

## ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА PREVENTIVE MEDICINE

### МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ, РАСОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Вильсон Н.И.,  
Беленькая Л.В.,  
Шолохов Л.Ф.,  
Игумнов И.А.,  
Наделяева Я.Г.,  
Сутурина Л.В.

ФГБНУ «Научный центр проблем  
здоровья семьи и репродукции  
человека» (664003, г. Иркутск,  
ул. Тимирязева, 16, Россия)

Автор, ответственный за переписку:  
Вильсон Наталия Игоревна,  
e-mail: miracle\_909@mail.ru

#### РЕЗЮМЕ

Метаболический синдром (МС) является очень серьёзным патологическим состоянием, встречающимся в работе врачей различных специальностей. Часто наличие МС усугубляет течение сопутствующих заболеваний, тогда как различные заболевания могут служить фактором риска его развития. Актуальность МС определяет необходимость его ранней диагностики для своевременной коррекции и профилактики его отдалённых осложнений. **Целью данного обзора** была систематизация современных сведений о распространённости метаболического синдрома в различных странах и популяциях и анализ наиболее часто используемых критериев диагностики, в том числе, расово и этнически дифференцированных.

**Материалы и методы.** Литературный поиск проводился с использованием баз научной литературы eLIBRARY, PubMed, NCBI, CyberLeninka, официального сайта IDF за период с 1999 по 2020 гг.

**Результаты.** Установлено, что несмотря на наличие различных консенсусов для диагностики МС, его частота во многих странах сопоставима и в среднем составляет 10–30 %. В то же время распространённость МС отличается в различных популяциях. Так, МС чаще встречается у представителей европеоидной расы, чем среди азиатов, и частота его обнаружения существенно выше у пришлого, чем у коренного населения. Тем не менее, сравнительный анализ распространённости МС затруднён в связи с использованием в представленных в литературных источниках результатов исследований, основанных на различных подходах к диагностике МС. Хотя анализ литературных данных свидетельствует о существовании особенностей распространённости МС в разных популяциях, необходимые во многих странах дифференцированные подходы к выявлению МС в зависимости от расовой принадлежности пациентов до сих пор разработаны недостаточно.

**Ключевые слова:** метаболический синдром, распространённость, сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, ожирение, липиды, глюкоза, этника

**Для цитирования:** Вильсон Н.И., Беленькая Л.В., Шолохов Л.Ф., Игумнов И.А., Наделяева Я.Г., Сутурина Л.В. Метаболический синдром: эпидемиология, критерии диагностики, расовые особенности. *Acta biomedica scientifica*. 2021; 6(4): 180-191. doi: 10.29413/ABS.2021-6.4.16

Статья поступила: 21.12.2020

Статья принята: 12.08.2021

Статья опубликована: 12.10.2021

## METABOLIC SYNDROME: EPIDEMIOLOGY, DIAGNOSTIC CRITERIA, RACIAL CHARACTERISTICS

Vilson N.I.,  
Belenkaya L.V.,  
Sholokhov L.F.,  
Igumnov I.A.,  
Nadelyaeva Ya.G.,  
Suturina L.V.

Scientific Centre for Family Health  
Problems and Human Reproduction  
(Timiryazeva str. 16, Irkutsk 664003,  
Russian Federation)

Corresponding author:  
Natalia I. Vilson,  
e-mail: miracle\_909@mail.ru

### ABSTRACT

*Metabolic syndrome (MS) is a very serious pathological condition that occurs in the clinical practice of doctors of various specialties. Often, the presence of MS aggravates the course of comorbidities, while various diseases can serve as a risk factor for its development. The significant prevalence of MS determines the need for its early diagnosis for timely correction and prevention of its long-term complications.*

**The aim.** To systematize data on the prevalence of metabolic syndrome in various countries and populations and to discuss the most frequently used diagnostic criteria, including racially and ethnically differentiated ones.

**Materials and method.** A literary search was carried out using scientific databases: eLIBRARY, PubMed.NCBI, CyberLeninka, the official website of IDF for the period from 1999 to 2020.

**Results.** It was found that despite different diagnostic criteria used for MS, its prevalence in many countries is comparable (10–30 %) but differs in different populations. Thus, MS occurs more often in Caucasians than among Asians, and its prevalence is significantly higher in the newcomer vs the indigenous population. Nevertheless, a comparative analysis of the frequency of MS is difficult due to the use of research results based on different approaches to its diagnosis in the literature presented in the literature.

Although the analysis of literature data indicates the existence of specific features of the prevalence of MS in different populations, the differentiated approaches to detecting MS depending on the race of patients, which are necessary for many countries, have not yet been sufficiently developed.

**Key words:** metabolic syndrome, prevalence, diabetes mellitus, cardiovascular diseases, obesity, lipids, glucose, ethnicity

**For citation:** Vilson N.I., Belenkaya L.V., Sholokhov L.F., Igumnov I.A., Nadelyaeva Ya.G., Suturina L.V. Metabolic syndrome: Epidemiology, diagnostic criteria, racial characteristics. *Acta biomedica scientifica*. 2021; 6(4): 180-191. doi: 10.29413/ABS.2021-6.4.16

Received: 21.12.2020  
Accepted: 12.08.2021  
Published: 12.10.2021

## ВВЕДЕНИЕ

Метаболический синдром (МС) – это сочетание нарушенного углеводного обмена, абдоминального ожирения, дислипидемии, артериальной гипертензии. МС связан с развитием сахарного диабета (СД) 2-го типа, сердечно-сосудистых заболеваний, патогенез которых сложен и многогранен и включает в себя разные механизмы, в том числе влияние окислительного стресса, мутации митохондриальной ДНК, дисфункцию митохондрий и др. [1, 2]. Распространённость МС вызывает интерес с тех пор, когда этот термин только вошёл в клиническую практику. При этом показано, что при использовании различных критериев диагностики показатели частоты МС в популяции существенно варьируют даже на одной территории. До настоящего времени отсутствуют единые подходы к диагностике МС с учётом этнической и расовой принадлежности обследуемых, что также отражается на показателях распространённости. Соответственно, разработка дифференцированных критериев диагностики МС и его компонентов в различных популяциях остаётся актуальной [3, 4, 5].

