

al.] // Lifestyle Genom. 2018. 11(1). P. 40-48. doi: 10.1159/000488085

46. Shetty S.S., Kumari N.S. Fatty acid desaturase 2 (FADS 2) rs174575 (C/G) polymorphism, circulating lipid levels and susceptibility to type-2 diabetes mellitus // Sci Rep. 2021. 11(1):13151. doi: 10.1038/s41598-021-92572-7.

47. The distribution of three candidate cold-resistant SNPs in six minorities in North China / Q. Li, K. Dong, L. Xu [et.al.] // BMC Ge-

nomics. 2018. 19(1):134. doi: 10.1186/s12864-018-4524-1

48. Variants in CPT1A, FADS1, and FADS2 are Associated with Higher Levels of Estimated Plasma and Erythrocyte Delta-5 Desaturases in Alaskan Eskimos / V.S. Voruganti, P.B. Higgins, S.O. Ebbesson [et al.] // Front Genet. 2012. 3:86. doi: 10.3389/fgene.2012.00086

49. Zulyniak M.A., Fuller H., Iles M.M. Investigation of the Causal Association between Long-

Chain n-6 Polyunsaturated Fatty Acid Synthesis and the Risk of Type 2 Diabetes: A Mendelian Randomization Analysis // Lifestyle Genom. 2020. 13(5). P. 146-153. doi: 10.1159/000509663

50. Δ-5 Fatty Acid Desaturase *FADS1* Impacts Metabolic Disease by Balancing Proinflammatory and Proresolving Lipid Mediators/ A.D. Grovovsky, R.C. Schugar, A.L. Brown. [et al.] // Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2018. 38(1). P. 218-231. doi: 10.1161/ATVBAHA.117.309660

## ТОЧКА ЗРЕНИЯ

DOI 10.25789/УМЖ.2023.81.27

УДК 616-053.2(571.56)

М.С. Саввина, Т.И. Нелунова, Т.Е. Бурцева, Т.М. Климова,  
В.Б. Егорова, В.Г. Часнык

## РОЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)

Представлены результаты исследования связи некоторых социально-демографических факторов с риском развития врожденных пороков сердца (ВПС) у детей в Республике Саха (Якутия). В исследование включены все случаи ВПС среди новорожденных, родившихся живыми за два временных периода – в 2001-2003 гг. и 2011-2013 гг.

По результатам исследования, социальными факторами, оказывающими влияние на риск рождения детей с врожденными пороками сердца, явились: неполная семья без признака брачности (зарегистрированный и незарегистрированный брак), уровень образования матери в случае простых пороков сердца, при сложных пороках – количество родов и социальный статус матери.

**Ключевые слова:** врожденный порок сердца, социальные факторы, родители, статистический анализ.

The results of a study of the relationship of some socio-demographic factors with the risk of developing congenital heart defects (CHD) in children in the Republic of Sakha (Yakutia) are presented. The study included all cases of congenital heart disease among newborns born alive for two time periods - in 2001-2003 and 2011-2013. According to the results of the study, social factors influencing the risk of having children with congenital heart defects are: a single-parent family without a sign of marriage (registered and unregistered marriage), a level of education of a mother in case of simple heart defects, a number of births and social status of the mother in case of complex defects.

**Keywords:** congenital heart disease, social factors, parents, statistical analysis.

**Введение.** Здоровье детей формируется под влиянием взаимодействия эндогенных и внешних факторов. Ведущее место среди эндогенных занимают генетические факторы, здоровье родителей, течение антенатального и перинатального периодов. А внешние факторы среды могут повышать вероятность возникновения заболеваний [4-6].

