

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

ИНСТИТУТ РАДИОБИОЛОГИИ

ГОМЕЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ НАН БЕЛАРУСИ

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ
ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ

Материалы международной научной конференции
(15–16 октября 2009 года)

Гомель
«Институт радиологии»
2009

УДК 577.391

ББК 28.071.25 Я43 (Бел)

М42

В сборнике представлены результаты научных исследований по актуальным проблемам медицинских и биологических последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Предназначен для научных и практических работников, преподавателей вузов, аспирантов и студентов, обучающихся по медицинским, биологическим и экологическим специальностям.

Редакционная коллегия:

Академик Е.Ф. Конопля(гл. ред.)

док.м.н. А.Ф. Маленченко, кан.б.н. Н.И. Тимохина, кан.с-х.н. А.Н. Никитин, кан.б.н. Г.Г. Верещако, кан.ф-м.н. В.А. Кнатъко

ISBN 978-985-6765-14-1

- © Государственное научное учреждение «Институт радиобиологии Национальной академии наук Беларуси», 2009
- © Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Институт радиологии», 2009

Содержание

<i>Акулич Н. В., Сорока А. В., Кручинский Н. Г.</i> Нарушения гомеостаза при хронических антропогенных нагрузках	8
<i>Башлыкова Л. А., Ермакова О. В.</i> Анализ микроядер в клетках костного мозга и щитовидной железы при длительном воздействии γ -излучения в малых дозах .	12
<i>Власова Н. Г., Чунихин Л. А., Висенберг Ю. В., Лещева С. В., Дроздов Д. Н., Матвеевко Я. Д., Евтушкова Г. Н., Эвентова Л. Н.</i> Дозы облучения жителей населенных пунктов, расположенных в зонах радиоактивного загрязнения в отдаленный период после чернобыльской аварии	15
<i>Воробьев В. В.</i> Пищеварительно-транспортный конвейер тонкой кишки крыс различного возраста в условиях инкорпорации радионуклидов .	20
<i>Герасимович Н. В., Прокопенко Н. В., Буланова К. Я., Лобанок Л. М.</i> Анализ эффектов действия солей свинца на содержание ионов кальция в цитоплазме тимоцитов контрольных и облученных крыс	23
<i>Гребенюк А. Н., Аксенова Н. В., Власенко Т. Н., Зацепин В. В., Назаров В. В.</i> Новые подходы к фармакологическому обеспечению противорадиационной защиты	27
<i>Григоркина Е. Б., Оленев Г. В.</i> Функционально-онтогенетический подход к анализу эффектов острого и хронического радиационного воздействия у грызунов	30
<i>Гуныкова Н. В.</i> Содержание кортикостерона и тестостерона в сыворотке крови крыс-самцов, подвергшихся длительному хроническому облучению в зоне отчуждения ЧАЭС, и у потомства первого поколения, полученного от них	33
<i>Демина Э. А., Михайленко В. М., Демченко Е. Н., Петунин Ю. И., Савкина М. Ю.</i> Новый способ реконструкции дозы облучения по данным цитогенетического обследования пострадавших лиц с использованием модели сплайновой регрессии и с учетом индивидуальной радиочувствительности	35
<i>Демина Э. А., Демченко Е. Н., Михайленко В. М.</i> Экспериментальное обоснование снижения канцерогенного риска малых доз радиации	39

