

Роль распределения жировой ткани в организме у пациенток с метаболическим синдромом и гиперплазией эндометрия. Проспективное исследование

Ю.Э. Доброхотова^{✉1}, И.Ю. Ильина¹, С.А. Хлынова¹, Д.В. Николаев², С.П. Щелыкалина¹, А.Д. Фисенко¹

¹ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Пироговский Университет), Москва, Россия;

²АО «Научно-технический центр «МЕДАСС»», Москва, Россия

Аннотация

Обоснование. Ожирение относится к заболеваниям, по которым регистрируется наибольшая скорость распространения. Жировая ткань играет важную роль в поддержании физиологических процессов организма, но при метаболических нарушениях происходит дисбаланс, что повышает вероятность развития гиперпластических заболеваний эндометрия.

Цель. Установить корреляцию между составом тела, а именно процентным содержанием жира и его распределением, и наличием гиперплазии эндометрия (ГЭ) у женщин с избыточной массой тела (МТ) или ожирением в репродуктивном и перименопаузальном возрасте. Для оценки состава тела использован метод биоимпедансного анализа.

Материалы и методы. Проведен проспективный анализ 61 пациентки с ГЭ и индексом МТ > 25 кг/м².

Результаты. Риск развития ГЭ у пациенток с метаболическим синдромом (МС) выше в 2,4 раза по сравнению с пациентками без него. Сравнительные показатели липидного профиля у исследуемых групп статистически значимо отличаются ($p < 0,05$). Преобладание висцерального ожирения и наличие МС у 80% участниц основной группы связаны с формированием ГЭ.

Заключение. Преобладание висцерального ожирения и наличие МС тесно связаны с формированием ГЭ, что еще раз подчеркивает значимость оценки индекса МТ и окружности талии, а также включения биоимпедансного анализа состава тела в комплекс диагностических мер для прогнозирования риска развития гиперпластических изменений эндометрия у женщин с МС. Важен всесторонний анализ биохимических параметров крови, в частности критериев МС, таких как концентрации триглицеридов, липопротеидов высокой плотности, липопротеидов низкой плотности и общего холестерина. Приведенные показатели также служат индикаторами повышенной вероятности развития гиперпластических процессов в эндометрии.

Ключевые слова: метаболический синдром, висцеральное ожирение, биоимпедансный анализ, гиперплазия эндометрия

Для цитирования: Доброхотова Ю.Э., Ильина И.Ю., Хлынова С.А., Николаев Д.В., Щелыкалина С.П., Фисенко А.Д. Роль распределения жировой ткани в организме у пациенток с метаболическим синдромом и гиперплазией эндометрия. Проспективное исследование. Гинекология. 2025;27(2):129–133.

DOI: 10.26442/20795696.2025.2.203247

© ООО «КОНСУЛЬТИВ МЕДИКУМ», 2025 г.

Введение

Ожирение относится к заболеваниям, по которым регистрируется наибольшая скорость распространения в мире. Согласно прогнозам Всемирной организации здравоохранения в 2025 г. диагноз ожирения можно будет поставить уже 34% населения Российской Федерации [1]. Избыточная масса тела (МТ) может приводить к целому ряду патологий, таких как сахарный диабет, сердечно-сосудистые и онкологические заболевания. В практической работе необходимо

учитывать вариативность индивидуального риска развития сопутствующих заболеваний, связанных с ожирением, важная роль в которой отводится в том числе распределению жировой ткани (ЖТ) в организме, что не может быть объяснено только степенью ожирения [2].

