

УДК: 611.01.-616.3.4
**ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ВИДОВ ИЗЛУЧЕНИЯ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЯИЧКА
 И ЭПИДИЛИМИСА**

Р.Р. БАЙМУРАДОВ, Ш.Ж. ТЕШАЕВ

Бухарский государственный медицинский институт, Республика Узбекистан, г. Бухара

ТУРЛИ НУРЛАНИШЛАРНИНГ МОЯК ВА ЭПИДИДИМИС МОРФОЛОГИК ПАРАМЕТРЛАРИГА ТАЪСИРИ

Р.Р. БАЙМУРАДОВ, Ш.Ж.ТЕШАЕВ

Бухоро давлат медицина институти, Ўзбекистон Республикаси. Бухоро ш.

THE EFFECT OF THE DIFFERENT TYPES OF RADIATION ON THE MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF THE TESTIS AND EPIDIDYMIS

R.R. BAYMURADOV, Sh.J. TESHAEV

Bukhara State Medical Institute, Republic of Uzbekistan, Bukhara

Мақолада репродуктив тизимга турли ташиқи муҳит омилларининг таъсири тўғрисида маълумот берилган. Турли типдаги нурланишларнинг мойк ва эпидидимис вазнига, улардаги каналчалар диаметрига, шу каналчаларни қопловчи эпителий қалинлигига ва сперматозоидлар миқдорига таъсири ҳақида адабиётлар шарҳи келтирилган. Шунингдек, бу аъзоларнинг қайти тикланиш муддати, қайсиқим адабиётларда турлича, ҳақида фикрлар баён этилган.

Калит сўзлар: нурланиш, мойка, эпидидимис, сперматозоид.

The article provides information about the effect of various external factors on the reproductive system. The literature review on the effect of different types of radiation on the weight of the testicle and epididymis, the diameter of the seminiferous tubule, the epithelial thickness of these tubules and the number of spermatozoa is given. Also noted are the terms of restoration of these organs, which contradict each other in different literatures.

Key words: radiation, testicles, epididymis, sperm.

Актуальность. Изменения, происходящие в окружающей среде (загрязнение), различные химические и физические факторы влияют на нормальную работу организма. В этом плане репродуктивная система является «зеркалом» (высоко чувствительная) организма, где характер реакций на различные факторы не специфичен [7]. Репродуктивная система мужчины считается отдельной темой для вечных дискуссий и в настоящее время мужчина, как равноправный участник репродуктивного процесса, по сравнению с женщиной, характеризуется более высокой заболеваемостью и смертностью и соответственно, меньшей продолжительностью жизни [6]. Из всех органов мужской репродуктивной системы яичка и придаток яичка являются так называемыми универсальными экспериментальными органами, где влияние факторов в той или иной степени можно изучить быстро и четко для предварительных отчетов и также для долгосрочных результатов. Тем более по современным представлениям придаток яичка является придаточной половой железой, в которой происходит окончательное созревание и накопление зрелых спермиев [6,8,11].

Морфологические изменения яичка и эпидидимиса при излучении. В эру научно-технического развития особенно опасным из всех загрязнений считается радиоактивное загрязнение, источниками которого являются не только естественные факторы, но и в большей степени антропогенная деятельность [4].

Действие ионизирующих излучений в значительной степени нарушает балансированность метаболизма, поддерживающего целостность структур и гомеостаз в клетках различных тканей организма. Развитие радиационно-биохимических эффектов более выражено в радиочувствительных тканях организма, к числу которых относится и ткань сперматогенного эпителия [5]. В течение последних десятилетий проводятся очень много экспериментов для изучения морфологических изменений эпидидимиса при воздействии различных типов излучения. Например, длительное гамма-облучения с малой мощностью дозы (13×10^{-6} кГр / с) на организм лабораторных белых крыс в возрасте 2,5 месяцев не влияет на общую динамику веса животных. Однако вес яичек заметно уменьшаться при дозах 0,1, 0,3, 0,6 и 1,0 Гр, причем последняя доза является стимулирующей для роста простаты. Общее количество сперматозоидов и их подвижность в яичках и эпидидимисах наряду с ежедневным производством спермы снижалось у облученных гамма-крысами по сравнению с контрольной группой [12]. Фракционное облучение в общей дозе 2,0 Гр в совокупности с анаболическими препаратами (пр. феноболлин в дозе 2,5 мг/кг) привело к значительному снижению относительной массы яичек и, в частности, эпидидимисов, а также уменьшению (в 3-5 раз) количества зрелых половых клеток в эпидидимисе [11]. Параметры репродуктивной системы были исследованы после облучения крыс 19-

дневного возраста при низкой дозе (3 Гр) гамма-лучей. Облучение привело к постепенному истощению созревания, последовательно и обратимо влияя на все классы клеток сперматогенеза. Масса яичек тоже снизилась, но в конце эксперимента наблюдалось полное или почти полное восстановление [12].

