

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(31)

2024 г.

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 30.04.24
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 120 экз.
Усл. печ. л. 19,5. Уч.-изд. л. 12,44.
Зак. 379.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и
экологии человека»
Свидетельство 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., профессор)

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), К.Н. Буздакин (к.т.н., доцент), Н.Г. Власова (д.б.н., профессор, научный редактор), А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веякин (к.б.н., доцент), Н.Н. Веякина (к.б.н., отв. секретарь), А.В. Воропаева (к.б.н., доцент), Д.И. Гавриленко (к.м.н.), М.О. Досина (к.б.н., доцент), А.В. Жарикова (к.м.н.), С.В. Зыблева (д.м.н., доцент), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н., доцент), А.Н. Лызилов (д.м.н., профессор), А.В. Макарич (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), В.М. Мицура (д.м.н., доцент), Я.Л. Навменова (к.м.н., доцент), 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.), А.П. Саливончик (к.б.н.), А.Е. Силин (к.б.н., доцент), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), И.О. Стома (д.м.н., профессор), Н.И. Шевченко (к.б.н., доцент), Ю.И. Ярец (к.м.н., доцент)

Редакционный совет

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), Е.Л. Богдан (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), В.И. Жарко (Минск), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Е.Н. Кроткова (к.м.н., доцент, Минск), Н.Г. Кручинский (д.м.н., профессор, Пинск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), А.Л. Усс (д.м.н., профессор, Минск), В.А. Филонюк (д.м.н., профессор, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.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», 2024

№ 1(31)

2024

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

Обзоры и проблемные статьи

- А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, М.Ю. Жандаров, А.Р. Ромбальская**
Гладкомышечные опухоли с неопределенным злокачественным потенциалом (STUMP): современное состояние проблемы 6
- О.В. Мурашко, А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко**
Этиология и патогенез дисфункции тазового дна (обзор литературы) 16
- Е.С. Тихонова, С.В. Зыблева, В.Н. Мартинков**
Факторы прогрессирования аллергических заболеваний у детей (обзор литературы) 22
- А.А. Чулков, З.А. Дундаров, А.В. Величко, С.Л. Зыблев, Я.Л. Навменова**
Надпочечниковая недостаточность после оперативного лечения новообразований надпочечников: эпидемиология, диагностика, лечение и профилактика 30

Медико-биологические проблемы

- Н.Г. Власова, К.Н. Бuzдалькин, А.Н. Матарас**
Обоснование референтного уровня облучения граждан Республики Беларусь в ситуации существующего облучения, сложившейся после аварии на Чернобыльской АЭС 40
- Д.Б. Куликович**
Сравнительный анализ методических подходов оценки накопленных доз внешнего облучения лиц, проживающих на загрязненной радионуклидами территории в результате аварии на ЧАЭС, за период 1986-1989 гг. 48
- Е.К. Нилова, К.Н. Бuzдалькин, В.Л. Самсонов**
Оценка активности удаленных источников гамма-излучения 55

Reviews and problem articles

- A.Yu. Zaharko, A.S. Podgornaya, O.V. Murashko, M.Yu. Zhandarov, A.R. Rombalskaya**
Smooth muscle tumors of uncertain malignant potential (STUMP): current state of the problem 6
- O.V. Murashko, A.S. Podgornaya, A.Y. Zakharko**
Etiology and pathogenesis of pelvic floor dysfunction (literature review) 16
- E.S. Tikhonova, S.V. Zybleva, V.N. Martinkov**
Factors of allergic disease progression in children (literature review) 22
- A.A. Chulkov, Z.A. Dundarov, A.V. Velichko, S.L. Zyblev, Ya.L. Navmenova**
Adrenal insufficiency after surgical treatment of adrenal neoplasms: epidemiology, diagnosis, treatment and prevention 30

Medical-biological problems

- N.G. Vlasova, K.N. Buzdalkin, A.N. Mataras**
Substantiation of the exposure reference level of Belarus citizens in the situation of existing exposure after the Chernobyl accident 40
- D.B. Kulikovich**
Comparative analysis of methodological approaches to assessing accumulated external exposure doses of persons permanently residing in a contaminated area with radionuclides as a result of the Chernobyl accident for the period 1986-1989 48
- E.K. Nilova, K.N. Buzdalkin, V.L. Samsonov**
Assessment of the activity of remote gamma radiation sources 55