ЖТ необходима для поддержания многих физиологических функций, таких как пубертатное развитие и функционирование иммунной системы, однако избыточное накопление липидов может привести к нарушениям в репродуктивной

Информация об авторах / Information about the authors

[✉]Доброхотова Юлия Эдуардовна – д-р мед. наук, проф., зав. каф. акушерства и гинекологии Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет). E-mail: pr.dobrohotova@mail.ru

Ильина Ирина Юрьевна – д-р мед. наук, проф. каф. акушерства и гинекологии Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет)

Хлынова Светлана Анатольевна – канд. мед. наук, доц. каф. акушерства и гинекологии Института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет)

Николаев Дмитрий Викторович – ген. дир. АО «НТЦ «МЕДАСС»

Щелыкалина Светлана Павловна – канд. мед. наук, доц. каф. медицинской кибернетики и информатики медико-биологического фак-та ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет)

Фисенко Алиса Дмитриевна – аспирант каф. акушерства и гинекологии института хирургии ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет)

[✉]Yulia E. Dobrohotova – D. Sci. (Med.), Prof., Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University). E-mail: pr.dobrohotova@mail.ru; ORCID: 0000-0002-7830-2290

Irina Iu. Il'ina – D. Sci. (Med.), Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University). ORCID: 0000-0001-8155-8775

Svetlana A. Khlynova – Cand. Sci. (Med.), Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University). ORCID: 0000-0003-1554-3633

Dmitry V. Nikolaev – general manager, Scientific and Technical Center MEDASS JSC. ORCID: 0000-0002-1461-5896

Svetlana P. Shchelykalina – Cand. Sci. (Med.), Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University). ORCID: 0000-0003-3292-8949

Alisa D. Fisenko – Graduate Student, Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University). ORCID: 0009-0001-6279-5107

The role of the distribution of adipose tissue in the body in patients with metabolic syndrome and endometrial hyperplasia: A prospective study

Yulia E. Dobrokhotova^{✉1}, Irina Iu. Il'ina¹, Svetlana A. Khlynova¹, Dmitry V. Nikolaev², Svetlana P. Shchelykalina¹, Alisa D. Fisenko¹

¹Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Moscow, Russia;

²Scientific and Technical Center MEDASS JSC, Moscow, Russia

Abstract

Background. Obesity is one of the diseases with the highest rate of spread reported. Adipose tissue plays a vital role in maintaining the physiological processes of the body, but there is an imbalance in metabolic disorders, which increases the risk of hyperplastic endometrial disorders.

Aim. To establish a correlation between body composition, namely the percentage of fat and its distribution, and the presence of endometrial hyperplasia (EH) in overweight or obese women of reproductive and premenopausal age. Bioimpedance analysis was used to assess body composition.

Materials and methods. A prospective analysis of 61 patients with EH and BMI > 25 kg/m² was conducted.

Results. The risk of developing EH in patients with metabolic syndrome (MS) was 2.4 times higher compared to patients without it. Comparative lipid profiles in patients of the study groups differed significantly ($p < 0.05$). The predominance of visceral obesity and the presence of MS in 80% of the participants in the main group were associated with EH.

Conclusion. The predominance of visceral obesity and the presence of MS were strongly associated with EH, pointing up the importance of assessing the BMI and waist circumference, as well as the inclusion of bioimpedance analysis of body composition in a set of diagnostic measures to predict the risk of developing hyperplastic endometrial changes in women with MS. A comprehensive analysis of blood chemistry parameters, in particular MS criteria, such as concentrations of triglycerides, high-density lipoproteins, low-density lipoproteins, and total cholesterol, is crucial. These indicators are also markers of an increased risk of hyperplastic processes in the endometrium.

Keywords: metabolic syndrome, visceral obesity, bioimpedance analysis, endometrial hyperplasia

For citation: Dobrokhotova YuE, Il'ina Iu, Khlynova SA, Nikolaev DV, Shchelykalina SP, Fisenko AD. The role of the distribution of adipose tissue in the body in patients with metabolic syndrome and endometrial hyperplasia: A prospective study. *Gynecology*. 2025;27(2):129–133. DOI: 10.26442/20795696.2025.2.203247

системе [3–5]. Накопление ЖТ происходит посредством увеличения как размера (гипертрофия), так и количества (гиперплазия) жировых клеток – адипоцитов. Во время активного роста организма, например в пубертатном периоде или в течение беременности, увеличение жировой массы обусловлено преимущественно гиперплазией. С возрастом способность клеток-предшественников адипоцитов к дальнейшей дифференцировке снижается. Увеличение жировой массы за счет гипертрофии возникает, когда преадипоциты не могут полноценно созреть. Разросшиеся адипоциты выделяют больше свободных жирных кислот и стимулируют выработку провоспалительных адипокинов. Это приводит к нарушению микроциркуляции в ткани и запуску процессов фиброза, что в итоге может вызвать гибель клеток [6].

