

- обхватними розмірами у практично здорових хлопчиків і дівчаток різних соматотипів / В. О. Варивода // *Biomedical and Biosocial Anthropology*. – 2008. – № 1. – С. 138–142.
8. Взаимосвязи между морфометрическими сонографическими параметрами щитовидной железы и конституциональными показателями у здоровых юношей / Д. Б. Зорич, С. В. Прокопенко, М. В. Власенко [та ін.] // *Вісник морфології*. – 2010. – Т. 16, № 3. – С. 692–699.
 9. Горбунов Н. С. Общая, частная и локальная конституция / Н. С. Горбунов, В. Г. Николаев // *Актуальные вопросы интегративной антропологии* [в 2 т.], Т. 1 : материалы Всерос. науч.- практ. конф., (Красноярск, 29 сент.-3 окт. 2002 г.). – Красноярск, 2002. – Т. 1. – С. 18–21.
 10. Гунас І. В. Ехокардіографічні розміри лівого шлуночка, передсердя і аорти у осіб юнацького віку з різними соматотипами / І. В. Гунас, О. Є. Маєвський // *World of Medicine and Biology*. – 2009. – № 2. – С. 74–80.
 11. Кількісне обґрунтування необхідності конституціонального підходу для коректної оцінки особливостей перебігу хронічних вірусних гепатитів В і С / Л. В. Мороз, Г. В. Даценко, А. Г. Дугельний [та ін.] // *Вісник проблем біології і медицини*. – 2011. – Т. 2 (88), Вип. 3. – С. 136–138.
 12. Конституційний підхід до визначення нормативних показників серцево-судинної системи / І. В. Гунас, Л. А. Сарафинюк, Г. В. Даценко [та ін.] // *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. – 2006. – Т. 5, № 2. – С. 91.
 13. Корреляции между морфометрическими сонографическими параметрами щитовидной железы и конституциональными показателями у практически здоровых девушек Подолья / Д.Б. Зорич, М.А. Машталир, С.В. Прокопенко [та ін.] // *Вісник морфології*. – 2010. – Т. 16, № 4. – С. 955–961.
 14. Чугу Т. В. Кореляційні зв'язки сонографічних параметрів щитоподібної залози з антропометричними і соматотипологічними показниками тіла практично здорових юнаків різних соматотипів / Т. В. Чугу // *Biomedical and Biosocial anthropology*. – 2009. – № 13. – С. 124–129.
 15. Якубовська О. М. Вікові та статеві особливості рентгенанатомічних параметрів серця та грудної клітки у дівчат і хлопців юнацького віку / О. М. Якубовська // *Вісник морфології*. – 2011. – Т. 17, № 1. – С. 166–170.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАДИОПРОТЕКТОРОВ ПРИ КОМБИНИРОВАННЫХ И СОЧЕТАННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ НА ГЕТЕРОМОРФНЫЕ ТКАНИ

*Воронцова З. А., Золотарева С. Н., Логачева В. В., Черкасова Ю. Б.

Кафедра гистологии, Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко Воронеж, Россия

*Corresponding author: z.vorontsova@mail.ru

Abstract

RADIOPROTECTORS EFFECTS OF THE COMBINED INFLUENCES IN THE DIFFERENT STRUCTURE OF TISSUE

Background: The problem of modification of effects of ionizing radiation in morphological manifestations of bodies with a different speed of updating is the actual direction of the last years. As development of pathological process after radiation and its outcome identification of the most effective mechanisms of mobilization of protective forces and restoration of functional reserves of an organism as a whole depend on the general resistance and a condition of systems of adaptation, is a perspective problem of modern radiobiology.

Material and methods: As modifiers by us were considered: hypoxemic gas mix, normobarichesky oxygen and electromagnetic radiation which in certain conditions are interfaced to ionizing radiation, both in the conditions of emergence of emergency situations, and in a regular mode.

Results: On the basis of studied literary yielded and results of own researches it is possible to note that extent of modification depended on sequence of use of modifiers and an ionizing radiation dose, and the radioprotektivny effect was in direct dependence on fabric accessory of body. Besides, the radio protective effect was found out at the previous combined and combined application of the changed gas environment with the raised and lowered content of oxygen and electromagnetic radiation that allows considering use of these modifiers perspective in the field of activity safety.

Conclusions: 1. The early morphological symptoms of structural formations in the experiment. The specificity of violations, its dynamics and normalization conditions depend on the acting doses of ionizing radiation and the applied modifying factors, and tissue resistance; 2. Ascertain the effect of radio-AMY microwave range in conditions of combined exposure to γ -irradiation at a dose of 10 Gr in the first hours of the experiment for thyroid and in combination modified of the gaseous medium with γ -irradiation at a dose of 0.5 Gr to the mucosa of the jejunum in response to damage.