А.В. Рожко, И.В. Веялкин, П.В. Сачек, С.Н. Никонович, В.М. Мицура, С.В. Панкова, О.П. Овчинникова, В.В. Дробышевская

Анализ показателей состояния здоровья населения, проживающего в 21 районе Республики Беларусь, пострадавшем в результате катастрофы на ЧАЭС

61

И.С. Соболевская, Е.С. Пашинская, А.К. Пашинская, И.В. Игнатьева, В.В. Побяржин, С.М. Седловская, С.Л. Соболевский, А.В. Яшкина

Эмбриотоксический эффект экспериментальной темновой депривации

70

Л.Н. Эвентова, А.Н. Матарас, Н.Г. Власова, В.В. Дробышевская, А.Е. Филюстин

Структура рентгенодиагностических исследований и уровни облучения населения Гомельской области за период 2014-2021 гг.

75

Клиническая медицина

Т.М. Астабацян, Д.Б. Нижегородова, В. Григорян, З. Карабекян, М.М. Зафранская

Гуморальные факторы иммунной системы детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах Республики Армения

81

В.И. Бронский, С.В. Толканец, К.В. Бронская, Е.Н. Гаврилюк

Постковидный синдром с позиции экологической психиатрии

88

А.В. Величко, Ю.И. Ярец, А.В. Рожко, З.А. Дундаров

Алгоритм топической диагностики патологии паращитовидных желез с использованием конфокальной лазерной микроскопии

95

Д.Б. Нижегородова, Г.И. Иванчик, Н.А. Морозова, А.М. Старостин, Ж.В. Колядич, М.М. Зафранская

Цитокиновое микроокружение слизистых оболочек в условиях иммунопатологии

104

A.V. Rozhko, I.V. Vejalik, P.V. Sachek, S.N. Nikonovich, V.M. Mitsura, S.V. Pankova, O.P. Ovchinnikova, V.V. Drobyshevskaya

Analysis of some health indicators of the population living in 21 districts of the Republic of Belarus affected by the Chernobyl disaster

I.S. Sobolevskaya, E.S. Pashinskaya, A.K. Pashinskaya, I.V. Ignateva, V.V. Pobyarzhin, S.M. Sedlovskaya, S.L. Sobolevsky, A.V. Yashkina

Embryotoxic effect of experimental dark deprivation

L.N. Eventova, A.N. Mataras, N.G. Vlasova, V.V. Drobyshevskaya, A.E. Filyustin

Structure of X-ray diagnostic studies and levels of exposure to the population of the Gomel region for the period of 2014-2021

Clinical medicine

T.M. Astabatsyan, D.B. Nizheharodava, V. Grigoryan, Z. Karabekyan, M.M. Zafranskaya

Humoral factors of immunity in children living in ecologically unfavorable regions in the Republic of Armenia

V.I. Bronsky, S.V. Tolkanets, K.V. Bronskaya, E.N. Gavrilyuk

Post-COVID syndrome from the perspective of environmental psychiatry

A.V. Velichko, Y.I. Yarets, A.V. Rozhko, Z.A. Dundarov

Algorithm for topical diagnosis of parathyroid gland pathology using confocal laser microscopy

D.B. Nizheharodava, H.I. Ivanchyk, N.A. Marozava, A.M. Starastsin, J.V. Kolyadich, M.M. Zafranskaya

Cytokine microenvironment of mucous membranes in immunopathology

Е.А. Полякова, И.Е. Гурьянова, С.О. Шарпова, И.С. Сакович, М.Г. Шитикова, А.Н. Купчинская, Т.В. Володашчик, Ю.В. Тимохова, Н.В. Агеев, С.Н. Алешкевич, Ю.С. Жаранкова, А.В. Солнцева, М.В. Белевцев

Диагностическая информативность определения продуктов реаранжировок ДНК Т- и В-клеточного рецептора TREC/KREC при общей вариабельной иммунной недостаточности

112

И.Г. Савастеева, Ю.И. Ярец, К.В. Бронская, Ю.С. Кандера

Сахарный диабет 2 типа и ассоциированные с ним метаболические нарушения, распространенность среди трудоспособного населения

118

Н.Д. Пузан, В.Н. Беляковский, И.А. Чешик, И. В. Михайлов

Структурно-функциональное состояние сывороточного альбумина пациентов с раком тела матки, проходивших дистанционную гамма-терапию