Хроническое воспаление, характерное для абдоминального ожирения, в настоящее время признано важным фактором, способствующим развитию метаболического синдрома (МС) и связанных с ним патологических изменений [6]. Все большее количество эпидемиологических работ демонстрирует, что наличие МС повышает риск развития онкологических заболеваний, а также негативно влияет на течение болезни и выживаемость [7]. Предполагается, что данная взаимосвязь обусловлена хроническим воспалением и оксидативным стрессом, которые являются сопутствующими компонентами МС. Более того, суммарный эффект неблагоприятных метаболических изменений, вызванных МС, способствует увеличению риска развития злокачественных опухолей в большей степени, чем влияние каждого отдельного фактора МС [8].

Хроническое воспаление низкой степени выраженности в свою очередь приводит к дисфункции ЖТ, нарушая процессы адипогенеза и чувствительность к инсулину. Воспаление представляет собой тонко регулируемый процесс, а нарушения в его балансе могут приводить к дисфункции ЖТ [8].

При ожирении макрофаги инфильтрируют белую ЖТ, что способствует развитию инсулинорезистентности за счет

секреции провоспалительных цитокинов, таких как фактор некроза опухоли α , интерлейкин (ИЛ)-6, 1 β и интерферон γ . В отличие от ЖТ здорового человека, этот процесс приводит к нарушению метаболического баланса и увеличению риска развития гиперпластических заболеваний [6, 9].

Эстрогены образуются путем ароматизации андрогенов и в ЖТ, с чем связана высокая вероятность связи между ожирением и возникновением патологии эндометрия.

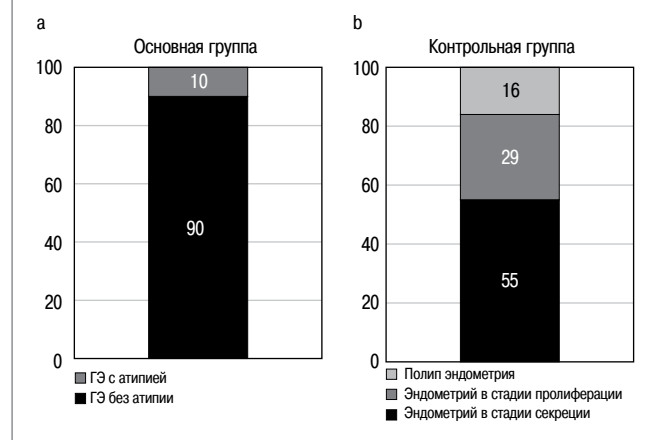
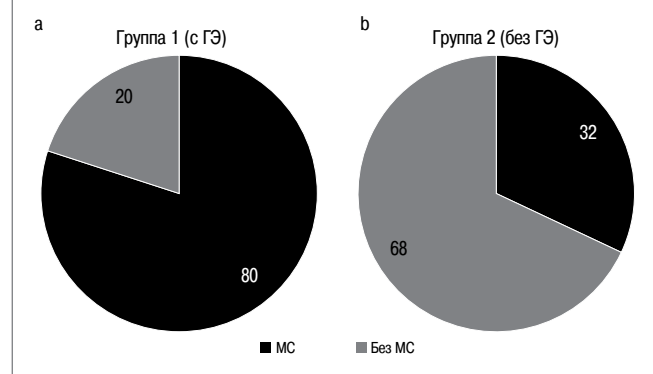
С одной стороны, избыточное накопление ЖТ может быть измерено с помощью двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (DEXA), которая является одним из лучших способов оценки объема ЖТ и мышечной ткани пациента. С другой стороны, биоимпедансный анализ состава тела – это портативный, базовый метод без лучевой нагрузки для исследования накопления и распределения ЖТ в организме.