Изучались влияние ионизирующего излучения с ионами железа (2 Гр) на репродуктивные органы. Показатели уменьшались (в т.ч. подвижность сперматозоидов) день за днём и были самыми низкими через 2 недели после облучения [7]. Похожий эксперимент был проведен и углеродными ионными лучами при дозировке 0,5 Гр и 4 Гр (Примечание: ионная радиация используется для лечения бесплодия) [12] исследовали состояние репродуктивной системы самцов крыс после облучения в дозе 2,0 Гр и стресса (иммобилизация - 6 часов / день в течение 7 дней) и их комбинированные эффекты. На 30-й день после комбинированного воздействия (через 37 дней после облучения) наблюдается уменьшение веса яичка почти на 50% по сравнению с контролем и поражениями, связанными с процессом сперматогенеза. В отдаленный период - на 60-й день (67-й после облучения) эффект облучения и облучения в сочетании с иммобилизационным напряжением приводит к резкому падению количества сперматозоидов (до 18% по отношению к конт. гр.) и снижению их жизнеспособности.

Для оценки *in vivo* эффектов гамма-излучения с низкой дозой использовались аномальные формы сперматозоидов. Шесть категорий аномальных форм сперматозоидов наблюдались через восемь дней после гамма-облучения (0, 0,5, 1 и 2 Гр) с дозой высокой (0,8 Гр мин (-1)) и низкой мощности. Частота полной аномальной спермы постепенно увеличивалась с 0,5 Гр после облучения высокой дозы. Эффекты снижения дозы для частоты аномальных сперматозоидов у облученных мышей с низкой дозой облучения мышам с облученными мышами с высокой дозой облучения составляли 1 при 0,5 Гр, 0,7 при 1 Гр и 0,5 при 2 Гр. Исследователи подчеркивают, что излучение с низкой дозой не вредно для сперматогенных клеток [13]. Вышесказанное является продолжением экспериментов, где соотношение эффекта мощности дозы у облученных мышей с низкой дозой облучения по отношению облученных мышей с высокой дозой было примерно 0,6. И эти исследования показали, что излучение с низкой дозой (0,7 мГр / ч) не повреждает сперматогенез и, вероятно, стимулирует восстановление поврежденных сперматогониальных стволовых клеток у самцов мышей (!) [13].

Тестировали долгосрочный эффект радиации и у обезьян которые получили дозы 4-8,5 Гр в неполовозрелом возрасте. Сделан вывод, что об-

лучение до взрослой жизни оказывает значительное долгосрочное воздействие на яичко. Потенциальный размер яичка снижается (от 23 до 13 г), репопуляция семенного эпителия обычно не завершена, и образуются aberrantные клетки Сертоли и расширенные каналы. Последние два явления могут иметь дальнейшие последствия еще на более длительных интервалах после облучения [10].

Хотя были изучены радиозащитные эффекты гранулоцитарного колониестимулирующего фактора (GCSF), гистопатологические параметры облученной группы (5 Гр в область таза) показали (через 12 часов и 21 день после облучения) снижение веса яичка, уменьшение диаметра семенного канальца, толщину эпителия этих канальцев и количество сперматозоидов [13]. Ряд авторов [2] изучали влияние длительного облучения в накопленных дозах от 0,5 до 6,0 Гр (мощность дозы 3,03 Гр / сут) на массу репродуктивных органов (яички, эпидидимисы, семенные пузырьки, простату) самцов крыс, начиная с раннего онтогенетического периода. В первый день после облучения дозой 1,0 Гр выявлена значительная потеря веса у семенников и эпидидимисов. Также есть сведения о том что эффект от облучения является обратимым. Например, четыре экспериментальные группы облучались фракционированными дозами: 1,5 + 8, 1,5 + 12 и 1,5 + 16 Гр (с интервалом 24 часа) и разовой дозой 14 Гр. Не облученными мышами считались контрольная группа. Яички удаляли через 4, 6 и 8 недель после облучения, взвешивали и обрабатывали для микроскопического исследования. Количество нормальных канальцев, толщина эпителия, диаметр труб и диаметр просвета были значительно уменьшены при облучении высокой дозой по сравнению с контрольными семенниками. Восстановление наблюдалось через 8 недель (это касается и количества сперматозоидов и их подвижности) [10].

Этому периоду восстановления противоречит результат другого эксперимента. После низкоинтенсивного гамма-облучения в раннем онтогенезе с суммарной дозой 1,0 Гр выявлено снижение яичек и веса эпидидима, дисбаланс в отношении различных сперматогенных клеток, изменения содержания нуклеиновой кислоты и нарушение биоэнергетического обмена в семенниках. Нарушение репродуктивной системы у крыс сохраняется в отдаленный период (180 дней после облучения) [11].

Обнаружено, что облучение мышей на 630 нмHe-Ne-лазером повышает уровень внутриклеточного кальция и повышает их способность к оплодотворению [9]. Также в опытах на крысах изучена морфология семенников крыс в разные сроки (3, 10, 90-е сутки) после общего однократного у-облучения (0,5 и 1,0 Гр). Выявлены эле-

менты деструкции канальцевого аппарата семенников (3-10-е сутки после облучения) и признаки последующего восстановления их структуры (90-е сутки) [3]. Также установлено, что после однократного общего у-облучения самцов крыс в дозе 1,0 Гр в семенниках изменяются процессы митохондриального окисления, что проявляется активацией тканевого дыхания сперматоцитов, но сопровождается разобщением окисления и фосфорилирования [1, 2]. Сделан вывод, что признаки восстановления структуры и функции семенников выявляются после однократного у-облучения лишь через 3 мес. При этом исчезают признаки отека стромы семенников, происходит частичное восстановление поврежденного радиацией сперматогенного эпителия [3].

