

**ОРГАНИЗАЦИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НЕКОТОРЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ НА
КАФЕДРЕ ХИМИИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
НЕ МЕДИЦИНСКОГО ПРОФИЛЯ**

Чиркин А.А.

*доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры химии и
естественнонаучного образования учреждения образования «Витебский
государственный университет имени П. М. Машерова», г. Витебск, Беларусь
chir@tut.by;*

Данченко Е.О.

*доктор медицинских наук, профессор кафедры химии и естественнонаучного
образования учреждения образования «Витебский государственный
университет имени П. М. Машерова», г. Витебск, Беларусь
elena.danch@gmail.com;*

Степанова Н.А.

*кандидат биологических наук, доцент кафедры химии и
естественнонаучного образования учреждения образования «Витебский
государственный университет имени П. М. Машерова», г. Витебск, Беларусь
nadezhda-stepanova-52@mail.ru;*

Чиркина А.А.

*кандидат биологических наук, доцент, заместитель декана по учебной
работе факультета математики и информационных технологий
учреждения образования «Витебский государственный университет имени
П. М. Машерова», г. Витебск, Беларусь
channa@tut.by;*

Алтани М.С.

*аспирант кафедры химии и естественнонаучного образования
«Витебский государственный университет имени П. М. Машерова», г.
Витебск, Беларусь
morshedaltani12345@gmail.com.*

Аннотация. В данной статье показано, что у ликвидаторов аварии на ЧАЭС биохимические признаки метаболического синдрома развиваются на 10 лет раньше, а у воинов интернационалистов – на 10 лет позже, чем у постоянных жителей Витебской области. У подростков пубертатного возраста установлена положительная эффективность физических нагрузок, но в возрастном периоде 12-15 лет возможно развитие метаболических нарушений.

Ключевые слова: *метаболический синдром; эффективность выявления; обмен веществ при половом созревании.*

**ORGANIZATION OF BIOCHEMICAL MONITORING OF THE STATE
OF HEALTH OF SOME POPULATION GROUPS AT THE
DEPARTMENT OF CHEMISTRY AND NATURAL SCIENCE
EDUCATION NON-MEDICAL PROFILE**

Chirkin A.A.

*Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of
Chemistry and Natural Science Education of the Education Establishment
“Vitebsk State P.M. Masherov University”, Vitebsk, Belarus
chir@tut.by;*

Danchenko E.O.

*Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of
Chemistry and Natural Science Education of the Education Establishment
“Vitebsk State P.M. Masherov University”, Vitebsk, Belarus
Vitebsk, Belarus
elena.danch@gmail.com;*

Stepanova N.A.

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of
Chemistry and Natural Science Education of the Education Establishment
“Vitebsk State P.M. Masherov University”, Vitebsk, Belarus
nadezhda-stepanova-52@mail.ru;*

Chirkina A.A.

*Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Deputy Dean for Academic
Affairs of the Faculty of Mathematics and Information Technologies of the
Education Establishment “Vitebsk State P.M. Masherov University”,
Vitebsk, Belarus
channa@tut.by;*

Altani M.S.

*PhD student, Department of Chemistry and Science Education Vitebsk State
Education Establishment “Vitebsk State P.M. Masherov University”,
Vitebsk, Belarus
morshedaltani12345@gmail.com.*

Annotation. *This article shows that the liquidators of the Chernobyl accident develop biochemical signs of the metabolic syndrome 10 years earlier, and the soldiers of the internationalists - 10 years later than the permanent residents of the*

Vitebsk region. In adolescents of puberty, a positive effectiveness of physical activity has been established, but in the age period of 12-15 years, the development of metabolic disorders is possible.

Key words: *metabolic syndrome; detection efficiency; metabolism during puberty*

Кафедра химии и естественнонаучного образования поздравляет кафедру биохимии Белорусского государственного медицинского университета с вековым юбилеем и желает дальнейшего развития в интересах медицины и здоровья граждан Республики Беларусь. Мы с глубоким удовлетворением отмечаем высокий уровень творческих отношений между медицинскими биохимиками кафедры биохимии БГМУ и биохимиками - не медиками ВГУ имени П.М. Машерова.