124

Обмен опытом

Ж.М. Козич, В.Н. Мартинков, Н.И. Ковзик, Д.А. Близин

Экстрamedулярные поражения при плазмноклеточных пролиферациях. Клинический случай

132

З.М. Нагорнова, А.В. Селезнев, В.Е. Корелина, А.В. Куроедов, И.Р. Газизова, Ю.И. Рожко, И.А. Булах

Обзор средств растительного происхождения в альтернативном гипотензивном и нейропротекторном лечении глаукомы

136

А.А. Рожко, И.Р. Газизова

Совокупность структурных, функциональных офтальмологических и лучевых методов диагностики для дифференциации глаукомы низкого давления: клинический случай

149

E.A. Polyakova, I.E. Guryanova, S.O. Sharapova, I.S. Sakovich, M.G. Shitikova, A.N. Kupchinskaya, T.P. Volodashchik, Y.V. Tsimokhava, N. Aheyev, S.N. Aleshkevich, Yu.S. Zharankova, A.V. Solntsava, M.V. Belevtsev

Diagnostic significance of determining products of DNA rearrangements of the T-and-B cell receptor TREC/KREC in common variable immunodeficiency

I.G. Savasteeva, Yu.I. Yarets, K.V. Bronskaya, Yu.S. Kandzera

Type 2 diabetes mellitus and associated metabolic disorders, prevalence within the working-age population

N.D. Puzan, V.N. Belyakovskiy, I.A. Cheshik, I.V. Mihailov

Structural-functional state of serum albumin of uterine body cancer patients undergoing remote gamma therapy

Experience exchange

Zh. M. Kozich, V.N. Martinkov, N.I. Kovzik, D.A. Blizin

Extramedullary lesions in plasma cell proliferations. Clinical case

Z.M. Nagornova, A.V. Seleznev, V.E. Korolina, A.V. Kuroyedov, I.R. Gazizova, Yu.I. Razhko, I.A. Bulakh

Review of herbal remedies in alternative antihypertensive and neuroprotective treatment of glaucoma

A.A. Rozhko, I.R. Gazizova

Combination of structural and functional ophthalmological and radiological methods for differentiating normal-tension glaucoma: clinical case

УДК 612.017:612.014.4-053.2(479.25)
DOI: 10.58708/2074-2088.2024-1(31)-81-87

Т.М. Астабациян^{1,2}, Д.Б. Нижегородова²,
В. Григорян³, З. Карабекян³,
М.М. Зафранская²

ГУМОРАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

¹Армянский медицинский институт, Армения;

²Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь;

³НИИ физиологии имени Л. Орбели НАН, Армения

Влияние окружающей среды на функционирование иммунной системы может приводить к развитию экологически обусловленного вторичного иммунодефицитного состояния. Значимость поиска иммунологических маркеров для оценки влияния экологических факторов на здоровье детского населения может быть выражена в результатах иммунологических исследований и может показать степень влияния загрязнений окружающей среды на здоровье и состояние детского организма. В данной статье проведен анализ гуморальных факторов защиты у детей, проживающих в экологически неблагополучном Араратском районе Республики Армения. Установлено снижение концентрации IgM и IgG в слюне в сочетании с повышением уровня общего IgE и C3a компонента системы комплемента в сыворотке крови обследованных детей, что свидетельствует о проявлении экологической иммуносупрессии и может служить маркером состояния иммунной системы в условиях воздействия различных неблагоприятных факторов окружающей среды.

Ключевые слова: *детское население, экология, иммуноглобулины, иммунитет, Республика Армения*

Введение

На протяжении последних десятилетий экологическая ситуация в Армении вызывает серьезные опасения. Особенности географического положения и климатические пояса Республики Армения (РА) играют важную роль в регуляции экологической обстановки: характерными чертами Армении как горной страны, не имеющей выхода к морю, являются уязвимость экосистем, засушливый климат, активные экзогенные процессы и процессы опустынивания, и частые стихийные бедствия. Эти факторы определяют неблагоприятные последствия для Армении к нынешним и прогнозируемым последствиям изменения климата.

Основные задачи государственной экологической и социальной политики – народосбережение и природосбережение,

улучшение состояния окружающей среды и социальных условий, стратегия сохранения и укрепления здоровья населения с развитием концепции нормы в условиях изменяющейся экологической обстановки и разработка иммунологических показателей здоровья [1].