Key words: small intestine, the thyroid gland, ionizing radiation, electromagnetic radiation,

Актуальность

Энергетика, промышленность, медицина, наука, сельское хозяйство в современном мире научно-технического прогресса активно применяют ионизирующее излучение, что создает риск дополнительного радиационного воздействия на организм человека.

Появляются новые данные, которые позволяют надеяться на оптимизацию лучевой нагрузки.

После облучения и при воздействии других экстремальных факторов, неизбежно происходят изменения морфофункционального состояния органов на уровне систем, поражающие эффекты которых индуцируют процессы восстановления.

Интерес к восстановительным процессам в настоящее время возрастает в связи с активным развитием клеточной терапии, позволяющей активизировать эти возможности [1,2,3].

Часто, особенно в условиях авиакосмических полетов, возникает комбинация воздействующих факторов: ионизирующего, электромагнитного облучения, а также измененной газовой среды. Проблема комбинированных воздействий чрезвычайно сложна и пока далека от решения [9].

Наиболее информативным представляется рассмотрение реакционной способности различных по чувствительности морфологических элементов в условиях эксперимента, эквивалентных реальным [3-9].

Материал и методы

Работа выполнена на 294 белых беспородных половозрелых крысах-самцах массой 220-250 г и начальным возрастом 4 месяца (табл. 1).

Таблица 1

Модель эксперимента

№ группы п/п	Факторы воздействия	Количество крыс и время после воздействия факторов			
		1.7 час	5 час	24 час	72час
1	Интактные	30			
2	γ-облучение 0,5 Гр	6	6	6	6
3	γ-облучение 10 Гр	6	6	6	6
4	Гипоксическая газовая смесь (ГГС)	6	6	6	6
5	Нормобарический кислород (НК)	6	6	6	6
6	Электромагнитное излучение (ЭМИ) СВЧ-диапазона	6	6	6	6
7	ГГС + γ-облучение 0,5 Гр	6	6	6	6
8	ГГС + γ-облучение 10 Гр	6	6	6	6
9	НК + γ-облучение 0,5 Гр	6	6	6	6
10	НК + γ-облучение 10 Гр	6	6	6	6
11	ЭМИ + γ-облучение 0,5 Гр	6	6	6	6
12	ЭМИ + γ-облучение 10 Гр	6	6	6	6
	Всего	Количество крыс 294			
		Количество групп 45			

Крысы экспериментальных групп 2-6 испытывали изолированное воздействие факторов, группы 7 – 12 испытывали сочетанное или комбинированное, при этом: γ-облучение проводили сразу после применения ГГС или НК, а ЭМИ спустя 12 – 15 мин.

Протокол эксперимента в разделе выбора, содержания и выведения животных из эксперимента был составлен в соответствии с принципами биоэтики и правилами лабораторной прак-

тики, которые представлены в «Руководстве по содержанию и использованию лабораторных животных» (1996) и приказе МЗ РФ №266 от 19.06.2003 г. «Правила клинической практики в Российской Федерации», а также с соблюдением правил гуманного обращения с животными (Report of the AVMA Panel on Euthanasia JAVMA, 2001).

Крыс умерщвляли декапитацией в зимний период спустя 1,7; 5; 24; 72 часа после воздействия факторов.

Извлекали щитовидную железу и фиксировали в жидкости Буэна, тощую кишку – в растворе Бэккера, затем стандартно обрабатывали и заливали в парафин.

Парафиновые срединные продольные срезы окрашивали гематоксилином-эозином для обзорных целей и морфометрических исследований соответствующих критериев щитовидной железы и тощей кишки.

Гормонообразование щитовидной железы оценивали при окраске по методу A. DesMarais and Q. N. LaHam. Кроме того, в соединительнотканной строме щитовидной железы и слизистой оболочке тощей кишки подсчитывали общее число тучных клеток и соотношение их активных форм: дегранулированных и вакуолизованных [2].

Статистическую обработку результатов исследований проводили на ПК Pentium III-500, с помощью пакетов программ Excel 2007, SSPS Statgraphics for Windows XP Professional с использованием параметрических методов.

Результаты и обсуждение

В результате воздействия однократного γ -облучения в дозе 0,5 Гр в начальные сроки было отмечено достоверное повышение функциональной активности щитовидной железы по исследуемым морфологическим критериям: возрастание числа фолликулов, содержащих йодированные аминокислоты, гипертрофия тироцитов ($p < 0,05$) на фоне усиления дегрануляции тучных клеток стромы.

