

соединительной ткани кровеносных сосудов сердца не происходит. Количественные и качественные показатели отличаются определенной стабильностью, что свидетельствует о биологической надежности соединительнотканых структур.

Литература

1. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project // Eur Heart J. – 2003. – №24. – P. 987–1003.
2. Лейтес А.Л., Шидиков Ю. Х.-М. Пластичность кровеносных сосудов сердца и легких. – Фрунзе: изд-во «Кыргызстан», 1972. – 288 с.
3. Долгашова М.А. Анализ морфоматематических моделей венечных артерий при различных вариантах их ветвлений во втором периоде зрелого возраста // Медицинский вестник Северного Кавказа. – Ставрополь, 2006. – №3. – С. 62–65.
4. Валишин Э.С., Варламов А.Г. Становление кровеносного русла сердца человека в пренатальном онтогенезе и сравнительно-анатомическое обоснование его особенностей // Морфология. – 2004. – №4. – С. 26–27.
5. Габченко А.К., Шамирзаев Н.Х., Мартышева Р.Р. Строение соединительнотканного каркаса венечных артерий сердца в пре- и постнатальном онтогенеза человека // Морфология. – 2002. – №2-3. – С. 35.
6. Гелашвили П.А., Куранова С.А., Гордеева М.Ю. и др. Клинико-морфологическая характеристика вариантов топографии устьев венечных артерий сердца человека // Морфологические ведомости, 2007. – №1-2. – С. 273–274.
7. Коробкеев А.А., Галейся Е.Н. Анализ морфоматематических моделей субэпикардальных отделов вен системы венечного синуса при различных вариантах их распределения у людей первого и второго периодов зрелого возраста // Морфологические ведомости, 2007. – №1-2. – С. 68–70.
8. Довгал Г.В. Особенности строения большой вены сердца // Reports of Morphology, 2003. – №2. – С. 248–250.
9. Лопанов А.А. Конституционально-морфологические основы формирования индивидуальных различий анатомии венечного русла сердца // Актуальные вопросы хирургии и клинической анатомии. – Пермь, 2004. – С. 156–157.
10. Павлинов Б.Г., Широченко Н.Д., Батухтин В.А. и др. Теоретические и прикладные аспекты учения о паравасальных соединительнотканых структурах // Морфология, 2000. – №3. – С. 92.
11. Елисеев В.Г. Основы гистологии и гистологической техники – М.: Медицина, 1967. – 268 с.

STRUCTURAL ORGANIZATION OF THE PARAVASAL CONNECTIVE TISSUE INTRAORGANIC BLOOD VESSELS OF THE HEART IN THE FIRST PERIOD OF MATURE AGE

N.P. BATUKHTINA, L.YU. VAKHTINA, V.P. EFREMOVA,
A.A. KASIMTSEV, V.V. NICKEL

Krasnoyarsk State Medical University after Professor V.F. Voyno-Yasenetsky

The article highlights the studies of the structural organization of connective tissue paravasal intraorganic blood vessels of heart in the 1st period of mature age (22-35 years). The object was 20 hearts of men who died of causes not related to the diseases of cardiovascular system. It has been found out, that in this age in the structure of paravasal connective tissue among the components of fibrous stroma significantly dominate collagen fibres, the percentage of elastic and reticular fibers in this age group is practically identical.

Key words: intraorganic blood vessels of heart, paravasal connective tissue, the 1st period of mature age.

УДК 611-018.7:621.371

ЭПИТЕЛИО-СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В УСЛОВИЯХ ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

З.А. ВОРОНЦОВА, О.А. СВИРИДОВА, В.Г. ЗУЕВ*

Эксперимент выполнен на белых беспородных крысах-самцах, с начальным возрастом 4 месяца, подвергшихся 10-тимесячному воз-

действию импульсно-периодического электромагнитного поля.

Ключевые слова: импульсно-периодические электромагнитные поля, эпителио-соединительнотканые клеточные популяции, тканевые базофилы, щитовидная железа, слизистая оболочка тощей кишки.

Широкомасштабное внедрение в современную жизнь технических и бытовых антропогенных источников электромагнитного излучения (ЭМИ), обусловили использование во многих областях деятельности человека электромагнитных полей (ЭМП) различных частотных диапазонов, интенсивностей и режимов излучения. Известно, что воздействие ЭМП приводит к развитию донозологических и клинических изменений прежде всего критических органов – органов-мишеней, к числу которых также относятся эндокринную и интестинальную системы [2,5].

