

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(21)

2019 г.

Учредитель

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

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

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

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

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

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

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

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

Редакционный совет

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

Технический редактор

С.Н. Никонович

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

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

№ 1(21)

2019

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Редакторская колонка

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

Обзоры и проблемные статьи

- Е.М. Бредихин, А.В. Величко**
 Субклинический синдром Кушинга. Современные подходы к диагностике и лечению 11
- Г.Н. Фильченков, Е.Г. Попов, И.А. Чешик, Е.Ф. Конопля**
 Физиология стероид-транспортных белков крови в процессе старения (обзор) 21

Медико-биологические проблемы

- О.Н. Антипенко**
 Эффективность нового ферроцианид-содержащего сорбента 30
- К.Н. Буздалькин**
 Метод оперативной оценки доз облучения персонала, ожидаемых в результате ингаляции радионуклидов при тушении пожаров 36
- Н.Г. Власова**
 Радиационные аварии 43
- Е.А. Дрозд, Н.Г. Власова**
 Метод индивидуализации дозы внутреннего облучения населения, проживающего на загрязненной территории, при недостатке или отсутствии данных СИЧ-измерений 51
- Д.В. Кононенко, Т.А. Кормановская**
 Оценка риска для здоровья населения субъектов Российской Федерации при равномерном пожизненном облучении радоном 56

Editorial column

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

Reviews and problem articles

- E.M. Bredihin, A.V. Velichko**
 Subclinical Cushing syndrome. Modern approaches to diagnosis and treatment
- G.N. Filchenkov, E.H. Popoff, I.A. Cheshyk, E.F. Konoplya**
 Physiology of steroid-specific transport proteins during aging (review)

Medical-biological problems

- O.N. Antipenko**
 The efficacy of the new ferrocyanide-containing sorbent
- K.N. Bouzdalkin**
 A method for rapid assessment of radiation exposure of personnel is expected as a result of the inhalation of radionuclides in case of fighting fires
- N.G. Vlasova**
 The radiation accidents
- E.A. Drozd, N.G. Vlasova**
 A method of internal dose individualization to population living on a contaminated territory in the absence of data from WB-measurements
- D.V. Kononenko, T.A. Kormanovskaya**
 Risk assessment for the population of the regions of the Russian Federation from constant lifelong exposure to radon

- Т.А. Кормановская, Н.А. Королева, Е.С. Кокоулина, Т.А. Балабина**
Природное облучение работников неураниевых отраслей промышленности в Российской Федерации 62
- Е.Ф. Мицура, Л.И. Волкова**
Значение гематологических показателей в диагностике наследственного сфероцитоза у детей первого года жизни 68
- И.В. Орадовская, Т.Т. Радзивил**
Мониторинг иммунного статуса персонала Сибирского химического комбината при наличии хронических заболеваний. Зависимость от возраста, сроков контакта с факторами профвредности и дозы облучения 73
- И. М. Хмара, Н.А. Васильева, Н.С. Корытко**
Композиция тела у женщин с нормальной и избыточной массой тела в различные периоды репродуктивного здоровья 86

Клиническая медицина

- В.В. Зарецкий, С.А. Игумнов, Н.В. Коренский, Ю.В. Блыш**
Био-психо-социальные особенности отклоняющегося поведения у подростков, характеризующихся сочетанным употреблением психоактивных веществ 98
- М.В. Белевцев, М.Г. Шитикова, И.Е. Гурьянова, С.О. Шарапова, Ю.С. Жаранкова, А.С. Купчинская, С.Н. Алешкевич, А.П. Саливончик, И.С. Сакович, Е.А. Полякова, Т.А. Углова, О.В. Алейникова**
Иммунологические и генетические особенности общей варибельной иммунной недостаточности (ОВИН) у детей и взрослых в Республике Беларусь 104
- Е.В. Власова-Розанская**
Медицинская реабилитация пациентов с системной красной волчанкой 112
- Ж.М. Козич, В.Н. Мартинков, Ж.Н. Пугачева, А.А. Ковалевич, Л.А. Смирнова**
Иммунофенотипические маркеры CD56, CD117, CD33, CD20 и их роль при моноклональной гаммапатии неопределенного генеза и множественной миеломе у пациентов гомельского региона 117