Спустя трое суток все показатели приближались к контрольным ($p < 0,05$).

В слизистой оболочке тощей кишки после однократного γ -облучения критическим периодом были первые сутки, где обнаружено резкое достоверное снижение всех показателей по отношению к контролю, а через трое суток наблюдалась тенденция к восстановлению по всем морфологическим критериям ($p < 0,05$).

С увеличением дозы γ -облучения до 10 Гр возникал противоположный эффект реакции морфологических критериев щитовидной железы, проявляющийся достоверным снижением функциональной активности во все сроки наблюдения: снижалась высота тироцитов, возрастал диаметр фолликулов, снижалось гормонообразование при резком возрастании числа фолликулов с нейодированным коллоидом ($p < 0,05$).

Общее число тучных клеток соединительнотканной межфолликулярной стромы не изменялось во временном диапазоне, однако происходило достоверное перераспределение морфофункциональных типов тучных клеток с преобладанием дегранулированных, за исключением трех суточного периода, где отмечалось резкое возрастание вакуолизованных тучных клеток.

В слизистой оболочке тощей кишки при дозе γ -облучения 10 Гр были значительные изменения по всем наблюдаемым срокам. Было констатировано выраженное истончение слизистой оболочки за счет достоверного снижения высоты ворсинок, глубины крипт и уплощенного эпителия.

Нарушался барьер между эпителиосоединительнотканным комплексом, определяемый снижением светооптической плотности базальной мембраны, уменьшением числа митотических клеток ($p < 0,05$). Уплощенный эпителий к последующему сроку наблюдения истончался до «облысения» ворсинок, а крипты представляли тонкие контуры трубок ($p < 0,05$).

В условиях изолированного воздействия гипоксической газовой смеси, во все сроки наблюдения отмечалась десинхронизация в реакции морфологических критериев функциональной активности щитовидной железы, выраженная в снижении степени йодирования аминокислот коллоида фолликулов, на фоне возрастания их диаметра и высоты тироцитов ($p < 0,05$).

Общее число тучных клеток во временной динамике эксперимента возрастало, за счет достоверного увеличения дегранулированных форм, при этом вакуолизованные незначительно снижались. В слизистой оболочке тощей кишки наблюдалось снижение функциональной активности по всем исследуемым морфологическим критериям ($p < 0,05$).

Изменение рельефа слизистой вероятнее всего носило приспособительный характер в ответ на истончение базальной мембраны, о чем свидетельствовало снижение ее светооптической плотности, что способствовало изменению проницаемости и состоятельности гистогематического барьера, вызванного десинхронизацией процессов высвобождения биологически активных веществ тучными клетками, на фоне преобладания вакуолизованных форм.

Воздействие НК в ранние сроки вызывало усиление функциональной активности щитовидной железы, что подтверждалось увеличением числа йодированных фолликулов с высокими тиреоцитами ($p < 0,05$). К концу суток и далее, во временном диапазоне, отмечалось возвращение показателей к контрольным значениям. Достоверное увеличение общего числа тучных клеток и стойкое перераспределение их в пользу дегранулированных форм отмечалось во все сроки наблюдения, что может указывать на участие тучных клеток в радиомодификации эффекта нормобарическим кислородом по отношению к функции щитовидной железы.

Воздействие НК на слизистую оболочку тощей кишки не вызывало изменений морфологических эквивалентов её функционального состояния ($p < 0,05$).

Изолированное воздействие ЭМИ активизировало функциональное состояние щитовидной железы в динамике экспериментального наблюдения по отношению к контролю. В слизистой оболочке тощей кишки обнаружены деструктивные изменения рельефа и количественное возрастание числа активных тучных клеток.

Комбинированное воздействие ГГС и γ -облучение в дозе 0,5 Гр проявилось в первые часы эксперимента усилением дегрануляции тучных клеток, и лизиса вакуолизованных тучных клеток спустя трое суток, на фоне нормального функционального состояния морфологических показателей щитовидной железы.

Слизистая оболочка тощей кишки испытывала восстановление ее толщины и числа митотических клеток эпителия крипт по сравнению с изолированным воздействием γ -облучения в дозе 0,5 Гр ($p < 0,05$).

При комбинированном воздействии ГГС и γ -облучения в дозе 10 Гр, наблюдался модифицирующий эффект при сравнении с изолированным облучением, который проявлялся в достоверном снижении выраженности изменений в щитовидной железе по всем исследуемым критериям временного диапазона ($p < 0,05$).