**САВВИНА Майя Семеновна** – к.м.н., с.н.с. ФГБНУ ЯНЦ КМП, г. Якутск, maya\_savvina@mail.ru; **НЕЛУНОВА Туяра Ивановна** – врач-кардиолог Перинатального центра Якутской респ. клинич. больницы, аспирант СПбГПМУ; **БУРЦЕВА Татьяна Егоровна** – д.м.н., проф. МИ СВФУ им. М.К. Аммосова, зав. лаб. ЯНЦ КМП, bourtsevat@yandex.ru; **КЛИМОВА Татьяна Михайловна** – к.м.н., доцент МИ СВФУ, с.н.с. ЯНЦ КМП, biomeddykt@mail.ru; **ЕГОРОВА Вера Борисовна** – к.м.н., доцент МИ СВФУ им. М.К. Аммосова; **ЧАСНЫК Вячеслав Григорьевич** – д.м.н., проф., зав. кафедрой СПбГПМУ.

Врожденные пороки сердца (ВПС) являются одной из глобальных проблем современной неонатологии и педиатрии. Большинство факторов риска, влияющих на формирование ВПС у плода, могут быть управляемыми, о чем говорят многочисленные многоцентровые исследования, что усиливает значение профилактических мер, направленных на предотвращение дальнейшего роста распространенности ВПС [2, 8].

Этиология врожденных пороков сердца до сих пор неясна. Кроме генных или хромосомных нарушений, развитию ВПС могут способствовать такие факторы со стороны матери, как прием лекарств во время беременности, вирусные инфекции в первом триместре беременности, курение, злоупотребление алкоголем и др. [1, 7, 9-11]. Имеются данные о повышенном риске возникновения пороков сердца у детей матерей с сахарным диабетом или ожирением [12, 14]. В некоторых

исследованиях было показано, что семейный социально-экономический статус, возраст родителей являются фактором риска развития врожденных пороков сердца [1, 11, 13].

**Цель** исследования: оценка связи некоторых социально-демографических факторов с риском развития врожденных пороков сердца у детей в Республике Саха (Якутия).

**Материал и методы исследования.** Ретроспективное исследование проведено на базе Перинатального центра Республиканской больницы №1 – Национального центра медицины (ПЦ РБ №1-НЦМ). В анализ были включены все случаи ВПС среди новорожденных, родившихся живыми за периоды 2001-2003 гг. (период А) и 2011-2013 гг. (период В). В период А было зарегистрировано 697 случаев, В - 1127 случаев ВПС.

В 1-ю группу (n=1008) включены новорожденные с персистирующими фетальными коммуникациями без

признаков сердечной недостаточности (СН), без расширения полостей сердца и без гемодинамических нарушений (малый сброс на межпредсердную перегородку (МПП) без функционирующего открытого артериального протока (ОАП) или в сочетании с ОАП с малым сбросом крови). 2-я группа была представлена новорожденными с ВПС с признаками СН и функциональным классом (ФК) различной степени. Данная группа разделена по степени тяжести СН и стадиям ФК на две подгруппы: 2А и 2Б. Подгруппу 2А (n=183) составили новорожденные дети с ВПС, с отсутствием или минимальными проявлениями СН, т.е. с признаками СН 1 ст., ФК 1 ст. В данную подгруппу были включены пациенты со средним сбросом на МПП, без или в сочетании с функционирующим ОАП диаметром менее 0,2 см. Подгруппу 2Б (n=625) составили новорожденные дети с ВПС и признаками СН 1–3 ст., ФК 2 ст. и более. В данную подгруппу были включены пациенты: 1) со

средним сбросом на МПП в сочетании с ОАП с диаметром 0,2 см и более, большим сбросом на МПП (0,56-1,0 см) без или в сочетании с функционирующим ОАП любых размеров, дефектом межпредсердной перегородки (ДМЖП) любых размеров без или в сочетании с ОАП любых размеров; 2) со сложными ВПС, без или в сочетании с функционирующим ОАП. У всех пациентов подгруппы 2Б диагноз был верифицирован рентгенконтрастными методами исследования.

Для оценки медико-социальных характеристик семей пациентов проведен ретроспективный анализ первичной документации – статистических карт стационарного больного (форма №066/у-02) и стационарных журналов (форма №010у).