<i>Dmitriev A. P., Guscha N. I., Dyachenko A. I.</i>	
Effects of low dose chronic radiation in Chernobyl zone on plants and their fungal infections	42
<i>Дмитрук С. Н., Островская С. С., Талько В. В., Янина А. Н., Михайлова С. С.</i>	
Состояние липидного обмена при действии ионизирующего излучения в малых дозах (клинико-экспериментальное исследование)	45
<i>Дрозд В. М., Митюкова Т. А., Леонова Т. А., Платонова Т. Ю., Луцкич М. Л., Тузова А. А., Мисюра Р. А., Бико И., Райнерс К.</i>	
Распространенность тиреоидной патологии в Столинском районе Брестской области Республики Беларусь	49
<i>Дроздов Д. Н.</i>	
Мониторинг доз внутреннего облучения жителей сельских населенных пунктов, расположенных на территории радиоактивного загрязнения	52
<i>Забродский В. Н.</i>	
О необходимости контроля содержания ⁹⁰ Sr в топливной древесине	58
<i>Замулаева И. А., Смирнова С. Г., Орлова Н. В., Крикунова Л. И., Мкртчян Л. И., Каньгина О. В., Саенко А. С.</i>	
Соматический мутагенез у больных миомой матки, проживающих в загрязненных радионуклидами и незагрязненных районах	65
<i>Ильичева В. Н., Федоров В. П., Ушаков И. Б. Афанасьев Р. В.</i>	
Влияние малых доз ионизирующего излучения на различные отделы коры головного мозга	69
<i>Карапетян А. Г.</i>	
Влияние радиационного и возрастного факторов на изменение ряда биохимических параметров у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС	72
<i>Карпенко А. Ф., Андруш С. Н., Воспукова Л. А.</i>	
Прогнозирование загрязнения животноводческой продукции по концентрации в кормовой единице цезия-137 и стронция-90	76
<i>Конопля Е. Ф., Верещако Г. Г., Горох Г. А., Гунькова Н. В., Козлов А. Е., Якушев Д. Л.</i>	
Биологические эффекты у крыс-самцов после длительного пребывания в условиях радиоактивного загрязнения зоны отчуждения ЧАЭС и у их потомства	82

<i>Лещева С. В., Чунихин Л. А., Власова Н. Г.</i>	
Метод оценки содержания радионуклидов плутония в организме и оценка эффективной дозы облучения от трансурановых элементов	86
<i>Луковская Н. Д., Маленченко А. Ф.</i>	
Конформационные изменения бычьего сывороточного альбумина в облученной воде	92
<i>Медведев В. М., Медведева И. М., Дмитрук С. Н., Талько В. В., Бешко В. Г.</i>	
Некоторые особенности фагоцитарной активности нейтрофилов у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленный период после облучения	97
<i>Модоров М. В.</i>	
Генетическая изменчивость малой лесной мыши из зоны Восточно-Уральского радиоактивного следа	100
<i>Морозик П. М., Моссэ И. Б.</i>	
Метод определения содержания «байстэндер» факторов, индуцированных <i>in vivo</i> в сыворотке крови человека	104
<i>Навратил Л., Зоелзер Ф., Гон Э., Росина Й., Брадка С., Шкопек Ю.</i>	
Возможности детекции альфа-излучения посредством биодозиметрии	108
<i>Нейфах Е. А.</i>	
Патогенные нагрузки детей «малыми дозами» техногенной хронической радиации	109
<i>Овсянникова Л. М., Чумак А. А., Кубашко А. В., Алехина С. М., Носач Е. В.</i>	
Ферменты антиоксидантной системы у реконвалесцентов острой лучевой болезни (отдаленный период после облучения)	114
<i>Оганесян Н. М., Карапетян А. Г.</i>	
Влияние высокогорья на развитие заболеваемости у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС	118
<i>Орадовская И. В., Мансурова Ю. Г., Феоктистов В. В., Никонова М. Ф., Васильев А. А., Вижулов Г. Х., Божеская Н. В., Смирнова Н. Н., Пуляевская М. М.</i>	
Возможности раннего выявления опухолевых заболеваний у лиц, принимавших участие в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, по данным иммунологического мониторинга экспедиционных обследований	123