В слизистой оболочке тощей кишки предшествующее воздействие ГГС проявлялось в достоверном утолщении её слизистой оболочки, усилении митотической активности эпителия крипт по сравнению с изолированным γ -излучением, однако, это можно констатировать как тенденцию к восстановлению.

Предшествующее применению НК с γ -облучением в дозе 0,5 Гр приводило все морфологические показатели щитовидной железы в состояние нормы ($p < 0,05$). В слизистой оболочке тощей кишки изменения морфологических показателей носили восстановительный характер, аналогично щитовидной железе ($p < 0,05$). Можно говорить о радиопротективном эффекте НК по отношению к дозе 0,5 Гр, независимо от тканевой принадлежности органов в эксперименте.

Комбинация НК с γ -облучением в дозе 10 Гр вызывала синергизм воздействия факторов, усиливая гипofункцию щитовидной железы по всем морфологическим критериям ($p < 0,05$).

В слизистой оболочке тощей кишки наблюдалось увеличение длины ворсинок и глубины крипт, повышение пролиферативных процессов в эпителии крипт, повышение светооптической плотности базальной мембраны и перераспределение активных форм тучных клеток с возрастанием числа дегранулированных и общего числа тучных клеток по сравнению с воздействующим γ -облучением в прямой зависимости от временной динамики ($p < 0,05$).

Сочетанное воздействие ЭМИ и γ -облучения в дозе 0,5 Гр не вносило достоверных изменений в гормонообразование щитовидной железы, по сравнению с изолированным радиацион-

ным воздействием, подтверждаемое всеми морфологическими критериями в диапазоне наблюдаемых сроков.

Спустя трое суток наблюдалось возрастание числа дегранулированных тучных клеток межфолликулярной соединительнотканной стромы, определяя модифицирующий характер изменений в паренхиме.

Для слизистой оболочки тощей кишки модифицирующий эффект ЭМИ реализовывался в тенденции к восстановлению глубины крипт и числа митотических клеток эпителия крипт до уровня контроля. Перераспределение активных форм тучных клеток собственной пластинки слизистой оболочки тощей кишки в пользу вакуолизованных форм можно рассматривать как попытку восстановления гомеостаза на местном уровне в ответ на изменение светооптической плотности базальной мембраны эпителия.

В условиях сочетанного воздействия ЭМИ и γ -облучения в дозе 10Гр, относительно изолированного, возрастала степень йодирования аминокислот коллоида фолликулов в хронодинамике эксперимента, не достигая контрольных показателей, на фоне неизменной высоты тироцитов и диаметра фолликулов.

Снижение общего числа тучных клеток сопровождалось перераспределением их морфофункциональных типов в первые часы с возрастанием вакуолизованных клеток, сменяющихся затем резким усилением дегрануляции спустя 24 и 72 часа, определяя мобильность регуляторных механизмов.

В слизистой оболочке тощей кишки был отмечен модифицирующий эффект ЭМИ утолщением слизистой и снижением числа вакуолизованных тучных клеток собственного слоя в первые сутки после сочетанного воздействия ($p < 0,05$) по сравнению с показателями при изолированном γ -облучении, однако во временной динамике было отмечено достоверное преобладание процессов лизиса вакуолизованными тучными клетками, снижение числа митотических клеток и истончение базальной мембраны спустя трое суток ($p < 0,05$).

Выводы

1. В эксперименте выявлены ранние морфологические особенности поражения структурных образований – их хронодинамика, специфика и нормализация имели дозозависимый характер от применяемого γ -облучения, комбинации и сочетания факторов, а также тканевой резистентности.

2. В условиях сочетанного воздействия факторов был констатирован радиопротективный эффект ЭМИ СВЧ-диапазона по отношению к дозе 10 Гр, в первые часы эксперимента для щитовидной железы и для тощей кишки при комбинации с измененной газовой средой, предшествующей γ -облучению в дозе 0,5 Гр.