Clinical medicine

- T.A. Kormanovskaya, N.A. Koroleva, E.S. Kokoulina, T.A. Balabina**
Natural exposure of the workers of the non-uranium branches of industry in the Russian Federation
- E.F. Mitsura, L.I. Volkova**
The importance of hematological indicators in the diagnostics of hereditary spherocytosis in children of the first year of life
- I.V. Oradovskaya, T.T. Radzivil**
Monitoring of the immune status of personnel of Siberian chemical plant in the presence of chronic diseases. Dependence on age, terms of contact with factors of professional harm and dose of radiation
- I.M. Khmara, N.A. Vasilyeva, N.S. Korytko**
Body composition in women with different weight during different periods of reproductive health

- V.V. Zaretsky, S.A. Igumnov, N.V. Karenski, Y.V. Blysh**
The bio-psycho-social features of the adolescents with deviant behavior who using combined psychoactive substances
- M. Belevtsev, M. Shytikova, I. Gurianova, S. Sharapova, J. Zharankova, A. Kupchinskaja, S. Aleshkevich, A. Salivonchik, I. Sakovich, E. Poliarova, T. Uglova, O. Aleinikova**
Immunological and genetic features of common variable immune deficiency (CVID) in children and adults in the Republic of Belarus
- E.V. Vlasova-Rozanskaya**
Medical rehabilitation of patients with systemic lupus erthematosus
- Z.M. Kozich, V.N. Martinkov, Z.N. Pugacheva, A.A. Kavalevich, L.A. Smirnova**
Significance of the expression of tumor antigens CD56, CD117, CD33, CD20 as prognostic factors in monoclonal gammopathy of undetermined significance and multiple myeloma

- С.А. Лихачев, Н.Н. Усова, А.Н. Цуканов, Д.А. Голубова, А.А. Мельников**
Объективизация хронического болевого синдрома у пациентов с сахарным диабетом 124
- Ya. Navmenova, I. Savasteeva, M. Rusalenko, E. Mahlina, N. Holupko, T. Gavrylenko**
Assessment of possible risk factors for the development of anxiety disorders in patients with diabetes mellitus type I 131
- Е.В. Родина, Н.И. Корженевская, Д.П. Саливончик, Д.И. Гавриленко**
Роль предикторов электрической нестабильности миокарда предсердий в ранней диагностике пароксизмальной фибрилляции предсердий и их связь со структурно-функциональными изменениями сердца 138
- А.Е. Силин, Д.К. Новик, В.Н. Мартинков, И.Н. Козарь, В.В. Кошкевич, А.В. Воропаева, А.А. Силина, И.Б. Тропашко, С.М. Мартыненко**
Молекулярно-генетическая и клинико-лабораторная характеристики пациентов с идиопатическим миелофиброзом 144
- С.А. Ходулева, И.П. Ромашевская, А.Н. Демиденко, Е.Ф. Мицура**
Клиническая манифестация иммунной тромбоцитопении у детей 150

Обмен опытом***Experience exchange***

- С.А. Иванов, В.А. Кривенчук, Д.Д. Редько, И.Д. Шляга, В.С. Волчек**
Реконструкция крыла носа носогубным лоскутом и модифицированным пазл-лоскутом: сравнительная характеристика косметических результатов 156
- S.A. Ivanou, V.A. Krivenchuk, D.D. Radzko, I.D. Shlyaga, V.S. Volchek**
Nasal ala reconstruction with nasolabial flap and with modified «puzzle» flap: comparative study of cosmetic outcomes

КОМПОЗИЦИЯ ТЕЛА У ЖЕНЩИН С НОРМАЛЬНОЙ И ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ

ГУ «РЦ медицинской реабилитации и бальнеолечения», г. Минск, Беларусь

Выполнен сравнительный анализ композиционного состава тела методами рентгеновской абсорбциометрии и антропометрии при различных величинах индекса Кетля (ИМТ) у 80 женщин в стадии репродуктивного здоровья -1+1а по STROW+10 относительно группы женщин (n=68) в позднем репродуктивном периоде с регулярным менструальным циклом (стадия -3b по STROW+10) в сопоставлении с результатами исследования половых стероидов.

