

9. Антиоксидантная активность куколок китайского дубового шелкопряда (*Antheraea pernyi* G.-M.) / А. А. Чиркин [и др.] // Ученые записки УО «ВГУ им. П. М. Машерова»: сб. науч. ст. — Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П. М. Машерова», 2007. — С. 248–265.

10. Содержание свободных аминокислот в безбелковых фракциях гемолимфы куколок дубового шелкопряда / А. А. Чиркин [и др.] // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. — 2011. — № 6 (66). — С. 45–53.

11. Концевая, И. И. Изучение цитогенетического эффекта водного экстракта куколок дубового шелкопряда у *Allium cepa* L. / И. И. Концевая, Т. А. Толкачева // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. — 2011. — № 4 (64). — С. 32–38.

12. Трокоз, В. А. Способ получения лечебного экстракта. Авторское свидетельство СССР, № 178439 А1; патент Украины 16965 (1997 год).

13. Калаев, В. Н. Цитогенетический мониторинг: методы оценки загрязнения окружающей среды и состояния генетического аппарата организма: учебное пособие / В. Н. Калаев, С. С. Карпова. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. — 80 с.

14. Алов, И. А. Цитофизиология и патология митоза / И. А. Алов. — М.: Медицина, 1972. — 264 с.

15. Воздействие нитрата свинца на цитогенетические показатели сосны обыкновенной / М. В. Белоусов [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Химия. Биология. Фармация. — Воронеж, 2010. — № 2. — С. 63–66.

Поступила 13.01.2015

ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, ГИГИЕНА

УДК 616-036.22-053.8:614.876

ГИПЕРТОНИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ У ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ, ЭВАКУИРОВАННОГО ИЗ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС, В ПОСЛЕАВАРИЙНОМ ПЕРИОДЕ

О. А. Капустинская

Национальный научный центр радиационной медицины НАМН Украины, г. Киев

Цель: установить уровень нозологических форм гипертонической болезни (ГБ) у эвакуированного взрослого населения на момент аварии на Чернобыльской АЭС, показать его зависимость от возраста, пола и времени нахождения людей в зоне риска до отселения.

Материалы и методы. Изучены данные о возрасте исследуемой когорты населения на момент аварии (18–39 лет — 30779 человек, 40–60 лет — 24343 человек) за период 1988–2010 гг. Применяемые методы: эпидемиологические и статистические.

Результаты. Послеаварийный период характеризуется ростом болезней системы кровообращения. У лиц, которым на момент аварии было 18–39 лет, максимальный уровень наблюдался через 17–22 года после катастрофы, 40–60 лет — повышенный уровень определялся уже в первые 6 лет, а максимальный — через 12–17 лет.

Уровень заболеваемости ГБ у лиц, возраст которых на момент аварии составлял 18–39 лет, за исключением первого послеаварийного периода был несколько выше, чем у лиц старшей возрастной группы. В первые два аварийные периоды преобладали больные с диагнозом: «Эссенциальная гипертензия», что можно объяснить влиянием стрессогенного и социально-экономического факторов. Начиная с третьего периода, заболеваемость ГБ с преимущественным поражением сердца становится более весомой и сохраняет эти высокие показатели.

Ключевые слова: авария на Чернобыльской АЭС, эвакуированное взрослое население, уровень заболеваемости, сердечно-сосудистые заболевания, гипертоническая болезнь.

HYPERTENSIVE HEART DISEASE IN THE ADULT POPULATION EVACUATED FROM THE CHERNOBYL EXCLUSION ZONE IN THE POST-ACCIDENT PERIOD

O. A. Kapustinskaya

National Scientific Center of Radiation Medicine of NAMS of Ukraine, Kiev

Objective: to determine the level of nosologic forms of hypertension disease (HD) in the population resettled from the Chernobyl exclusion zone to show its dependence on age, sex and the period of time the people lived in the zone before the resettlement.

Material and methods. The data on the age of the cohort at the time of the accident were studied over 1988–2010 (30779 people at the age 18–39, 24343 people at the age 40–60). The research included epidemiological and statistical methods.

Results. The post-accident period is characterized by the increased prevalence of cardiovascular diseases. The people whose age at the time of the accident was 18–39 detected the highest morbidity rate 17–22 years after the accident, and the people aged 40–60 at the time of the accident detected a high morbidity rate for the first time 6 years later and the maximum rate was 12–17 years later.