<i>Орадовская И. В., Мансурова Ю. Г., Васильев А. А., Никонова М. Ф., Феоктистов В. В., Викулов Г. Х., Скрипкина Л. Э.</i>	
Анализ частоты опухолевых заболеваний и иммунного статуса (ИС) у лиц из Красноярского края, принимавших участие в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, по данным мониторинга экспедиционных обследований	126
<i>Павленко В. С., Гаращук Л. П.</i>	
Фолликулогенез яичника крыс в начальном периоде после низкочастотного электромагнитного облучения в диапазоне 50 Гц .	129
<i>Пелевина И. И., Алещенко А. В., Готлиб В. Я., Кудряшова О. В., Семенова Л. П., Серебряный А. М.</i>	
Отдаленные эффекты облучения в малых дозах	132
<i>Росина Й., Навратил Л., Гон З., Баджа С., Вранова Я.</i>	
Проблематика радона в Чешской Республике	133
<i>Рябокоть Н. И.</i>	
Динамика мутационного процесса в природных популяциях модельных видов млекопитающих при хроническом ионизирующем облучении	134
<i>Рябокоть Н. И.</i>	
Радиопротекторные свойства нетипичных производных 1,4-дигидропиридина, являющихся аналогами кофермента НАДН .	137
<i>Сапегин Л. М., Дайнеко Н. М., Тимофеев С. Ф.</i>	
Содержание ¹³⁷ Cs в надземных органах некоторых видов лекарственных растений Лельчицкого района Гомельской области Беларуси	140
<i>Свергун В. Т., Грищук А. И.</i>	
Сравнительная оценка окислительной активности печени, почек и кишечника крыс при гамма-облучении	145
<i>Соколик Г. А., Овсянникова С. В., Войникова Е. В., Попень М. В.</i>	
Радионуклиды радия и урана в почвах Беларуси и техногенно измененный природный радиационный фон	149
<i>Конопля Е. Ф., Литвинчук А. В., Зайцева О. А., Сташкевич Д. Г.</i>	
Анализ апоптоза кардиомиоцитов в разные сроки после острого облучения	153
<i>Федосенко О. Л.</i>	
Реакция репродуктивной системы крыс-самцов на ионизирующее излучение в дозе 1,0 Гр в отдаленные сроки	157

<i>Хомазюк И. Н., Настина Е. М., Ковалев А. С., Сидоренко Г. В., Кур- сина Н. В.</i>	
Факторы радиационной и нерадиационной природы в развитии ишемической болезни сердца у участников ликвидации послед- ствий чернобыльской катастрофы	161
<i>Чунихин Л. А., Беляшов А. В., Дроздов Д. Н., Карабанов А. К., Гер- ман О.</i>	
Разработка классификационной основы для картирования радо- нового риска на территории Гомельской и Могилевской областей	166
<i>Якушев Б. И., Саж М. М., Матусов Г. Д., Голушко Р. М., Корсе- ко М. Н.</i>	
Воздействие ионизирующих излучений гамма-фона Земли и при- родного радионуклида ^{40}K на рост, развитие и физиологические процессы у растений	174

Нарушения гомеостаза при хронических антропогенных нагрузках

Акулич Н. В., Сорока А. В., Кручинский Н. Г.

akulichn@gmail.com

Могилев, УО «МГУ им.А.А.Кулешова»

В статье проведен статистический анализ факторов риска атеросклероза у детей и подростков города Могилева, проживающих в экологически неблагоприятном районе города, с помощью метода главных компонент.

В 70-х годах XX в. программы профилактических мероприятий стали включать исследования с выявлением факторов риска (ФР) заболеваний сердечно-сосудистой системы среди детей больных родителей. В последние годы усилился интерес к предвестникам и ФР атеросклероза у детей и подростков [1, 2].

Таким образом, целью исследования является внедрение методов ранней диагностики изменений состояния здоровья детей и подростков, проживающих в условиях хронических антропогенных нагрузок.