На основании величин ИМТ у женщин в стадии -1+1а по STROW+10 в 1,5 раза чаще, чем в группе сравнения, установили избыток массы тела (35% против 20,6%) и ожирение (46,7% против 29,4%), $p < 0,05$. Абдоминальное ожирение при измерении ОТ и расчете отношения ОТ/ОБ установили в стадию STROW -1+1а в 5 раз выше, чем в группе сравнения, как при ИМТ < 25 кг/м² (33,3% против 5,9%), так ИМТ 25-29,9 кг/м² (71,4% против 14,3%). Рентгеновская абсорбциометрия не имела преимуществ перед антропометрией в определении абдоминального ожирения в период -3b по STROW+10 при ИМТ < 25 кг/м², но в стадии -1+1а по STROW+10 при ИМТ < 25 кг/м² обнаружило ожирение у 66,6% женщин против 33,3% по данным антропометрии. В случаях ИМТ ≥ 25 кг/м² все женщины в стадию 1+1а по STROW+10 имели накопление абдоминального жира более 35%. Вместе с тем, измерив ОТ и рассчитав ИМТ, можно косвенно оценить долю жира в абдоминальной области по формуле: $0,77 \times \text{ОТ (см)} - 0,46 \times \text{ИМТ (кг/м}^2) - 5,82$ ($p = 0,000002$). Композиционный состав тела при ИМТ < 25 кг/м² в стадию -1+1а по STROW+10 относительно группы сравнения различался достоверно меньшей массой кости и большими величинами индекса жировой ткани, а при ИМТ 25,0-29,9 кг/м² – еще и статистически значимо более низкими значениями скелетно-мышечного индекса, более высокой долей жировой ткани, которая коррелировала с уровнем ФСГ ($r_s = 0,52$; $p = 0,003$). При наличии ожирения отсутствовали различия в композиционном составе тела между женщинами в анализируемых стадиях репродуктивного здоровья, а в перименопаузу установили коррелирующее с массой кости ($r_s = 0,72$; $p = 0,008$), достоверно более высокое содержание тестостерона в плазме, чем при ИМТ < 30 кг/м²: 2,6 нмоль/л [2,0; 2,8] и 1,7 нмоль/л [1,57; 1,82]. Таким образом, изменения композиции тела прослеживаются уже в самом начале менопаузы и только у женщин с ИМТ < 30 кг/м² и, в отличие от лиц с ожирением, вероятно, не компенсируются гормонально-зависимыми факторами роста жировой в регулировании скелета и плотности минеральной ткани.

Ключевые слова: композиция тела, STROW+10, индекс массы тела

Повсеместно отмечается рост ожирения [1, 8]. Сообщалось о возрастном пике накопления жировой ткани в возрасте 50-59 лет [18, 27]. Указанный возрастной интервал соответствует началу и наступлению менопаузы [32]. Эксперты группы Stages of Reproductive Aging Workshop (STRAW+10)

определили период времени, предшествующий менопаузе, как поздний репродуктивный период и перименопаузу [32].

Прибавка массы тела и висцеральное накопление жира, саркопения, остеопороз, дислипидемия сопряжены с менопаузой и коррелируют с возрастным снижением

уровня половых стероидов [3, 5, 15, 18-21, 24, 27, 28, 31, 36-38].

Постепенное снижение уровней анти-мюллеровского гормона, ингибина В, числа примордиальных и антральных фолликулов регистрируется в поздний репродуктивный период [7, 12, 17, 31, 36]. В преддверии менопаузы при еще сохраняющемся в крови содержании эстрадиола отмечали перераспределение жировых отложений и увеличение окружности талии [3, 15, 24, 31]. В перименопаузальном периоде определяли потерю до 10% мышечной массы из-за снижения анаболического действия стероидов [10]. Сообщалось о снижении массы кости не только в менопаузу, но и поздний репродуктивный период, перименопаузу [5, 7, 37].

