Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

№ 1(21) 2019 г.

Научно-практический рецензируемый журнал

Учредитель
Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека»

Журнал включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь, Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 12.04.19
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 110 экз.
Усл. печ. л. 20,5. Уч.-изд. л. 11,8.
Зак. 20.

Издатель ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека»
Свидетельсвто N 1/410 от 14.08.2014

Отпечатано в КУП «Редакция газеты «Гомельская праўда»
г. Гомель, ул. Полесская, 17а

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии
А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия
В.С. Аверин (д.б.н., профессор, зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), Н.Г. Власова (д.б.н., доцент, научный редактор), А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веялкин (к.б.н., доцент), А.В. Воропаева (к.м.н., доцент), Д.И. Гавриленко (к.м.н.), В.В. Евсеенко (к.пс.н.), С.В. Зыблева (к.м.н., отв. секретарь), А.В. Жарикова (к.м.н.), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), И.Н. Коляда (к.м.н.), А.В. Коротаев (к.м.н., доцент), А.Н. Лызиков (д.м.н., профессор), А.В. Макарчик (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Я.Л. Навменова (к.м.н.), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), А.С. Подгорная (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), И.П. Ромашевская (к.м.н.), М.Г. Русаленко (к.м.н., доцент), А.П. Саливончик (к.б.н.), А.Е. Силин (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), А.Н. Цуканов (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н., доцент), Ю.И. Ярец (к.м.н., доцент),

Редакционный совет
В.И. Жарко (Минск), А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), О.В. Алейникова (д.м.н., чл.-кор. НАН РБ, Минск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), Е.Л. Богдан (МЗ РБ, Минск), Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Пинск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневич (МЗ РБ, Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), А.Л. Усс (д.м.н., профессор, Минск), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор
С.Н. Никонович

Адрес редакции 246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
http://www.mbp.rcrm.by e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека», 2019

№ 1(21)
2019

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder
Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus
Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Редакторская колонка

А.В. Рожко, Е.Л. Богдан
ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» в системе минимизации медицинских последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС 6

Editorial column

A.V. Rozko, E.L. Bogdan
SI «The republican research center for radiation medicine and human ecology» in a system of minimizing the consequences of the chernobyl accident

Обзоры и проблемные статьи

Е.М. Бредихин, А.В. Величко
Субклинический синдром Кушинга. Современные подходы к диагностике и лечению 11

Г.Н. Фильченков, Е.Г. Попов, И.А. Чешик, Е.Ф. Конопля
Физиология стероид-транспортных белков крови в процессе старения (обзор) 21

Reviews and problem articles

E.M. Bredihin, A.V. Velichko
Subclinical Cushing syndrome. Modern approaches to diagnosis and treatment

G.N. Filchenkov, E.H. Popoff, I.A. Cheshyk, E.F. Konoplya
Physiology of steroid-specific transport proteins during aging (review)

Медико-биологические проблемы

О.Н. Антипенко
Эффективность нового ферроцианид-содержащего сорбента 30

К.Н. Буздалкин
Метод оперативной оценки доз облучения персонала, ожидаемых в результате ингаляции радионуклидов при тушении пожаров 36

Н.Г. Власова
Радиационные аварии 43

Е.А. Дрозд, Н.Г. Власова
Метод индивидуализации дозы внутреннего облучения населения, проживающего на загрязненной территории, при недостатке или отсутствии данных СИЧ-измерений 51

Д.В. Кононенко, Т.А. Кормановская
Оценка риска для здоровья населения субъектов Российской Федерации при равномерном пожизненном облучении радоном 56

Medical-biological problems

O.N. Antipenko
The efficacy of the new ferrocyanide-containing sorbent

K.N. Bouzdalkin
A method for rapid assessment of radiation exposure of personnel is expected as a result of the inhalation of radionuclides in case of fighting fires

N.G. Vlasova
The radiation accidents

E.A. Drozd, N.G. Vlasova
A method of internal dose individualization to population living on a contaminated territory in the absence of data from WB-measurements

D.V. Kononenko, T.A. Kormanovskaya
Risk assessment for the population of the regions of the Russian Federation from constant lifelong exposure to radon

Т.А. Кормановская, Н.А. Королева, Е.С. Кокоулина, Т.А. Балабина
Природное облучение работников неурановых отраслей промышленности в Российской Федерации 62

Е.Ф. Мицура, Л.И. Волкова
Значение гематологических показателей в диагностике наследственного сфероцитоза у детей первого года жизни 68

И.В. Орадовская, Т.Т. Радзивил
Мониторинг иммунного статуса персонала Сибирского химического комбината при наличии хронических заболеваний. Зависимость от возраста, сроков контакта с факторами профвредности и дозы облучения 73

И. М. Хмара, Н.А. Васильева, Н.С. Корытько
Композиция тела у женщин с нормальной и избыточной массой тела в различные периоды репродуктивного здоровья 86

Клиническая медицина

В.В. Зарецкий, С.А. Игумнов, Н.В. Коренский, Ю.В. Блыш
Био-психо-социальные особенности отклоняющегося поведения у подростков, характеризующихся сочетанным употреблением психоактивных веществ 98

М.В. Белевцев, М.Г. Шитикова, И.Е. Гурьянова, С.О. Шарапова, Ю.С. Жаранкова, А.С. Купчинская, С.Н. Алешкевич, А.П. Саливончик, И.С. Сакович, Е.А. Полякова, Т.А. Углова, О.В. Алейникова
Иммунологические и генетические особенности общей вариабельной иммунной недостаточности (ОВИН) у детей и взрослых в Республике Беларусь 104

Е.В. Власова-Розанская
Медицинская реабилитация пациентов с системной красной волчанкой 112

Ж.М. Козич, В.Н. Мартинков, Ж.Н. Пугачева, А.А. Ковалевич, Л.А. Смирнова
Иммунофенотипические маркеры CD56, CD117, CD33, CD20 и их роль при моноклональной гаммапатии неуточненного генеза и множественной миеломе у пациентов гомельского региона 117

T.A. Kormanovskaya, N.A. Koroleva, E.S. Kokoulina, T.A. Balabina
Natural exposure of the workers of the non-uranium branches of industry in the Russian Federation

E.F. Mitsura, L.I. Volkova
The importance of hematological indicators in the diagnostics of hereditary spherocyosis in children of the first year of life

I.V. Oradovskaya, T.T. Radzivil
Monitoring of the immune status of personnel of Siberian chemical plant in the presence of chronic diseases. Dependence on aγe, terms of contact with factors of professional harm and dose of radiation

I.M. Khmara, N.A. Vasilyeva, N.S. Korytko
Body composition in women with different weight during different periods of reproductive health

Clinical medicine

V.V. Zaretsky, S.A. Igumnov, N.V. Karenski, Y.V. Blysh
The bio-psycho-social features of the adolescents with deviant behavior who using combined psychoactive substances

M. Belevtsev, M. Shytikova, I. Gurianova, S. Sharapova, J. Zharankova, A. Kupchinskaia, S. Aleshkevich, A. Salivonchik, I. Sakovich, E. Poliarova, T. Uglova, O. Aleinikova
Immunological and genetic features of common variable immune deficiency (CVID) in children and adults in the Republic of Belarus

E.V. Vlasova-Rozanskaya
Medical rehabilitation of patients with systemic lupus eruthematosus

Z.M. Kozich, V.N. Martinkov, Z.N. Pugacheva, A.A. Kavalevich, L.A. Smirnova
Significance of the expression of tumor antigens CD56, CD117, CD33, CD20 as prognostic factors in monoclonal gammopathy of undetermined significance and multiple myeloma

С.А. Лихачев, Н.Н. Усова, А.Н. Цуканов, Д.А. Голубова, А.А. Мельников
Объективизация хронического болевого синдрома у пациентов с сахарным диабетом 124

S.A. Likhachev, N.N. Usova, A.N. Tsukanov, D.A. Golubova, A.A. Melnikov
Objectification of chronic pain syndrome in patients with diabetes mellitus