В работе изучено эпителио-соединительнотканые взаимодействия тироцитов – основных гормонообразующих структур щитовидной железы и тканевых базофилов, традиционно рассматриваемых в качестве местных регуляторов гормонального статуса [4], а также участие тканевых базофилов собственной пластинки слизистой оболочки тощей кишки в регуляции митотической активности недифференцированных эпителиоцитов крипт [3,6].

Цель исследования – провести анализ скоррелированности эпителио-соединительнотканых клеточных популяций щитовидной железы и слизистой оболочки тощей кишки при воздействии параметров ИП ЭМП.

Материалы и методы исследования. Эксперимент выполнен на белых половозрелых беспородных крысах-самцах. Животных на протяжении 10 месяцев, начиная с четырехмесячного возраста, подвергали воздействию импульсно-периодического (ИП) ЭМП ультракороткой длительности 15÷40 нсек, плотность наведенных токов (ПНТ) в теле крыс при этом составляла: 0,8 и 2,7 кА/м² с периодичностью 500, 100 и 50 импульсов в неделю (И/н) независимо от их дробности.

Щитовидные железы фиксировали в жидкости Буэна, фрагмент тощей кишки в жидкости Карнуа и растворе Беккера и после соответствующей обработки заливали в парафин. На срединных продольных срезах, окрашенных гематоксилином-эозином, измеряли высоту тироцитов; на двадцати продольных крипах определяли число митотических клеток кишечного эпителия. Для исследования тканевых базофилов (ТБ) срезы окрашивали основным коричневым по М.Г.Шубичу и подсчитывали их общее число (ОЧТБ), и морфофункциональные формы: деградированные (ДЕГ) и лизированные (ЛИЗ) – эквивалентные активным формам, свидетельствующие о высвобождении биологически активных веществ путем дегрануляции и лизиса; недеградированные (НД) – определяющие состояние покоя; безъядерные – цитопласты (Ц) – отработавшие и неспособные вернуться к активному состоянию [1].

Результаты и их обсуждение. Воздействие ЭМИ с ПНТ 0,8 кА/м² и периодичностью 500 И/н практически не изменяло изученные показатели щитовидной железы и корреляцию между ними. Вместе с тем существенно возрастало число ТБ (p<0,05), их дегрануляция и, несколько меньше – лизис (p<0,05) (табл. 1). При воздействии ИП ЭМП с параметрами 100 и 50 И/н изменения выражались достоверным повышением высоты тироцитов. При этом, несмотря на незначительную вариабельность в увеличении диаметра фолликулов, определялось существенное нарастание корреляции с максимальными значениями для ОЧТБ и цитопластов (p<0,05) (рис. 1). ОЧТБ и содержание активно реагирующих форм ТБ достоверно увеличивалось за счет усиления лизиса гранул при частоте 100 И/н и дегрануляции при 50 И/н (p<0,05).

Воздействие ИП ЭМП с ПНТ 0,8 кА/м² вызывало возрастание ОЧТБ слизистой оболочки тощей кишки и перераспределение их форм, в связи со снижением недеградированных ТБ в обратной зависимости от периодичности за счет значительно возрастающей дегрануляции (p<0,05) (табл. 2). При этом были установлены сильные корреляционные связи между митотическими клетками и ОЧТБ при 100 и 500 И/н (p<0,05) (рис. 3). Изменения лизированных ТБ и цитопластов были разнонаправлены с минимальными и максимальными значениями при 500 и 50 И/н, соответственно (p<0,05) (табл. 2). Сильные положительные корреляционные связи были установлены между митотическими клетками и лизированными ТБ при 100 И/н (p<0,05) (рис. 3).