Масса тела состоит преимущественно из суммы веса жировой, мышечной и костной тканей. Возрастное перераспределение жировой ткани в висцеральную область и/или снижение мышечной, костной массы при накоплении жира могут не отражаться на величине индекса массы тела. Между весом жира и концентрацией эстрадиола была установлена зависимость в поздний репродуктивный период и менопаузу. Эта зависимость расценивалась как компенсаторная вследствие липофильности стероидов и участия ароматазы жировой ткани в превращении андрогенов в эстрогены [17, 29, 36]. Измерение окружности талии предлагается как простой в практическом применении показатель оценки композиционного состава тела и наличия центрального ожирения [16, 20, 22]. Вместе с тем более точно о композиционном составе тела позволяет судить рентгеновская абсорбциометрия, дающая информацию о всех составляющих массы тела и их относительном распределении.

Данные о возрастной характеристике композиции тела у женщин с различным индексом массы тела в переходный период репродуктивного здоровья оказались немногочисленными. В связи с этим представляло интерес сравнительное изучение композиционного состава тела у женщин

без признаков ожирения, с избытком массы и ожирением различными методами от стадии позднего репродуктивного до раннего постменопаузального периода.

Материал и методы исследования

На основании добровольного согласия сформированы две группы женщин: основная и сравнения. Разделение по группам осуществлялось по данным анамнеза согласно критериям Международного общества по менопаузе 2013 года (STROW+10) [32].

Основную группу составили 80 женщин 50–56 лет в позднем переходном периоде и раннем постменопаузальном периоде (стадия -1+1a по STROW+10).

Группу сравнения составили 68 добровольцев в возрасте 40-45 лет в позднем репродуктивном периоде с регулярным менструальным циклом (стадия -3b по STROW+10).

Критерием включения было желание женщин получить комплексное клинико-лабораторное обследование с мотивацией на динамический контроль массы тела, целесообразность которых объясняли энергетическим дисбалансом между физической активностью и суточной калорийностью питания, а также отсутствие злокачественных заболеваний и соматической патологии, приводящей к ограничению передвижения (артриты, артрозы), артериальной гипертензии выше 2 степени, дыхательной недостаточности любой степени и хронической почечной недостаточности выше 2 степени.

Протокол обследования обсужден на заседании Комитета по этике государственного учреждения «Республиканский центр медицинской реабилитации и бальнеолечения».

Массу тела женщин измеряли утром после опорожнения мочевого пузыря, пациенты были одеты в нижнее белье. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали стандартным способом: вес (кг) / рост (м)².

Для определения абдоминального типа ожирения использовали измерение окружности талии (ОТ), вычисление отношения окружности талии к окружности бе-

дер (ОТ/ОБ). Об абдоминальном ожирении у женщин свидетельствует величина соотношения ОТ/ОБ больше 0,85 (по данным ВОЗ, 1998) и/или ОТ более 80 см (по данным IDF, 2005). ОТ измеряли вокруг живота на уровне пупка в положении стоя с предметом в руках с точностью до 0,1 см, используя гибкую метрическую ленту. Окружность бедер (ОБ) измеряли на уровне максимального расширения ягодиц в горизонтальной плоскости.

Для оценки композиции тела выполнили двойную рентгеновскую абсорбциометрию на аппарате Lunar Prodigy Advance компании General Electric Medical Systems (США) с использованием программы «Body composition» для оценки в организме массы различных тканей (жировая, безжировая, костный минеральный компонент) и их регионального распределения. Определяли андройдный компонент и соотношение андройд/гиноид. Расчет процента общего количества жира проводился по формуле: общее количество жира / (количество жира + количество безжировой ткани + количество костной ткани). Вычисляли индекс жировой ткани как отношение общего количества жира (кг) / рост (м)². Индекс безжировой ткани рассчитывали по формуле: масса безжировой ткани (кг) / рост (м)². Скелетный мышечный индекс определяли по формуле: безжировая масса рук и ног / рост (м)² [2, 25].