Я.Л. Навменова, И.Г.Савастеева, М.Г. Русаленко, Е.С. Махлина, Н.В. Холупко, Т.Е. Гавриленко
Оценка возможных факторов риска развития тревожных расстройств у пациентов с сахарным диабетом I типа 131

Ya. Navmenova, I. Savasteeva, M. Rusalenko, E. Mahlina, N. Holupko, T. Gavrylenko
Assessment of possible risk factors for the development of anxiety disorders in patients with diabetes mellitus type I

Е.В. Родина, Н.И. Корженевская, Д.П. Саливончик, Д.И. Гавриленко
Роль предикторов электрической нестабильности миокарда предсердий в ранней диагностике пароксизмальной фибрилляции предсердий и их связь со структурно-функциональными изменениями сердца 138

E. Rodzina, N. Korzhenevskaya, D. Salivonchik, D. Haurylenka
The role of predictors of electrical instability of atrial myocardium in the early diagnosis of paroxysmal atrial fibrillation and their relationship with structural and functional changes in the heart

А.Е. Силин, Д.К. Новик, В.Н. Мартинков, И.Н. Козарь, В.В. Кошкевич, А.В. Воропаева, А.А. Силина, И.Б. Тропашко, С.М. Мартыненко
Молекулярно-генетическая и клинико-лабораторная характеристики пациентов с идиопатическим миелофиброзом 144

A. Silin, D. Novik, V. Martinkov, I. Kozar, V. Koshkevich, A. Voropaeva, A. Silina, I. Tropashko, S. Martynenko
Molecular genetic and clinical laboratory characteristics of patients with idiopathic myelofibrosis

С.А. Ходулева, И.П. Ромашевская, А.Н. Демиденко, Е.Ф. Мицура
Клиническая манифестация иммунной тромбоцитопении у детей 150

S.A. Khoduleva, I.P. Romashevskaya, A.N. Demidenko, E.F. Mitsura
Clinical manifestation of immune thrombocytopenia in children

Обмен опытом

Experience exchange

С.А. Иванов, В.А. Кривенчук, Д.Д. Редько, И.Д. Шляга, В.С. Волчек
Реконструкция крыла носа носогубным лоскутом и модифицированным пазл-лоскутом: сравнительная характеристика косметических результатов 156

S.A. Ivanou, V.A. Krivenchuk, D.D. Radzko, I.D. Shlyaga, V.S. Volchek
Nasal ala reconstruction with nasolabial flap and with modified «puzzle» flap: comparative study of cosmetic outcomes

УДК 614.876:616.036.12-097:533.76

И.В. Орадовская[1], Т.Т. Радзивил[2]

МОНИТОРИНГ ИММУННОГО СТАТУСА ПЕРСОНАЛА СИБИРСКОГО ХИМИЧЕСКОГО КОМБИНАТА ПРИ НАЛИЧИИ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ВОЗРАСТА, СРОКОВ КОНТАКТА С ФАКТОРАМИ ПРОФВРЕДНОСТИ И ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ

[1]ФГБУ «Государственный научный центр Институт иммунологии» ФМБА России, г. Москва, Россия;
[2]Сибирский Федеральный научно-клинический центр ФМБА, г. Северск, Россия

Представлены результаты оценки иммунного статуса нового поколения 2-х групп персонала Химико-металлургического завода (ХМЗ) и Завода разделения изотопов (ЗРИ) общей численностью 86 человек. Весь персонал был мужского пола. Обследованные группы различались по характеру радиационного воздействия: превалирующим у персонала ХМЗ было внешнее γ-излучение, у персонала ЗРИ – ионизирующее излучение (ИИ) от α-источников. Средний стаж контакта с облучением у персонала ХМЗ был 14,46±1,05 лет, у персонала ЗРИ – достоверно выше на 4,09 года. Установлены особенности изменений в ИС при наличии хронических заболеваний (ХЗ). У персонала ХМЗ выявлен высокий уровень сывороточного IgG, который при отсутствии ХЗ превышал показатели при наличии всех ХЗ, кроме ХЗ органов дыхания. Выявлено достоверное повышение / тенденция к повышению показателей Т-клеточного звена ИС при наличии ХЗ органов пищеварения у персонала ХМЗ и костно-мышечной системы у персонала ЗРИ; при наличии грибковых инфекций в обеих группах; CD4+-Т-лимфоцитов – при ХЗ костно-мышечной и мочевыводящей системы. Повышение CD3+-, CD4+-Т-лимфоцитов может быть обусловлено активирующим воздействием облучения в малых дозах на Т-клеточное звено ИС.

Ключевые слова: *Химико-металлургический завод, Завод разделения изотопов, персонал, дозы облучения, хронические заболевания, иммунный статус*

Химико-металлургический завод (ХМЗ) и Завод разделения изотопов (ЗРИ) входят в число подразделений, составляющих основу Сибирского химического комбината (СХК). СХК является одним из ведущих предприятий ядерно-энергетического комплекса нашей страны и основным градообразующим предприятием г. Северска. Основные работы, выполняемые на ХМЗ в составе СХК, – производство металлических изделий из урана и плутония методами восстановительно-рафинированных плавок, механообработки и прессования. ХМЗ имеет экстракционную и сорбционную технологию переработки урановых и плутониевых отходов и оборотов, а также очистки их от примесей. На ХМЗ производятся высокоэнергетические магниты и их сплавы, ультрадисперсные металлические порошки, переработка и очистка высокообогащённого оружейного урана (ВОУ) до закиси-окиси для перевода в гексафторид урана и смешения в низко-обогащённый оружейный уран (НОУ) на заводе разделения изотопов [1]. Обедненный уран широко применяется и в гражданской, и в военной областях, и как защитный материал для поглощения рентгеновского и γ-излучений его используют в морской технике, самолетостроении, космической промышленности, при изготовлении бронебойных снарядов [2].

На заводе разделения изотопов производится обогащение урана по изотопу 235, обогащение как природного, так и регенерированного урана из энергетических реакторов. Кроме обогащения урана производятся стабильные изотопы: $^{124, 126, 128}Xe$, $^{112, 119}Sn$, ^{74}Se и др. [www.atomsib.ru; armsdata.

net›nuclear/024.html]. Стабильные изотопы являются материалом для получения радиоактивных изотопов с определённым периодом полураспада и типом излучения, которые широко применяются в различных областях медицины, науки и техники.

В связи с возможными последствиями воздействия ионизирующего излучения (ИИ) на организм и развитием хронической патологии, представляется значимым проведение исследований для оценки заболеваемости и показателей иммунного статуса (ИС) персонала радиационно-опасных производств. Подобные исследования являются единичными [3-6].

Материал и методы исследования

Настоящее исследование основано на результатах мониторинга за персоналом Химико-металлургического завода и Завода разделения изотопов, работающего ранее по ядерно-оружейной тематике и различающегося, как будет показано ниже, по дозам внешнего γ-облучения и вкладу от α-ионизирующего излучения (α-ИИ) в суммарное радиационное воздействие. Возраст персонала ХМЗ был от 29 до 52 лет со средним показателем 40,36±0,94, персонала ЗРИ – от 29 до 64 лет со средним показателем 38,83±1,07 лет. Наибольшие возрастные группы и персонала ХМЗ (51,28%), и персонала ЗРИ (61,70%) составили лица в возрасте от 30 до 40 лет. Вторыми по численности группы были в возрасте от 40 до 50 лет – 38,46 и 27,66% соответственно. Группы лиц в возрасте до 30 лет и старше 50 лет были малочисленны.