Цель исследования – определить взаимосвязь между особенностями состава тела, включая оценку процентного содержания ЖТ и ее распределения у пациенток с избыточной МТ или ожирением в репродуктивном и перименопаузальном периоде, и гиперплазией эндометрия (ГЭ) с помощью биоимпедансного анализа состава тела человека.

Материалы и методы

В исследование включена 61 пациентка с индексом МТ (ИМТ) > 25 кг/м² с диагнозом «аномальное маточное кровотечение репродуктивного периода».

Проводили комплексное клинко-инструментальное обследование: гинекологический осмотр в зеркалах, бимануальное исследование, ультразвуковое исследование органов малого таза, измеряли артериальное давление (АД) в покое или изучали наличие в анамнезе лечения ранее диагностированной артериальной гипертензии, анализировали основные параметры метаболизма глюкозы и липидного профиля, предикторы МС, распределение ЖТ при помощи биоимпедансного анализа состава тела, измеряли окружность талии (ОТ) и окружность бедер (ОБ).

Рис. 1. Частота встречаемости гистологических заключений у пациенток основной и контрольной групп, %.**Fig. 1. The frequency of histological findings in patients of the main and control groups, %.****Рис. 2. Частота встречаемости МС у пациенток с ГЭ и без ГЭ с ИМТ>25 кг/м², %.****Fig. 2. The frequency of metabolic syndrome in patients with and without endometrial hyperplasia (EH) with a BMI>25 kg/m², %.**

Биоимпедансный анализ состава тела проводили при помощи анализатора состава тела Tanita BC-601, включая анализ процентного содержания жира в теле и распределение по сегментам (правая и левая нога, правая и левая рука, туловище).

Наличие МС устанавливали на основании следующих унифицированных критериев МС (IDF, NHLBI, AHA, WHF, IAS, IASO, 2009 г.) [10]: ОТ>80 см; триглицериды (ТГ)≥1,7 ммоль/л или прием гиполипидемических препаратов; липопротеиды высокой плотности (ЛПВП)<1,2 ммоль/л; липопротеиды низкой плотности (ЛПНП)>3,0 ммоль/л; АД: систолическое АД≥130 мм рт. ст., или диастолическое АД≥85 мм рт. ст., или лечение ранее диагностированной артериальной гипертензии; глюкоза плазмы натощак ≥6,1 ммоль/л или прием сахароснижающих препаратов. Подтверждением МС являлось наличие 3 из 5 критериев.

Всем исследуемым пациенткам проведено оперативное лечение в объеме гистероскопии, раздельного диагностического выскабливания слизистой цервикального канала и стенок полости матки с дальнейшим гистологическим анализом материала.

По результатам гистологического заключения все пациентки разделены на две группы: основную и контрольную.

В основную группу (n=30) включены женщины с гистологическим заключением ГЭ согласно классификации Все-

Таблица 1. Антропометрические характеристики, липидный профиль у пациенток основной и контрольной групп**Table 1. Anthropometric characteristics, lipid profile in patients of the main and control groups**

Параметр	Основная группа (n=30)	Контрольная группа (n=31)	p
Возраст, лет	38,6 (±5,47)	40,3 (±4,1)	0,54
Рост, см	164,5 (±5,6)	163 (±7,1)	0,67
МТ, кг	103 [72; 128]	88 [76; 113]	0,0019
ИМТ, кг/м²	37,4 (±6,6)	32,7 (±4,3)	0,0011
Глюкоза, ммоль/л	6,8 [4,9; 10,1]	4,9 [3,2; 7,2]	<0,001
ЛПВП, ммоль/л	1,12 [0,52; 1,69]	1,41 [0,9; 2,1]	<0,001
ЛПНП, ммоль/л	3,39 [1,95; 4,56]	3,04 [1,72; 4,17]	0,086
ТГ, ммоль/л	1,9 [0,93; 4,47]	1,39 [0,32; 2,6]	<0,001
Холестерин, ммоль/л	5,04 (±1,1)	4,78 (±0,6)	0,16
ОТ, см	116 (±14,8)	95 (±7,5)	<0,001
ОБ, см	68,5 (±4,7)	55 (±8,4)	<0,001
ОТ/ОБ	1,94 (±0,44)	1,66 (±0,22)	0,03