Организм ребенка – одна из наиболее чувствительных систем, отражающих изменение качества окружающей среды. Влияние окружающей среды на функционирование иммунной системы может приводить к развитию экологически обусловленного вторичного иммунодефицитного состояния. За период 2012-2018 гг. в РА установлена выраженная тенденция к росту впервые выявленной заболеваемости среди детского населения по заболеваниям крови и кроветворной системы с участием иммунных

механизмов ($R^2=0,90$) и новообразованиям ($R^2=0,77$) наряду со слабовыраженной тенденцией к увеличению заболеваемости инфекционными и паразитарными инфекциями ($R^2=0,60$) и отсутствием устойчивости к росту заболеваемости сахарным диабетом 1-го типа ($R^2=0,21$) [2]. Наиболее неблагоприятные районы РА с впервые выявленной заболеваемостью среди детского населения являются регионы: Лори, Арагатсон, Гегаркуник и Сюник – заболеваемость заболеваниями крови и кроветворной системы с участием иммунных механизмов; Ереван, Армавир, Гегаркуник и Арарат – заболеваемость новообразованиями; Сюник, Гегаркуник, Лори, Ереван, Арарат, Арагатсон и Армавир – заболеваемость бронхиальной астмой; Лори и Тавуш – инфекционная заболеваемость.

Качество окружающей среды в значительной мере определяет уровень защитных сил организма человека. Это относится к широкому спектру факторов окружающей среды, как естественного, так и искусственного происхождения. На территории РА это связано с большим объемом поступлений в окружающую среду загрязнителей, низким уровнем контроля промышленных, сельскохозяйственных и бытовых отходов. Совместное действие различных по интенсивности климатических, геофизических и техногенных факторов РА накладывает свой отпечаток на состояние внутренней среды организма. Явления неспецифического иммунитета тесно связаны с общими в физиологическом плане категориями гомеостаза и резистентности. Критерии факторов неспецифического иммунитета отражают физиологическое состояние организма, его потенциальную возможность противостоять и адаптироваться к различным воздействиям внешней и внутренней среды.

Значимость поиска иммунологических маркеров для оценки влияния экологических факторов на здоровье детского населения и принятия своевременных мер по устранению негативного влияния неблагоприятных факторов на организм ребенка

может быть выражена в результатах иммунологических исследований и может показать степень влияния загрязнений окружающей среды на здоровье и состояние детского организма.

Материал и методы исследования

Основную группу исследования составили 35 практически здоровых детей (19 девочек и 16 мальчиков, средний возраст – 8,0 (6,0÷11,0) лет), проживающих в экологически неблагополучном Араратском регионе РА и наблюдающихся в Медицинском центре ИММА (г. Ереван, Республика Армения). Лабораторные исследования по определению гуморальных факторов иммунной защиты проводились на базе лаборатории иммунологии и тканевой инженерии НИИ физиологии имени Л. Орбели НАН РА.

Группу сравнения составили 16 практически здоровых детей, сопоставимых по возрасту и полу, которые проживали в сравнительно чистых районах Армении (курортные зоны Вайоцзорской области (Джермук), Гугаркской области и Дилижана) и по данным опроса и клинико-лабораторного обследования не имели в анамнезе признаков иммунообусловленной патологии, острых инфекций в течение 1 месяца до забора материала или клинически явных хронических заболеваний любого генеза. Клинико-демографическая характеристика исследуемых групп представлена в таблице 1.

Письменное информированное добровольное согласие на проведение исследований получено от всех законных представителей детей исследуемых групп.

Материалом для исследования явилась сыворотка крови и слюна обследуемых детей.

Определение общего IgM, IgG, IgA в сыворотке крови. Концентрацию общего IgM, IgG и IgA определяли в сыворотке крови исследуемых групп детей методом твердофазного иммуноферментного анализа согласно инструкции производителя с использованием коммерческих наборов: «IgM общий-ИФА-БЕСТ» (А-8664, Вектор-