Концентрацию эстрадиола, фолликулостимулирующего гормона, тестостерона, тиреоидных гормонов в сыворотке крови определяли на автоматической системе «COBAS-6000 модуль с501» (Roche Diagnostic, Германия) методом электрохемилюминисценции с использованием наборов производства фирмы «Roche Diagnostics GmBH» (Германия).

Статистическую обработку полученных результатов выполняли с применением пакета программ для медико-биологических исследований Statistica 7.0, используя для описания данных медиану (Me), Q₁ и Q₃ квартиль вследствие асимметричного распределения значений выборки. Проверку соответствия реального рас-

пределения рассматриваемых переменных нормальному распределению осуществляли по методу Колмогорова-Смирнова. Отклонения от нормального распределения считали существенным при значении $p < 0,05$. Сравнение между группами проводили в тесте Манна-Уитни (U) при отсутствии подчинения закону нормального распределения оцениваемых переменных и оценке переменных, относящихся к порядковой шкале, а также хи-квадрат для категориальных данных. Взаимосвязь между антропометрическими величинами и содержанием гормонов в сыворотке крови, параметрами, характеризующими композицию тела, исследовали с помощью корреляционного анализа Спирмена. Для исследования влияния между переменными выполняли регрессионный анализ.

Результаты исследования

В таблице 1 приведена возрастная характеристика и антропометрические данные пациенток основной группы с различным ИМТ.

Согласно табличным данным, у 15 (18,7%) женщин установили нормальную массу тела на основании расчетной величины ИМТ от 18,6 кг/м² до 24,9 кг/м², у 28 (35,0%) женщин выявили избыток массы тела (ИМТ 25,0-29,9 кг/м²), у 25 (31,3%) пациенток определили ожирение I степени (ИМТ 30-34,9 кг/м²) и индекс $\geq 35,0$ кг/м²

Таблица 1 – Антропометрические показатели и возрастная характеристика группы женщин в позднем переходном периоде и раннем постменопаузальном периоде (стадия -1+1a по STROW+10)

Показатель	ИМТ, кг/м ²		
	18,6-24,9 n = 15	25,0-29,9 n = 28	$\geq 30,0$ n = 37
Возраст, лет	53 [50,0; 56,0]	53 [50,0; 55,0]	52 [50,0; 55,0]
Период после последней менструации, мес.	8 [6; 10]	5 [3; 10]	8 [5; 9]
ИМТ, кг/м ²	23,1 [22,4; 24,6]	27,5 [26,4; 28,8]	34,1 [30,5; 37,5]

рассчитали у 12 (15%) женщин, что указывало на наличие у них ожирения II степени. В момент обследования пациентки имели сходное время отсутствия менструального цикла, что предполагало равное влияние возрастных гормональных изменений на массу тела и ее составляющие.

В группе сравнения ИМТ менее 25 кг/м² определили у 34 женщин (50%), у 14 (20,6%) женщин установили избыток массы тела и у 29,4% (n=20) обследованных добровольцев имело место ожирение I степени (23,5%) и II степени (5,9%).

Следовательно, на основании величин ИМТ в основной группе в 1,5 раза чаще, чем в группе сравнения, установили избыток массы тела (35% против 20,6%) и ожирение (46,7% против 29,4%) (p < 0,05).

Предположили, что установленная частота диагностирования избытка массы тела и ожирения была случайной из-за отбора добровольцев среди женщин в стадии позднего репродуктивного и раннего постменопаузального здоровья, обратившихся с профилактической целью и мотивированных на контроль массы тела.

В пользу этого факта свидетельствовали данные публикации Шишкина А.Н. и соав. (2013) [7], сообщивших о частоте ожирения у 24,1 – 28% женщин 45-55 лет, избытка массы тела – у 26,9% женского населения Северо-Западного региона России. Wise M.R. и соавт. (2016) [37] установили ожирение у 33% лиц в когорте обследованных ими женщин перименопаузального возраста.