Материалы и методы. Объектом настоящего исследования стали 194 школьника в возрасте 10–14 лет, проживающих в городе Могилеве. Контрольную группу составили дети, проживающие на экологически благоприятных территориях Могилева, а основную группу — дети, проживающие на экологически неблагоприятных территориях города. Гематологические и биохимические методы применялись с использованием общеизвестных методик.

Статистическая обработка данных проводилась при помощи методов описательной статистики, кластерного анализа, метода главных компонент и дискриминантного анализа, а также непараметрических методов.

Результаты и их обсуждение. Согласно задачам исследования на первом этапе проведена оценка экологической обстановки в городе. По данным многолетних лабораторных исследований приземных концентраций, в Могилеве суммарный уровень загрязнения формируется за счет специфических выбросов предприятий (диэтиловый эфир терефталевой кислоты, сероуглерод, сероводород, метанол и др.) [1].

В настоящее время основными загрязнителями атмосферы являются формальдегид, аммиак, сероуглерод, фенол, бенз(а)пирен. По данным постов наблюдения ГУ «Гидрометобсерватория», средняя концентрация формальдегида по городу превышает в 1,2 раза ПДК. Зарегистрирован случай чрезвычайно опасного загрязнения атмосферы (превышение ПДК более чем в 10 раз — 13,8 ПДК) [1].

Максимальные концентрации сероуглерода (второй приоритетный загрязнитель) в отдельные дни достигали 9 ПДК. Среднегодовые концентрации фенола, диоксида азота, сероуглерода достигают уровня 0,5–1,0 ПДК, а других загрязнителей, в частности пыли, сернистого ангидрида, монооксида углерода, сероводорода, метилового спирта, свинца, меди, кадмия, на протяжении последних 4 лет — в пределах 0,01–0,50 ПДК.

При анализе заболеваемости детей города Могилева в разрезе поликлиник установлено, наиболее высокий ее уровень в районе проживания основной группы (территориально группа проживала вблизи предприятий, где, по данным постов наблюдения ГУ «Гидрометобсерватория», зарегистрированы случаи превышения основных приоритетных загрязнителей), что на 7,5% больше, чем в целом по городу [1].

На втором этапе проведен анализ факторов риска атеросклероза у детей и подростков, проживающих в различных экологических условиях. Исходный уровень артериального давления у детей основной группы был достоверно ($p < 0,001$ Колмогоров-Смирнов) более высоким, чем в контрольной группе.

Проведенный нелинейный регрессионный анализ показал, что повышенный уровень диастолического артериального давления (ДАД) у детей и подростков основной группы зависит от уровня веществ со средней молекулярной массой ($r = 0,67$; $p < 0,001$) и существует обратная корреляционная связь ДАД с количеством эритроцитов ($r = -0,73$; $p < 0,001$). В контрольной группе при проведении аналогичного анализа были получены следующие зависимости: ($r = -0,08$; $p = 0,69$) и ($r = -0,13$; $p = 0,36$), соответственно.

Значения из двух групп сгруппированы в две достоверно различающиеся области, т.е. высокая концентрация веществ со средней молекулярной массой сопровождается увеличением ДАД, которое, впрочем, не превышает возрастной нормы. Выявленные зависимости могут быть охарактеризованы и как компенсация эндогенной интоксикации за счет роста артериального давления.

При проведении ортостатической пробы отмечался достоверно более высокий ($p < 0,001$ Колмогоров-Смирнов) прирост артериального давления (особенно диастолического) у детей опытной группы по сравнению с контролем.

Биохимический анализ плазмы крови выявил достоверный (на 67%, $p < 0,02$) рост уровня β -липопротеинов (β -ЛП), незначительное снижение ($p < 0,008$) концентрации альбумина и пятикратное повышение уровня веществ со средней молекулярной массой у детей и подростков, проживающих на экологически неблагоприятных территориях.

Для математического доказательства правомерности разделения детской популяции города Могилева на группы в зависимости от условий проживания было проведено исследование с помощью методов многомерного статистического анализа.