The HD morbidity rate in the people whose age was 18–39 with the exception of the first period after the disaster was slightly higher than in the people from the older age group. During the first two accident periods, the patients diagnosed with essential HD were prevalent, which can be explained by the impact of stress and social and economic factors. Beginning from the third period, the morbidity of HD, mainly affecting the heart, has become more substantial and remained its high rate.

Key words: Chernobyl accident, adult evacuees, morbidity rate, cardiovascular disease, hypertension disease.

Введение

Изучение факторов риска развития болезней системы кровообращения (БСК) в настоящее время является актуальной темой для исследований как за рубежом, так и в Украине. Особый интерес в последние десятилетия вызывает радиационный фактор. Это связано, в частности, с публикацией данных ряда исследователей о повышении частоты сердечно-сосудистой заболеваемости в группах населения, которые находились под влиянием ионизирующего излучения в широком диапазоне доз и времени экспозиции [1, 2]. Вопрос о роли ионизирующего излучения, как одного из факторов риска развития гипертонической болезни и патологии системы кровообращения в целом, продолжает обсуждаться и в настоящее время [3, 4, 5].

Ретроспективная оценка доз внешнего облучения населения, проживавшего в 30-километровой зоне Чернобыльской АЭС (ЧАЭС), позволила установить, что их диапазон достаточно широк: от 0,1 до 66 сГр. Усредненные значения доз облучения щитовидной железы указанного контингента пострадавших составили от 0,07 до 3,9 Гр [6].

В предыдущих работах, выполненных в Национальном научном центре радиационной медицины НАМН Украины [7, 8], показано, что послеаварийный период характеризуется ростом широкого спектра неопухолевых заболеваний. В структуре болезней ведущее место занимают заболевания СК [9, 10]. Однако на сегодня недостаточно изучен вклад отдельных форм сердечно-сосудистых заболеваний в показатели общего уровня этой патологии.

Цель

Оценить динамику уровня гипертонической болезни (ГБ) и отдельных ее нозологических форм у взрослого на момент аварии на ЧАЭС населения, эвакуированного из зоны отчуждения, с учетом возраста, пола и времени после эвакуации.

Материалы и методы исследования

Для изучения уровня и динамики заболеваемости взрослого (18 лет и старше) населения, эвакуированного из зоны отчуждения ЧАЭС, использована информационная база Государственного регистра Украины лиц, пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС (ГРУ), формирующаяся по результатам ежегодной медицинской диспансеризации.

На учете в ГРУ состоит 79279 человек. В исследуемую когорту вошли 55022 лиц, в том числе 22056 мужчин и 32966 женщин. Основную численность когорты составили эвакуированные, возраст которых на момент аварии составлял 18–39 лет — 30779 человек и лица в возрасте 40–60 лет — 24343 человека. Динамика заболеваемости изучалась по периодам наблюдения (1988–1992, 1993–1997, 1998–2002, 2003–2008, 2009–2010 годы) с учетом возраста и пола.

Для оценки заболеваемости ГБ использовали статистические показатели структуры (%), коэффициент заболеваемости ($ID/10^3$ чел-лет), среднюю ошибку (m) и критерий Стьюдента (t) для установления разницы между показателями заболеваемости по возрасту и полу и в динамике по пятилетним периодам наблюдения. Расчет показателей проводился с использованием пакетов программ «Excel», 2003.

Результаты и их обсуждение

Как показали эпидемиологические исследования, значительный вклад в заболеваемость БСК взрослого населения, эвакуированного из зоны отчуждения, за проанализированный период вносит ГБ, которая занимает в первые годы после аварии первое место в структуре БСК, а начиная с 2003–2008 гг. — второе.

Динамика заболеваемости ГБ взрослого эвакуированного населения представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Уровень заболеваемости ГБ в когорте взрослого населения, эвакуированного из зоны отчуждения ЧАЭС, по периодам наблюдения с учетом возраста на момент аварии ($ID / 10^3$ чел-лет)