В то же время по данным Шишанок О.Ю. (2011) [6], только 24,8% женщин в перименопаузе не имели избыточной массы тела. В исследовании STEPS, выполненного в 2016 г. в Беларуси под эгидой ВОЗ, у 49,3% женщин 30-44 лет установили избыток массы тела, в том числе 21,1% случаев ожирения, а в возрасте 45-56 лет – диагностировали избыток массы тела у 80,7% респондентов, из которых 43% случаев приходились на ожирение [4].

В нашем исследовании избыток массы тела и ожирение определили у 81,7% жен-

щин в основной группе против 50% в группе моложе 46 лет. Это указывает на адекватность сформированных групп относительно тенденций в популяции населения Беларуси.

Медиана окружностей талии и бедер оказалась статистически значимо больше у женщин в позднем переходном и раннем постменопаузальном периоде (основная группа), чем в группе сравнения: 91 см [75; 102] против 82 см [73; 92] и 112 см [102; 124] против 100 см [95; 102], соответственно (p < 0,05). Однако отсутствовали различия между группами по величинам соотношения ОТ/ОБ – 0,81 [0,77; 0,90] против 0,80 [0,77; 0,86], что ставило под сомнение эффективность определения абдоминального типа ожирения с использованием соотношения ОТ/ОБ с наступлением менопаузы и предполагало общее накопление жира, а не только абдоминального.

В таблице 2 приведены величины окружности талии и бедер, а также значения их соотношений у женщин основной группы.

Как следует из табличных данных у женщин в стадии репродуктивного здоровья -1+1a по STROW+10 окружность талии и бедер возрастала с увеличением ИМТ.

В группе сравнения (стадия -3b по STROW+10) получили сходные медианные величины.

Превышение рекомендуемых экспертами величин ОТ и соотношения ОТ/ОБ, свидетельствующих о наличии абдоминального ожирения, установили у 77,5% (n=62) женщин в основной группе против 24 случаев (35,3%) в группе сравнения ($\chi^2=25,2$,

Таблица 2 – Медиана окружности талии и бедер, а также их соотношения у женщин основной группы (стадия -1+1a по STROW+10) с различными ИМТ

Показатель	ИМТ, кг/м ²		
	18,6-24,9	25,0-29,9	≥30,0
ОТ, см	77,5 [50,0; 84,0]	88,0 [83,0; 94,0]	100,0 [81,0; 106,0]
ОБ, см	103 [102; 112]	104 [102; 112]	117 [108; 132]
Соотношение ОТ/ОБ	0,76 [0,69; 0,77]	0,83 [0,78; 0,91]	0,85 [0,77; 0,89]

$p < 0,001$). Это указывало на статистически значимо большую частоту (2-кратно) абдоминального ожирения у женщин в стадии -1+1a по STROW+10, чем в группе сравнения. Однако представлял интерес анализ частоты выявления абдоминального ожирения в сравниваемых группах в зависимости от ИМТ.

Абдоминальное ожирение у женщин при ИМТ $< 25 \text{ кг/м}^2$ в стадии репродуктивного здоровья -1+1a по STROW+10 установили у 5 (33,3%) из 15 женщин, а при величине ИМТ 25-29,9 кг/м^2 определили ОТ > 80 см и рассчитали соотношение ОТ/ОБ $> 0,85$ у 71,4% ($n=20$) из 28 женщин, что было в 2 раза выше, чем при отсутствии ожирения.

Абдоминальное ожирение у женщин в стадии репродуктивного здоровья -3b по STROW+10 при ИМТ $< 25 \text{ кг/м}^2$ выявили у 2 (5,9%) из 34 женщин. При величине ИМТ 25-29,9 кг/м^2 измерили ОТ > 80 см и рассчитали соотношение ОТ/ОБ $> 0,85$ в 2 (14,3%) случаях у 28 женщин, что также оказалось в 2 раза выше, чем при отсутствии ожирения.

