

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ОТДЕЛЕНИЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
БЕЛОРУССКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО
АНАТОМОВ, ГИСТОЛОГОВ И ЭМБРИОЛОГОВ

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ НЕЙРОМОРФОЛОГИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

К 100-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА НАН БЕЛАРУСИ

ДАВИДА МОВШЕВИЧА ГОЛДБА

заслуженного деятеля науки БССР, Лауреата Государственной премии СССР, Почетного Председателя и Почетного члена Белорусского республиканского и Минского областного научных обществ АГЭ, Почетного члена Международной Ассоциации морфологов, Почетного члена Всероссийского, Украинского, Болгарского и Чехо-Словацкого обществ АГЭ, члена Международной организации по изучению мозга (IBRO), Почетного доктора Минского государственного медицинского университета, доктора медицинских наук, профессора

Минск
“Бизнесофсет”
2001

ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ГЕМОКАПИЛЛЯРАХ ЯИЧНИКА ЖИВОТНЫХ ПОСЛЕ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ОБЛУЧЕНИЯ И ВВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСА СЕЛЕНА И ВИТАМИНА Е В ПЕРИОД ИХ ПРЕ- И РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Аблековская О.Н.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, Минск

В литературе довольно широко представлены экспериментальные и клинические данные по изучению радиопротекторных свойств соединений селена [1, 2], их противоопухолевому действию на организм человека и животных [3], влиянии на обмен йода и на активность щитовидной железы [4]. Также имеются данные и об успешном применении последних при бронхиальной астме, при нарушении памяти. Приводятся клинические доказательства связи гипоселенозов с инфарктом миокарда [5, 6]. Особое место в литературе отводится изучению вопросов, касающихся использования селена и витамина Е в клинике акушерства и гинекологии [7 - 9]. Кроме того, в ряде работ [6, 7, 11] рассматривается взаимосвязь сосудистой патологии с содержанием селена и витамина Е. Однако вопросы, касающиеся состояния системы микроциркуляции и, в частности, ее основного звена - гемокapилляров - не нашли должного отражения в них. Между тем хорошо известно, что состояние этих микрососудов организма определяет не только обеспечение нормального функционирования и развитие патологических процессов [12]. При этом кровеносные капилляры (КК) являются и наиболее чувствительными структурами в системе кровообращения [13]. Все сказанное и определило цель нашего исследования - оценить морфофункциональные изменения в гемокapиллярах женских половых желез после пролонгированного облучения и введения комплекса селена и витамина Е животным в период их пренатального и раннего постнатального развития.

После спаривания животных беременные самки были разделены на 4 опытные группы:

- контрольные (беременность, роды и лактация протекали в стандартных условиях вивария);
- крысы, получавшие с питьем препарат "Vesel-Vitamin E+Selen" (витамин Е в дозе 2,361 мг/кг и селенит натрия в дозе 0,15 мг/кг в сутки) в течение 38 суток;
- крысы, получавшие в течение этого времени минерало-витаминный комплекс в соответствующей дозе в условиях пролонгированного облучения в суммарной дозе 1,0 Гр (цезий-137, мощность дозы $3,98 \cdot 10^{-7}$ Гр/с);
- крысы, которые подвергались пролонгированному облучению без введения минерало-витаминного комплекса.

В опыт брались 20-суточные крысятата. Исследуемый материал - яичник - фиксировали в 10% растворе глутаральдегида на фосфатном буфере (pH 7,2 - 7,4) с последующей обработкой в 1% растворе четырехоксида осмия на том же буфере; обезвоживали в спиртах возрастающей крепости и заливали в эпон. Срезы изготавливали на ультратоме "LKB" (Швеция). Облучение и фотографирование выполняли на электронном микроскопе "JEM - 100 CX" (Япония) при рабочем увеличении в 5800 раз.