В 2007 г. был опубликован обзор литературы по теме эпидемиологии метаболического синдрома в различных регионах и его распространённости в зависимости от используемых критериев диагностики. В данном обзоре были представлены данные о распространённости МС в Европе, Азии, США, России и других регионах, а также освещены проблемы, связанные с изучением эпидемиологии МС, к которым относятся отсутствие стандартизованных подходов, влияние демографических показателей и оценка влияния факторов риска [6]. Однако за последующие годы были проведены другие исследования, посвящённые вопросам диагностики и эпидемиологии МС, как за рубежом, так и в РФ.

## ЦЕЛЬ ОБЗОРА

Систематизация современных сведений о распространённости метаболического синдрома в различных странах и популяциях и анализ наиболее часто используемых критериев диагностики, в том числе расово и этнически дифференцированных.

## СТРАТЕГИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОИСКА

Информационный поиск статей и исследований был произведён на базе информационных сайтов: eLIBRARY, PubMed, NCBI, CyberLeninka, официальный сайт Международной федерации диабета (IDF, International Diabetes Foundation), – за период с 1999 по 2020 г.

## КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА

Впервые критерии диагностики МС были утверждены экспертами Всемирной организации здравоохране-

ния (ВОЗ) в 1999 г. [7]. Для диагностики МС было предложено использовать следующие параметры: индекс массы тела (ИМТ) более 30 или отношение объёма талии (ОТ) к объёму бёдер (ОБ) более 0,9 у мужчин и более 0,85 у женщин; уровень триглицеридов более 150 мг/дл; уровень липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) менее 35 мг/дл у мужчин и менее 40 мг/дл у женщин; уровень артериального давления (АД) более 140/90 мм рт. ст. или применение гипотензивных препаратов; нарушение толерантности к глюкозе (НТГ) или гипергликемии натощак (НТН) либо инсулинорезистентность (ИР) или сахарный диабет; соотношение альбумин/креатинин в моче > 30 мг/г или экскреция альбумина > 20 мкг/мин. Для диагностики МС необходимо было наличие более двух из вышеперечисленных критериев.

В 2001 г. были представлены критерии National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel-III (NCEP-ATPIII-критерии), в которые входили: окружность талии > 102 см для мужчин и > 88 см для женщин; уровень триглицеридов более 150 мг/дл; уровень липопротеидов высокой плотности менее 40 мг/дл у мужчин и менее 50 мг/дл у женщин; уровень артериального давления более 130/85 мм рт. ст. или применение гипотензивных препаратов; глюкоза в плазме крови натощак > 110 мг/дл. В этих критериях для постановки диагноза было необходимо наличие не менее 3 критериев. Целью было выявление пациентов высокого риска, которым требовалось изменение образа жизни [8].

В настоящее время учёными различных стран предпринимаются попытки введения в клиническую практику этнически дифференцированных критериев диагностики метаболического синдрома. Однако до сих пор отсутствовал консенсус для женщин азиатской расы относительно всех критериев диагностики.

Ранее Международной федерацией диабета было предложено учитывать показатели объёма талии в зависимости от этнической принадлежности и считать критерием метаболического синдрома у азиатов ОТ от 80 до 90 см. В 2005 г. консенсусной группой Международной федерации диабета были разработаны этнически детерминированные критерии диагностики, где основной акцент ставился на определение окружности талии [13]. Было показано, что риск развития сахарного диабета 2-го типа увеличивался для жителей Японии при показателе окружности талии для женщин более 80 см, для мужчин – более 85 см. Также было продемонстрировано, что в азиатской популяции значимым является увеличение окружности талии более 85 см у мужчин и более 90 см у женщин. Кроме того, были предложены диагностически значимые параметры окружности талии для различных азиатских субпопуляций:

1. Жители Южной Азии: для мужчин – более 90 см, для женщин – более 80 см.
2. Жители Китая: для мужчин – более 90 см, для женщин – более 80 см.
3. Жители Японии: для мужчин – более 85 см, для женщин – более 90 см.

Согласно данному консенсусу, для постановки диагноза «метаболический синдром», кроме увеличе-

ТАБЛИЦА 1  
 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНСЕНСУСОВ  
 ПО ДИАГНОСТИКЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА

Показатель / консенсус	ВОЗ [7]	NCEP-АТPIII, 2001 [8]	IDF, 2005 [9]	AACE, 2003 [10]	ANA/NHLBI, 2005 [11]	ANA/NHLBI, пересмотр 2009 [12]
ИМТ	30 кг/м <sup>2</sup> и более			25 кг/м <sup>2</sup> и более		
Окружность талии	ОТ/ОБ > 0,85 у женщин, > 0,9 у мужчин	> 88 см у женщин, > 102 см у мужчин	> 80 см у женщин, > 94 см у мужчин		> 35 дюймов у женщин, > 40 дюймов у мужчин	Определяется специфически для страны
Уровень триглицеридов	> 150 мг/дл	> 1,69 ммоль/л или приём препаратов, снижающих уровень	> 150 мг/дл	150 мг/дл и более	> 150 мг/дл или приём препаратов, снижающих уровень	
Уровень ЛПВП	< 40 мг/дл для женщин, < 35 мг/дл для мужчин или приём препаратов, повышающих уровень	< 50 мг/дл для женщин, < 40 мг/дл для мужчин или приём препаратов, повышающих уровень	< 50 мг/дл для женщин, < 40 мг/дл для мужчин	50 мг/дл для женщин, < 40 мг/дл для мужчин	< 50 мг/дл для женщин, < 40 мг/дл для мужчин или приём препаратов, повышающих уровень	< 50 мг/дл для женщин, < 40 мг/дл для мужчин
Артериальное давление	> 140/90 мм рт. ст. или приём препаратов, снижающих уровень	> 130/85 мм рт. ст. или приём препаратов, снижающих уровень	> 130/85 мм рт. ст. или приём препаратов, снижающих уровень	130/85 мм рт. ст. и более	> 130/85 мм рт. ст. или приём препаратов, снижающих уровень	> 130/85 мм рт. ст.
Глюкоза плазмы натощак	НТГ, НГН, ИР или СД	> 110 мг/дл или приём сахароснижающих препаратов	> 100 мг/дл или наличие диагноза диабет	110–126 мг/дл	> 100 мг/дл или приём сахароснижающих препаратов	> 100 мг/дл
Глюкоза плазмы через 2 часа после ОГТТ				> 140 мг/дл		
Отношение альбумин/креатинин в моче	> 30 мг/г или экскреция альбумина > 20 мкг/мин					