Статистические расчеты выполнены с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics 22. При сравнении групп использовали критерии Пирсона и Краскела-Уоллиса. Для оценки вклада факторов риска использовали

метод логистической регрессии. Критическое значение уровня значимости при проверке статистических гипотез принималось равным 5%.

**Результаты и обсуждение.** Сравнимые группы статистически значимо не различались по возрасту родителей. Медианные значения возраста матери на момент рождения ребенка с ВПС составили в 1-й группе (n=1008) 27 лет, во 2А подгруппе (n=183) - 26 лет, 2Б подгруппе (n=625) - 28 лет (p=0,252). Медианные значения возраста отца во всех группах (n=862, n=154, n=561) составили 29 лет (o=0,915).

Далее проведен анализ структуры категорий социального статуса родителей среди всей выборочной совокупности и 2Б подгруппы (табл. 1). Структура категорий социального статуса родителей была представлена в основном служащими, неработающими, рабочими, студентами ВУЗ и ССУЗ. В динамике за 10 лет наблюдения сохраняется структура социальных категорий среди матерей: на первом месте

Таблица 1

Социальные категории отца и матери в периоды А и В в общей выборке и 2Б подгруппе, n (%)

Категория	Мать				Отец			
	Период А		Период В		Период А		Период В	
	Общая (n=697)	2Б подгруппа (n=147)	Общая (n=1127)	2Б подгруппа (n=479)	Общая (n=697)	ВПС 2Б группы (n=147)	Общая (n=1127)	ВПС 2Б группы (n=479)
Служащие	48,0	54,2	49,9	48,5	35,2	40,0	30,5	31,1
Госслужащие	2,2	0	0,9	1,1	5,9	0,8	1,6	2,0
Рабочие	13,8	11,3	11,2	11,7	32,7	33,3	32,5	29,1
Крестьяне	1,6	2,8	0,2	0,2	0,5	0	1,2	1,5
Неработающие	22,7	19,7	25,9	27,0	11,2	12,5	13,2	11,5
Студенты ССУЗ	4,1	6,3	3,5	3,2	3,6	2,5	1,4	1,2
Предприниматели	0,3	0	1,1	0,9	3,7	1,7	9,3	11,2
Военнослужащие	0	0	0	0	0,7	0,8	0,9	1,2
Работники МВД	0,7	0	1,1	0,6	3,4	2,5	4,8	5,1
Учащиеся СОШ	0,6	0,7	0,7	0,6	0,2	0,8	0,1	0,2
Работники церкви	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2
Инвалиды	0,1	0	0,4	0,6	0	0	0,2	0,5
Студенты ВУЗ	5,7	4,9	5,2	5,5	3,0	5,0	4,2	5,1

Таблица 2

Образование отцов и матерей в периоды А и В в общей выборке и подгруппе 2Б, n (%)

Уровень образования	Мать				Отец			
	Период А		Период В		Период А		Период В	
	Общая (n=697)	2Б подгруппа (n=147)	Общая (n=1127)	2Б подгруппа (n=479)	Общая (n=697)	2Б подгруппа (n=147)	Общая (n=1127)	2Б подгруппа (n=479)
Среднее школьное	29,5	21,3	31,1	32,7	30,7	29,1	34,0	35,5
Среднее специальное	31,0	28,3	23,1	19,8	31,8	28,2	27,7	28,1
Неоконченное высшее	9,5	9,4	8,2	9,4	5,3	6,4	6,1	6,1
Высшее	30,0	40,9	37,7	38,1	32,2	36,4	32,1	30,3