мирной организации здравоохранения 2014 г., имеющие ГЭ без атипии, а также атипическую ГЭ, в контрольную группу (n=31) – с гистологическим заключением «эндометрий в стадии пролиферации, секреции, с полипами эндометрия» (рис. 1).

Каждая пациентка, принявшая участие в исследовании, подписала форму информированного согласия.

В исследование не включали пациенток с ИМТ<25 кг/м², тех, кто принимал гиполипидемические препараты (статины, фибраты, секвестранты желчных кислот, никотиновую кислоту, блокаторы обратного всасывания холестерина), иммуносупрессивные, гормональные препараты, злоупотребляющих курением и алкоголем.

Статистическую обработку нормально распределенных данных проводили с помощью Т-критерия, данных с распределением, отличным от нормального, критерия Манна-Уитни. Описательная статистика представлена в виде среднего и стандартного отклонения (M [SD]) или медианы и квартилей (Me [Q1; Q3]) соответственно.

Результаты

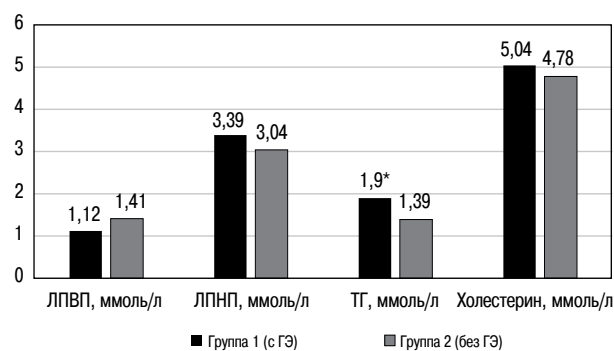
Исходные характеристики и антропометрические данные двух групп представлены в табл. 1.

Между группой с ГЭ и контрольной группой нет различий по возрасту, росту, однако отмечают статистически значимые отличия ($p<0,05$) по МТ и ИМТ, соотношению ОТ к ОБ. Соответственно, не только степень ожирения, но и тип распределения ЖТ в организме имеют значение для развития ГЭ (см. табл. 1).

Согласно перечисленным критериям МС отмечается у 80% (n=24) пациенток основной группы и лишь у 32,2% (n=10) женщин в контрольной группе (рис. 2).

У подавляющего большинства пациенток основной группы (90%, n=27) ранее диагностировали гипертоническую болезнь (ГБ), все из которых регулярно получали гипотензивные препараты. У 6,66 % (n=2) участниц исследования ГБ обнаружена впервые, а после дополнительного обследования у кардиолога им назначено лечение для контроля и снижения АД. У 29% (n=9) пациенток контрольной группы наблюдали ранее установленную ГБ.

Риск развития ГЭ у пациенток с МС выше в 2,4 раза по сравнению с пациентками без него: отношение шансов 8,4 (95% доверительный интервал 2,6–27,05).

Рис. 3. Сравнительный анализ биохимических показателей у пациенток с ИМТ > 25 кг/м² с ГЭ и без ГЭ.**Fig. 3. Comparative analysis of blood chemistry parameters in patients with BMI > 25 kg/m² with and without EH.*** $p < 0,05$ при сравнении с показателями группы 2.