Литература

1. Алексахин Р.М. Актуальные проблемы современной радиоэкологии / Р.М. Алексахин, С.А. Гераськин, А.А. Удалова // VII Съезд по радиационным исследованиям (радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность) : тезисы докладов. – Москва.: РУДН, 2014. – С.5.
2. Антипин Е.Б. Научные основы обеспечения радиационно – гигиенической безопасности персонала предприятий атомной промышленности в современных условиях. Автореф.дис. док.мед.наук: 14.02.01. / Е.Б. Антипин / ФМБА им. А.И. Бурназяна. – Москва, 2011. – 46 с.
3. Воронцова З.А. Модифицирующие эффекты комбинированных и сочетанных воздействий /З.А. Воронцова, С.Н. Золотарева // Монография. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co KG, Германия-2011, 114с.
4. Гапеев А.Б. Зависимость радиозащитных эффектов электромагнитного излучения крайне высоких частот от параметров воздействия / А.Б. Гапеев, Н.А. Лукьянова, С.В. Гудков // VII Съезд по радиационным исследованиям (радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность): тезисы докладов. – Москва: РУДН, 2014. – С.205.
5. Заргарова Н.И. Экспериментальное исследование механизмов феномена взаимного отягощения при сочетанных радиационных поражениях и эффективности средств его модификации / Н.И. Заргарова, В.И. Лезега, А.Н. Гребенюк, А.Ю. Кондаков – VII Съезд по радиационным исследованиям (радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность): тезисы докладов. – Москва : РУДН, 2014. – С.142.
6. Золотарева С.Н. Эффекты модификации при электромагнитном облучении / С.Н. Золотарева, С.А. Косо-

- буцкая – VII Съезд по радиационным исследованиям (радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность) : тезисы докладов. – Москва : РУДН, 2014. – С.211.
7. Лабынцева О.М. Комбинированное воздействие нормобарической гипоксии и импульсного магнитного поля на неспецифическую резистентность и устойчивость организма крыс к острой гипоксической гипоксии. Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.13 / О.М. Лабынцева / ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ». – Нижний Новгород, 2008. – 26 с.
 8. Ушаков И.Б. Проблемы моделирования комбинированного действия радиационного и нерадиационных факторов космического полета на функции центральной нервной системы в наземных экспериментах на животных / И.Б. Ушаков, А.С. Штемберг – VII Съезд по радиационным исследованиям (радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность) : тезисы докладов. – Москва : РУДН, 2014. – С.197.

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕКОТОРЫХ ВАРИАНТОВ СТРОЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЛАДОННОЙ ДУГИ ЧЕЛОВЕКА

Гаджиева Ф. Г.

Кафедра нормальной анатомии, Гродненский государственный медицинский университет Гродно, Беларусь
Corresponding author: amitaf@mail.ru

Abstract

CLINICAL ASPECTS OF SOME VARIANTS OF THE HUMAN SUPERFICIAL PALMAR ARCH STRUCTURE

Background: Superficial palmar arch plays more important role for hand circulation than the deep one. The classical form of superficial palmar arch is believed to be most common but the presence of variations can reach even 60%. Variations of superficial palmar arch have great clinical importance because sometimes they can change the routine way of surgical procedures or lead to complications.

Material and methods: The study included 60 hands of adult human cadavers. All the cadavers were taken from the Normal Anatomy department of Grodno State Medical University and fixed with 10% formalin solution. Topography of superficial palmar arch was studied in all the hands by macro- and micropreparation and variations were noted.

Results: Among the observed cadavers 85% hands had the classic anatomy of the superficial palmar arch and the variant patterns were revealed in 15% hands. 12% of cases showed complete variant palmar arch and in 3% of hands it was incomplete. Also we found unusual curves of superficial palmar arch and common digital arteries (coiling) in one right hand.

Conclusions: The present study had provided details about some of the rare variants of the superficial palmar arch in humans which will be beneficial for the operating hand surgeons. Current development of microsurgical techniques in reconstructive hand surgery need the understanding of variant arterial arches, the comprehensive knowledge of which is important for the successful operations.

Key words: superficial palmar arch, artery, anatomy.

Актуальность

В классическом описании поверхностная ладонная дуга формируется за счет локтевой артерии и поверхностной ладонной ветви лучевой артерии [1, 7].

По некоторым данным в 1/3 случаев поверхностная дуга формируется только за счет локтевой артерии (локтевая форма дуги), в 1/3 при соединении с поверхностной ладонной ветвью лучевой артерии (луче-локтевая форма дуги), и в оставшейся трети случаев при соединении локтевой с *a. princepspollicis* или *a. commitansn. mediani* [7, 9].

В соответствии с многочисленными исследованиями, ряд авторов отмечает разные проценты участия артерии, сопровождающей срединный нерв в формировании поверхностной ладонной дуги от 4% до 16% [10, 12, 16].

Согласно классификации Coleman S. S. и Anson B. J. выделяют две группы формирования ПЛД: полная и неполная, с последующим выделением подгрупп в каждой группе [8,11].

Стоит отметить, что в 2001 г. Gellman H. Et al. упростили данную классификацию, выделив