Сравнительный анализ частоты абдоминального ожирения между основной группой и группой сравнения у женщин с ИМТ $< 25 \text{ кг/м}^2$ обнаружил превышение рекомендуемой величины ОТ и отношения ОТ/ОБ у 5 (33,3%) из 15 женщин против двух случаев (5,9%) из 34 женщин в группе сравнения ($\chi^2=4,2$, $p=0,036$), что было в 5,5 раз чаще.

При величине ИМТ 25-29,9 кг/м^2 у 71,4% ($n=20$) из 28 женщин в основной группе измерили ОТ > 80 см и рассчитали соотношение ОТ/ОБ $> 0,85$ против 2 случаев (14,3%) из 14 женщин в группе -3b по STROW+10 ($\chi^2=10,3$, $p=0,0015$), что оказалось в 5 раз чаще.

У всех женщин с ожирением в основной группе и группе сравнения ОТ превышала 80 см.

Наиболее точно о присутствии абдоминального ожирения позволяет судить рентгеновская двойная абсорбциометрия.

Сравнительный анализ доли жировой ткани в андройдной области у женщин в различные стадии репродуктивного здоровья при ИМТ до 25 кг/м^2 и ИМТ

25-29,9 кг/м^2 представлен на гистограммах 1 и 2, соответственно.

Согласно графическим данным, у женщин в стадии репродуктивного здоровья -1+1a по STROW+10 при ИМТ $< 25 \text{ кг/м}^2$ и ИМТ 25-29,9 кг/м^2 пик гистограммы смещался влево относительно величин в группе пациенток с регулярным менструальным циклом, отражая увеличение доли жировой ткани в области андройда.

Медиана относительного содержания жира в андройдной зоне у женщин с ИМТ $< 25 \text{ кг/м}^2$ была достоверно больше в основной группе, чем в группе сравнения: 39,6 [29,9; 49,5]% против 28,4 [24,5; 38,7]%

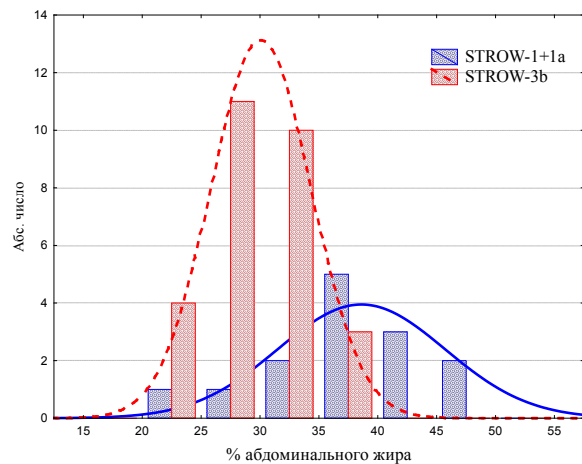


Рисунок 1 – Процент жира в андройдной зоне при ИМТ $< 25,0 \text{ кг/м}^2$ у женщин в различные стадии репродуктивного здоровья

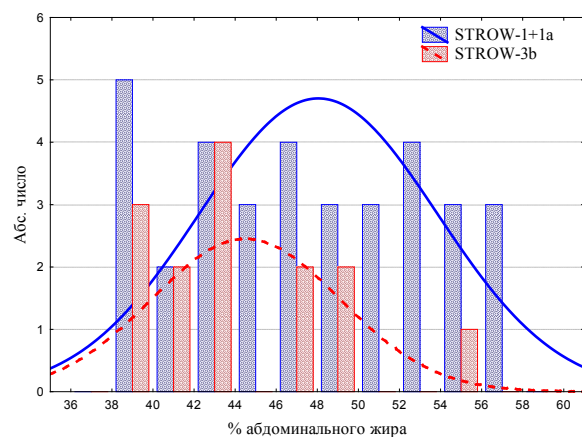


Рисунок 2 – Процент жира в андройдной зоне при ИМТ 25,0-29,9 кг/м^2 у женщин в различные стадии репродуктивного здоровья

($U=62,0$; $z=4,48$; $p=0,0008$), а также при ИМТ 25-29,9 кг/м²: 48,7 [44,0; 54,0] % против 44,20 [39,2; 51,1] % ($U=147,0$; $z=2,3$; $p=0,025$).