Статистическую обработку результатов проводили пользуясь основными положениями теории вероятности и математической статистики, общепринятыми при обработке результатов исследований биологических объектов с использованием статистического пакета "Статистика для Windows".

Анализ данных, полученных в результате исследования, указывает на значительные изменения, которые возникают в структуре КК яичника потомства животных, подвергшихся пролонгированному облучению в пре- и раннем постнатальном периоде их развития. В наибольшей степени они касаются органелл эндотелиоцитов. Так, количество митохондрий, оп-

ределяющих процессы энергообеспечения клеток гемокапилляров яичника, в этом случае уменьшается на 27% ($P < 0,001$).

Наряду с этим в ряде эндотелиоцитов число этих органоидов варьирует в широких пределах. Если в одних клетках выявляются 2 митохондрии, то в других их количество достигает 8. Причиной сокращения численности этих органелл под влиянием облучения является развитие в них деструктивно-дегенеративных процессов, проявляющихся в незначительном расширении внутрикristного пространства с образованием вакуолей, нарушающих правильную ориентацию крист, их деформацию и разрушение. Несомненно, что наличие указанных нарушений части митохондрий, приводящее к их убыли, может способствовать истощению энергетических возможностей эндотелиоцитов микрососудов, несмотря на то что в патологический процесс вовлекается далеко не весь хондриом клетки.

В системе трансэндотелиального переноса веществ клеток КК в условиях облучения также обнаруживаются заметные сдвиги. Общее количество микровезикул по сравнению с контролем уменьшается на 33% ($p < 0,001$). Отмечается при этом и убыль мембраносвязанных пиноцитозных пузырьков - люминальных (на 36%; $p < 0,001$) и базальных (на 33%; $p < 0,001$), что, несомненно, свидетельствует о снижении функциональной активности люминальной и базальной поверхностей микрососудов. Цитоплазматические пузырьки также вовлекаются в процесс радиационного повреждения. Сокращение этой фракции достигает 34% ($p < 0,001$).

Необходимо заметить, что для данного возраста животных (30 сут.) транспортная система эндотелиоцитов КК яичника представлена и такими специализированными образованиями как фенестрации, что, вероятно, свидетельствует о начале созревания структурных компонентов яичника, об усилении их гормональной активности.

Определенные изменения наблюдаются и со стороны ядра, показатель площади которого увеличивается на 20% ($p < 0,05$). Это идет за собой снижение цитоплазменно-ядерных отношений (на 29%; $p < 0,05$), определяющих уровень метаболических процессов в клетке. На снижение функциональной активности эндотелиоцитов в условиях длительного облучения указывают и изменения в соотношении диффузного и конденсированного хроматина - увеличение объема транскрипционно инертного гетерохроматина, а также изменения в структуре ядрышек.

Следует отметить, что в условиях пролонгированного облучения мы не наблюдали изменений размеров КК (площадь сечения микрососудов и их просвета остаются на уровне контрольных значений), хотя ранее нами было установлено, что пролонгированное облучение в эмбриогенезе приводит к значительному снижению этих показателей. Отсутствие здесь подобной тенденции, вероятно, связано с более высокой структурно-функциональной организацией системы гормональной регуляции у месячных животных по сравнению с 20-суточными плодами.

Представляет особый интерес реакция клеток КК яичника животных, матери которых получали на протяжении всего периода облучения препарат "Vesel" (витамин Е + селенит натрия). В этих условиях имеет место заметная минимизация структурных нарушений, вызванных облучением. Поэтому и количество органелл в клетках сокращается не столь значительно как в случае с облучением. Так, общее количество микровезикул уменьшается лишь на 18%, люминальных - на 21%, базальных - на 18%, цитоплазматических - на 17% ($p < 0,001$). Это практически в 2 раза меньше по сравнению с данными, полученными при облучении.