Оценка иммунного статуса проведена у 75 человек, в том числе у 36 работников ХМЗ и 39 персонала ЗРИ, всего. Использованы единые методики оценки ИС, что позволило проводить сопоставительный анализ [7, 8]. В качестве контрольных значений использованы данные, полученные в лаборатории клинической иммунологии и иммунодиагностики при обследовании практически здоровых лиц, которые неоднократно применялись при проведении массовых обследований персонала и населения [7]. В обеих группах персонала ХМЗ и ЗРИ проведен анализ изменения показателей ИС в зависимости от наличия и отсутствия хронических заболеваний (ХЗ) с учетом возраста, стажа, полученной дозы внешнего γ-облучения, внутреннего от α-излучателей и суммарной дозы облучения. Для определения статистической значимости отклонений использовались критерии Стьюдента и Манна-Уитни. Обе группы персонала ХМЗ и ЗРИ в ходе выполнения работ подвергались воздействию как α-излучателей (^{210}Po, ^{238,239}Pu, ^{235,238}U), так и γ-излучению. Различие выявлялось в том, что в группе персонала ХМЗ преобладающим было γ-излучение, а у персонала ЗРИ – α-излучение.

Результаты обследования

Иммунный статус всей обследованной группы персонала ХМЗ (N=36) по отношению к контролю отличался достоверным повышением процентного и абсолютного содержания лимфоцитов, CD3+-Т-лимфоцитов и CD19+-В-лимфоцитов, относительного содержания NK-Т-клеток и уровня сывороточных IgM, IgG (таблица 1). Определялась умеренная диссоциация в показателях относительных и абсолютных значений CD3+-Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов с повышением абсолютного содержания. Достоверно снижена экспрессия маркера HLA-DR+. Кроме того, наблюдалась тенденция к повышению индекса иммунорегуляции и уровня сывороточного IgA. Фенотип ИС персонала ХМЗ характеризовался умеренным повышением лимфоцитов, CD3+-Т- и CD19+-В-лимфоцитов, уровня сывороточных IgM, IgA и значительным повышением IgG. Средний возраст персонала ХМЗ составил 40,36±0,94 лет. Стаж работы персонала в условиях возможного сочетанного облучения составил 14,46±1,05 лет, доза внешнего γ-облучения – 28,10±1,61 мЗв, доза облучения от α-излучателей – 5,09±0,36 nKu, суммарная доза облучения – 33,19±1,61. Наибольший вклад 85,13% в суммарную дозу был от внешнего γ-облучения.

Особенностью изменений ИС персонала ХМЗ были наиболее высокие значения уровня сывороточного IγГ, выходящие за предел нормального диапазона колебаний, процентного содержания NK-T-клеток, также выше верхнего диапазона референсных значений, и повышенный уровень сывороточного IγA в сопоставлении с контролем.

Иммунный статус персонала ЗРИ (N=39) по отношению к контролю отличался достоверным повышением процентного и абсолютного содержания лимфоцитов и CD19+-B-лимфоцитов, относительного содержания CD3+-T-лимфоцитов и NK-T-клеток и уровня сывороточных IgM, IgG (таблица 1, рисунок 1).

Особенностью изменений ИС персонала завода разделения изотопов были наиболее высокие значения CD19+-B-лимфоцитов, но в пределах нормального диапазона (таблица 1, рисунок 1), и более физиологичное распределение субпопуляций Т-лимфоцитов, о чем свидетельствуют значения индекса иммунорегуляции, приближающиеся к контрольному уровню. В обеих группах по сравнению с контролем

Таблица 1 – Средние значения показателей ИС персонала ХМЗ и ЗРИ АО СХК по данным мониторинга 2017 г.

Показатели иммунного статуса	ХМЗ n=36 (39)	ЗРИ n=39 (47)	Вся группа n=75 (86)	Контрольные значения
Лейкоциты	6,84±0,30	7,002±0,322	6,925±0,220$^{°\uparrow}$	6,4±0,09
Лимф., %	38,06±1,51$^{°°\uparrow}$	35,51±1,23$^{°\uparrow}$	36,73±0,97$^{°°°\uparrow}$	31,8±0,5
Лимф., абс.	2,552±0,126$^{°°}$	2,454±0,128$^{°°\uparrow}$	2,501±0,89	2,04±0,04
CD3+, %	74,18±1,35$^{°°\uparrow}$	75,12±1,21$^{°°°\uparrow}$	74,67±0,90$^{°°°\uparrow}$	69,1±0,17
CD3+, абс.	1,90 ±0,103$^{°°\uparrow}$	1,833±0,98	1,865±0,071$^{°°\uparrow}$	1,41±0,09
CD4+, %	44,86±1,14	44,58±1,09	44,71±0,78	42,0±1,3
CD4+, абс.	0,863±0,0567	0,813±0,046	0,837±0,0362	0,84±0,06
CD8+, %	28,77±1,35	30,24±1,22	29,53±0,90	29,3±1,2
CD8+, абс.	0,557±0,043	0,568±0,47	0,563±0,0319	0,51±0,04
CD4+/CD8+	1,75±0,13	1,60±0,09	1,67±0,08	1,5±0,08
CD16+56+, %	14,21±1,75	12,79±0,91	13,46±0,95	15,0±0,18
CD16+56+абс.	0,341±0,0417	0,316±0,0276	0,328±0,245	0,31±0,01
NK-T, %	10,97±1,22$^{°°°\uparrow}$	8,25±1,35$^{°\uparrow}$	9,55±0,92$^{°°°\uparrow}$	4,7 ±0,42
HLA-DR+, %	3,07±0,25$^{*\uparrow°°°\downarrow}$	2,29±0,22$^{°°°\downarrow}$	2,66±0,17$^{°°°\downarrow}$	12,5±1,3
CD19+, %	9,17±0,59$^{°\uparrow}$	11,18±0,87$^{°°°\uparrow}$	10,22±0,54$^{°°°\uparrow}$	7,5±0,15
CD19+, абс.	0,237±0,022$^{°°\uparrow}$	0,284±0,0358$^{°°\uparrow}$	0,261±0,0215$^{°°°\uparrow}$	0,15±0,01
IgM, г/л	1,70±0,15$^{°\uparrow}$	1,73±0,13$^{°°\uparrow}$	1,71±0,10$^{°°\uparrow}$	1,28±0,06
IgG, г/л	22,00±1,53$^{**\uparrow°°°\uparrow}$	15,49±0,96$^{°°\uparrow\Delta\downarrow}$	18,62±0,96$^{°°°\uparrow}$	11,96±0,18
IγgA, г/л	2,69±0,34$^{**\uparrow}$	1,46±0,12$^{\Delta\downarrow}$	2,05±0,19	2,12±0,14
Ср. возраст . лет	40,36±0,94	38,83±1,07	39,52±0,73	–
Стаж работы с радиацией, лет	14,46±1,05$^{*\downarrow}$	18,55±0,97$^{*\uparrow}$	16,70±0,74	–
Доза внешнего γ-облучения	28,10±1,61$^{***\uparrow\Delta\Delta\Delta\uparrow}$	5,66±0,50$^{\Delta\Delta\Delta\downarrow}$	15,83±1,44	–
Доза облучения от α-излучателей	5,09±0,36$^{***\downarrow\Delta\Delta\Delta\downarrow}$	14,72±0,82$^{\Delta\Delta\Delta\uparrow}$	10,36±0,71	–
Суммарная доза	33,19±1,70$^{***\uparrow\Delta\Delta\uparrow}$	20,38±1,10$^{\Delta\Delta\downarrow}$	26,11±1,19	–

Достоверность отличий показателей ИС:

° – от контрольных значений: ° – p<0,05; °° – p<0,01; °°° – p<0,001;

* – между группами персонала ХМЗ и ЗРИ: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001;

Δ – от показателей всей группы: Δ – p<0,05; ΔΔ – p<0,01.

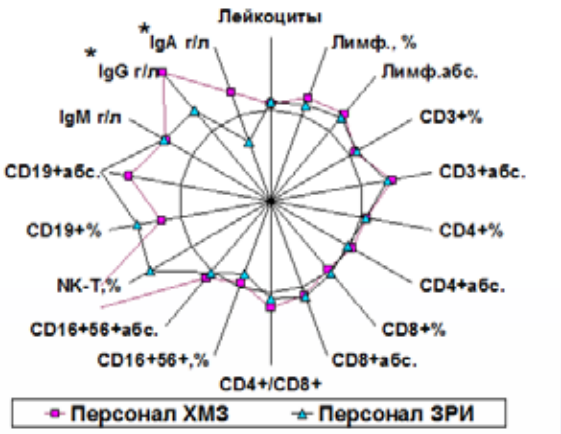
повышено процентное содержание CD3+-Т-лимфоцитов.