Сопоставляя полученные с помощью построения корреляционных матриц данные, необходимо отметить, что существуют различия в наличии, силе и направлении связи между параметрами в двух изучаемых группах: количество эритроцитов (Θ) — средний объем эритроцита (MCV) — среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH), концентрация гемоглобина (Hb) — гематокрит (Ht), Ht-АД сист., MCV-АД сист.

Проверку правильности классификации исходной информации проводили с помощью дискриминантного анализа, предварительно стандартизируя исходные факторы. Были получены 2 функции классификации, и для каждой совокупности признаков был определен вес классификации по соответствующей формуле.

Для контрольной группы:

$$Sk = -10,306 + 506RBC + 0,33Hb - 0,50Ht + 0,85MCV - 524 \beta\text{-ЛП} + 0,98MCH - 167АД_{\text{сист}} - 398АД_{\text{диаст}}$$

Для основной группы:

$$Sk = -1906 - 160RBC - 0,15Hb + 0,11Ht + 0,21MCV + 168 \beta\text{-ЛП} - 0,51MCH + 0,65АД_{\text{сист}} + 202АД_{\text{диаст}}$$

Процент корректной классификации в контрольной и основной группах составил 100%, $p = 0,28$ и $p = 0,72$ соответственно.

Таблица 1. Корреляции признаков, сгруппированных в кластер (значимые факторы помечены «*»)

	RBC	MCV	β – ЛП	MCH	АД_ сист	АД_ диаст
RBC	1	-0,13	-0,77*	-0,20	-0,31*	-0,72*
MCV	-0,13	1	0,10	0,57*	0,26*	0,04
β – ЛП	-0,77*	0,10	1	0,15	0,31*	0,70*
MCH	-0,20	0,57*	0,15	1	0,14	0,11
АД_ сист	-0,31*	0,27*	0,31	0,14	1	0,35*
АД_ диаст	-0,72*	0,037	0,70	0,11	0,35*	1

Для определения объектов, которые можно объединить в группы с учетом близких значений по всем признакам, был проведен кластерный анализ исходной совокупности посредством итерационного метода

К-средних, с помощью которого удалось установить, что более значимо кластеры различаются по средним значениям признаков RBC и β -ЛП, АД диаст. и АД сист.

Для снижения размерности признакового пространства методом главных компонент установлено, что 84% общей вариации признаков могут быть описаны с помощью трех новых факторов (главных компонент), а характер связи представлен в таблице 2.

Таблица 2. Факторные нагрузки (значимые факторы помечены полужирным шрифтом)

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
RBC	0,88*	-0,20	-0,18
MCV	-0,33	-0,83*	-0,02
β – ЛП	-0,86*	0,25	0,16
МСН	-0,38	-0,77*	0,31
АД_ сист	-0,55	-0,16	-0,80*
АД_ диаст	-0,84*	0,30	0,05

Выводы

1. В результате проведения скринингового и углубленного обследования популяции детей и подростков города Могилева доказано, что повышение диастолического артериального давления у детей и подростков, проживающих в экологически неблагоприятном районе, зависит от уровня веществ со средней молекулярной массой и обратно коррелирует с количеством эритроцитов.
2. Сравнительный анализ с использованием метода главных компонент позволил доказать факт влияния условий проживания на встречаемость основных факторов риска развития атеросклероза.

Работа выполнена при поддержке Могилевского городского исполнительного комитета (программа «Развитие Могилевской области»).

Литература

- [1] Кручинский Н. Г., Мельнов С. Б., Акулич Н. В., и др. Снижение неблагоприятного влияния факторов окружающей среды обитания на состояние здоровья (на примере детской популяции г. Могилева). — Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2006. — 34 с.
- [2] Акулич Н. В., Кручинский Н. Г., Мельнов С. Б. и др. Высокий риск атеросклероза у школьников Могилева // Вестник Российской военно-медицинской академии. — 2008. — № 3. — С. 35.