

## ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЭНДОГЕННОГО ДЫХАНИЯ СЛИЗИСТОЙ И АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ КИШЕЧНИКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Свергун В. Т., Мышковец Н. С.,  
Коваль А. Н., Грицук А. И.

Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, Беларусь  
*svergun\_vt@mail.ru*

**Введение.** Стратегии контроля острой токсичности важны для снижения влияния долгосрочных эффектов лучевой терапии на желудочно-кишечную функцию. Повреждения возникают после проведения рентгено- или радиотерапии злокачественных новообразований с локализацией в брюшной полости, что объясняет интерес к состоянию эпителия кишечника после радиационного воздействия [3]. Окислительный стресс играет важную роль в развитии травмы кишечника после абдоминально-тазовой лучевой терапии, поскольку активные радикалы участвуют во внутриклеточной и межклеточной передаче сигналов. Биочувствительность кишечника крыс, подвергающихся воздействию низких доз  $\gamma$ -излучения, зависит от фактора времени и/или уровня дозы.

**Цель** – изучить параметры эндогенного дыхания препаратов тонкого кишечника и оценить его анти/прооксидантную активность в разные сроки после однократного внешнего облучения.

**Методы исследования.** Опыты проводились на белых беспородных крысах-самцах весом 200-220 г. Для оценки воздействия внешнего ИИ (ионизирующее излучение), животные подвергались однократному  $\gamma$ -облучению в дозе 0,5 Гр и 1 Гр мощностью 0,92 Гр/мин. Животных брали в острый опыт на 3, 10 и 30, 60-е сутки. Препараты тонкого кишечника контрольных и облученных крыс получали из тонкой кишки, которую изолировали, отмывали физиологическим раствором, делили на отрезки (1,5-2 мм). Изучение параметров тканевого дыхания проводили полярографическим методом на устройстве Record 4 (РФ) в ячейке объемом 2 мл закрытым платиновым электродом Кларка

при 25°C [4]. Для характеристики состояния энергетического обмена исследуемой ткани определяли скорость потребления кислорода фрагментами кишечника на эндогенных субстратах (Vэнд). Скорость выражали в нмоль атом кислорода за 1 минуту на мг белка. Содержание белка в препаратах тонкого кишечника определяли биуретовым методом. Для оценки антиокислительной активности препараты кишечника заливались жидким азотом. В гомогенатах кишечника определяли интенсивность анти/прооксидантную активность по реакции аутоокисления адреналина [2] в нашей модификации [1]. Статистическую обработку проводили с помощью программы GraphPad Prism ver. 5.00. Оценку нормальности распределения данных осуществляли с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. В ином случае применяли методы непараметрической статистики (Манна-Уитни).

**Результаты и их обсуждение.** На третьи сутки после радиационного воздействия отмечалось достоверное снижение скорости эндогенного дыхания кишечника – с  $10,08 \pm 2,07$  нмоль O<sub>2</sub>/мин×мг белка (в контроле) до  $5,60 \pm 1,62$  нмоль O<sub>2</sub>/мин×мг белка, при облучении животных в дозе 0,5 Гр (\* – p<0,05). На 10-е сутки происходила нормализация дыхания. При более интенсивном воздействии, в дозе 1 Гр, скорость дыхательной активности на эндогенных субстратах оказалась менее выраженной ( $6,46 \pm 0,92$  нмоль O<sub>2</sub>/мин×мг белка), но достоверной (\* – p 0,05).

Про/антиокислительная активность в гомогенатах кишечника на третьи сутки увеличивалась в 1,94 раза по сравнению с контролем (\*\*\*) – p<0,001) при дозе в 0,5 Гр, и продолжала возрастать на уровне 1 Гр в 2,8 раза (\*\*\*) – p<0,001).

На 10-е сутки происходила нормализация дыхательной активности в препаратах кишечника, при этом показатель Vэнд практически соответствовал контрольному значению –  $10,53 \pm 2,48$  нмоль O<sub>2</sub>/мин×мг белка.

Анти/прооксидантная активность кишечника на 10-е сутки была менее интенсивна (p<0,01) только для дозы 0,5 Гр. Через 30 дней после ИИ в обеих группах изменения окислительной активности были недостоверны.

Положительная стимуляция тканевого дыхания происходила на 40-е сутки в обеих облученных группах по сравнению с контролем. Исследуемый показатель составил  $14,58 \pm 1,09$  нмоль  $O_2$ /мин $\times$ мг белка и  $13,96 \pm 1,49$  нмоль  $O_2$ /мин $\times$ мг белка в обеих группах, соответственно. Однако на 60-е сутки положительная стимуляция дыхания сохранялась только в группе с дозой 0,5 Гр. ( $15,49 \pm 3,27$  нмоль  $O_2$ /мин $\times$ мг белка, \* –  $p < 0,05$ ).

Оценка анти/прооксидантной активности через 60 дней показала достоверный всплеск интенсивности только для первой группы – 0,5 Гр облучения (\* –  $p < 0,05$ ).

**Выводы.** На третьи сутки после облучения отмечалось снижение эндогенного дыхания в кишечнике за счет значительного увеличения окислительной активности. Нормализация дыхательной активности в кишечнике происходила на 40-е сутки, сохраняя положительную направленность на 60-й день, только при меньшей дозе облучения.

### Литература

1. Грищук А. И., Сирота Т. В., Дравица Л. В., Крэдок Л. В. Оценка состояния антиоксидантной активности слезной жидкости // Биомедицинская химия. – 2006. – Т. 52, № 6 – С. 601-607.
2. Сирота Т. В. Патент РФ № 2144674 (приоритет от 24.02.1999 г.). – 2000.
3. Хижняк С. В., Прохорова А. А., Степанова Л. И. и др. Функционирование антиоксидантной системы в клетках эпителия тонкого кишечника при действии ионизирующей радиации с низкой мощностью дозы // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2011. – Т. 51, № 6. – С. 684-688.
4. Франк Г. М. Руководство по изучению биологического альфа-окисления полярографическим методом. – М.: Наука, 1973. – 221 с.