Средний возраст обследованного персонала завода разделения изотопов составил 38,83±0,97 лет, что сопоставимо со средним возрастом персонала ХМЗ. Средний стаж работы персонала в условиях сочетанного облучения составил 18,55±0,97 лет и был достоверно выше по сравнению со стажем персонала ХМЗ, доза внешнего γ-облучения – 5,66±0,50 мЗв, доза облучения от α-излучателей – 14,72±0,82 nKu, суммарная доза облучения – 20,38±1,10. Наибольший вклад 72,23% в суммарную дозу был от α-излучателей. Доза внутреннего облучения от α-излучателей у персонала ЗРИ была достоверно выше персонала ХМЗ (14,72-5,09 nKu). Доза внешнего γ-облучения у персонала ЗРИ была достоверно ниже персонала ХМЗ (5,66-28,10 мЗв), достоверно ниже была и суммарная доза облучения (20,38-33,01).

Различия в ИС между группами персонала ХМЗ и ЗРИ определялись по уровню сывороточных IgG, IgA и маркера HLA-DR+, которые были достоверно ниже (рисунки 1, 2). Кроме того, по сравнению с ИС у персонала ХМЗ наблюдалось несколько иное распределение субпопуляций Т-клеточного звена за счет тенденции к повышению цитотоксических CD8+-Т-лимфоцитов, что определило снижение индекса иммунорегуляции и приближение его к контрольному значению. По сравнению с ИС персонала ХМЗ у персонала ЗРИ были выше средние значения относительных и абсолютных значений В-лимфоцитов без достоверных отличий.

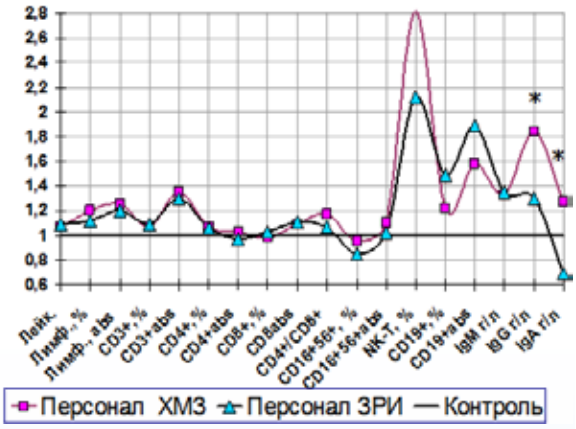
Иммунный статус персонала ХМЗ при наличии болезней системы кровообращения (БСК) отличался достоверным повышением абсолютного содержания лимфоцитов, CD3+-Т-лимфоцитов и CD19+-В-лимфоцитов, высоким уровнем NK-Т-клеток, уровня сывороточного IgG и снижением маркера поздней активации лимфоцитов HLA-DR+ и уровня сывороточного IgA по отношению к (рисунок 4). Наблюдалась тенденция к повышению лейкоцитов, процентного содержания лимфоцитов, что характерно для ИС персонала СХК [3], а так же относительных значений CD16+56+-NK-клеток и В-лимфоцитов. Определялась диссоциация в показателях относительных и абсолютных значений лимфоцитов, показателей Т-клеточного звена и В-лимфоцитов.

Иммунный статус персонала ЗРИ при наличии БСК по отношению к контролю характеризовался достоверным повышением процентного содержания CD3+-Т-лимфоцитов, снижением уровня сыворо-



Достоверность различий показателей ИС между группами персонала ХМЗ и ЗРИ: ** – p<0,01.

Рисунок 1 – Иммунный статус персонала ХМЗ и ЗРИ АО СХК по данным обследования 2017 года



Достоверность различий показателей ИС между группами персонала ХМЗ и ЗРИ: ** – p<0,01.

Рисунок 2 – Сходство и различия в показателях ИС персонала ХМЗ и ЗРИ, мониторинг 2017 г.

точного IgA и очень низким уровнем экспрессии маркера поздней активации лимфоцитов HLA-DR+ (рисунок 3). Достоверные различия между группами персонала ХМЗ и ЗРИ определялись по уровню экспрессии HLA-DR+ при наличии многих других тенденций в различиях (рисунок 4).

Иммунный статус персонала ХМЗ при наличии ХЗ системы пищеварения по отношению к контролю характеризовался достоверным повышением абсолютного содержания лимфоцитов и CD8+-Т-лимфоцитов, процентного и абсолютного содержания CD3+-, CD4+-Т-лимфоцитов, NK-Т-клеток, уровня сывороточных иммуноглобулинов всех трех классов и снижением экспрессии маркера HLA-DR+.

Иммунный статус персонала ЗРИ при наличии ХЗ системы пищеварения по отношению к контролю отличался достоверным повышением процентного и абсолютного содержания лимфоцитов, В-лимфоцитов, абсолютных значений CD3+-, CD8+-Т-лимфоцитов, уровня сывороточного IgG и снижением экспрессии маркера HLA-DR+ (рисунок 5). Определялась тенденция к повышению уровня IgM и снижению сывороточного IgA. Уровень сывороточных иммуноглобулинов у персонала ХМЗ по сравнению с персоналом ЗРИ был значительно выше, достоверно – IgG. Достоверные различия между группами персонала ХМЗ и ЗРИ определялись по показателям CD3+-, CD4+-Т-лимфоцитов (%, ↑), процентного и абсолютного содержания В-лимфоцитов (↑), NK-Т-клеток (↓) и уровня сывороточных IgG, IgA (↑) (рисунок 6).

Иммунный статус персонала ХМЗ при наличии болезней органов дыхания по отношению к контролю характеризовался достоверным повышением уровня сывороточного IgG и снижением экспрессии маркера HLA-DR+ (рисунок 7). Наблюдалась тенденция к повышению лимфоцитов, показателей Т-клеточного звена, В-лимфоцитов, уровня сывороточного IgA и высокие значения NK-Т-клеток. Очень высокими были показатели сывороточного IgG. Иммунный статус персонала ЗРИ при наличии болезней органов дыхания по отношению к контролю отличался достоверным повышением процентного содержания лимфоцитов, CD3+-, CD4+-Т-лимфоцитов, абсолютных

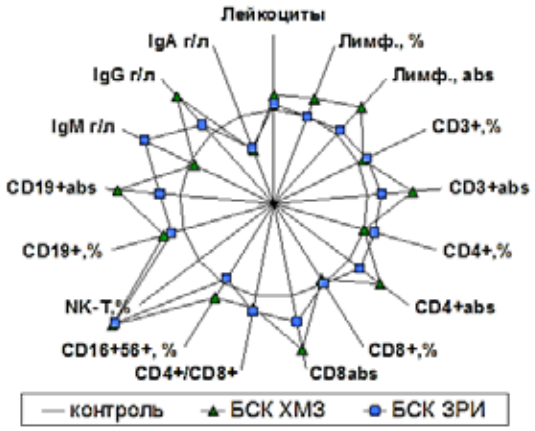


Рисунок 3 – Иммунный статус персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии БСК, 2017 г.

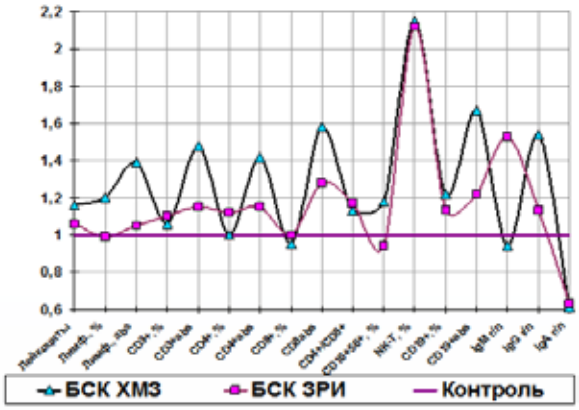


Рисунок 4 – Различия в ИС персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии БСК, 2017 г.