По результатам сравнительного анализа биохимических показателей у пациенток групп 1 и 2 отмечается статистически значимое повышение уровня ТГ, а у пациенток группы 2, где частота встречаемости МС была больше, – и снижение уровня ЛПВП (рис. 3).

В основной группе у значительной части пациенток (70%, $n=21$) уровень глюкозы в крови натощак превышал 6,1 ммоль/л, а сахароснижающие препараты использовали 27% ($n=8$) женщин этой группы. В контрольной группе гипергликемия натощак зафиксирована лишь у 16% ($n=5$) пациенток.

Результаты биоимпедансного анализа состава тела на анализаторе Tanita BC-601 представлены в табл. 2.

При анализе показателей распределения ЖТ в организме пациенток в основной и контрольной группах уровень висцерального ожирения являлся статистически значимым ($p < 0,001$), тогда как при сравнении других показателей биоимпедансного анализа, а именно распределения ЖТ по верхним и нижним конечностям, массы мышечной и костной тканей, он статистически значимым не являлся ($p > 0,05$); см. табл. 2.

Обсуждение

Вопрос о взаимосвязи между типом распределения ЖТ и развитием ГЭ вызывает разногласия среди авторов. В одних исследованиях указывают на положительную связь между ожирением в верхней части тела и гиперпластическими процессами эндометрия [11, 12], в то время как в других, напротив, предполагают, что распределение ЖТ не имеет связи с ГЭ [13, 14].

Неоднородность в используемых параметрах, таких как рост, МТ, ИМТ, ОТ и ОБ, для оценки факторов риска развития ГЭ в исследованиях различных авторов может приводить к различию интерпретации результатов [12, 15].

Проведенная оценка показала статистически значимые результаты между группами по типу распределения ЖТ в висцеральной области, ОТ, ОБ, ИМТ ($p < 0,0013$).

Биоимпедансные оценки и оценки, полученные методом DEXA, количества безжировой МТ (БМТ) и жировой МТ (ЖМТ) очень сильно коррелируют ($r^2=0,937$), расхождение интегральных оценок БМТ и ЖМТ составляет 2–5%, что принято считать хорошей и очень хорошей точностью, а величина ошибки не коррелирует с измеренным значением ЖМТ или БМТ. Важно отметить, что при повторных измерениях без заметных изменений в технике проведения и ме-

Таблица 2. Оценка биоимпедансного профиля в группах при помощи Tanita BC-601**Table 2. Evaluation of bioimpedance profile in groups using Tanita BC-601**

Параметр	Основная группа (n=30)	Контрольная группа (n=31)	p
Суммарное содержание воды в теле, %	41,7 [31,2; 46,3]	37,3 [30,5; 54]	0,84
Мышечная масса, кг	51 [46,1; 62]	53 [41; 62]	0,32
Костная масса, кг	4,2 [2,9; 7,4]	5,1 [3,4; 8]	0,61
Уровень висцерального жира	12,3 ($\pm 2,43$)	7,7 ($\pm 4,11$)	<0,001
Содержание ЖТ в теле, %	44,01 ($\pm 7,2$)	42,2 ($\pm 4,7$)	0,04
Содержание ЖТ в туловище, %	46,2 [35; 58,5]	36,2 [30,2; 47,2]	0,36
Содержание ЖТ в правой руке, %	51,9 [34,1; 59,3]	47,3 [30; 56,2]	0,09
Содержание ЖТ в левой руке, %	52,3 [34; 58,5]	46,4 [30,5; 54,5]	0,07
Содержание ЖТ в правой ноге, %	47,1 ($\pm 3,3$)	41,2 ($\pm 2,6$)	0,1
Содержание ЖТ в левой ноге, %	43,4 [34,1; 51,3]	41,2 [34,2; 49,3]	0,1

тодических ошибок разброс значений для БМТ составляет примерно 1%, а для ЖМТ – примерно 2% [16].