Таблица 3

## Социальная категория родителей и риск рождения ребенка с ВПС

Фактор	Риск	Период	ОШ (отношение шансов)	p
Мать студент ССУЗ	Простые ВПС	А	5,94	0,031
Отец госслужащий	-«-	А	0,07	0,027
Отец неработающий	-«-	А	0,16	0,018
Отец студент ССУЗ	-«-	А	0,038	0,037
Отец служащий	2А подгруппа	А	0,03	0,043
Отец неработающий	-«-	А	0,01	0,017
Отец госслужащий	2Б подгруппа	А	0,03	0,037
Отец неработающий	-«-	А	0,06	0,044
Отец студент ССУЗ	-«-	А	0,052	0,025
Отец рабочий	Простые ВПС	В	0,48	0,006
Мать рабочая	Сложные ВПС	В	3,71	0,025
Мать предприниматель	-«-	В	10,65	0,011

Таблица 4

## Образование родителей и риск рождения ребенка с ВПС

Фактор	Риск по группам	Период	ОШ (отношение шансов)	p
ВО матери	Простые ВПС	А	3,47	0,031
ССО матери	2Б подгруппа	А	0,437	0,024
НВО отца	Простые ВПС	В	0,32	0,026
ВО отца	-«-	В	0,486	0,006
НВО матери	Сложные ВПС	В	7,06	0,013
СО отца	2А подгруппа	В	0,41	0,030
СТО отца	2Б подгруппа	В	1,61	0,053

Примечание. ВО - высшее образование; НВО - неоконченное высшее образование; СО - среднее образование; ССО - среднее специальное образование; СТО - среднее техническое образование.

Таблица 5

## Другие социальные факторы и риск развития рождения ребенка с ВПС

Фактор	Риск рождения ВПС	Период	ОШ	p
2)	Простые ВПС	А	4,84	0,049
3)	2 А подгруппа	А	0,026	0,039
4)	2А подгруппа	А	0,028	0,019
3)	2Б подгруппа	А	0,187	0,046
2)	Простые ВПС	В	3,09	0,020
1)	Сложные ВПС	В	1,51	0,014
3)	2Б подгруппа	В	0,116	0,004
4)	-«-	В	0,108	0,004

Примечание. 1) - количество родов, 2) - неполная семья: отец в семье не проживает, 3) - семьи с зарегистрированным браком, 4) - семьи с незарегистрированным браком.

«служащие», на втором – «неработающие», на третьем – «рабочие». Анализ динамики структуры социальных категорий у матерей в периоды А (n=147) и В (n=479) во 2Б подгруппе показал повышение доли неработающих с 19,7 до 27%, снижение доли служащих с 54,2 до 48,5% и студентов ССУЗ с 6,3 до 3,5%.

Социальные категории отцов несколько отличались от вышепредставленной структуры. Среди отцов в общей выборочной совокупности периодов А (n=697) и В (n= 1127) доля служащих была примерно равна доле рабочих и составила 35%, доля неработающих составила 11,2 и 13,2%, студентов ВУЗ - 3,0 и 4,2%, студентов ССУЗ - 3,6 и 1,4% соответственно.

За 10 лет наблюдения сохраняется структура социальных категорий среди отцов: на первом месте – служащие и рабочие, на втором – неработающие, на третьем – студенты ВУЗ и ССУЗ. Не наблюдается явное различие между показателями общей выборки и 2Б подгруппы, а также между периодами А и В (табл. 1).

Проведен анализ фактора образования родителей как возможного предиктора рождения ребенка с ВПС (табл. 2). Образование как отцов, так и матерей в общей совокупности оказалось равномерно распределено между тремя группами ВПС, исключение составило неоконченное высшее образование. В период В больше доля лиц с высшим образованием, однако различия между общей выборкой и подгруппой 2Б не превышают 10% от общей совокупности для каждой категории.