* ГОУ ВПО Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко Минздравсоцразвития РФ Кафедра гистологии

Таблица 1

Содержание тканевых базофилов в щитовидной железе при воздействии ИП ЭМП

Серии эксперимента	ОЧТБ (на поле зрения)	Формы тканевых базофилов			
		НД (в %)	ДЕГ (в %)	ЛИЗ (в %)	Ц (в %)
Контроль	0.29±0.01	69.68±0.79	6.70±0.29	6.85±0.28	16.78±0.98
Плотность наведенных токов 0,8 кА/м ²					
Периодичность (И/н)					
500	0.46±0.03*	56.30±1.99*	18.90±1.05*	9.18±0.50*	15.62±0.89
100	0.62±0.04*	58.38±1.27*	10.05±0.32*	22.60±0.96*	8.98±0.31*
50	0.45±0.01*	56.90±0.82*	17.08±0.26*	10.08±0.52*	15.95±0.78
Плотность наведенных токов 2,7 кА/м ²					
Периодичность (И/н)					
500	0.17±0.01*	62.28±1.03*	10.45±0.38*	10.45±0.30*	16.98±0.76
100	0.24±0.01*	65.50±0.63	7.32±0.28*	8.15±0.51	19.02±0.53*
50	0.33±0.01	77.65±0.74*	6.92±0.33	8.25±0.22*	7.18±0.22*

Примечание: * – $p < 0,05$ по отношению к контролю; И/н – импульсов в неделю.

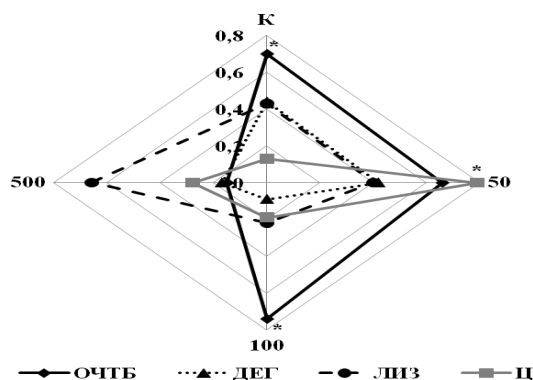


Рис. 1. Модель скоррелированности тканевых базофилов и высоты тироцитов в условиях 10-тигисеяного воздействия ИП ЭМП с ПНТ 0,8 кА/м² при 50, 100 и 500 И/н.

Изучение материала показало, что при ПНТ 2,7 кА/м² и периодичности 500 И/н увеличивалась высота тироцитов, сопровождаемая некоторым уменьшением диаметра фолликулов. Одновременно усиливалась дегрануляция и лизис гранул ТБ ($p < 0,05$) (табл. 1). При этом в целом ослаблялась корреляция между высотой тироцитов и морфофункциональным состоянием ТБ. Снижение периодичности приводило к выраженному повышению высоты тироидного эпителия и увеличению диаметра фолликулов. Прогрессивно нарастало ОЧТБ и число недегранулированных ТБ. Однако количество ДЕГ и ЛИЗ форм уменьшалось по сравнению с предыдущей серией наблюдения (табл. 1). При частоте 50 И/н значительно сокращалось содержание цитопластов ($p < 0,05$). Корреляция между высотой тироцитов и ТБ была существенной лишь при частоте 100 И/н по отношению к дегрануляции и лизису гранул ($p < 0,05$) (рис. 2). Таким образом, качественная и количественная динамичность изменения ТБ зависела от всех параметров ИП ЭМП ($p < 0,05$).

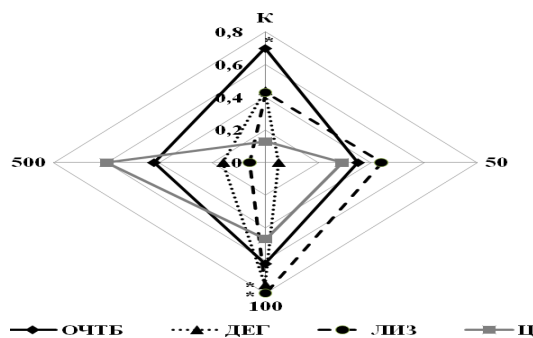


Рис. 2. Модель скоррелированности тканевых базофилов и высоты тироцитов в условиях 10-тигисеяного воздействия ИП ЭМП с ПНТ 2,7 кА/м² при 50, 100 и 500 И/н.

Примечание: * – $p < 0,05$ по отношению к контролю, К – биологический контроль; ОЧТБ – общее число тканевых базофилов; ДЕГ – дегранулированные; ЛИЗ – лизированные; Ц – цитопласты; И/н – импульсов в неделю.