**Примечание.** AACE – Американская ассоциация клинических эндокринологов (American Association of Clinical Endocrinology); ANA/NHLBI – Американская кардиологическая ассоциация/Национальный институт сердца, лёгких и крови США (American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute; ОГТТ – оральная глюкозотолерантный тест.

ния окружности талии, достаточно наличия ещё двух критериев: уровень триглицеридов более 150 мг/дл (1,7 ммоль/л) или специфическое лечение гиперлипидемии; уровень ЛПВП менее 40 мг/дл (1,03 ммоль/л) у мужчин и менее 50 мг/дл (1,29 ммоль/л) у женщин при специфическом лечении; повышение артериального давления: систолическое > 130 мм рт. ст., диастолическое  $\geq$  85 мм рт. ст. Диагностически значимыми также являются приём лекарственных препаратов при артериальной гипертензии, повышение уровня глюкозы в плазме натощак  $\geq$  100 мг/дл (5,6 ммоль/л) или ранее диагностированный диабет 2-го типа.

Тем не менее, несмотря на наличие различных подходов к диагностике метаболического синдрома, ни один из консенсусов не учитывал расу пациентов. Только в документе IDF (2005) было предложение оценивать ОТ в соответствии с расовой принадлежностью [9]. Так, согласно Американской ассоциации клинических эндокринологов (AAACE, American Association of Clinical Endocrinology, 2003), окружность талии не оценивалась [10]; критерием МС, согласно Американской кардиологической ассоциации/Национальному институту сердца, лёгких и крови США (AHA/NHLBI, American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute, 2005), являлся ОТ более 35 дюймов у женщин и более 40 дюймов у мужчин [11], а в версии консенсуса AHA/NHLBI, пересмотренного в 2009 г., предлагалась оценка ОТ в зависимости от страны проживания [12].

В России с 2009 г. основным документом, регламентирующим диагностику метаболического синдрома, являются рекомендации экспертов Всероссийского научного общества кардиологов по диагностике и лечению метаболического синдрома. В качестве основного критерия МС в них принято наличие абдоминального ожирения: окружность талии более 80 см у женщин и более 94 см у мужчин. Кроме ожирения, для диагностики МС обязательным также является наличие любых двух из следующих дополнительных критериев: повышение артериального давления более 130/85 мм рт. ст.; повышение уровня триглицеридов более 1,7 ммоль/л; снижение уровня ЛПВП менее 1,0 ммоль/л у мужчин и менее 1,2 ммоль/л у женщин; повышение уровня липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) > 3,0 ммоль/л; гипергликемия натощак (глюкоза в плазме крови натощак  $\geq$  6,1 ммоль/л), нарушение толерантности к глюкозе (глюкоза в плазме крови через 2 часа после нагрузки глюкозой в пределах  $\geq$  7,8 и  $\leq$  11,1 ммоль/л [14].

В 2013 г. российскими экспертами по междисциплинарному подходу к ведению, диагностике и лечению больных с метаболическим синдромом были пересмотрены и предложены следующие критерии диагностики метаболического синдрома: абдоминальное ожирение (объём талии более 80 см у женщин, более 94 см у мужчин); артериальная гипертензия (систолическое АД более 140 мм рт. ст., диастолическое АД более 90 мм рт. ст.); повышение уровня триглицеридов более 1,7 ммоль/л; снижение уровня ЛПВП (менее 1,0 ммоль/л у мужчин и менее 1,2 ммоль/л у женщин); повышение уровня ЛПНП более 3,0 ммоль/л; повышение уровня глюкозы плазмы

натощак более 6,1 ммоль/л; нарушение толерантности к углеводам (глюкоза плазмы крови через 2 часа после нагрузки > 7,8 ммоль/л, но < 11,1 ммоль/л) [15].

## РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА

В настоящее время проведено большое количество исследований по распространённости метаболического синдрома.

По результатам исследования распространённости МС в США, проведённого в период с 1988 по 1994 гг. Национальным центром статистики здравоохранения Центров по контролю и профилактике заболеваний, сообщалось, что распространённость метаболического синдрома на основании критериев диагностики NCEP-ATPIII у людей в возрасте от 20 до 70 лет в среднем составила 24 % [1].

При проведении двухэтапного исследования семей в соответствии с критериями диагностики NCEP-ATPIII в США в периоды с 1994 по 1996 гг. и с 2002 по 2003 гг. было выявлено, что с возрастом риск развития метаболического синдрома увеличивается у одних и тех же людей с 17,1 до 28,8 %. Установлено также, что с возрастом имеется тенденция к усугублению уже имеющихся факторов риска [16].

Популяционное кросс-секционное исследование было проведено на юге Испании, где оценивали распространённость метаболического синдрома в зависимости от используемых критериев диагностики. Исследование проводили в 2003 году, и в нём участвовали 1555 человек в возрасте от 20 лет. Метаболический синдром определяли в соответствии с критериями NCEP-ATPIII, IDF и Совместного промежуточного заявления рабочей группы IDF (JIS). В соответствии с определением IDF, для постановки диагноза МС было необходимо наличие абдоминального ожирения и двух из четырёх дополнительных критериев, в то время как, согласно JIS, требовалось наличие трёх из пяти критериев, при этом использовались различные подходы к определению абдоминального ожирения для европейского населения – критерии оценки ОТ, предложенные Европейским сердечно-сосудистым сообществом (102 см для мужчин и 88 см для женщин) и IDF (94 см и 80 см соответственно). В результате исследования установлена следующая распространённость метаболического синдрома: 27,2 % (95%-й доверительный интервал (ДИ): 25,2–29,2), 32,2 % (95% ДИ: 30,1–34,3) и 33,2% (95% ДИ: 31,2–35,3) согласно критериям NCEP-ATPIII, IDF и JIS соответственно [3].