Нозологические формы заболеваний системы кровообращения	Периоды наблюдения				
	1988–1992 гг. (1 период)	1993–1997 гг. (2 период)	1998–2002 гг. (3 период)	2003–2008 гг. (4 период)	2009–2010 гг. (5 период)
Возраст 18–39 лет					
Болезни системы кровообращения в целом, I00.0–I99.0 (МКБ 10)	40,8 ± 0,82	50,5 ± 0,84	83,2 ± 0,92	88,2 ± 0,87 ^{xx}	33,30 ± 0,99 ^{**}
Гипертоническая болезнь, I10.0–I15.9 (МКБ 10)	11,4 ± 0,44	10,1 ± 0,38	13,4 ± 0,38	10,6 ± 0,31	9,13 ± 0,52 ^{**}
Возраст 40–60 лет					
Болезни системы кровообращения в целом, I00.0–I99.0 (МКБ 10)	179,8 ± 2,3	134,6 ± 2,1	247,6 ± 3,4 ^{xx}	227,9 ± 3,3 ^{xx}	103,92 ± 2,59 ^{**}
Гипертоническая болезнь, I10.0–I15.9 (МКБ 10)	20,3 ± 0,3	9,5 ± 0,2	13,4 ± 0,2	9,5 ± 0,2	8,08 ± 0,76 [*]

Примечание. ^x достоверное повышение показателей относительно 1988–1992 гг.; ^{xx} относительно 1993–1997 гг.; ^{*} достоверные изменения показателей относительно 1988–1992 гг.; ^{**} относительно 2003–2008 гг.

Как видно из данных таблицы 1, послеварийный период характеризуется ростом общего уровня БСК. При этом в динамике заболеваемости отмечаются определенные возрастные отличия.

Высокий уровень заболеваемости в первом периоде у лиц, возраст которых на момент аварии составил 40–60 лет, мы связываем с эффектом «скрининга». Основной рост заболеваемости отмечен в третьем периоде (1998–2002 гг.), достаточно высокий уровень остается в четвертом, в пятом (2009–2010 гг.) — отмечается четкое снижение.

У лиц, возраст которых на момент аварии составил 18–39 лет, максимальный уровень заболеваемости БСК зарегистрирован в четвер-

том периоде (2003–2008 гг.) а ГБ — в третьем (1998–2002 гг.), то есть через 12–16 лет после аварии. Эффект «скрининга» в этой возрастной группе, очевидно, выражен в меньшей степени.

Однако уровень заболеваемости ГБ у лиц, которым на момент аварии было 18–39 лет, за исключением первого послеварийного периода, несколько выше, чем у лиц старшей возрастной группы. Этот факт заслуживает определенного внимания и, возможно, более детального изучения.

Данные, касающиеся уровня и динамики заболеваемости по отдельным нозологическим формам ГБ у исследуемого контингента, представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Уровень заболеваемости отдельными формами ГБ в когорте взрослого населения, эвакуированного из зоны отчуждения ЧАЭС, по периодам наблюдения с учетом возраста на момент аварии (ID / 10³ чел-лет)

Нозологические формы гипертонической болезни	Периоды наблюдения				
	1988–1992 гг.	1993–1997 гг.	1998–2002 гг.	2003–2008 гг.	2009–2010 гг.
Возраст 18–39 лет					
Гипертоническая болезнь (ГБ):	11,4 ± 0,44	10,1 ± 0,38	13,4 ± 0,38	10,6 ± 0,31	9,13 ± 0,52 ^{*,**}
— эссенциальная (первичная) гипертензия	4,6 ± 0,30	4,1 ± 0,2	5,2 ± 0,24	2,9 ± 0,2	2,39 ± 0,27 [*]
— ГБ с преимущественным поражением сердца	2,8 ± 0,2	2,4 ± 0,2	6,7 ± 0,27 ^{x,xx}	7,0 ± 0,25 ^{x,xx}	6,53 ± 0,44 [*]
— ГБ с преимущественным поражением почек	0,02 ± 0,02	0,01 ± 0,01	0,1 ± 0,03	0,06 ± 0,02	0,03 ± 0,03
— ГБ с преимущественным поражением сердца и почек	0,02 ± 0,02	0	0,1 ± 0,03	0,3 ± 0,05 ^{x,xx,+}	0,09 ± 0,05 ^{**}
— вторичная гипертензия	0,2 ± 0,06	0,3 ± 0,07	0,3 ± 0,18	0,3 ± 0,05	0,09 ± 0,05 ^{**}
Возраст 40–60 лет					
Гипертоническая болезнь (ГБ):	20,3 ± 0,3	9,5 ± 0,2	13,4 ± 0,2	9,5 ± 0,2	8,08 ± 0,76 [*]
— эссенциальная (первичная) гипертензия	7,1 ± 0,1	3,1 ± 0,05	4,4 ± 0,08 ^{xx}	2,3 ± 0,04	2,74 ± 0,44 [*]
— ГБ с преимущественным поражением сердца	6,8 ± 0,1	3,4 ± 0,06	7,5 ± 0,1	6,0 ± 0,1 ^{xx}	4,90 ± 0,59
— ГБ с преимущественным поражением почек	0,08 ± 0,001	0	0,1 ± 0,002 ^x	0,1 ± 0,002 ^x	0,00 ± 0,00 ^{**}
— ГБ с преимущественным поражением сердца и почек	0,1 ± 0,001	0	0,2 ± 0,004 ^{x,xx}	0,5 ± 0,009 ^{x,xx,+}	0,29 ± 0,14
— вторичная гипертензия	0,3 ± 0,005	0,4 ± 0,007	0,2 ± 0,004	0,4 ± 0,007	0,14 ± 0,10 [*]

Примечание. Обозначения такие же, как в таблице 1.