Воздействие ИП ЭМП с ПНТ 2,7 кА/м² вызывало сходные эффекты в реакции ТБ слизистой оболочки тощей кишки относи-

тельно ОЧТБ, недегранулированных и дегранулированных форм как и при 0,8 кА/м² (табл. 2), что сопровождалось установлением сильных положительных корреляционных связей между МА недифференцированных эпителиоцитов и ОЧТБ при 100 И/н и сильных отрицательных для ОЧТБ и недегранулированных ТБ при 500 И/н ($p < 0,05$) (рис. 4). Лизированные ТБ увеличивались в прямой зависимости от периодичности, с установлением сильной положительной и отрицательной корреляции при 500 и 100 И/н соответственно ($p < 0,05$) (рис. 4). Таким образом, можно отметить качественную и количественную динамичность изменения ТБ от всех параметров, однако необходимо отметить преобладание дегранулированных форм.

Таблица 2

Содержание тканевых базофилов в слизистой оболочке тощей кишки при воздействии ИП ЭМП

Серии эксперимента	ОЧТБ (на поле зрения)	Формы тканевых базофилов			
		НД (в %)	ДЕГ (в %)	ЛИЗ (в %)	Ц (в %)
Контроль	2,68±0,06	37,45±0,55	37,78±0,40	6,72±0,33	11,65±0,64
Плотность наведенных токов 0,8 кА/м ²					
Периодичность (И/н)					
500	2,82±0,18	27,70±0,74*	47,46±0,71*	4,72±0,35*	15,42±0,32
100	4,62±0,16*	29,50±2,97	49,62±0,85*	8,90±0,56*	8,78±0,72*
50	3,70±0,21	30,50±1,85	47,22±0,94*	3,82±0,20*	12,76±0,84
Плотность наведенных токов 2,7 кА/м ²					
Периодичность (И/н)					
500	3,70±0,16*	23,30±0,85*	42,07±0,06*	13,30±0,43*	11,60±0,59
100	4,42±0,20*	25,18±1,22*	37,03±0,87*	7,58±0,63*	24,58±0,87*
50	4,62±0,11*	24,35±1,60*	48,48±0,94*	6,25±0,46	14,42±1,07

Примечание: * – $p < 0,05$ по отношению к контролю; И/н – импульсов в неделю.

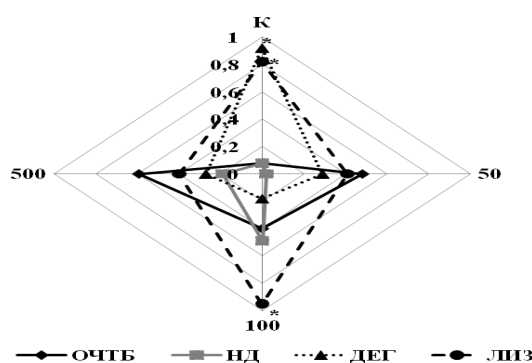


Рис. 3. Модель скоррелированности тканевых базофилов и митотических эпителиоцитов крипт в условиях 10-тигисеяного воздействия ИП ЭМП с ПНТ 0,8 кА/м² при 50, 100 и 500 И/н.

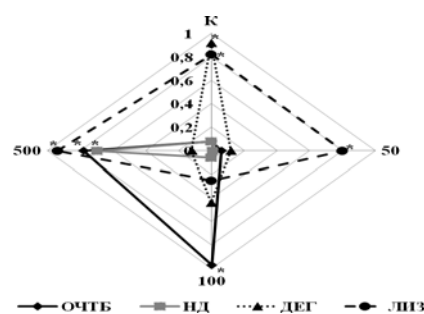


Рис. 4. Модель скоррелированности тканевых базофилов и митотических эпителиоцитов крипт в условиях 10-тигисеяного воздействия ИП ЭМП с ПНТ 2,7 кА/м² при 50, 100 и 500 И/н.

Примечание: * – $p < 0,05$ по отношению к контролю, К – биологический контроль; ОЧТБ – общее число тканевых базофилов; ДЕГ – дегранулированные; НД – недегранулированные; ЛИЗ – лизированные; И/н – импульсов в неделю.

Выводы.

1. Морфофункциональное состояние тканевых базофилов может быть модифицировано различными факторами ИП ЭМП (ПНТ, периодичность) как в форме синергизма, так и антагонизма.
2. Анализ скоррелированности взаимодействий эпителио-соединительнотканых клеточных популяций щитовидной железы и слизистой оболочки тощей кишки констатирует участие тканевых базофилов в модификации биоэффектов ИП ЭМП по

отношению к процессам гормонопоза и обновления эпителия ворсинок.