В Катаре в 2012 г. было проведено Национальное обследование здоровья, целью которого было определить диагностически значимые показатели абдоминального ожирения и выявить распространённость метаболического синдрома в популяции. В ходе исследования были обследованы 2496 граждан в возрасте от 18 до 64 лет. Для постановки диагноза установили критерии диагностики IDF. Было определено, что 28 % обследованных в популяции имели метаболический син-

ТАБЛИЦА 2  
THE PREVALENCE OF METABOLIC SYNDROME

Автор, год, страна	Популяция, расы	Критерии диагностики МС (консенсус, которым пользовались авторы)	Сроки, дизайн исследования	Распространённость МС	Динамика за период наблюдения (если применимо)
Ford E.S. et al., 2003, США [1]	Общая популяция, 20–70 лет	NCER-АТРIII	1988–1994	24 %	
Kraja A.T. et al., 2006, США [16]	Выборочная популяция, европеоидная раса	NCER-АТРIII	1994–1996, 2002–2003, лонгитудинальное исследование	17,1 %; 28,8 %	Увеличение
Gavriła D. et al., 2011, Испания [3]	Общая популяция старше 20 лет	NCE- АТРIII; IDF; JIS	2003, популяционное перекрёстное исследование	27,2 %; 32,2 %; 33,2 %	
Al-Thani M.H. et al., 2016, Катар [17]	Общая популяция, 18–64 года	IDF	2012	28 %	
Moore J.X. et al., 2017, США [18]	Неиспаноязычные белые, неиспаноязычные чернокожие и мексиканские американцы в возрасте от 18 лет	NCER-АТРIII	1988–1994, 1999–2006, 2007–2012	1988–1994 – 25,3 %; 1999–2006 – 25 %; 2007–2012 – 34,2 %	Увеличение
Chowdhury M.Z.I. et al., 2018, Бангладеш [19]	Общая популяция, проживающая в сельской местности	NCER-АТРIII; ВОЗ	Метаанализ, выбор статей до 2017 г.	32 %	Увеличение
Li Y. et al., 2018, Китай [20]	Мужчины и женщины старше 18 лет	NCER-АТРIII	2010–2012, репрезентативное перекрёстное исследование	Женщины – 23,8 %; мужчины – 24,6 %	
Kobo O. et al., 2019, Израиль [21]	Ретроспективное обзорное исследование, когортное исследование, госпитальная выборка	NCER-АТРIII	2008–2016, ретроспективное исследование	12,5 %	

ТАБЛИЦА 2 (продолжение)

Автор, год, страна	Популяция, расы	Критерии диагностики МС (консенсус, которым пользовались авторы)	Сроки, дизайн исследования	Распространённость МС	Динамика за период наблюдения (если применимо)
Огарков М.Ю. и др., 2004, Россия, Кемеровская область [22]	Шорцы и нешорцы	ВОЗ	1999–2001	3 компонента МС: 2,7 % – у шорцев; 11,7 % – у нешорцев. 4 компонента МС: 0,18 % и 1,05 % соответственно	
Невзорова В.А. и др., 2007, Россия, Сахалинская область [23]	Женщины русской и корейской национальностей	ВОЗ	Эпидемиологическое исследование	Исследование компонентов МС	
Свайкина Е.В., 2008, Россия, Ямало-Ненецкий автономный округ [24]	Коренное и пришлое население	NCSEP-ATPIII	1999–2000, 2005–2006, одномоментное эпидемиологическое исследование	Коренное население – 9,2%; пришлое население – 21,7 %	
Sidorenkov O. et al., 2010, Россия, Архангельск [25]	Общая популяция, 18–90 лет	NCSEP-ATPIII; АНА/ННЛВ1; IDF	2000, перекрёстное исследование	Женщины – 19,8 %, 20,6 % и 23,1 % соответственно. Мужчины – 11,5 % 13,7 % и 11,0 % соответственно	
Мамедов М. Н. и др., 2011; Токарева З.Н. и др., 2010, Россия, Чувашская республика, Чебоксары [26, 27]	Случайная выборка, чувашская национальность, европеоидная раса, иные расы, 39–69 лет	Нет данных	2007–2009, одномоментное эпидемиологическое исследование	Лица чувашской национальности – 18 %; русские – 25 %; у женщин выше, чем у мужчин	
Ротарь О.П. и др., 2012, Россия [28]	Мужчины и женщины	ATPIII (2001–2005); IDF (2005); JIS (2009)	Эпидемиологическое исследование	Более 80 % имели хотя бы один компонент	
Баланова Ю.А. и др., 2020, Россия [29]	Мужчины и женщины, 25–64 года	IDF	Эпидемиологическое исследование	33 %	

Примечание. JIS – Совместное промежуточное заявление рабочей группы Международной федерации диабета (Joint Interim Statement)

дром, что в значительной мере ниже оценки по критериям Международной федерации диабета, которая составляет 37 % [17].

Позднее в США были проанализированы данные Национального обследования здоровья и питания, которое проводилось в период с 1988 по 2012 гг. В этом исследовании была оценена распространённость МС с учётом расы, этнической принадлежности и пола. Для постановки диагноза использовались критерии NCEP-ATPIII. Данные были проанализированы за три периода: 1988–1994 гг., 1999–2006 гг. и 2007–2012 гг. Распространённость метаболического синдрома в период 1988–1994 гг. составила 25,3 %, в 1999–2006 гг. снизилась до 25,0 %, а в 2007–2012 гг. существенно возросла – до 34,2 % [18]. Авторы данного исследования сделали вывод о том, что в каждый период времени рост распространённости МС происходил в определённых социально-демографических группах, а к 2012 г. уже более трети взрослых в США соответствовали критериям диагностики метаболического синдрома.