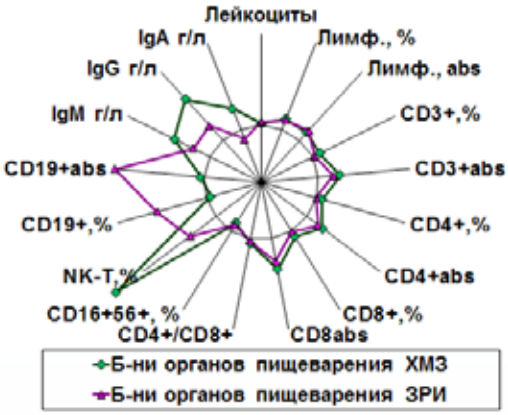


Рисунок 5 – Иммунный статус персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии ХЗ органов пищеварения, 2017 г.

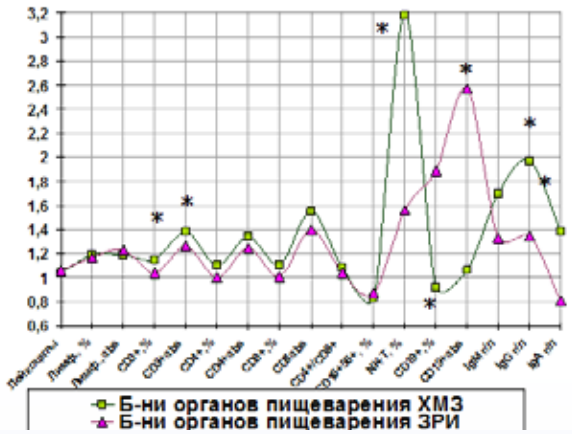


Рисунок 6 – Различия в ИС персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии ХЗ органов пищеварения, 2017 г..

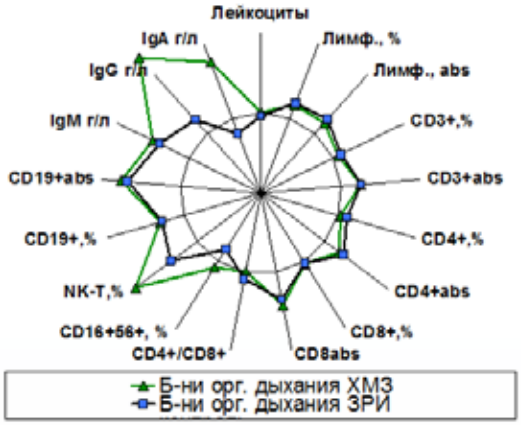


Рисунок 7 – Иммунный статус персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии ХЗ органов дыхания

значений В-лимфоцитов и уровня сывороточного IgM и снижением экспрессии маркера HLA-DR+ (рисунок 7).

Достоверные различия в ИС между группами персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии ХЗ органов дыхания определялись по уровню значений сывороточных IgG, IgA. Выявлено большое сходство в ИС по показателям процентного и абсолютного содержания Т-клеточного звена и В-лимфоцитов при тенденции к снижению CD16+56+-NK-лимфоцитов и NK-Т-клеток (рисунок 8).

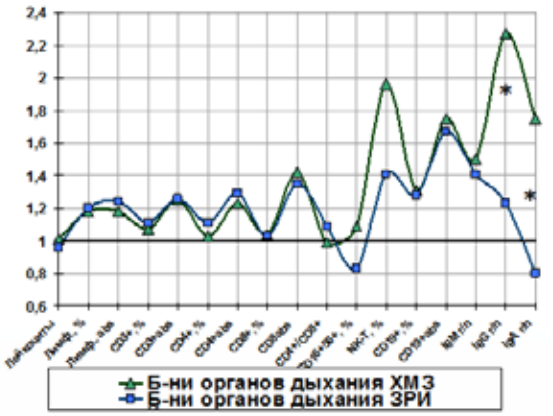


Рисунок 8 – Сходство и различия в ИС персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии ХЗ органов дыхания

Иммунный статус персонала ХМЗ при наличии ХЗ костно-мышечной системы по отношению к контролю отличался достоверным повышением процентного и абсолютного содержания лимфоцитов, CD3+-Т-лимфоцитов, абсолютных значений CD4+-Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов, NK-Т-клеток и уровня сывороточных IgM, IgG и снижением экспрессии маркера HLA-DR+ (рисунки 9, 10). Наблюдалась диссоциация в показателях клеточного звена и В-лимфоцитов и тенденция к повышению NK-Т-клеток по сравнению с персоналом ЗРИ. Иммунный статус персонала ЗРИ при наличии ХЗ костно-мышечной системы по отношению к контролю характеризовался достоверным повышением лимфоцитов, процентного содержания CD3+-, CD4+-Т-лимфоцитов, CD16+56+-NK-лимфоцитов, уровня сывороточных IgM, IgG и снижением экспрессии HLA-DR+ (рисунок 9).

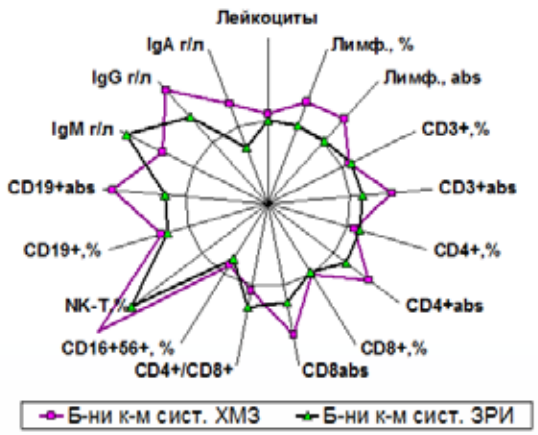


Рисунок 9 – Иммунный статус персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии ХЗ костно-мышечной системы

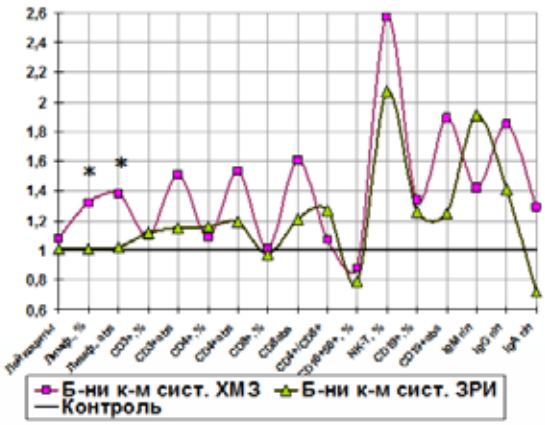


Рисунок 10 – Различия в ИС персонала ХМЗ и ЗРИ при ХЗ костно-мышечной системы

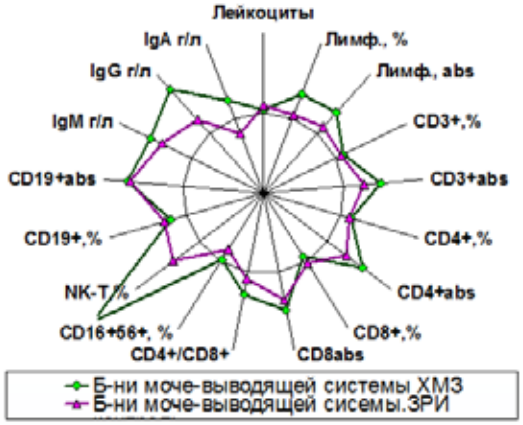


Рисунок 11 – Иммунный статус персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии ХЗ мочевыводящей системы

Достоверные различия в ИС между группами персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии ХЗ костно-мышечной системы определялись по показателям лимфоцитов, которые были значительно выше у персонала ХМЗ. Выявлялась тенденция к повышению уровня сывороточного IgM и снижению IgG, IgAу персонала ЗРИ (рисунок 10).