Согласно данным, представленным в табл. 2, структура образовательных категорий родителей представлена средним школьным, средним специальным, высшим и неоконченным высшим образованием. В период А среди матерей и отцов, вошедших в общую выборку (n=697), среднее школьное, среднее специальное и высшее образование было распределено относительно равномерно и составило около 30% (от 29,5 до 32%), неоконченное высшее образование составило от 8,2 до 9,5%. В период В среди матерей и отцов, вошедших в общую выборку (n=1127), наблюдалось снижение доли лиц со средним специальным образованием (23,1% - матери, 27,7% - отцы). Увеличилась доля матерей с высшим образованием (37,7%). Среди выборочной совокупности матерей, с новорожденными 2Б подгруппы, при сравнении двух периодов (период А

(n=147), период В (n=479)) наблюдается стойкое сохранение более высокой доли лиц с высшим образованием по отношению к доле лиц со средним школьным и средним специальным образованием. Среди отцов такой тенденции не наблюдалось.

За исследованные периоды наблюдаются снижение доли лиц со средним

специальным образованием (23,1% - матери, 27,7% - отцы) и увеличение доли матерей с высшим образованием – 37,7%. Среди выборочной совокупности ВПС 2Б подгруппы у матерей наблюдается сохранение более высокой доли лиц с высшим образованием по отношению к доле лиц со средним школьным и средним специальным

образованием. Среди отцов снизилась доля лиц с высшим образованием.

Социальные категории отца и матери оказались статистически значимыми предикторами развития ВПС (табл. 3). В период А по данным логистической регрессии (категория сравнения – служащие) было выявлено, что риск рождения детей с простыми ВПС был выше у матерей, отнесенных к категории «студенты ССУЗ» (ОШ = 5,94,  $p=0,03$ ), и был ниже у отцов, относящихся к категориям «государственных служащих» (ОШ = 0,07,  $p=0,027$ ), «неработающих» (ОШ = 0,16,  $p=0,018$ ) и «студентов ССУЗ» (ОШ = 0,0374,  $p=0,037$ ). Анализ по группам показал, что меньший риск рождения детей 2А подгруппы был характерен для отцов, отнесенных к категории «служащие» (ОШ = 0,03,  $p=0,043$ ) и «неработающие» (ОШ = 0,01,  $p=0,017$ ). Меньший риск рождения детей 2Б подгруппы был выявлен у отцов, относящихся к «госслужащим» (ОШ = 0,03,  $p=0,037$ ).

В период Б меньший риск рождения детей с простыми ВПС был характерен для отцов из категории «рабочие» (ОШ = 0,48,  $p = 0,006$ ), по сравнению с категорией «служащие». Меньший риск рождения детей со сложными ВПС был статистически значимо выше для матерей из категории «рабочие» (ОШ = 3,71,  $p=0,025$ ) и категории «предприниматели» (ОШ = 10,65,  $p=0,01$ ).

Проведен статистический анализ влияния образования родителей как предиктора риска рождения ребенка с ВПС. Результаты представлены в табл. 4. В период А фактором риска рождения детей с простыми ВПС (сравнение со средним образованием) явилось наличие высшего образования у матери (ОШ = 3,47,  $p=0,031$ ), во 2Б подгруппе риск рождения ребенка с ВПС оказался ниже для матерей со средним специальным образованием (ОШ = 0,437,  $p=0,024$ ). В период В риск рождения детей с простыми ВПС был ниже у отцов с незаконченным высшим (ОШ = 0,32,  $p=0,026$ ) и высшим образованием (ОШ = 0,486,  $p=0,006$ ), риск рождения детей со сложными ВПС был выше у матерей с незаконченным высшим образованием (ОШ = 7,06,  $p=0,013$ ). Риск рождения ВПС во 2А подгруппе был ниже у отцов со средним образованием (ОШ = 0,41,  $p=0,03$ ).

Далее проведен анализ других факторов возможного риска рождения ребенка с ВПС, таких как количество повторных родов в анамнезе, наличие полной и неполной семьи, брачность (наличие зарегистрированного и не зарегистрированного брака). Данные

факторы оказались статистически значимыми (табл. 5).