Таблица 1 – Клинико-демографическая характеристика исследуемых групп

Группы	Место проживания	n (% от общего числа)	Возраст, года	Пол, м/ж
Основная группа, n=35	село Армаш	12 (34,3%)	9,5 (7,7÷12,0)	4/8
	село Ерасх	2 (5,7%)	12,0 (11,5÷12,5)	2/0
	город Арташат	10 (28,5%)	6,2 (6,0÷6,8)	3/7
	село П. Севак	2 (5,7%)	10,5 (10,3÷10,8)	2/0
	село Далар	1 (2,9%)	12,0	0/2
	село Восан	3 (8,5%)	12,0 (9,5÷12,5)	2/1
	село Азатаван	2 (5,7%)	3,5 (2,8÷4,3)	1/1
	село Аревшат	1 (2,9%)	1,8	1/0
	село Варташен	1 (2,9%)	6,0	0/1
	село Баграмян	1 (2,9%)	1,8	1/0
Группа сравнения, n=16	Вайоцзорской область (Джермук)	4 (25,0%)	8,0 (7,5÷9,7)	2/2
	Гугаркская область	7 (43,8%)	6,2 (5,2÷8,5)	4/3
	город Дилижан	5 (31,2%)	11,0 (9,5÷13,0)	2/3

Примечание: результаты представлены в виде Me (25-й ÷ 75-й процентиля).

Бест, РФ), «IgG общий-ИФА-БЕСТ» (А-8662, Вектор-Бест, РФ) и «IgA общий-ИФА-БЕСТ» (А-8666, Вектор-Бест, РФ), соответственно. Результаты регистрировали на спектрофотометре Synergy H1 («BioTek», США) в двух-волновом режиме: основной фильтр – длина волны $\lambda=450$ нм, референс-фильтр – длина волны $\lambda=620$ нм.

Концентрацию общего IgE определяли в сыворотке крови исследуемых групп методом твердофазного иммуноферментного анализа согласно инструкции производителя с использованием коммерческого набора «IgE общий-ИФА-БЕСТ» (А-8660, Вектор-Бест, РФ). Чувствительность набора составляла 2,5 МЕ/мл. За нормативные значения принимались концентрации IgE в диапазоне 0-25 МЕ/мл.

Концентрацию компонента системы комплемента C3a определяли в сыворотке крови и слюне исследуемых групп методом твердофазного иммуноферментного анализа согласно инструкции производителя с использованием коммерческого набора «Human C3a ELISA Kit» (BMS2089, Invitrogen, Австрия). Чувствительность набора составляла 0,14 нг/мл. Результаты регистрировали на спектрофотометре Ф300 («Витязь», Республика Беларусь) в двух-волновом режиме: основной фильтр – длина волны $\lambda=450$ нм, референс-фильтр – длина волны $\lambda=620$ нм.

Концентрацию лизоцима определяли в сыворотке крови и слюне исследуемых групп методом твердофазного иммуноферментного анализа согласно инструкции производителя с использованием коммерческого набора: «Lysozym ELISA» (K6902, Immundiagnostik AG, Германия). Чувствительность набора составляла 0,821 нг/мл. Результаты регистрировали на спектрофотометре Synergy H1 («BioTek», США) в двух-волновом режиме: основной фильтр – длина волны $\lambda=450$ нм, референс-фильтр – длина волны $\lambda=620$ нм. За нормативные значения принимались концентрации лизоцима в сыворотке в диапазоне 690-2580 нг/мл.

Статистическая обработка данных проводилась с применением пакета прикладных программ Statistica 6.0. Проверка нормальности распределения количественных признаков проводилась с использованием критерия согласия Колмогорова-Смирнова (для непрерывного распределения); распределение признавалось нормальным при $p>0,20$. При сравнительном анализе использованы методы непараметрической статистики, Манна-Уитни U-тест для парных независимых групп. Результаты представлены в медианах (Me) и 25-й и 75-й процентилях (25÷75). Интерпретация полученных результатов осуществлялась при статистической значимости $p<0,05$.

Таблица 2 – Концентрации иммуноглобулинов в сыворотке и слюне у детей, проживающих в Араратском регионе РА

Показатель	Биоматериал	Группа 1 (1–13 лет), n=35	Группа 2 (1–6 лет), n=12	Группа 3 (7–13 лет), n=23	Группа сравнения, n=16
IgM, г/л	сыворотка	1,35 (1,08÷2,00)	1,53 (1,14÷1,91)	1,35 (1,08÷2,00)	1,75 (1,40÷1,90)
	слюна	1,22* (0,71÷2,23)	0,90** (0,71÷1,22)	2,05 (0,72÷2,40)	3,40 (2,42÷3,79)
IgG, г/л	сыворотка	8,96** (7,66÷10,34)	9,14* (8,32÷11,61)	8,89** (7,55÷10,09)	13,80 (12,70÷15,50)
	слюна	4,99* (2,13÷7,70)	3,93* (2,13÷4,88)	6,16 (2,52÷8,89)	7,38 (6,54÷9,17)
IgA, г/л	сыворотка	3,00 (2,04÷3,62)	3,06 (2,16÷3,44)	2,94 (2,03÷3,67)	2,45 (1,95÷2,96)
	слюна	4,20 (2,25÷4,20)	4,15 (1,85÷4,37)	4,20 (3,87÷4,20)	4,20 (4,00÷4,40)