Литература

1. Быков В.Л. Развитие и гетерогенность тучных клеток / В.Л. Быков // Морфология, 2000. – № 3. – С. 86–92.
2. Григорьев Ю.Г. Электромагнитные поля и Здоровье человека / Ю.Г. Григорьев. – М.: Издательство Российского университета дружбы народов, 2002. – 177 с.
3. Должанов А.Я., Воронцова З.А., Зуев В.Г. Митотическая активность кишечного эпителия при хроническом воздействии электромагнитного фактора. // Труд. эколог. конгресса. – М., 2002. – С. 32–34.
4. Лукашин Б.П. Гепарин и радиорезистентность / Б.П. Лукашин. – СПб.: ООО изд-во ФОЛИАНТ, 2007. – 128 с.
5. Патогенные воздействия неионизирующих излучений на организм человека. / Под ред. А.А. Хадарцева и А.А. Яшина: ГУП НИИ НМТ, ООО НИЦ «Матрикс». – Москва– Тверь– Тула: ООО «Издательство «Триада», 2007. – 160 с.
6. Цибулевский А.Ю. Нейрогенные дистрофии тонкой кишки / А.Ю. Цибулевский, Т.К. Дубовая, А.П. Эттингер. – М.: РГМУ, 2005. – 210 с.

EPITHELIUM TISSUE CONNECTING INTERRELATIONS AT PERIODIC ELECTROMAGNETIC IRRADIATION

Z.A. VORONTSOVA, O.A. SVIRIDOVA, V.G. ZUYEV

Voronezh State Medical Academy after N.N. Burdenko, Chair of Histology

The article highlights the experiment with white outbred male rats with initial age of 4 months having been exposed to 10 month long effect of impact periodic electromagnetic field.

Key words: impact periodic electromagnetic fields, epithelium tissue connecting cellular populations, tissue basophiles, thyroid gland, mucous membrane of jejunum.

УДК: 611.83: 616 – 001. 28/29

ДИНАМИКА ГОРМОНООБРАЗОВАНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ ПОСЛЕ ФРАКЦИОНИРОВАННОГО γ -ОБЛУЧЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ МАЛЫХ ДОЗ

З.А.ВОРОНЦОВА, Ю.Б.ЧЕРКАСОВА, Л.А.ТИТОВА*

В эксперименте на 54 крысах-самцах после фракционированного γ -облучения спустя 12 месяцев изучено морфофункциональное состояние щитовидной железы и пучковой зоны коры надпочечников. Эффекты γ -облучения проявились в однонаправленном синхронном усилении гормонообразования периферических желез, с большей выраженностью реакции в щитовидной железе.

Ключевые слова: γ -облучение, щитовидная железа, пучковая зона коры надпочечников, гормонообразование.

Изучению действия малых доз γ -облучения в настоящее время уделяется большое внимание. Это связано с необходимостью уточнения биологического действия γ -излучения и обеспечения радиационной безопасности населения, в условиях современного техногенеза, ядерных технологий и внедрения их в различные отрасли жизнедеятельности [1,3,6]. Организм здорового человека обладает эффективными регуляторными механизмами, позволяющими реализовать феномен радиоадаптации [6]. Таким образом, течение и исход поражения зависит не только от повреждающего фактора, но и от состояния систем адаптации организма [2]. Известно, что гормоны эндокринных желез участвуют в приспособительных и компенсаторных реакциях организма в ответ на различные воздействия окружающей среды или нарушения внутреннего постоянства, где существенная роль принадлежит периферическим эндокринным железам: щитовидной железе и надпочечникам [3,7]. Морфологическим эквивалентом гормонообразования щитовидной железы являются показатели степени йодирования аминокислот коллоида фолликулов [5,10]. Стероидная природа глюкокортикоидных гормонов эквивалентно характеризует гормональный статус пучковой зоны коры надпочечников по оптической плотности липидов и соотношению светлых и темных кортикоцитов [8,9].

Цель исследования – выявить вариабельность гормонообразования пучковой зоны коры надпочечников и фолликулов

щитовидной железы спустя 12 месяцев после фракционированного γ -облучения в диапазоне малых доз.