По данным, представленным в табл. 5, в период А статистически показателем фактором риска рождения детей с простыми ВПС (сравнение с наличием зарегистрированного брака) явилась неполная семья (ОШ = 4,84,  $p=0,049$ ). Во 2Б группе риск ВПС ниже в семьях с зарегистрированным браком (ОШ = 0,187,  $p=0,046$ ). Также получены данные повышенного риска рождения детей со сложными ВПС в период В у женщин с повторными родами в анамнезе (ОШ = 1,51,  $p=0,014$ ).

Таким образом, по данным результатов исследования, в обоих периодах наиболее высокий риск рождения ВПС выявлен в категориях «неполная семья без проживания отца» и «количество родов».

В обоих периодах одним из важнейших факторов риска рождения детей с ВПС оказалось рождение ребенка в неполной семье. Полная семья явилась фактором с низким риском рождения ребенка с ВПС, при этом отсутствие официального брака существенно не влияло. В выборке ВПС 2А и 2Б групп зарегистрированный брак и незарегистрированный брак оказались факторами с низким риском рождения ребенка с ВПС. Эти данные согласуются с данными других исследователей [3].

Перечисленные факторы оказались разнонаправленными и не складываются в единую очевидную концепцию. В целом на данный момент свидетельства о социально-экономическом неравенстве и риске ВПС несколько противоречивы [11]. Уровень образования, занятость, социально-экономический статус, поведение, экологические факторы связаны между собой. В данном случае можно также предположить, что указанная в медицинской карте социальная категория не связана напрямую с реальным социально-экономическим положением семьи.

**Выводы.** Все исследуемые группы статистически значимо не отличались по возрасту родителей на момент рождения ребенка с ВПС ( $p = 0,252$ ). Социальными факторами, имеющими связь с риском рождения детей с ВПС, явились:

1) неполная семья без существенных отличий по признаку брачности (зарегистрированный и незарегистрированный браки);

2) в выборке простых ВПС - высшее и неоконченное высшее образование матери, учеба матери в среднем специальном учебном заведении. В обоих исследованных периодах в вы-

борке простых ВПС факторы высшего, неоконченного высшего образования, учебы в ССУЗ матери были ассоциированы с возможным риском развития ВПС, эти же факторы у отцов ассоциированы с низким риском;

3) в выборке сложных ВПС - факторы количества повторных родов, социальная категория матери - «рабочая» и «предприниматель».

**Заключение.** По данным исследования можно предположить, что указанная в медицинской карте социальная категория, возможно, не была связана с реальным социально-экономическим положением семьи. Среди социальных факторов в оба временных периода в наибольшей степени риска оказалась категория неполной семьи.

*Работа выполнена в рамках темы НИР ФГБНУ «ЯНЦ КМП» «Физическое развитие и состояние здоровья детского населения в условиях Крайнего Севера (на примере Якутии)» (номер госрегистрации: 1021062411641-9-3.2.3), в рамках госзадания Министрства науки и образования РФ (FSRG-2023-0003).*

## Литература

1. Влияние социальных, медицинских и экологических факторов на формирование спорадических врожденных пороков сердца / А.В. Шабалдин [и др.] // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2018. №1. С. 14-21. DOI: 10.21508/1027-4065-63-1-14-21.
- The influence of social, medical and environmental factors on the formation of sporadic congenital heart defects / Shabaladin A.V. [et al.] // Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. 2018. No. 1. P. 14-21. DOI: 10.21508/1027-4065-63-1-14-21.
2. Саперова Е.В., Вахлова И.В. Врожденные пороки сердца у детей: распространенность, факторы риска, смертность // Вопросы современной педиатрии. 2017. №16(2). С. 126-133. DOI: 10.15690/vsp.v16i2.1713.
- Saperova E.V., Vakhlova I.V. Congenital heart defects in children: prevalence, risk factors, mortality // Issues of modern pediatrics. 2017. Vol. 2. No.16. P. 126-133. DOI: 10.15690/vsp.v16i2.1713.
3. Сафиуллина А.Р., Яковлева Л.В. Анализ факторов риска развития врожденных септальных пороков сердца // Современные проблемы науки и образования. 2012. №4. С. 119-122.
- Safullina A.R., Yakovleva L.V. Analysis of risk factors for the development of congenital septal heart defects // Modern problems of science and education. 2012. No.4. P. 119-122.
4. Факторы, формирующие здоровье современных детей и подростков / О.П. Грицина, [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. 2020. №3. С. 19-24. DOI: 10.34215/1609 1175 2020-3-19-24.
- Factors shaping the health of modern children and adolescents / Grishina O.P., Trankovskaya L.V., Semenov E.V. [et al.] // Pacific Medical Journal. 2020. No. 3. P. 19-24. DOI: 10.34215/1609 1175 2020-3-19-24 .