Иммунный статус персонала ХМЗ при наличии ХЗ органов мочевыводящей системы по отношению к контролю характеризовался достоверным повышением относительного и абсолютного содержания лимфоцитов, CD3+-, CD4+-Т-лимфоцитов, абсолютных значений CD8+-Т-лимфоцитов и CD19+-В-лимфоцитов, NK-Т-клеток, уровня сывороточных IgM и IgG и снижением экспрессии маркера HLA-DR+ (рисунок 11).

Иммунный статус персонала ЗРИ при наличии ХЗ органов мочевыводящей системы по отношению к контролю отличался достоверным повышением процентного содержания CD3+-, CD4+-Т-лимфоцитов, абсолютных значений В-лимфоцитов, уровня сывороточного IgM и снижением экспрессии HLA-DR+ (рисунок 11). Наблюдалась тенденция к повышению NK-Т-клеток, В-лимфоцитов, уровня сывороточного IgG, к снижению CD16+56+-NK-лимфоцитов и уровня сывороточного IgA. Достоверные различия в ИС между группами персонала ХМЗ и ЗРИ определялись по уровню сывороточных IgG, IgA, которые были выше у персонала ХМЗ, при более выраженной диссоциации в показателях относительных и абсолютных значений клеточного звена и значительном повышении NK-Т-клеток (рисунок 12).

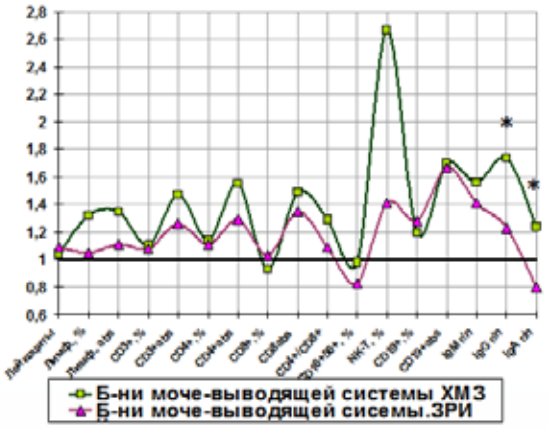


Рисунок 12 – Различия в ИС персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии ХЗ мочевыводящей системы

Иммунный статус персонала ХМЗ при наличии грибковых инфекций по отношению к контролю характеризовался достоверным повышением лимфоцитов, абсолютных значений CD3+-, CD4+-, CD8+-Т-лимфоцитов при тенденции к повышению их процентного содержания, а также NK-Т-клеток и уровня сывороточного IgG и снижением экспрессии HLA-DR+ (рисунок 13). Наблюдалась диссоциация в показателях клеточного звена и В-лимфоцитов и тенденция к повышению уровня сыво-

роточных IgM, IgA. Показатели IgG были очень высокими. Иммунный статус персонала ЗРИ при наличии грибковых инфекций по отношению к контролю отличался достоверным повышением лимфоцитов, абсолютных значений CD8+-Т-лимфоцитов, относительных и абсолютных значений В-лимфоцитов, уровня IgM и снижением экспрессии HLA-DR+ (рисунок 13). Отмечена тенденция к повышению относительных значений CD3+-, CD8+-Т-лимфоцитов, NK-Т-клеток, уровня IgG и снижению CD16+56+-NK-клеток.

Достоверные различия в ИС между группами персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии грибковых инфекций определялись по показателям В-лимфоцитов, которые были достоверно и значительно (в 1,65 раза) выше у персонала ЗРИ (рисунок 14). В обеих группах наблюдалась тенденция к повышению CD3+-Т-лимфоцитов (76,75-76,03%) и, кроме того, у персонала ЗРИ, – к повышению цитотоксических CD8+-Т-лимфоцитов и снижению CD16+56+-NK-лимфоцитов, NK-Т-клеток и уровня сывороточного IgG по сравнению с ИС персонала ХМЗ.

Иммунный статус персонала ХМЗ при отсутствии ХЗ по отношению к контролю характеризовался достоверным повышением относительного содержания В-лимфоцитов, сывороточного IgG и снижением экспрессии HLA-DR+ (рисунок 15). Наблюдалась тенденция к повышению абсолютных значений CD8+-Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и NK-Т-клеток и умеренному повышению CD3+-, CD4+-Т-лимфоцитов и индекса иммунорегуляции. Определялась так же тенденция к повышению уровня сывороточного IgA, в том числе и без учета выскакивающего параметра (10,6 г/л). И при отсутствии ХЗ у персонала ХМЗ показатели сывороточного IgG были на высоком уровне.

Иммунный статус персонала ЗРИ при отсутствии ХЗ по отношению к контролю отличался достоверным повышением количества лейкоцитов, процентного содержания CD3+-Т-лимфоцитов, относительных

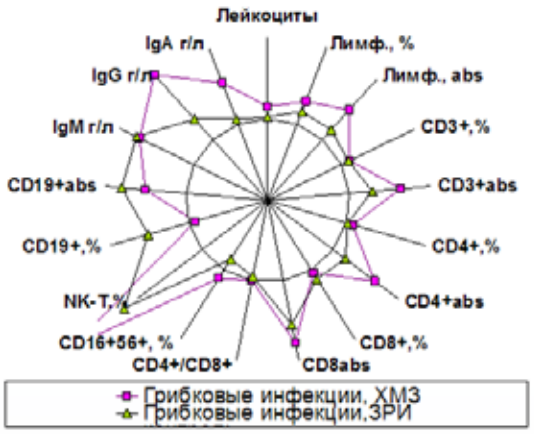


Рисунок 13 – Иммунный статус персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии грибковых инфекций

Рисунок 14 – Различия в ИС персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии грибковых инфекций

и абсолютных значений В-лимфоцитов, уровня сывороточного IgG и снижением CD16+56+-NK-лимфоцитов, экспрессии HLA-DR+ и уровня сывороточного IgA (рисунок 15). Наблюдалась тенденция к повышению абсолютных значений Т-клеточного звена, процентного содержания цитотоксических CD8+-Т-лимфоцитов, NK-Т-клеток и снижению индекса иммунорегуляции.

Достоверные различия в ИС между группами персонала ХМЗ и ЗРИ определялись только по показателям лейкоцитов, которые были в 1,3 раза выше е персонала ЗРИ. Отмечена диссоциация в показателях клеточного звена ИС и В-лимфоцитов (рисунок 16).

Достоверные различия между группами персонала ХМЗ и ЗРИ при отсутствии ХЗ

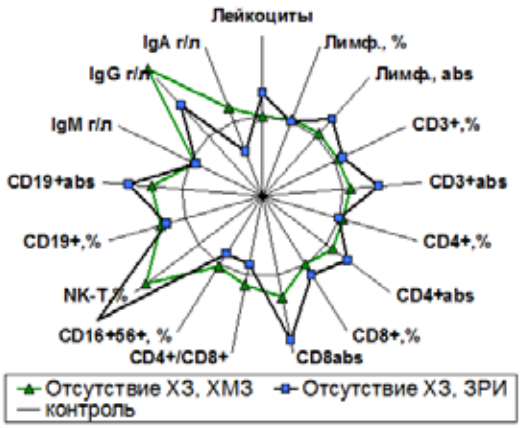


Рисунок 15 – Иммунный статус персонала ХМЗ и ЗРИ при отсутствии хронических заболеваний

Рисунок 16 – Различия в ИС персонала ХМЗ и ЗРИ при отсутствии хронических заболеваний

определялись по показателям CD3+-, CD4+-Т-лимфоцитов (↑), процентного и абсолютного содержания В-лимфоцитов (↑), уровню сывороточных IgG (↓), IgM (↑) и NK-Т-клеток (↓) (рисунок 16). Повышение показателей Т-клеточного звена может указывать на напряженное состояние иммунной системы, о чем еще так же свидетельствуют и очень высокие показатели уровня сывороточного IgG.