Примечание: * – уровень статистический значимых различий $p < 0,05$ относительно группы сравнения; ** – уровень статистический значимых различий $p < 0,01$ относительно группы сравнения.

Результаты исследования

В таблице 2 представлены результаты концентраций иммуноглобулинов классов А, М и G в сыворотке крови и слюне детей, проживающих в экологически неблагополучном Араратском регионе РА. Наиболее выраженные изменения в концентрации изучаемых параметров выявлены в слюне. Так, установлено статистически значимое снижение IgM и IgG у обследованных детей из Араратского региона по сравнению с группой детей, проживающих в сравнительно чистых районах Армении. Следует отметить и снижение сывороточного IgG у обследованных детей ($p < 0,01$) несмотря на то, что показатели не превышали/не снижены пределы возрастной нормы.

Концентрация C3a компонента системы комплемента и IgE в сыворотке крови детей, проживающих в Араратском регионе РА, представлены в таблице 3. Проведенный анализ не выявил статистически значимых различий изучаемых показателей в возрастных группах (2-6 и 7-17 лет) обследованных детей, поэтому дальнейший анализ проводился без деления детей на возрастные группы.

У детей, проживающих в Араратском регионе, установлено резкое увеличение

концентрации C3a компонента системы комплемента в сыворотке крови при отсутствии статистически значимого различия изучаемого показателя в слюне (таблица 3).

Известно, что C3a – анафилатоксин, образуется при различных путях (классический, альтернативный, маннозосвязывающий/лектинный) активации системы комплемента, являющейся мощным гуморальным компонентом как врожденного, так и приобретенного иммунитета. Биологически активные компоненты, которые образуются при активации системы комплемента, участвуют в развитии воспалительных реакций, приводят к высвобождению вазоактивных аминов из тучных клеток и базофильных гранулоцитов крови, усиливая проявление аллергических реакций. Кроме того, C3a выступает в роли хемотаксического фактора, активируя дегрануляцию нейтрофилов и стимулируя продукцию лейкотриенов. Результаты, полученные на экспериментальных моделях аллергического ринита и аллергической астмы, предполагают, что продукты расщепления комплемента, C3a и C5a, и активация их соответствующих рецепторов на антигенпредставляющих клетках регули-

Таблица 3 – Концентрация С3а компонента системы комплемента и IgE в сыворотке крови детей, проживающих в Араратском регионе РА

Группы	Исследуемые показатели		
	С3а, нг/мл		IgE, МЕ/мл
	Сыворотка	Слюна	
Исследуемая группа (n=35)	21200,0 (14100,0÷27000,0)	11,0 (3,0÷158,0)	56,9 (18,6÷127,4)
Группа сравнения (n=16)	6300,0 (5900,0÷9725,0)	65,8 (3,0÷213,0)	14,0 (3,5÷69,5)
p	0,004	0,38	0,02

Примечание: p – уровень статистически значимых различий относительно группы сравнения

руют развитие иммунитета со стороны Th2 и Th17 субпопуляций [3-5].

С другой стороны, появляется все больше доказательств связи комплемента, продуцируемого эндотелиальными клетками и/или канальцевыми клетками, с патогенезом ишемически-реперфузионного повреждения почек и прогрессирующего фиброза почек [6].

Наряду с этим у детей исследуемой группы установлено статистически значимое увеличение концентрации IgE в сыворотке крови (таблица 3). Причем, у 34,3% детей, проживающих в Араратском регионе, регистрировалась сывороточная концентрация IgE свыше 100 МЕ/мл и медиана составила 151,1 (124,0÷254,1) МЕ/мл, что может свидетельствовать о высокой вероятности развития атопического заболевания.

По данным ряда авторов результаты исследований состояния иммунной системы у населения экологически неблагоприятных районов проживания свидетельствуют о том, что техногенное загрязнение окружающей среды формирует иммунодефицитные состояния с риском развития аллергопатологии [7]. Перспективными методическими подходами к управлению рисками является научное обоснование эколого-валеологической реабилитации населения и разработка технологии скрининговых, легко доступных методов прогноза эколого-ассоциированных иммунопатологических заболеваний.