Как видно из данных таблицы 2, в первом периоде наблюдения в структуре заболеваемости ГБ первое место занимает эссенциальная гипертензия, что связано, очевидно, с эффектом «скрининга». Основной рост эссенциальной гипертензии отмечен в 1998–2002 гг. Достоверное снижение практически по всем формам ГБ отмечено в последнем периоде, то есть спустя 23–24 года после аварии, однако по некоторым из них сохраняются высокие уровни заболеваемости. Это касается, в частности, ГБ с преимущественным поражением сердца, эссенциальной (первичной) гипертензии, ГБ с преимущественным поражением сердца и почек.

Углубленный анализ заболеваемости по разным нозологическим формам ГБ показал, что в первые два периода преобладали пациенты с диагнозом: «Эссенциальная (первичная) гипертензия». Превалирование указанной болезни наряду с другими причинами можно объяснить, в первую очередь, влиянием стрессогенного и социально-экономического факторов. Начиная с третьего периода, показатели заболеваемости ГБ с преимущественным поражением сердца становятся более весомыми и сохраняют эти высокие значения. Указанные обстоятельства связаны с тем, что при повышенном артериальном давлении увеличивается

нагрузка на сердце и это в последующем может привести к гипертрофии с развитием сердечной недостаточности. Полученные результаты согласуются, в частности, с данными И. М. Хомазюк и др. [11], установившими, что в большинстве случаев ГБ ассоциируется с гипертрофией левого желудочка сердца, которая по мере несбалансированного относительно капилляров увеличения массы миокарда становится независимым фактором риска сердечной недостаточности и смерти.

Также следует обратить внимание на подъем заболеваемости ГБ с преимущественным поражением сердца и почек до четвертого периода наблюдения включительно. Потому принципиальным является не только снижение АД до «целевых» значений, но и защита органа,

который наиболее пострадал или может пострадать вследствие ГБ.

В ходе исследования выявлены некоторые особенности развития ГБ у взрослого эвакуированного населения в зависимости от пола.

Показатели заболеваемости среди мужчин и женщин, возраст которых на момент аварии составил 18–39 лет, представлены на рисунках 1 и 2.

Данные рисунков свидетельствуют, что в первые два периода наблюдения уровень заболеваемости ГБ у мужчин был выше по сравнению с женщинами, в третьем — он был превышен у женщин, а в дальнейшем показатели заболеваемости почти одинаковы среди мужчин и женщин, составляя, соответственно, $9,09 \pm 0,66$ и $10,3 \pm 0,5$ (ID/10³ чел-лет).

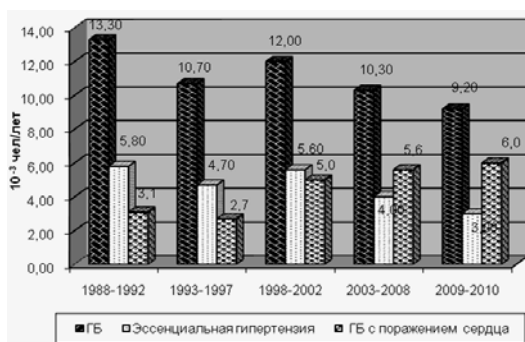


Рисунок 1 — Уровень заболеваемости ГБ у мужчин, возраст которых на момент аварии (26.04.1986 г.) составлял 18–39 лет, по периодам наблюдения (ID/10³ чел-лет)

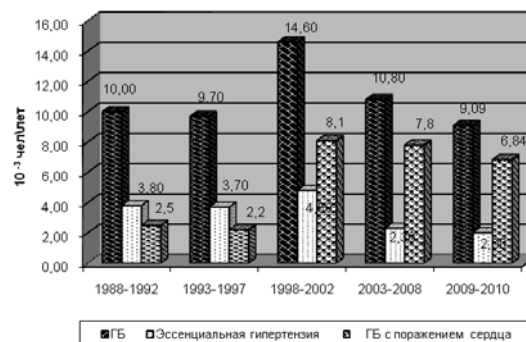


Рисунок 2 — Уровень заболеваемости ГБ у женщин, возраст которых на момент аварии (26.04.1986 г.) составлял 18–39 лет, по периодам наблюдения (ID/10³ чел-лет)

Как у мужчин, так и женщин высокий достоверно подтвержденный уровень заболеваемости зафиксирован в период 1998–2002 гг. В последующие годы отмечается постепенное снижение частоты случаев заболеваний.