При проведении метаанализа исследований на территории Бангладеш было выбрано 10 исследований, результаты которых были опубликованы до февраля 2017 г. Участниками явились женщины и мужчины, преимущественно проживающие в сельской местности. По данным этого метаанализа, распространённость метаболического синдрома среди женщин составила 32 %, что в среднем соответствует распространённости и на территории других городов и стран. При анализе данных в соответствии с критериями диагностики NCEP-ATPIII показатель повышался до 37 %, но при использовании критериев ВОЗ снижался до 20 % [19].

В ходе Китайского национального исследования, проведённого в период с 2010 по 2012 гг., были обследованы 98042 пациента обоих полов в возрасте от 18 лет. Критерии диагностики, используемые в данном исследовании, – NCEP-ATPIII. В результате выяснено, что 23,8 % женщин и 24,6 % мужчин в Китае имеют метаболический синдром [20].

В Израиле в период с 2008 по 2016 гг. было проведено ретроспективное обсервационное когортное исследование, целью которого было выявить ИМТ, при котором можно было бы опровергнуть наличие метаболического синдрома. Диагноз метаболический синдром оценивался на основании критериев NCEP-ATPIII. В ходе этого исследования установлено, что 12,5 % пациентов имели метаболический синдром, что в принципе является показателем более низким, чем среднестатистический. Исследователи обнаружили, что ИМТ = 27 кг/м<sup>2</sup> является пороговым значением для постановки диагноза метаболический синдром [21].

Ряд исследований распространённости МС были проведены и в Российской Федерации. В том числе в нескольких работах оценивалась распространённость метаболического синдрома у россиян разной расовой и этнической принадлежности.

С 1999 по 2001 гг. было проведено исследование в Кемеровской области по распространённости метаболического синдрома среди шорцев и нешорцев, в ходе

которого обследовали 1215 человек (550 и 665 соответственно) в возрасте старше 18 лет. Частота метаболического синдрома была сопоставима с другими исследованиями этого времени, но отличия прослеживались по превалированию компонентов метаболического синдрома. У нешорцев доминировало абдоминальное ожирение в сравнении с коренным населением. В распространённости гипертриглицеридемии и уровне артериального давления не было статистически значимых различий. Три компонента МС выявлены у 2,7 % шорцев, 11,7 % – у нешорцев; 4 компонента – у 0,18 и 1,05 % соответственно [22].

Подобное исследование проведено на территории Сахалинской области, где были обследованы женщины русской и корейской национальностей (67 и 33 женщины соответственно). В данной работе проведено исследование распространённости компонентов метаболического синдрома, которое показало, что у русских женщин превалировало увеличение индекса массы тела, повышение уровня общего холестерина, ЛПВП и триглицеридов (ТГ), в то время как уровень ЛПВП был значительно ниже, чем у кореек. Изменения в углеводном обмене встречались чаще у кореек – 22,4 против 30,3 % [23].

В период с 1999 по 2000 гг. и с 2005 по 2006 гг. в посёлках Ямало-Ненецкого автономного округа были проведены одномоментные эпидемиологические исследования по распространённости метаболического синдрома среди пришлого и коренного населения. Диагноз метаболический синдром был выставлен на основании критериев NCEP-ATPIII. В ходе исследования было выявлено, что распространённость метаболического синдрома среди коренного населения составила 9,2 %, а в популяции пришлого населения – 21,7 % [24].

В Архангельске (на северо-западе России) в 2000 г. было проведено перекрёстное исследование, где оценивали распространённость метаболического синдрома у 3705 пациентов (мужчин и женщин) в возрасте от 18 до 90 лет. Все испытуемые заполнили анкету, прошли медицинское обследование. Распространённость была оценена по трём различным критериям диагностики – NCEP-ATPIII, АНА/NHLBI и IDF. Показатели распространённости метаболического синдрома среди женщин согласно данным критериям составили 19,8 %, 20,6 % и 23,1 % соответственно, среди мужчин – 11,5 %, 13,7 % и 11,0 % соответственно. Показатели ожирения были выше среди женщин, в то время как повышенные уровни ТГ и глюкозы крови были более распространены среди мужчин [25].

В период с 2007 по 2009 гг. в Чувашской республике (г. Чебоксары) было проведено одномоментное эпидемиологическое исследование для выявления лиц с метаболическим синдромом в случайной выборке, которая включала около 1500 человек в возрасте от 39 до 69 лет. Были оценены этнические особенности метаболического синдрома. В исследовании принимали участие лица чувашской национальности, доля которых составила 67,7 %, лица европеоидной расы (29,5 %) и лица иных национальностей (менее 3 %). Среди лиц чувашской национальности метаболический синдром выявлен у 18 %, в то время как у русских распространённость компонен-



тов метаболического синдрома выявилась в 25 % случаев. В то же время у женщин чувашской национальности в сравнении с мужчинами выявляемость метаболического синдрома была в 2 раза выше, тогда как у русских между мужчинами и женщинами статистически значимых различий не наблюдалось [26, 27].

В период с 2009 по 2010 гг. в четырёх городах России (Санкт-Петербург, Курск, Калининград, Оренбург) были проведены исследования по распространённости МС. Использовались критерии диагностики АТР-III (2001–2005), IDF (2005), JIS (2009). В исследование были включены 1046 участников (481 мужчина и 565 женщин). Более 80 % исследуемых имели хотя бы один компонент МС. Статистически значимых различий по гендерному признаку и среди пациентов из разных городов выявлено не было [27].

Были проведены исследования для сравнения отдельных критериев у женщин различных этнических групп. На базе ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ (г. Иркутск) было проведено проспективное исследование в период с 2012 по 2016 гг., в котором приняли участие 146 женщин (82 женщины европеоидной расы, 64 – монголоидной расы). В ходе исследования было выявлено, что изменения липидного профиля в климактерическом периоде более выражены у представительниц русской этнической группы [30].