Материалы и методы исследования. Эксперимент проведен на белых крысах-самцах, испытавших фракционированное провокационное γ -облучение (пятикратной дробности доз) при суммарных дозах 10, 20, 50, 100 сГр с мощностью 50 сГр/с. Пострадиационный период составил 12 месяцев. Эвтаназию экспериментальных и контрольных крыс осуществляли декапитацией в одно время и извлекали щитовидную железу и надпочечники. Долю щитовидной железы фиксировали в жидкости Буэна и после стандартной проводки заливали в парафин. При окраске по методу A.DesMarais и Q.N. LaHam на парафиновых срезах определяли светооптическую плотность йодированных аминокислот коллоида фолликулов. На криостатных срезах при окраске смесью суданов III и IV по методу Герксгеймера в пучковой зоне коры надпочечников определяли светооптическую плотность содержания липидов. При окраске гематоксилином-эозином подсчитывали соотношение темных и светлых кортикоцитов. Количественную оценку проводили с использованием программы ImageJ на установке OPTICA Serie DM-15&20, снабженной цифровой видеокамерой [4]. Статистическая обработка результатов исследования проводилась на ПЭВМ Pentium III-500, с помощью пакетов программ Excel 2003, Statistica, SPSS for Windows с использованием параметрических критериев.

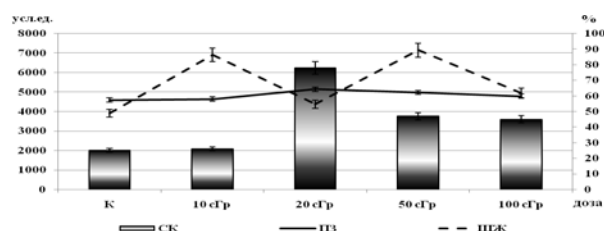


Рис. 1. Количественная динамика распределения светооптической плотности йодированных аминокислот фолликулов щитовидной железы, липидов пучковой зоны коры надпочечников и светлых клеток пучковой зоны коры надпочечников.

Примечание: ПЗ – пучковая зона коры надпочечников, ПЗЖ – щитовидная железа, СК – светлые клетки.

Результаты и их обсуждение. Спустя 12 месяцев после возрастающей радиационной нагрузки наблюдалось синхронное достоверное усиление гормонообразования периферических эндокринных желез, с плавной динамикой светооптической плотности липидов пучковой зоны коры надпочечников и скачкообразным дозозависимым распределением йодированных аминокислот коллоида фолликулов щитовидной железы с максимальными пиками при дозах 10 и 50 сГр. Динамика светлых клеток логично повторяла распределение липидов пучковой зоны, указывая целостность внутриорганных функционирования (рис. 1).

Вывод. Фракционированное γ -облучение в диапазоне малых доз вызывало синхронную реакцию активизации гормонообразования щитовидной железы и пучковой зоны коры надпочечников. Однонаправленность эффектов периферических желез отражает их функциональное взаимодействие, с большей выраженностью реакции в щитовидной железе.

Литература

1. Бурлакова Е. Б. Биологические эффекты действия малых доз ионизирующего излучения на клеточные мембраны: Лекции школы радиационной биологии в «Галактике» / Бурлакова Е.Б. // под ред. А.С. Саенко. – Обнинск, 2003. – С. 40–53.
2. Василенко О. И. Радиационная экология / О.И. Василенко. – М.: Медицина, 2004. – 216 с.
3. Воронцов И.В. Малые радиационные воздействия и здоровье человека / И.В. Воронцов, Е.Г. Жилиев, В.Н. Карпов, И.Б. Ушаков. – М., 2002. – 276 с.
4. Воронцова З.А. Использование компьютерной программы Image J для количественной оценки процессов проницаемости в тканях с различной степенью обновления в условиях воздействия ионизирующего излучения в малых дозах / З.А. Воронцова, Е.Н. Шестакова, Б.Е. Лейбович, О.А. Слюсарев // Научная сессия МИФИ -2006: сб. науч. тр. – Москва, 2006. – С. 271–272.
5. Воронцова З.А. Морфологические эквиваленты развития лучевого поражения щитовидной железы при однократном воздействии общего ионизирующего излучения / З.А. Воронцова,

* ГОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко Минздравсоцразвития РФ, Кафедра гистологии