В схожем исследовании F. Ozdemir и соавт. (2022 г.) не получили значимые различия в исследуемых группах по распределению ЖТ у пациенток, используя биоимпедансный анализатор Tanita BC-532, что, возможно, было связано с исключением из исследования пациенток с инсулинорезистентностью и сахарным диабетом. Показатели липидного профиля статистически значимо не отличались в двух исследуемых группах [17].

В исследовании S. Kaуа и соавт. (2019 г.) отмечено, что высокий уровень холестерина и ЛПНП в сыворотке крови значительно выше в группе с ГЭ, а вероятность предраковых поражений эндометрия увеличивалась в 1,8 раза при гиперхолестеринемии [4]. Однако в нашем исследовании при оценке биохимических показателей крови отмечены статистически значимое снижение ЛПВП и повышение уровня триглицеридов ($p < 0,001$) в основной группе с ГЭ, где чаще встречался МС.

Заключение

Согласно полученным нами данным тип распределения ЖТ с превалированием висцерального ожирения, а также с наличием МС у 80% пациенток основной группы ассоциирован с развитием ГЭ, что подтверждает важность измерения ИМТ, ОТ, введения биоимпедансного анализа состава тела в комплекс диагностических мероприятий для прогнозирования развития гиперпластических процессов эндометрия у пациенток с МС. В заключение стоит отметить важность комплексной оценки биохимических показателей крови, а именно критериев МС, таких как уровни ТГ, ЛПВП, ЛПНП, холестерина, которые, в свою очередь, также указывают на высокую вероятность развития гиперпластических процессов эндометрия.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: Ю.Э. Доброхотова, А.Д. Фисенко, И.Ю. Ильина, С.А. Хлы-

нова, С.П. Щелькалина – концепция статьи; Ю.Э. Доброхотова, А.Д. Фисенко, И.Ю. Ильина – написание текста; А.Д. Фисенко, И.Ю. Ильина, С.А. Хлынова – сбор и обработка материала; А.Д. Фисенко, И.Ю. Ильина, С.А. Хлынова – обзор литературы; А.Д. Фисенко, И.Ю. Ильина, С.П. Щелькалина – статистическая обработка; Ю.Э. Доброхотова, И.Ю. Ильина, С.А. Хлынова, Д.В. Николаев – утверждение окончательного варианта статьи; С.П. Щелькалина, Д.В. Николаев – предоставление биоимпедансного оборудования; С.П. Щелькалина, Д.В. Николаев, А.Д. Фисенко – обработка результатов биоимпеданса.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work: Yu.E. Dobrokhotova, A.D. Fisenko, I.Iu. Ilyina, S.A. Khlynova, S.P. Shchelykalina – concept of the article; Yu.E. Dobrokhotova, A.D. Fisenko, I.Iu. Ilyina – writing the text; A.D. Fisenko, I.Iu. Ilyina, S.A. Khlynova – collection and processing of materials; A.D. Fisenko, I.Iu. Ilyina, S.A. Khlynova – literature review; A.D. Fisenko, I.Iu. Ilyina, S.P. Shchelykalina – statistical processing; Yu.E. Dobrokhotova, I.Iu. Ilyina, S.A. Khlynova, D.V. Nikolaev – approval of the final version of the article; S.P. Shchelykalina, D.V. Nikolaev – provision of bioimpedance equipment; S.P. Shchelykalina, D.V. Nikolaev, A.D. Fisenko – processing of bioimpedance results.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Соответствие принципам этики. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» (Пироговский Университет); выписка из протокола заседания №224 от 19.12.2022. Одобрение и процедуру проведения протокола получали по принципам Хельсинкской декларации.

Compliance with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee of Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University); extract from the protocol №224 dated 19.12.2022. The approval and procedure for the protocol were obtained in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki.