В 2017 г. в рамках исследования ЭССЕ-РФ-2 были обследованы выборки из четырёх регионов РФ. В выборку вошли мужчины и женщины в возрасте от 25 до 64 лет (3011 и 3721 человек соответственно), которые проживали на территории Краснодарского края, Омской области, Рязанской области и Республики Карелия. МС определялся согласно критериям IDF (2006). Частота МС составила 33 % и увеличивалась с возрастом обследуемых. Гендерные различия наиболее чётко прослеживались в возрастных группах 35–44 года и 55–64 года, но распространённость МС в группе молодых была выше среди мужчин, а в старшей возрастной группе – среди женщин [29].

Тем не менее, данных о распространённости МС на территории РФ, полученных с использованием согласованных Национальных критериев диагностики метаболического синдрома, недостаточно, что обосновывает необходимость дальнейших исследований.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время существуют различные подходы к диагностике метаболического синдрома, но до сих пор нет общепринятых дифференцированных критериев, что в значительной степени затрудняет выявление метаболического синдрома у представителей различных рас и этнических групп. Ввиду вышеизложенного необходимо больше исследований, направленных на разработку национальных критериев диагностики МС с учётом расовой принадлежности, что позволит более корректно оценивать распространённость МС в различных популяциях.

## Конфликт интересов

Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ford ES, Giles WH. A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions. *Diabetes Care*. 2003; 26(3): 575-581. doi: 10.2337/diacare.26.3.575
2. Панов А.В., Дикалов С.И., Даренская М.А., Рычкова Л.В., Колесникова Л.И., Колесников С.И. Митохондрии: старение, метаболический синдром и сердечно-сосудистая патология. Становление новой парадигмы. *Acta biomedica scientifica*. 2020; 5(4): 33-44. doi: 10.29413/ABS.2020-5.4.5
3. Gavrila D, Salmerón D, Egea-Caparrós JM, Huerta JM, Pérez-Martínez A, Navarro C, et al. Prevalence of metabolic syndrome in Murcia Region, a southern European Mediterranean area with low cardiovascular risk and high obesity. *BMC Public Health*. 2011; 11: 562. doi: 10.1186/1471-2458-11-562
4. Беленькая Л.В. Критерии ожирения в азиатской популяции. Обзор литературы. *Acta biomedica scientifica*. 2018; 3(3): 99-102. doi: 10.29413/ABS.2018-3.3.15
5. Herningtyas EH, Ng TS. Prevalence and distribution of metabolic syndrome and its components among provinces and ethnic groups in Indonesia. *BMC Public Health*. 2019; 19(1): 377. doi: 10.1186/s12889-019-6711-7
6. Шляхто Е.В., Конради А.О. Эпидемиология метаболического синдрома в различных регионах. Зависимость от используемых критериев и прогностическое значение. *Артериальная гипертензия*. 2007; 13(2): 95-112. doi: 10.18705/1607-419X-2007-13-2-95-112
7. World Health Organization. *Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: report of a WHO consultation. Part 1, Diagnosis and classification of diabetes mellitus*. 1999
8. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001; 285(19): 2486-2497. doi: 10.1001/jama.285.19.2486
9. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome – A new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med*. 2006; 23(5): 469-480. doi: 10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x
10. Einhorn D, Reaven GM, Cobin RH, Ford E, Ganda OP, Handelsman Y, et al. American College of Endocrinology position statement on the insulin resistance syndrome. *Endocr Pract*. 2003; 9(3): 237-252.
11. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al.; American Heart Association; National Heart, Lung, and Blood Institute. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*. 2005; 112(17): 2735-2752. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.169404.
12. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al.; International Diabetes Federation Task Force

on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009; 120(16): 1640-1645. doi: 0.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644

13. Zimmet P, Magliano D, Matsuzawa Y, Alberti G, Shaw J. The metabolic syndrome: A global public health problem and a new definition. *J Atheroscler Thromb*. 2005; 12(6): 295-300. doi: 10.5551/jat.12.295

14. Рекомендации экспертов Всероссийского научного общества кардиологов по диагностике и лечению метаболического синдрома. Второй пересмотр. *Практическая медицина*. 2010; (44): 81-101.

15. Консенсус экспертов по междисциплинарному подходу к ведению, диагностике и лечению больных с метаболическим синдромом. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2013; 12(6): 41-82.

16. Kraja AT, Borecki IB, North K, Tang W, Myers RH, Hopkins PN, et al. Longitudinal and age trends of metabolic syndrome and its risk factors: The Family Heart Study. *Nutr Metab (Lond)*. 2006; 3: 41. doi: 10.1186/1743-7075-3-41

17. Al-Thani MH, Al-Thani AA, Cheema S, Sheikh J, Mamtani R, Lowenfels AB, et al. Prevalence and determinants of metabolic syndrome in Qatar: Results from a National Health Survey. *BMJ Open*. 2016; 6(9): e009514. doi: 10.1136/bmjopen-2015-009514

18. Moore JX, Chaudhary N, Akinyemiju T. Metabolic syndrome prevalence by race/ethnicity and sex in the United States, National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–2012. *Prev Chronic Dis*. 2017; 14: E24. doi: 10.5888/pcd14.160287

19. Chowdhury MZI, Anik AM, Farhana Z, Bristi PD, Abu Al-Mamun BM, et al. Prevalence of metabolic syndrome in Bangladesh: A systematic review and meta-analysis of the studies. *BMC Public Health*. 2018; 18(1): 308. doi: 10.1186/s12889-018-5209-z

20. Li Y, Zhao L, Yu D, Wang Z, Ding G. Metabolic syndrome prevalence and its risk factors among adults in China: A nationally representative cross-sectional study. *PLoS One*. 2018; 13(6): e0199293. doi: 10.1371/journal.pone.0199293

21. Kobo O, Leiba R, Avizohar O, Karban A. Normal body mass index (BMI) can rule out metabolic syndrome: An Israeli cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(9): e14712. doi: 10.1097/MD.00000000000014712.

