
5. Grace J. Mitochondrial dysfunction, persistently elevated levels of reactive oxygen species and radiation-induced genomic instability, /Kim Krish Chandrasekaran and William F.Morgan //Mutagenesis -2006.- №.6.- P: 361-367.