Антитела типа IgG играют одну из ведущих ролей в обеспечении продолжительного иммунитета при инфекционных и бактериальных заболеваниях, особенно в отношении хронических часто рецидивирующих инфекциq, в том числе респираторных, урогенитальных, кишечных. Антитела IgG длительное время сохраняются в организме. IgG участвует в процессе фагоцитоза, в формировании комплекса антиген-антитело. Гиперпродукция IgG является защитным действием организма на инфекционный процесс. При его рецидивах выработка IgG может нарастать. Повышение IgG может наблюдаться при ХЗ печени, грибковых и паразитарных инфекциях, а так же при аутоиммунных заболеваниях, саркоидозе, онкологических заболеваниях. На повышение уровня IgG влияют стрессы и физические перегрузки.

Обсуждение результатов

В предыдущей публикации показано, что сроки развития ХЗ в группе персонала ЗРИ, работающего преимущественно в условиях облучения от α-источников, заметно смещены в сторону повышения, кроме ХЗ органов дыхания. Более раннее развитие хронической патологии у персонала ХМЗ, видимо, обусловлено дополнительным влиянием, кроме радиационного, других факторов риска нерадиационной природы (химические вещества, шум, вибрация, повышенная влажность в помещении и др., избыточная масса тела при БСК). В условиях сочетанного действия на человека вредных факторов различной этиологии могут изменяться не только количественные клинические показатели, но и показатели иммунного статуса.

Анализ показателей Т-клеточного звена ИС показал, что общим в обследованных группах персонала ХМЗ и ЗРИ при наличии ХЗ было выявление тенденции / достоверного повышения по сравнению с контролем показателей CD3+-Т-лимфоцитов и CD4+-Т-лимфоцитов. Наиболее повышенные значения в сопоставлении с контролем процентного содержания CD3+-Т-лимфоцитов у персонала ХМЗ наблюдались при ХЗ органов пищеварения (79,44%) и костно-мышечной системы (76,08%); у персонала ЗРИ – при наличии ХЗ костно-мышечной системы (77,46%), органов дыхания (76,99%) и болезнях системы кровообращения (БСК) (76,23%). Наиболее повышенные значения CD4+-Т-лимфоцитов у

персонала ХМЗ при наличии ХЗ мочевыводящей системы (47,78%) и ХЗ органов пищеварения (46,38%); у персонала ЗРИ – при ХЗ костно-мышечной системы (48,89%) и идентичный уровень – при наличии БСК (46,95%), ХЗ органов дыхания (46,63%) и ХЗ мочевыводящей системы (46,63%). Но при всех патологиях показатели CD3+-Т-лимфоцитов и CD4+-Т-лимфоцитов были выше контрольных значений. Достоверные различия между группами персонала ХМЗ и ЗРИ определялись только по показателям CD4+-Т-лимфоцитов при наличии ХЗ органов пищеварения. Повышение содержания CD3+-, CD4+-Т-лимфоцитов в данных обследованных группах может быть следствием активирующего воздействия облучения в малых дозах на Т-клеточное звено ИС [9]. Увеличение абсолютного и относительного количества Т-лимфоцитов/хелперов, кроме облучения в малых дозах, наблюдается также при аутоиммунных и некоторых инфекционных заболеваниях, что свидетельствует о стимуляции иммунной системы на антиген и является подтверждением ее напряженного функционирования.

Отличительной особенностью ИС обследованных групп персонала является высокий уровень сывороточного IgG, особенно у персонала ХМЗ.

Высокая концентрация IgG может наблюдаться при острой форме или при рецидиве заболевания; при заболеваниях органов дыхания, ЖКТ и мочеполовой системы в острой и хронической форме; аутоиммунном и вирусном гепатите, инфекционном мононуклеозе, цитомегаловирусной инфекции; при аутоиммунных заболеваниях, онкологических заболеваниях (хроническом лимфолейкозе, миеломной болезни), при моноклональной гаммапатии. Моноклональная гаммапатия сама по себе не вызывает каких-либо характерных жалоб, может выявляться как случайная лабораторная находка и является предраковым состоянием [10]. Наличие дисиммуноглобулинемии с высоким уровнем сывороточного IgG и, особенно при недостаточности IgA, является фактором, настораживающим в отношении канцерогенеза и риска развития парапротеинемического гемобластоза, ревматоидного артрита с вторичной гаммапатией. Высокий уровень IgG свидетельствует так же и о наличии хронического инфицирования. Помимо защитной функции IgG нейтрализуют некоторые токсины бактериального происхождения.

Высокие уровни сывороточного IgG у персонала ХМЗ, вероятно. являются следствием не только наличия хронической патологии, так как высокий уровень IgG выявлен и при отсутствии ХЗ. Они могут быть следствием, в том числе и токсического. влияния различных химических веществ, используемых или образующихся в ходе технологического процесса [11]. Но при всех ХЗ, а так же при их отсутствии, уровни сывороточного IgG были выше в группе персонала ХМЗ. Возможно, это взаимосвязано и с более ранним проявлением хронической патологии у персонала ХМЗ, хотя это предположение нуждается в дальнейшем проведении исследований. Для сохранения трудоспособности этот персонал нуждается в повышенном диспансерном наблюдении и контроле за состоянием клинических проявлений.

В иммунном статусе обследованных групп персонала ХМЗ и ЗРИ определялось повышенное содержание NK-Т-лимфоцитов по сравнению с контролем, кроме показателей у персонала ЗРИ при ХЗ органов дыхания и мочевыводящей системы. Достоверное повышение определялось у персонала ХМЗ при наличии болезней системы кровообращения, еще более высокие показатели при ХЗ органов пищеварения и грибковых инфекциях кожи; у персонала ЗРИ – достоверных увеличений не отмечено и, в целом, средние значения были несколько ниже по сравнению с показателями персонала ХМЗ. В группе персонала ХМЗ превалировали доли лиц с повышением значений (>10,0) 8,33%↓ – 47,22%↑, в группе персонала ЗРИ превалировали доли лиц со снижением значений – 35,90%↓ – 28,21%↑. Но в обеих группах наблюдалась тенденция к повышению средних значений NK-Т-

лимфоцитов и при отсутствии ХЗ. В группе обследованных ЗРИ у стажированного (19 лет) персонала повышенные значения (14,3 и 31,3%) выявлялись при дозе внешнего γ-облучения 16,787 мЗв и высокой дозе облучения от α-источников – 30,479 nKu, и во втором случае соответственно 3,508 мЗв – 18,651 nKu. У персонала ХМЗ повышенные значения выявлены в единичном случае (16,2%) при стаже 7 лет и дозах облучения 28,248 мЗв и 2,883 nKu. Обе группы с отсутствием ХЗ малочисленны и не позволяют сделать выводов об их зависимости от наличия/ отсутствия ХЗ.

NK-T-лимфоциты имеют свойства как Т-, так и NK-клеток и являются дополнительным маркером при наличии острых и хронических заболеваний. Повышение NK-T-клеток в периферической крови может наблюдаться при воспалительных заболеваниях разной этиологии, при длительном и затяжном их течении, при длительной персистенции антигена в организме, при опухолевых процессах [12].

Повышение NK-T-клеток рассматривается также и как фактор повышенного канцерогенного риска. Отмечено повышение NK-T-лимфоциты в 2 раза у онкологических больных диссеминированной меланомой кожи по сравнению с донорами в 33% случаев. При этом субпопуляции и CD3+CD56+ и CD3+CD16+-клеток значительно превышали нормальные показатели, составляя 16,3±4,4% и 15,5±3,4% соответственно [12].

Средние значения CD16+56+-NK-лимфоцитов в обеих группах обследованного персонала при наличии ХЗ находились в пределах референс-диапазона, но в группе персонала ЗРИ определялась тенденция к снижению по сравнению с контролем и по отношению к группе персонала ХМЗ. Эта тенденция на одном уровне значений выявлялась при наличии ХЗ органов дыхания, органов пищеварения, ХЗ мочевыводящей системы и грибковых инфекций, достоверно сниженных средних значений по сравнению с контролем – при наличии ХЗ костно-мышечной системы и отсутствии ХЗ. В группе персонала ХМЗ тенденция к снижению наблюдалась только при наличии ХЗ органов пищеварения. При других ХЗ они соответствовали контролю или выявляли тенденцию к повышению. В целом, независимо от наличия ХЗ по группам ХМЗ и ЗРИ доли лиц со снижением значений CD16+56+-NK-клеток были сопоставимы (16,67-15,38%), доля лиц с повышением достоверно и в 1,89 раз выше у персонала ХМЗ (19,44-10,26%).