Что касается показателей заболеваемости по отдельным формам ГБ, то в первые периоды зафиксировано превышение эссенциальной гипертензии, причем как у мужчин, так и у женщин со снижением в более поздние периоды.

Напротив, уже с третьего периода (1998–2002 гг.) отмечен рост частоты ГБ с преимущественным поражением сердца, и этот показатель в 2,0 раза превышает показатели начального периода, что свидетельствует о быстром — через 10–25 лет после аварии развитии осложнений. Если в первые два периода наблюдения ГБ с преимущественным поражением сердца преобладала у мужчин, то начиная с 1998 г., эта болезнь чаще обнаруживается у женщин.

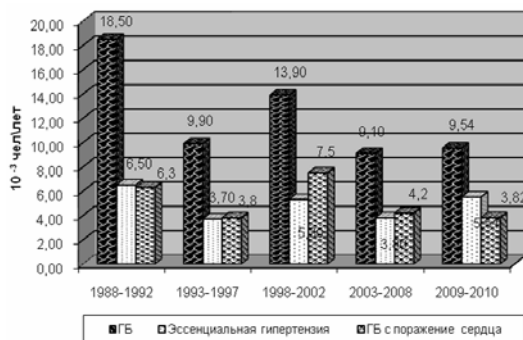


Рисунок 3 — Уровень заболеваемости ГБ у мужчин, которые на момент аварии (26.04.1986 г.) были в возрасте 40–60 лет, за периоды наблюдения (ID/10³ чел-лет)

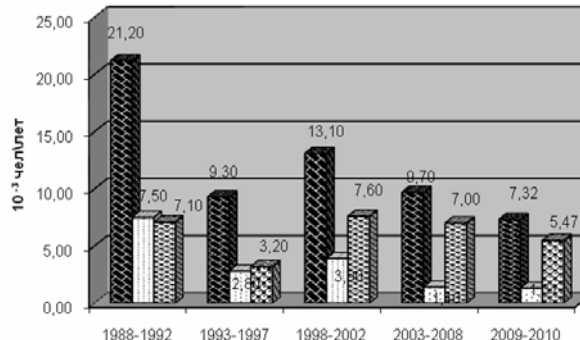


Рисунок 4 — Уровень заболеваемости ГБ у женщин, которые на момент аварии (26.04.1986 г.) были в возрасте 40–60 лет, за периоды наблюдения (ID/10³ чел-лет)

На рисунках видно, что если у мужчин, которые на момент аварии были старше 40 лет, в 2009–2010 гг. повысился риск развития как ГБ в целом, так и эссенциальной гипертензии, то у женщин аналогичного возраста в этот же период количество случаев заболеваний уменьшилось.

Выводы

1. Результаты дескриптивного эпидемиологического исследования свидетельствуют, что послеаварийный период характеризовался ростом общего уровня болезней СК у взрослого на момент аварии населения, эвакуированного из 30-километровой зоны ЧАЭС. В первый период наблюдения высокий уровень заболеваемости БСК связан, очевидно, со «скрининг-эффектом» и возможным влиянием стрессового фактора. Для лиц обеих возрастных групп максимальный уровень заболеваемости ГБ зарегистрирован в 1998–2002 гг., то есть через 12–16 лет после аварии. В последний период наблюдения (2009–2010 гг.) отмечается снижение заболеваемости как в целом БСК, так и ГБ.

2. В обеих возрастных группах в периоде 12–16 лет после аварии наблюдается значительный рост ГБ с преимущественным поражением сердца. Несмотря на то, что в последние годы наметилась тенденция к снижению заболеваемости, уровень заболеваемости ГБ с преимущественным поражением сердца у лиц, возраст которых на момент катастрофы на ЧАЭС составлял 18–39 лет, через 17–24 года после аварии оказался выше, чем у тех, кому на момент аварии было 40–60 лет.