Сотрудники, аспиранты и студенты кафедры химии и естественнонаучного образования ВГУ имени П.М. Машерова исследовали биохимический статус трех когорт обследуемых лиц: участвовавших в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС, в боевых действиях в Афганистане и у подростков Витебского региона в периоде полового созревания при занятиях систематическими физическими нагрузками.

Прошло пятнадцать лет с тех пор, как были суммированы медико-биологические итоги Чернобыльской катастрофы. Исследования облученного населения представили новую важную информацию о радиационных рисках, особенно в отношении опухолей щитовидной железы после воздействия изотопов йода и некоторых других элементов. Систематические обследования чернобыльских ликвидаторов позволили установить увеличение риска лейкемии и других гематологических злокачественных новообразований, катаракты, а также предположить возможность увеличения риска сердечно-сосудистых заболеваний в результате действия низких доз радиации. Дальнейшее тщательное наблюдение за этими группами населения, а также создание и долгосрочная поддержка когорт для изучения продолжительности жизни могут по-прежнему представлять важную информацию для количественной оценки радиационных рисков и защиты лиц, подвергшихся воздействию низких доз радиации. Имеется всего несколько исследований, в которых были реконструированы оценки индивидуальных доз по отношению к нераковым эффектам ионизирующей радиации, в результате чего интерпретация результатов облучения остается сложной. Поэтому особого внимания заслуживают исследования сердечно-сосудистых и смежных заболеваний, а также катаракты у ликвидаторов, которые могут иметь важное значение для радиационной защиты [1, 2]. Исследование, проведенное в

Российской Федерации, было посвящено анализу сердечно-сосудистых заболеваний среди российских ликвидаторов. Около 60 000 мужчин со средней дозой облучения наблюдались с 1986 по 2000 г. Было выявлено статистически значимое дозозависимое повышение риска ишемической болезни сердца и цереброваскулярных заболеваний [3]. В настоящее время радиобиологами рекомендуется сосредоточиться на обследовании двух когорт лиц, пострадавших от последствий катастрофы на чернобыльской АЭС – ликвидаторы (средняя зарегистрированная дозы составляет около 100 мЗв, при этом в ряде случаев индивидуальные дозы превышают 250 мЗв) и дети с зарегистрированным изменением функции щитовидной железы [1, 4]. На наш взгляд, для оценки стрессового фактора целесообразно обследовать также представителей военизированных формирований (как и ликвидаторы) - участников боевых действий в Афганистане и обратить внимание на развитие метаболического синдрома.

Однако долгосрочные биохимические исследования на базе учебной кафедры не медицинского профиля практически невозможны из-за специфики и нормативов лабораторной работы с человеческим материалом. Поэтому для решения поставленных задач были использованы две специально организованные структуры для лабораторного анализа образцов крови. Для осуществления многолетних биохимических обследований ликвидаторов аварии на ЧАЭС, воинов-интернационалистов и постоянных жителей Витебского региона был создан Республиканский липидный лечебно-диагностический центр метаболической терапии Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Для оценки биохимических особенностей обмена веществ у спортсменов пубертатного возраста под эгидой Областного управления здравоохранения в рамках поддержки спорта высоких достижений была создана структура, включающая кафедру химии ВГУ имени П.М. Машерова, в настоящее время кафедра химии и естественнонаучного образования, Областной диспансер спортивной медицины и Витебский Областной диагностический центр. Структура работала без дополнительного финансирования на волонтерских началах. За 9 лет было обследовано в специализированной биохимической лаборатории более 2 тысяч спортсменов. Для осуществления такой деятельности в этот период было опубликовано 6 фундаментальных учебных и практических трудов с грифами Министерства высшего образования Республики Беларусь.

Важнейшим направлением исследований была программа анализа развития метаболического синдрома, которая включала биохимический анализ образцов сыворотки крови людей по 24 биохимическим лабораторным показателям, принятым в практическом здравоохранении, а также

гормональным показателям (лептин, проинсулин, инсулин, С-пептид, трийодтиронин, кортизол и другие с помощью наборов фирмы DRG Diagnostics). Исследования гормональных показателей проводил сотрудник кафедры, доктор медицинских наук. Был создан пятиэтапный алгоритм выявления метаболического синдрома у мужчин, который включал отбор лиц по избыточной массе тела, наличию гипоальфахолестеролемии, гипергликемии, гипертриглицеридемии и верифицированной артериальной гипертензии. Этот алгоритм позволил сократить объем групп риска развития метаболического синдрома в три раза.