NK-клетки, экспрессирующие CD16 (мембранный низкоафинный рецептор для IgG), представляют популяцию больших гранулярных лимфоцитов, обладающих способностью лизировать клетки-мишени, инфицированные вирусами, мутировавшие опухолевые клетки, а также другие чужеродные клетки. Снижение CD16-NK-клеток наблюдается при длительно текущих хронических и паразитарных инфекциях, при врожденных иммунодефицитах, аутоиммунных заболеваниях, при злокачественном росте, облучении, лечении цитостатиками и кортикостероидами, стрессе, а также может быть следствием лимфопении. Повышение CD16-NK-клеток может быть при вирусных и бактериальных инфекциях, при аллергических и аутоиммунных заболеваниях, и может быть следствием абсолютного лимфоцитоза. NK-клетки участвуют в ранней фазе иммунного ответа на вирусную инфекцию [13], а также вовлекают в элиминацию возбудителя целый арсенал защитных средств как иммунной, так и нейроэндокринной систем. Кроме того, NK-клетки способны распознавать самые ранние этапы онкогенной трансформации [14]. С возрастом содержание NK-клеток может как увеличиваться, так и снижаться. К их увеличению ведут воспалительные процессы и другие состояния, требующие напряженной работы цитотоксического звена ИС. Нарастание NK-клеток с увеличением возраста выявлено и у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС, что характерно для лиц, подвергавшихся воздействию радиационного фактора в малых дозах [15].

Тенденция увеличения CD16+56+-NK-лимфоцитов с 40-летнего возраста выявлена и у персонала основного производства Горно-химического комбината г. Железногорск, что указывало на признаки раннего старения иммунной системы [4, 6]. Снижение относительного числа (%) CD16+56+-NK-клеток в ИС персонала ЗРИ может быть следствием длительно текущей хронической инфекции, а так же хронического психоэмоционального напряжения.

Заключение

В обследованных в 2017 г. группах персонала ХМЗ и ЗРИ маркер поздней и длительной активации CD3+HLA-DR+ снижен при всех ХЗ, а также при их отсутствии. Активированные Т-лимфоциты с фенотипом CD3+HLA-DR+ являются показателем реактивности состояния иммунитета. По экспрессии данного маркера можно судить о выраженности и силе иммунного ответа. Снижение CD3+HLA-DR+, возможно, является характерным для персонала СХЗ, так как и при более ранних обследованиях также был выявлен низкий уровень экспрессии данного показателя [3].

Библиографический список

1. СХК / Реконструкция ТЭЦ СХК завершена, atomsib.ru / 28.03.2010 г.

2. Бекман, И.Н. Уран / И.Н. Бекман. – М.: Изд-во МГУ, 2009. – 300 с.

3. Изменение показателей иммунного статуса персонала Сибирского химического комбината в зависимости от дозы внешнего γ-облучения в условиях профессионального контакта. / Т.Т. Радзивил [и др.] // Иммунология 2016 – №2. С. 118-128.

4. Орадовская. И.В. Зависимость изменения показателей иммунного статуса персонала Горно-химического комбината Красноярского края от возраста // И.В. Орадовская, Е.В. Шуватова, М.Ф. Никонова / Медицина экстремальных ситуаций – 2007 – 1(19) – с. 54-65.

5. Алгоритмы изменения иммунного статуса персонала Сибирского химического комбината при основных иммунопатологических синдромах и иммунозависимых заболеваниях / И.В. Орадовская [и др.] // Физиология и патология иммунной системы. Иммунофармакогеномика. – 2017. – Том 21 –№1. – С.3-31

6. Влияние возрастного фактора на показатели иммунного статуса у персонала ядерно-химического производства. / И.В. Орадовская [и др.] // Материалы Межд. научной конф. Радиобиология: «Маяк», Чернобыль, Фукусима. (г. Гомель 24-25 сентября 2015 г.) / Минск, 2015. – С. 171-175.

7. Оценка иммунного статуса при массовых обследованиях. Метод. рекомендации для научных работников и врачей практического здравоохранения / Р.В. Петров [и др.] // Иммунология – 1992 – №6 – С. 51-62.

8. Хаитов, Р.М. Оценка иммунного статуса человека в норме и при патологии / Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин // Иммунология. – 2001. – № 4. – С. 4-6.

9. Орадовская, И.В. Иммунологический мониторинг контингента лиц, принимавших участие в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Итоги 10-летнего наблюдения. Концепция радиогенного иммунологического синдрома / И.В. Орадовская // В кн. Последствия Чернобыльской катастрофы: Здоровье человека. Под ред. проф. Е.Б. Бурлаковой – М., 1996 – С. 96-129.

10. Моноклональная гаммапатия: причины, симптомы, диагностика, методы лечения: http://fb.ru/article/415876/monoklonalnaya-γammapatiya-prichinyi-simptomyi-diaγnostika-metodyi-lecheniya-otzyivyi

11. Кудрявцев, И.Ю. Состояние заболеваемости, смертности и онкологической помощи при злокачественных новообразованиях кожи в Навоийской области Республики Узбекистан / И.Ю. Кудрявцев, Е.М. Аксель, Р.А. Керимов // Современная онкология. – 2006. – Т. 8, № 2. – С. 4-7.

12. Анализ NK-T-лимфоцитов больных диссеминированной меланомой кожи при биотерапии / А.А. Борунова [и др.] //

Медицинская иммунология. Специальный выпуск. – 2015. – Т. 17. – С. 157.

13. Immunobiology: the immune system in health and disease / C.A. Janeway [et al.]. – 4th ed. – London: Elsevier Science, 1999. – 635 p.

14. Unni, A.M. Intrinsic sensor of oncogenic transformation induces a signal for innate immunosurveillance / A.M. Unni, T. Bondar, R. Medzhitov // Proc. Natl. Acad. Sci USA. – 2008. – Vol. 105. – P. 1686-1691.

15. Орадовская, И.В. «Иммунологический мониторинг катастрофы в Чернобыле. Отдаленный период. Итоги многолетних наблюдений» / И.В. Орадовская. – М., 2007. – С. 531-602.

I.V. Oradovskaya, T.T. Radzivil

MONITORING OF THE IMMUNE STATUS OF PERSONNEL OF SIBERIAN CHEMICAL PLANT IN THE PRESENCE OF CHRONIC DISEASES. DEPENDENCE ON АГЕ, TERMS OF CONTACT WITH FACTORS OF PROFESSIONAL HARM AND DOSE OF RADIATION

Results of clinical-immunological inspection of new γeneration of 2 groups of personnel of the Chemical Steel Works (ChSW) and Plant of Division of Isotopes (PDI) with a total number of 86 people are presented. All personnel were male. The examined groups differed on the nature of radiative effects: external γ-radiation was ChSW prevailing at personnel, the personnel of PDI have an ionizing radiation (IR) from α-sources. An average experience of contact with radiation the personnel of ChSW had 14,46±1,05 years, at personnel of PDI – is reliable 4,09 years above. Features of changes in IS in the presence of the chronic diseases (CD) are established. At personnel of ChSW the high level of serum IgG which in the absence of CD exceeded indicators in the presence of all CD, except CD of respiratory organs is revealed. Reliable increase / trend to increase in indicators of the T-cellular link of IS in the presence of CD of digestive organs at personnel of ChSW and a bone and muscular system at personnel of PDI is revealed; in the presence of fungal infections in both groups; CD4+-T-lymphocytes – at CD of a bone and muscular and urinary system. Increase in CD3+-, CD4+-T-lymphocytes can be caused by the activating impact of radiation in small doses on the T-cellular link of IS.

Key words: *Chemical steel works, Plant of division of isotopes, personnel, radiation doses, chronic diseases, immune status*

Поступила 15.03.2019