22. Огарков М.Ю., Барбараш О.Л., Казачек Я.В., Квиткова Л.В., Поликутина О.М., Барбараш Л.С. Распространенность компонентов метаболического синдрома X у коренного и некоренного населения Горной Шории. *Бюллетень СО РАМН*. 2004; (1): 108-111.

23. Невзорова В.А., Абрамова Е.Л., Настрадаин О.В. Особенности проявлений метаболического синдрома у женщин различной этнической принадлежности. *Проблемы женского здоровья*. 2007; 2(1): 20-29.

24. Свайкина Е.В. *Эпидемиология метаболического синдрома на Крайнем Севере*: дис. ... канд. мед. наук. М.; 2008: 112.

25. Sidorenkov O, Nilssen O, Brenn T, Martiushov S, Arkhipovsky VL, Grjibovski AM. Prevalence of the metabolic

syndrome and its components in Northwest Russia: the Arkhangelsk study. *BMC Public Health*. 2010; 10: 23. doi: 10.1186/1471-2458-10-23

26. Мамедов М.Н. Метаболический синдром в России: распространенность, клинические особенности и лечение. М.: ФГУП Изд-во «Известия» Управления делами Президента РФ; 2011: 160.

27. Токарева З.Н. *Распространенность и особенности проявления метаболического синдрома во взрослой популяции г. Чебоксары*: дис. ... канд. мед. наук. М.; 2010: 95.

28. Ротарь О.П., Либис Р.А., Исаева Е.Н., Ерина А.М., Шавшин Д.А., Могучая Е.В., и др. Распространенность метаболического синдрома в разных городах РФ. *Российский кардиологический журнал*. 2012; 17(2): 55-62.

29. Баланова Ю.А., Имаева А.Э., Куценко В.А., Капустина А.В., Муромцева Г.А., Евстифеева С.Е., и др. Метаболический синдром и его ассоциации с социально-демографическими и поведенческими факторами риска в российской популяции 25–64 лет. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2020; 19(4): 2600. doi: 10.15829/1728-8800-2020-2600

30. Семёнова Н.В., Мадаева И.М., Даренская М.А., Гаврилова О.А., Жамбалова Р.М., Колесникова Л.И. Липидный профиль у женщин двух этнических групп в климактерическом периоде. *Acta biomedica scientifica*. 2018; 3(3): 93-98. doi: 10.29413/ABS.2018-3.3.14

## REFERENCES

1. Ford ES, Giles WH. A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions. *Diabetes Care*. 2003; 26(3): 575-581. doi: 10.2337/diacare.26.3.575

2. Panov AV, Dikalov SI, Darenskaya MA, Rychkova LV, Kolesnikova LI, Kolesnikov SI. Mitochondria: Aging, metabolic syndrome and cardiovascular diseases. Formation of a new paradigm. *Acta biomedica scientifica*. 2020; 5(4): 33-44. (In Russ.). doi: 10.29413/ABS.2020-5.4.5

3. Gavrilu D, Salmerón D, Egea-Caparrós JM, Huerta JM, Pérez-Martínez A, Navarro C, et al. Prevalence of metabolic syndrome in Murcia Region, a southern European Mediterranean area with low cardiovascular risk and high obesity. *BMC Public Health*. 2011; 11: 562. doi: 10.1186/1471-2458-11-562

4. Belenkaya LV. Criteria of obesity for Asian population. Literature review. *Acta biomedica scientifica*. 2018; 3(3): 99-102. (In Russ.). doi: 10.29413/ABS.2018-3.3.15

5. Herningtyas EH, Ng TS. Prevalence and distribution of metabolic syndrome and its components among provinces and ethnic groups in Indonesia. *BMC Public Health*. 2019; 19(1): 377. doi: 10.1186/s12889-019-6711-7

6. Shlyakhto EV, Konrady AO. Epidemiology of metabolic syndrome in different regions. Impact of used definitions and prognostic value. *Arterial Hypertension*. 2007; 13(2): 95-112. (In Russ.). doi: 10.18705/1607-419X-2007-13-2-95-112

7. World Health Organization. *Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: report of a WHO consultation. Part 1, Diagnosis and classification of diabetes mellitus*. 1999

8. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment

of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001; 285(19): 2486-2497. doi: 10.1001/jama.285.19.2486

9. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome – A new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med*. 2006; 23(5): 469-480. doi: 10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x

10. Einhorn D, Reaven GM, Cobin RH, Ford E, Ganda OP, Handelsman Y, et al. American College of Endocrinology position statement on the insulin resistance syndrome. *Endocr Pract*. 2003; 9(3): 237-252.

11. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al.; American Heart Association; National Heart, Lung, and Blood Institute. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation*. 2005; 112(17): 2735-2752. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.169404.

12. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al.; International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009; 120(16): 1640-1645. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644

13. Zimmet P, Magliano D, Matsuzawa Y, Alberti G, Shaw J. The metabolic syndrome: A global public health problem and a new definition. *J Atheroscler Thromb*. 2005; 12(6): 295-300. doi: 10.5551/jat.12.295

14. Recommendations of experts of Russian Scientific Society of Cardiologists on diagnosis and treatment of metabolic syndrome. Second Revision. *Practical Medicine*. 2010; 5(44): 81-101. (In Russ.)

15. Experts' consensus on the interdisciplinary approach towards the management, diagnostics, and treatment of patients with metabolic syndrome. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2013; 12(6): 41-82. (In Russ.)