Установлено, что результатом радиационного воздействия у ликвидаторов является уменьшение концентрации ХС ЛПВП, повышенное содержание глюкозы и незначительное увеличение концентрации триглицеридов на фоне снижения уровня кортизола.

Были выделены отличия динамики биохимических показателей крови ликвидаторов и воинов-интернационалистов по содержанию ХС ЛПВП и ХС ЛПНП. Увеличение показателя ХС ЛПВП было тесно связано с наличием хронического стресса у воинов-интернационалистов при сохранении нормальных величин индекса Климова. В то же время у ликвидаторов повышенное значение индекса Климова и снижение уровня ХС ЛПВП было связано со стрессом и повышенной радиационной нагрузкой. Такие особенности биохимических изменений, включая инсулин-лептиновую биорегуляцию и эндогенные антиоксиданты (билирубин, мочевая кислота и другие) привели к пятикратному увеличению выявления метаболического синдрома у ликвидаторов по сравнению с воинами-интернационалистами.

На кафедре химии и естественнонаучного образования в течение последних девяти лет исследовалось состояние здоровья подростков пубертатного возраста, которые занимаются спортом. Поскольку в Витебском регионе не было радиационного загрязнения, полученные результаты могут рассматриваться как контрольные для других регионов Республики Беларусь. Аналогичные исследования проводятся в других странах, в том числе CALIPER-study в Канаде, KiGGS-программа в Германии, HELENA-study в Европе и др.

Всего в течение 2011-2019 годов наблюдалось 1245 подростков, из них 375 – женского пола и 870 подростков мужского пола. Были выявлены три группы изменений биохимических показателей: в первую группу входили показатели, поддерживаемые на постоянном уровне и обеспечивающие фундаментальные потребности роста, развития и полового созревания; во вторую группу были включены показатели, которые в процессе созревания организма закономерно увеличивались (например, мочевины, ХС ЛПНП и др.);

в третью группу входили показатели, которые уменьшались к моменту полового созревания, сигнализируя о зрелости систем (например, уменьшение активности щелочной фосфатазы при формировании скелета и системы желчевыведения). Также были выявлены биохимические показатели, которые свидетельствовали о большей чувствительности женского организма к физическим нагрузкам, по сравнению с мужским; кроме того, были обнаружены критерии возможного развития синдрома гипотрофии (RED-S) у подростков 12-15 лет, при котором они не могут преодолевать нормативные требования высоких спортивных квалификаций. В возрастной группе 16-18 лет развитие синдрома гипотрофии и метаболического синдрома не выявлено при занятиях физическими нагрузками [5].

Список литературы

1. Cardis, E. The Chernobyl accident - an epidemiological perspective / E. Cardis, M. Hatch // Clin. Oncol. (R. Coll. Radiol.). – 2011. – Vol. 23(4). – P. 251-260.
2. UN Chernobyl Forum. Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes. In: Bennett B, Repacholi M, Carr Z, editors. World Health Organisation Report of the UN Chernobyl Forum expert group “Health” (EGH) Geneva: 2006.
3. Ivanov, V.K. The risk of radiation-induced cerebrovascular disease in Chernobyl emergency workers / V.K. Ivanov [et al.] // Health. Phys. – 2006 – Vol. 90(3). – P. 199–207.
4. Kopecky, K.J. Childhood thyroid cancer, radiation dose from Chernobyl, and dose uncertainties in Bryansk Oblast, Russia: a population-based case-control study / K.J. Kopecky [et al.] // Radiat. Res. – 2006. – Vol.166(2). – P. 367–374.
5. Алтани М. С. Обмен веществ и физические нагрузки в пубертатном возрасте: монография / М.С. Алтани, Н.А. Степанова, А.А. Чиркин; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Чебоксары: Среда, 2023. – 148 с.