Заключение. День за днем усиливается роль внешних факторов влияющие на работоспособность организма и её систем, включая репродуктивную. И нормальное функционирование яичка и эпидидимиса имеет косвенное влияние на развитие потомства. Поэтому, сейчас ведется активная работа не только по изучению причин негативных изменений, но и взят курс на нахождения новых путей для предупреждения и лечения этих патологий. И здесь использование биостимуляторов для иммуномодуляции, и при их помощи усиливать регенерационный процесс (на прим. яичка и эпидидимиса) является одним из потенциальных решений этих проблем.

Литература:

1. Аль Меселмани М.А. Митохондриальное окисление и структура тканисеменников крыс после внешнего радиационногнизкодозового облучения // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №3. С. 15-23.
2. Аль Меселмани М.А., Евсеев А.В. Отсроченные патоморфологические изменения в семенниках крыс после однократного у-облучения // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2013. Т. 12. №3. С. 47-55.
3. Аскарова У.Б. Экология и охрана окружающей среды. Учебник для вузов. Алматы. 2007. 314 с.
4. Каримов Х.Я. Анатомио – физиологические особенности мужской репродуктивной системы и проблема мужского бесплодия. Монография / Х.Я.Каримов, С.А.Тен, Ш.Ж.Тешаев. – Т.: Ўзбекистон миллий энциклопедияси, 2011. 236 с.
5. Bhimji SS, Leslie SW. Anatomy, Pelvis, Testicle // StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2018-2017 Nov 6.
6. de Rooij DG, van de Kant HJ, Dol R, Wagemaker G, van Buul PP, van Duijn-Goedhart A, de Jong FH, Broerse JJ. Long-term effects of irradiation before adulthood on reproductive function in the male rhesus monkey // BiolReprod. 2002. Feb. 66(2). P. 486-94.

7. Domeniconi RF, Souza AC, Xu B, Washington AM, Hinton BT. Is the Epididymis a Series of Organs Placed Side By Side? // BiolReprod. 2016. Jul. 95(1). P. 10. doi: 10.1095/biolreprod.116.138768. Epub 2016 Apr 27.
8. Kim J, Lee S, Jeon B, Jang W, Moon C, Kim S. Protection of spermatogenesis against gamma ray-induced damage by granulocyte colony-stimulating factor in mice // Andrologia. 2011. Apr. 43(2). P. 87-93. doi: 10.1111/j.1439-0272.2009.01023.x. Epub 2010 Dec 29.
9. Klepko AV, Motrina OA, Vatlitsova OS, Andreichenko KS, Pchelovska SA, Andreychenko SV, Gorban LV. Impact peculiarities of long-term gamma-irradiation with low-dose rate on the development of laboratory rats and their sperm production // ProblRadiac Med Radiobiol. 2015. Dec. 20. P. 500-9.
10. Koruji M, Movahedin M, Mowla SJ, Gourabi H, Arfaee AJ. The morphological changes of adult mouse testes after 60Co gamma-Radiation // Iran Biomed J. 2008. Jan. 12(1). P. 35-42.
11. Li HY, Zhang H. Proteome analysis for profiling infertility markers in male mouse sperm after carbon ion radiation // Toxicology. 2013. Apr. 5;306. P. 85-92. doi: 10.1016/j.tox.2013.02.008. Epub 2013 Feb 19.
12. Shin SC, Kang YM, Jin YW, Kim HS. Relative morphological abnormalities of sperm in the caudal epididymis of high- and low-dose-rate gamma-irradiated ICR mice // J Radiat Res. 2009. May. 50(3). P. 261-6.
13. Vereschako GG, Tshueshova NV, Gorokh GA, Kozlov IG, Naumov AD. Effect of External Irradiation and Immobilization Stress on the Reproductive System of Male Rats // RadiatsBiolRadioecol. 2016. Jan-Feb. 56(1). P. 56-63.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ВИДОВ ИЗЛУЧЕНИЯ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЯИЧКА И ЭПИДИДИМИСА

Р.Р. БАЙМУРАДОВ, Ш.Ж. ТЕШАЕВ

Бухарский государственный медицинский институт, Республика Узбекистан, г. Бухара

В статье приводится информация о влиянии разных внешних факторов на репродуктивную систему. Приводится обзор литературы о влиянии разных видов излучения на вес яичка и эпидидимиса, диаметр семенного канальца, толщину эпителия этих канальцев и количество сперматозоидов. Также отмечается сроки восстановления этих органов, которые противоречат друг-другу в разных литературах.

Ключевые слова: излучение, яичка, эпидидимис, сперматозоид.