5. Children's Health, The Nation's Wealth: Assessing and Improving Child Health / National Research Council (US); Institute of Medicine (US); Washington (DC): National Academies Press (US) // Influences on Children's Health - 2004. - 3.

6. Congenital Heart Disease: Causes, Diagnosis, Symptoms, and Treatments / Sun R. [et al.] // Cell Biochem Biophys. 2015. Jul. 72(3):857. P. 60. DOI: 10.1007/s12013-015-0551-6.

7. Effect of Maternal Antidepressant Use During the Pre-pregnancy/Early Pregnancy Period on Congenital Heart Disease: A Prospective Cohort Study in Central China / Sun M. [et al.] // Front Cardiovasc Med. 2022. Jul 5. 9:916882. DOI: 10.3389/fcvm.2022.916882.

8. Global prevalence of congenital heart disease in school-age children: a meta-analysis and systematic review / Liu Y. [et al.] // BMC Cardiovasc Disord. 20, 488 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01781-x>

9. National Birth Defects Prevention Study. Maternal Smoking and Congenital Heart Defects, National Birth Defects Prevention Study, 1997-2011 / Bolin E.H. [et al.] // J. Pediatr. 2022. Jan (240). P. 79-86. DOI: 10.1016/j.jpeds.2021.09.005.

10. National Birth Defects Prevention Study. Maternal Antihypertensive Medication Use and Congenital Heart Defects: Updated Results From the National Birth Defects Prevention Study / Fisher S.C. [et al.] // Hypertension. 2017. May. 69(5). P. 798-805. DOI: 10.1161/Hypertensionaha.116.08773.

11. Neighbourhood maternal socioeconomic status indicators and risk of congenital heart

disease / Miao, Q. [et al.] // BMC Pregnancy Childbirth. 21, 72 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03512-8>

12. Maternal Overweight and Obesity and Risk of Congenital Heart Defects / Persson M. [et al.] // J Am Coll Cardiol. 2019. Jan 8. 73(1). P. 44-53. DOI: 10.1016/j.jacc.2018.10.050.

13. Paternal age and offspring congenital heart defects: a national cohort study / Su X.J., Yuan W., Huang G.Y., Olsen J., Li J. // PLoS One. 2015. Mar 25. 10(3): e0121030. DOI: 10.1371/journal.pone.0121030.

14. Prepregnancy Diabetes and Offspring Risk of Congenital Heart Disease: A Nationwide Cohort Study / Øyen N. [et al.] // Circulation. 2016. Jun 7. 133(23). P. 2243-53. DOI: 10.1161/Circulationaha.115.017465.