Наибольший интерес представляет показатель численности митохондрий, которые, как известно, являются наиболее отзывчивыми органеллами на воздействие радиационного и других факторов (Хамидов и др., 1976, Yang, 1976, Цагарели, 1986). Характерно, что при введении животным селена с витамином Е численный состав этих органелл остается на уровне контрольных значений.

Количественный анализ указывает также на увеличение в условиях нашего эксперимента как площади ядра, так и площади цитоплазмы, что, вероятно, и является причиной

хранения функциональной активности эндотелиальных клеток на уровне контрольных значений.

Не менее интересными являются данные, полученные при анализе морфометрических показателей КК и их клеток половых желез животных, развивающихся на фоне введения беременной самке изучаемого комплекса.

Так, при анализе структуры эндотелиоцитов капилляров нами отмечено увеличение площади их ядер на 24% ($p < 0,001$). Практически такой же процент был получен как при пролонгированном облучении, так и при комбинированном воздействии пролонгированного облучения и введения животным селена и α -токоферола. Кроме того, для этой группы характерно почти такое же снижение показателя ЦЯО (на 27%; $p < 0,05$) как и в группе с пролонгированным облучением. В группе, где применялся "Vesel", ЦЯО не изменялись.

Общее количество микровезикул изменяется недостоверно. Тем не менее, количественный состав различных фракций мембраносвязанных пузырьков претерпевает определенные сдвиги - число люминальных пузырьков уменьшается на 11% ($p < 0,05$) и базальных - на 14% ($p < 0,01$).

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что применение комплекса селена и витамина Е в условиях пролонгированного облучения уменьшает степень развития деструктивных изменений по целому ряду морфофункциональных показателей. При этом, однако, следует учитывать и неоднозначность действия комплекса селена и витамина Е в период гестации, что, в свою очередь, указывает на необходимость более осторожного подхода при проведении коррекции возможных нарушений с помощью селена в период беременности.

Литература

1. Адуллаев Г.Б., Гасанов Г.Г., Мехтиев М.А. и др. Селен в биологии: Мат. научн. конф., Баку, 4 - 5 апреля 1974г. Баку. Элде, 1974, с. 122-125.
2. Абдуллаев Г.Б., Мехтиев М.А., Рагимов Р.П. и др. Селен в биологии: Мат. втор. научн. конф. Баку, 1976, т. 2, с. 3-7.
3. Кактурский Л.В., Строчкова Л.С., Метомин А.А. Архив патологии, 1990, т. 52, №12, с. 3-8.
4. Arthur J.R., Nicol F., Rae P.V.H., Beckelt G.J. Proc. Nutr. Soc., 1990, vol. 49, №1, p. 324.
5. Новиков Ю.В., Плитман С.И., Секлетина Н.И., Ноаров Ю.А. Гигиена и санитария, 1984, № 9, с. 66-68.
6. Neve J. Pathol.-biol., 1989, т. 37, № 10, p. 1102-1106.
7. Раскин И.М. Витамины. Биохимия витамина Е и селена. Киев. Наукова думка, 1975, вып. 8, с. 122-128.
8. Гулько С.В., Запорожан В.Н., Гунько В.А., Низова Н.Н. Вопросы мед. химии, 1989, вып. 6, с. 78-79.
9. Levy J., Orville A. New Era Global Harmonic Nutr.: Proc. 14th Int. Congr. Nutr., Seoul, Aug. 20 - 25, 1989, vol. 2. Seoul, 1989, p. 35-36.
10. Кукушкин И.П., Дмитриева Н.В. Педиатрия, 1991, № 5, с. 13-16.
11. Шенцов И.М., Кудрин А.Н., Родина Л.Г. и др. Фармакология и токсикология, 1980, т. XLII, № 2, с. 177-180.
12. Чернух А.М., Александров П.Н., Алексеев О.В. Микроциркуляция. М., 1975.
13. Воробьев Е.И., Степанов Р.П. Ионизирующие излучения и кровеносные сосуды. М., 1985.