Для подбора оптимального алгоритма скрининга и мониторинга аллергопатологии среди детского населения, проживающего в экологически неблагоприятных регионах РА, изучены и обобщены результаты проспективных научных исследований [8, 9].

Алгоритм включает 4 этапа исследования, на каждом из которых предполагается анализ полученных результатов и установление целесообразности проведения последующих действий (рисунок 1).

Первый этап предлагаемого алгоритма включает забор биоматериала (периферической крови) для последующего определения в сыворотке обследуемого уровня общего IgE и компонента системы комплемента С3а, представляющего собой анафилотоксин. Второй этап заключается в идентификации лабораторных проявлений аллергии на основе полученных результатов уровней IgE и С3а. Установление факта наличия повышенных сывороточных концентраций IgE (>25 МЕ/мл) и С3а (>10000 нг/мл) обуславливает направление дальнейшего поиска групповых и индивидуальных аллергенов на третьем этапе. На четвертом этапе проводят постановку лабораторного диагноза аллергии с направлением на консультацию и обследование у аллерголога для выявления причин развития гиперчувствительности немедленного типа в районах проживания детского населения. Каждый этап подразумевает возможность достижения результата, достаточного для выявления причинно-значимого триггера аллергических реакций.

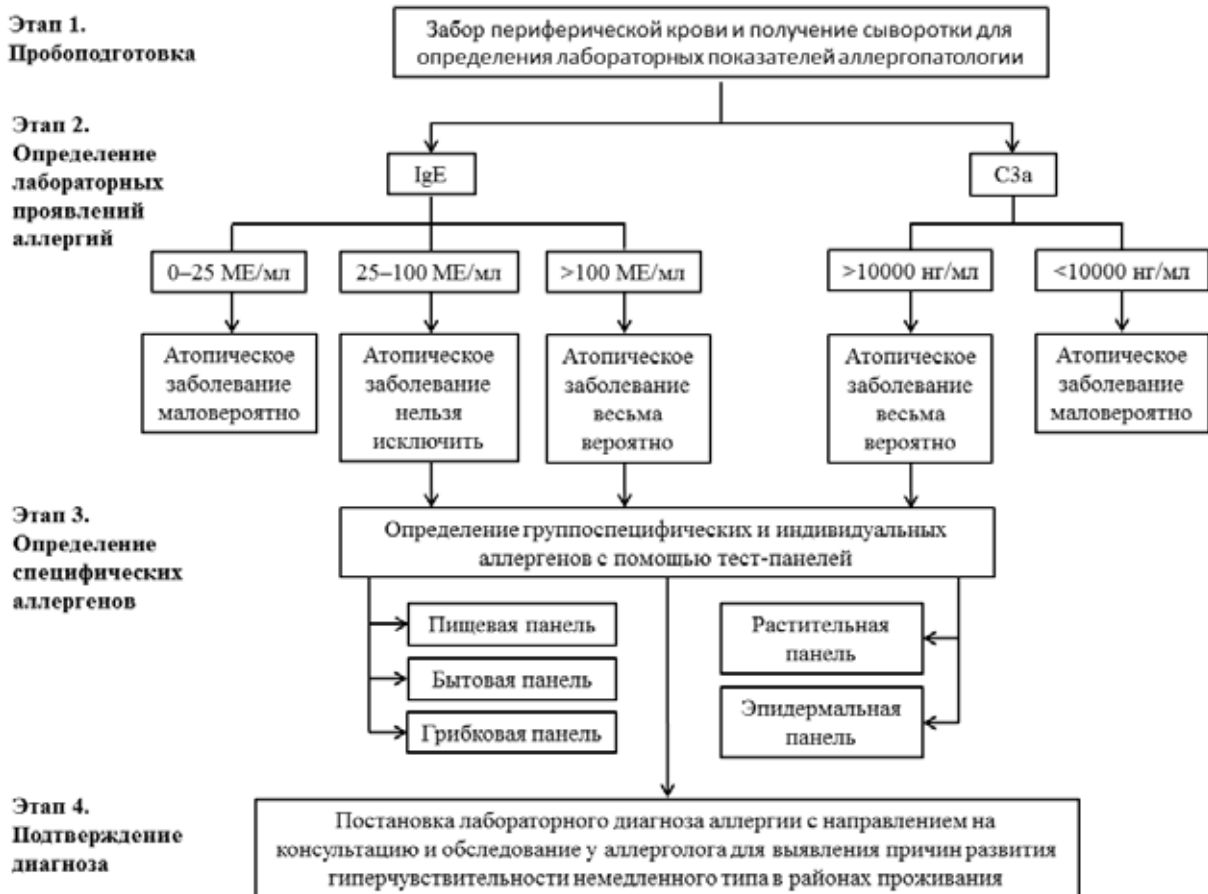


Рисунок 1 – Алгоритм скрининга и мониторинга аллергопатологии среди детского населения, проживающего в экологически неблагоприятных регионах РА

Заключение

Таким образом, снижение концентрации IgM и IgG в слюне в сочетании с повышением уровня общего IgE и C3a компонента системы комплемента в сыворотке крови детей Араратского региона свидетельствует о проявлении экологической иммуносупрессии и может служить маркером состояния иммунной системы в условиях воздействия различных неблагоприятных факторов окружающей среды. Определение общего IgE и C3a компонента системы комплемента может быть рекомендовано для скрининга и мониторинга аллергопатологии среди детского населения РА.

Библиографический список

1. Черешнев, В.А. Экология. Иммуитет. Здоровье / В.А. Черешнев. – СПб.: СПбГУП, 2016. – 32 с., ил. – (Избранные лекции Университета; Вып. 173).
2. Астабациян, Т.М. Анализ заболеваемости детского населения в Армении / Т.М. Астабациян //

Медицинская наука Армении. – 2021. – Т. LXI, №2. – С. 102-118.