3. У мужчин в первые два периода наблюдения уровень заболеваемости ГБ был выше по сравнению с женщинами, в третьем — был выше у женщин, а в последующем их показатели практически сравнялись. На конечном этапе наблюдения отмечается снижение уровня заболеваемости ГБ как у мужчин, так и женщин.

Полученные данные подтверждают важность дальнейших исследований, цель которых — выяснить, в какой мере рост уровня заболеваемо-

сти ГБ с преимущественным поражением сердца у взрослого эвакуированного населения связан с радиационным облучением вследствие аварии на ЧАЭС.

Необходимо также разработать эффективные методы профилактики БСК, в частности, ГБ у лиц, эвакуированных из зоны отчуждения ЧАЭС.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *McGale, P. Darby* Low Doses of Ionizing Radiation and Circulatory Diseases / P. McGale, C. Sarah // A Systematic Review of the Published Epidemiological Evidence № 142 Radiation Research. — 2005. — Vol. 163. — P. 247–257.
2. *Горбась, І. М.* Епідеміологічні та медико-соціальні аспекти артеріальної гіпертензії / І. М. Горбась // Український кардіологіч. журн. — 2010. — № 1. — С. 25–32.
3. Radiation as a risk factor for cardiovascular disease / J. E. Baker [et al.] // *Antioxid Redox Signal.* — 2011. — Vol. 15, № 7. — P. 1945–1956.
4. A Systematic Review of Epidemiological Associations between Low and Moderate Doses of Ionizing Radiation and Late Cardiovascular Effects, and Their Possible Mechanisms / M. P. Little [et al.] // *Radiation Research.* — 2008. — Vol. 169. — P. 99–109.
5. Медичинські ефекти Чорнобильської катастрофи: неопухолева захворюваність, смертність, вплив малих доз іонізуючого випромінювання / В. А. Бузунов [и др.] // Двадцять п'ять років Чорнобильської катастрофи, Безпека майбутнього: міжнар. конф., 20–22 квітня 2011, Київ, Україна: зб. тез. — С. 98–99.
6. Епідеміологічні дослідження неопухолевої захворюваності дорослого населення, евакуйованого з г. Прип'ять і 30-кілометрової зони Чорнобильської АЕС / В. А. Бузунов [и др.] // *Міжнародний журнал радіаційної медицини.* — 2001. — № 3. — С. 26–45.
7. Епідеміологія неопухолевих ефектів іонізуючого облучення. / В. А. Бузунов [и др.] // *Журн. АМН України.* — 2006. — Т. 12, № 1. — С. 174–184.
8. *Хомазюк, І. Н.* Серцево-судинна система / І. Н. Хомазюк // *Чорнобильська катастрофа.* — 1995. — С. 465–468.
9. Епідеміологічне вивчення непухлинної захворюваності дорослого населення, евакуйованого з зони відчуження Чорнобильської АЕС / О. Я. Пирогова [та ін.] // *Гігієна населених місць.* — 2003. — Вип. 42. — С. 298–302.
10. Непухлинна захворюваність дорослого населення, евакуйованого з 30-км зони ЧАЕС: динаміка. Вплив малих доз іонізуючого випромінювання (епідеміологічне дослідження) / Пирогова, В. О. Бузунов, В. А. Цуприков, Т. С. Домашевська // *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології.* — 2010. — Вип. 15. — С. 100–113.
11. *Хомазюк, М.* Сравнительная оценка влияния гипертрофии миокарда на толерантность к физической нагрузке у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС и больных общей популяции с гипертонической болезнью / М. Хомазюк, Ж. М. Габулавичене, Н. В. Куркина // *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології.* — 2012. — Вип. 17. — С. 325–333.

Поступила 22.10.2014

УДК 572+[612.2:612.014.5]-057.874

ПОЛОВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

В. А. Мельник

Гомельский государственный медицинский университет

В статье представлены результаты половозрастной динамики показателей внешнего дыхания у детей и подростков г. Гомеля в возрасте от 7 до 17 лет. Выявлены периоды ускорения и замедления темпов прироста жизненной емкости легких и пиковой скорости выдоха. В работе представлены центильные таблицы оценки показателей внешнего дыхания школьников. Сравнение темпов прироста показателей внешнего дыхания у представителей различных соматотипов позволило зафиксировать более ранние максимальные приросты жизненной емкости легких и пиковой скорости выдоха у мезо- и гиперсомных мальчиков и девочек.

Ключевые слова: дети и подростки, показатели внешнего дыхания, тип телосложения.