Информированное согласие на публикацию. Пациентки подписали форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

Литература/References

1. Thakur J, Bhadada S. World NCD Federation guidelines for prevention, surveillance, and management of noncommunicable diseases at primary

- and secondary health-care settings. *Int J Non-Commun Dis.* 2018;3(2):43. DOI:10.4103/jncd.jncd_26_18
2. Blüher M. Metabolically Healthy Obesity. *Endocr Rev.* 2020;41(3). DOI:10.1210/endrev/bnaa004
3. Серов В.Н. Метаболический синдром: гинекологические проблемы. *Акушерство и гинекология.* 2006;9-10 [Serov VN. Metabolicheskii sindrom: ginekologicheskie problemy. *Akusherstvo i ginekologiya.* 2006;9-10 (in Russian)].
4. Kaya S, Kaya B, Keskin HL, et al. Is there any relationship between benign endometrial pathologies and metabolic status? *J Obstet Gynaecol.* 2019;39(2):176-83. DOI:10.1080/01443615.2018.1469606
5. Доброхотова Ю.Э., Сапрыкина Л.В. Гиперплазия эндометрия. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021 [Dobrokhotova IuE, Saprykina LV. Giperplaziia endometrii. Moscow: GEOTAR-Media, 2021 (in Russian)].
6. An S, Cho S, Yoon JC. Adipose Tissue and Metabolic Health. *Diabetes Metab J.* 2023;47(5):595-611. DOI:10.4093/dmj.2023.0011
7. Cowey S, Hardy RW. The Metabolic Syndrome: A high-risk state for cancer? *Am J Pathol.* 2006;169(5):1505-52. DOI:10.2353/ajpath.2006.051090
8. Lee YS, Kim JW, Osborne O, et al. Increased adipocyte O₂ consumption triggers HIF-1 α , causing inflammation and insulin resistance in obesity. *Cell.* 2014;157(6):1339-32. DOI:10.1016/j.cell.2014.05.012
9. Lu B, Huang L, Cao J, et al. Adipose tissue macrophages in aging-associated adipose tissue function. *J Physiol Sci.* 2021;71(1). DOI:10.1186/s12576-021-00820-2
10. Eckel RH, Alberti K, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *The Lancet.* 2010;375(9710):181-8. DOI:10.1016/s0140-6736(09)61794-3
11. Giannella L, Cerami LB, Setti T, et al. Corrigendum to "Prediction of Endometrial Hyperplasia and Cancer among Premenopausal Women with Abnormal Uterine Bleeding". *BioMed Res Int.* 2020;2020(1):3653414. DOI:10.1155/2020/3653414
12. Cheng Y, Wang Z, Jia X, et al. Association Between Abdominal Adipose Tissue Distribution and Risk of Endometrial Cancer: A Case-Control Study. *Clin Med Insights Oncol.* 2022;16:11795549221140776. DOI:10.1177/11795549221140776
13. van den Bosch AAS, Pijnenborg JMA, Romano A, et al. The impact of adipose tissue distribution on endometrial cancer: a systematic review. *Front Oncol.* 2023;13:1182479. DOI:10.3389/fonc.2023.1182479
14. Omiyal W, Allen NE, Sweetland S. Body size, body composition and endometrial cancer risk among postmenopausal women in UK Biobank. *Int J Cancer.* 2020;147(9):2405-45. DOI:10.1002/ijc.33023
15. Raffone A, Travaglino A, Saccone G, et al. Diabetes mellitus and responsiveness of endometrial hyperplasia and early endometrial cancer to conservative treatment. *Gynecol Endocrinol.* 2019;35(11):932-3. DOI:10.1080/09513590.2019.1624716
16. Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009 [Nikolaev DV, Smirnov AV, Bobrinskaya IG, Rudnev SG. Bioimpedantsnyi analiz sostava tela cheloveka. Moscow: Nauka, 2009 (in Russian)].
17. Özdemir F, Açmaz B, Açmaz G, et al. The Effect of Body Fat Tissue Distribution in Obese and Premenopausal Patients Complicated with Endometrial Hyperplasia. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2022;7(4):621-2. DOI:10.26453/otjhs.1168651

Статья поступила в редакцию / The article received: 26.10.2024

Статья принята к печати / The article accepted for publication: 05.05.2025



OMNIDOCTOR.RU