3. Laumonnier, Y. The role of complement in the diagnosis and management of allergic rhinitis and allergic asthma / Y. Laumonnier, I. Schmutte, J. Köhl // Curr Allergy Asthma Rep. – 2011. – Vol. 11, no. 2. – P. 122-130.
4. Wills-Karp, M. New insights into the role of the complement pathway in allergy and asthma / M. Wills-Karp, J. Koehl // Curr Allergy Asthma Rep. – 2005. – Vol. 5, no. 5. – P. 362-369.
5. Mast cells and complement system: Ancient interactions between components of innate immunity / D. Elich [et al.] // Allergy. 2020 – Vol. 75, no. 11. – P. 2818-2828.
6. Mathern, D.R. Molecules great and small: the complement system / D.R. Mathern, P.S. Heeger // Clin J Am Soc Nephrol. 2015 – Vol. 10, no. 9. – P. 1636-1650.
7. Риск развития иммунодефицитных состояний и аллергопатологии у населения экологически неблагоприятных регионов Республики Казахстан / М.А. Галиева [и др.] // Вестник КазНМУ. – 2017. – №4. – С. 430-433.
8. Электронный ресурс: http://energo-cis.ru/wyswyg/file/rgos/rgos_20170912/Приложение 5.

Проект аналитического обзора 18.09.2017.pdf. – тей / Л.С. Намазова-Баранова, [и др.] // Вестник
Дата доступа: 23.07.2019. РАМН. – 2017. – Т. 72, № 1. – С. 33-41.
9. Особенности диагностики аллергии у де-

**T.M. Astabatsyan, D.B. Nizheharodava, V. Grigoryan,
Z. Karabekyan, M.M. Zafranskaya**

**HUMORAL FACTORS OF IMMUNITY IN CHILDREN
LIVING IN ECOLOGICALLY UNFAVORABLE
REGIONS IN THE REPUBLIC OF ARMENIA**

The influence of the environment on the immune system function can lead to the development of an environmentally conditioned secondary immunodeficiency. The importance of searching for immunological markers to assess the impact of environmental factors on the health of the child population can be expressed in the results of immunological studies and can show the degree of influence of environmental pollution on the child's health and condition. This article analyzes the humoral immune factors in children living in the ecologically disadvantaged Ararat region of the Republic of Armenia. A decrease of the IgM and IgG concentrations in saliva was found in combination with an increase of the total IgE and C3a component of the complement system levels in the blood serum of the examined children, which indicates the manifestation of environmental immunosuppression and can serve as a marker of the state of the immune system under the influence of various adverse environmental factors.

Key words: *child population, ecology, immunoglobulins, immunity, Republic of Armenia*

Поступила 05.03.24