М.С. Каббани, Л.С. Щёголева, О.Е. Филиппова,  
О.Е. Карякина, М.А. Кунавин

## ОЦЕНКА ИММУННОГО СТАТУСА У МУЖЧИН СУБАРКТИЧЕСКОГО И СЕМИАРИДНОГО РЕГИОНОВ С ПОМОЩЬЮ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА

DOI 10.25789/YMJ.2023.81.28

УДК 612.019

Проведено исследование процессов фагоцитоза, дифференцировки лимфоцитов, лимфолиферации и апоптоза в периферической крови у мужчин 20-60 лет, проживающих в субарктическом и семиаридном регионах, с целью оценки иммунного статуса с помощью факторного анализа. Определено, что процессы пролиферации и апоптоза играют контролируемую роль, независимо от места проживания человека. Установлено, что активность фагоцитоза выше у людей, проживающих в семиаридных условиях. Активность процессов лимфолиферации и дифференцировки выше у лиц в субарктическом регионе. Выявлено, что формирование адаптивного иммунного ответа у мужчин субарктического региона сопровождается чрезмерным сокращением резервных возможностей иммунного гомеостаза в отличие от жителей семиаридного региона, у которых адаптивные реакции иммунной системы формируются с максимальным их сохранением.

**Ключевые слова:** иммунная система, факторный анализ, фагоцитоз, дифференцировка, лимфолиферация, субарктический регион, семиаридный регион.

To assess the immune status using factor analysis, the processes of phagocytosis, lymphocyte differentiation, lymphoproliferation, and apoptosis in the peripheral blood of males aged 20 to 60 who lived in semi-arid and subarctic regions were evaluated. It has been revealed that the processes of proliferation and apoptosis play a regulating role in immune response, regardless of the place of residence. The activity of lymphoproliferation and differentiation processes is higher in individuals in the subarctic region. It was found that the formation of an adaptive immune response in men of the subarctic region is accompanied by an excessive reduction in the reserve capacity of immune homeostasis, in contrast to the inhabitants of the semi-arid region, in whom the adaptive reactions of the immune system are formed with their maximum preservation.

**Keywords:** immune system, factor analysis, phagocytosis, apoptosis, lymphoproliferation, subarctic region, semi-arid region.

**Введение.** Проживание человека в условиях разного климатического,

ФГБУН ФИЦ комплексного изучения Арктики им. академика Н.П. Лаврова УрО РАН: **КАББАНИ Мохаммад Сохиб** – н.с.; ассистент кафедры Северного (Арктического) федеральн. ун-та (САФУ) им. М.В. Ломоносова, [sohibmsk@hotmail.com](mailto:sohibmsk@hotmail.com), ORCID: 0000-0002-2330-7123, **ЩЁГОЛЕВА Любовь Станиславовна** – д.б.н., проф., зав. лаб., ORCID: 0000-0003-4900-4021, **ФИЛИППОВА Оксана Евгеньевна** – к.б.н., с.н.с., ORCID: 0000-0001-6117-0562. САФУ им. М. В. Ломоносова: **КАРЯКИНА Ольга Евгеньевна** – к.б.н., ORCID: 0000-0003-0781-0164, **КУНАВИН Михаил Алексеевич** – к.б.н., ORCID: 0000-0001-7948-1043.

экологического и техногенного воздействия может привести к адаптационным функциональным и систематическим изменениям, в том числе иммунной системы, что в свою очередь вызывает истощение резервных возможностей организма, способствующее развитию хронической патологии, имеющей региональный характер [1, 6].

Субарктический и семиаридный регионы отличаются, в первую очередь, температурой воздуха, дневным и солнечным освещением, УФ-индексом и индексом качества воздуха, причем в субарктическом регионе температура в среднем ниже на 16 °С, чем в семиаридном регионе, а средних солнечных часов в семиаридном регионе на 3 ч

больше, чем в субарктическом регионе. УФ-индекс в семиаридном регионе в 2,5 раза в среднем выше. Индекс качества воздуха в субарктическом регионе (23) ниже, т.е. лучше, чем в семиаридном регионе (41), причем концентрация загрязняющих веществ, особенно твёрдых частиц (2,5 мкм и 10 мкм), в среднем в 25 раз выше в семиаридном регионе по сравнению с субарктическим [9, 12].

Оценка функций иммунной системы человека опирается на усовершенствование новых методов и важна для определения внутреннего взаимоотношения иммунологических параметров и механизмов их функционирования [11]. В настоящее время количествен-