16. Kraja AT, Borecki IB, North K, Tang W, Myers RH, Hopkins PN, et al. Longitudinal and age trends of metabolic syndrome and its risk factors: The Family Heart Study. *Nutr Metab (Lond)*. 2006; 3: 41. doi: 10.1186/1743-7075-3-41

17. Al-Thani MH, Al-Thani AA, Cheema S, Sheikh J, Mamtani R, Lowenfels AB, et al. Prevalence and determinants of metabolic syndrome in Qatar: Results from a National Health Survey. *BMJ Open*. 2016; 6(9): e009514. doi: 10.1136/bmjopen-2015-009514

18. Moore JX, Chaudhary N, Akinyemiju T. Metabolic syndrome prevalence by race/ethnicity and sex in the United States, National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–2012. *Prev Chronic Dis*. 2017; 14: E24. doi: 10.5888/pcd14.160287

19. Chowdhury MZI, Anik AM, Farhana Z, Bristi PD, Abu Al Mamun BM, et al. Prevalence of metabolic syndrome in Bangladesh: A systematic review and meta-analysis of the studies. *BMC Public Health*. 2018; 18(1): 308. doi: 10.1186/s12889-018-5209-z

20. Li Y, Zhao L, Yu D, Wang Z, Ding G. Metabolic syndrome prevalence and its risk factors among adults in China: A nationally representative cross-sectional study. *PLoS One*. 2018; 13(6): e0199293. doi: 10.1371/journal.pone.0199293

21. Kobo O, Leiba R, Avizohar O, Karban A. Normal body mass index (BMI) can rule out metabolic syndrome: An Israeli cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(9): e14712. doi: 10.1097/MD.00000000000014712.

22. Ogarkov MYu, Barbarash OL, Kazachek YaV, Kvitkova LV, Polikutina OM, Barbarash LS. The metabolic syndrome main components prevalence of aboriginal and non-aboriginal population of Gornaya Shoria. *The Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences*. 2004; (1): 108-111. (In Russ.)

23. Nevzorova VA, Abramov EA, Nastradin OV. Features manifestations of metabolic syndrome in women with different ethnicity. *Problems of Women Health*. 2007; 2(1): 20-29. (In Russ.)

24. Svaikina EV. *Epidemiology of metabolic syndrome in the Far North*: Dissertation of Cand. Sc. (Med.). Moscow; 2008: 112. (In Russ.)

25. Sidorenkov O, Nilssen O, Brenn T, Martiushov S, Arkhipovsky VL, Grjibovski AM. Prevalence of the metabolic syndrome and its components in Northwest Russia: the Arkhangelsk study. *BMC Public Health*. 2010; 10: 23. doi: 10.1186/1471-2458-10-23

26. Mamedov MN. *Metabolic syndrome in Russia: Prevalence, clinical features and treatment*. Moscow; 2011: 160. (In Russ.)

27. Tokareva ZN. *The prevalence and features of the manifestation of metabolic syndrome in the adult population of Cheboksary*: Dissertation of Cand. Sc. (Med.). M.; 2010: 95. (In Russ.)

28. Rotar OP, Libis RA, Isaeva EN, Erina AM, Shavshin DA, Moguchaya EV, et al. Metabolic syndrome prevalence in Russian cities. *Russian Journal of Cardiology*. 2012; 17(2): 55-62. (In Russ.)

29. Balanova YuA, Imaeva AE, Kutsenko VA, Kapustina AV, Muromtseva GA, Evstifeeva SE, et al. Metabolic syndrome and its associations with socio-demographic and behavioral risk factors in the Russian population aged 25–64 years. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2020; 19(4): 2600. (In Russ.). doi: 10.15829/1728-8800-2020-2600

30. Semenova NV, Madaeva IM, Darenskaya MA, Gavrilova OA, Zhabalova RM, Kolesnikova LI. Lipid profile in menopausal women of two ethnic groups. *Acta biomedica scientifica*. 2018; 3(3): 93-98. (In Russ.). doi: 10.29413/ABS.2018-3.3.14

#### Сведения об авторах

**Вильсон Наталья Игоревна** – аспирант лаборатории физиологии и патологии эндокринной системы, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: miracle\_909@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7604-6246>

**Беленькая Лилия Васильевна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории физиологии и патологии эндокринной системы, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: Drblv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4904-3709>

**Игумнов Илья Андреевич** – младший научный сотрудник лаборатории гинекологической эндокринологии, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: iigumnov7@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1078-3657>

**Шолохов Леонид Фёдорович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией физиологии и патологии эндокринной системы, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: lfshol@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3588-6545>

**Наделяева Яна Геннадьевна** – кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории гинекологической эндокринологии, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: [ianadoc@mail.ru](mailto:ianadoc@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5747-7315>

**Сутурина Лариса Викторовна** – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела охраны репродуктивного здоровья, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: [lsuturina@mail.ru](mailto:lsuturina@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6271-7803>

**Information about the authors:**

**Natalia I. Wilson** – Postgraduate at the Laboratory of Physiology and Pathology of Endocrine System, Scientific Centre for Family Health Problems and Human Reproduction, e-mail: [miracle\\_909@mail.ru](mailto:miracle_909@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7604-6246>

**Liliya V. Belenkaya** – Cand. Sc. (Med.), Senior Research Officer at the Laboratory of Physiology and Pathology of Endocrine System, Scientific Centre for Family Health Problems and Human Reproduction, e-mail: [Drblv@mail.ru](mailto:Drblv@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4904-3709>

**Ilya A. Igumnov** – Junior Research Officer at the Laboratory of Gynecological Endocrinology, Scientific Centre for Family Health Problems and Human Reproduction, e-mail: [iigumnov7@gmail.com](mailto:iigumnov7@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-1078-3657>

**Leonid F. Sholokhov** – Dr. Sc. (Med.), Professor, Head of the Laboratory of Physiology and Pathology of Endocrine System, Scientific Centre for Family Health Problems and Human Reproduction, e-mail: [lfshol@mail.ru](mailto:lfshol@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3588-6545>

**Yana G. Nadelyaeva** – Cand. Sc. (Med.), Research Officer at the Laboratory of Gynecological Endocrinology, Scientific Centre for Family Health Problems and Human Reproduction, e-mail: [ianadoc@mail.ru](mailto:ianadoc@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5747-7315>

**Larisa V. Suturina** – Dr. Sc. (Med.), Professor, Head of the Department of Reproductive Health, Scientific Centre for Family Health Problems and Human Reproduction, e-mail: [lsuturina@mail.ru](mailto:lsuturina@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6271-7803>