Доля жира в андройдной зоне у женщин с ИМТ ≥ 30 кг/м² в основной и группе сравнения была сходной: 52,85 [49,55; 54,90] % против 52,20 [49,50; 53,80] % ($U=41,0$; $z=1,3$; $p>0,1$).

Долю абдоминального жира, превышающую допустимые нормальные пределы ($>35\%$), определили у 10 (66,6%) женщин основной группы при ИМТ <25 кг/м² против 3 случаев (8,8%) в группе сравнения ($\chi^2=15,0$, $p=0,0001$).

У всех женщин в обеих группах сравнения при ИМТ 25-29,9 кг/м² и ≥ 30 кг/м² содержание жировой ткани в абдоминальной области превышало 35%.

Известна зависимость высокой силы между ОТ и ИМТ (0,8-0,9) [9, 22]. В нашем исследовании сила связи (r_s) между ОТ и ИМТ у женщин в основной группе составила 0,70 ($z=5,17$; $p=0,00017$) и не имела статистически значимых различий с величиной корреляции, установленной для женщин в группе сравнения ($r_s=0,81$; $z=4,39$; $p=0,0013$) ($p>0,1$). Математически рассчитали корреляцию между содержанием жира в абдоминальной области (%) по данным рентгеновской абсорбциометрии и ИМТ ($r_s=0,58$, $z=3,9$, $p=0,0006$) у женщин с различной массой тела. Методом регрессионного анализа определили прямую зависимость ($\beta=0,82$; $r^2=0,69$; $p=0,0002$) между долей жира в абдоминальной зоне, ОТ и ИМТ, которая описывалась уравнением:

$$\% \text{ абдоминального жира} = 0,77 \times \text{ОТ (см)} - 0,46 \times \text{ИМТ (кг/м}^2) - 5,82, p < 0,001$$

В позднем переходном и раннем постменопаузальном периодах происходит постепенное снижение содержания в сыворотке антимюллеровского гормона, ингибина В, прогестерона в лютеиновую фазу и повышение уровня фолликулостимулирующего гормона при еще сохраняющемся содержании эстрадиола [24, 31].

Корреляционный анализ выявил прямую зависимость между уровнем ФСГ и долей (%) жира в андройдной зоне равную

0,48 ($z=3,5$; $r^2 = 0,29$; $p = 0,001$), а также зависимость между ОТ и уровнем эстрадиола в сыворотке крови ($r_s=0,83$; $r^2=0,70$; $p=0,003$) при ИМТ до 30 кг/м² у женщин в стадии -1+1a по STROW+10, что подтверждало значение жировой массы для поддержания уровня половых стероидов и согласовывалось с результатами исследований других авторов [1, 29, 36].

У женщин с ожирением в стадии -3b по STROW+10 корреляционный анализ не установил зависимости между уровнем ФСГ в сыворотке крови и долей жира в андройдной зоне ($r_s=-0,10$; $p>0,01$). Это предполагало, что возрастные изменения гормонального фона не оказывали достоверного влияния на увеличение отложения жира в андройдной зоне у женщин с длительно существующим ожирением. Choi HS и соавт. [13] также не установили зависимости между уровнями ЛГ, ФСГ и долей жира при ИМТ 30 кг/м² и более.

Известно, что при энергетическом дисбалансе в результате превышения поступления калорий с продуктами питания над их расходом регистрируется увеличение массы жира с увеличением ИМТ [7, 8, 15, 30]. Все обследованные нами женщины обеих групп не ограничивали себя в калорийности питания, и длительность физических нагрузок в течение недели не превышала 150 минут.

Согласно данным таблицы 3, у женщин в стадии репродуктивного здоровья STROW-3b различия в композиционном составе тела были обусловлены достоверным возрастанием массы жира при увеличении ИМТ. По этой причине наибольшие значения индекса жировой ткани установили у женщин с ожирением. Кроме того, с высокой степенью достоверности при ожирении в этой группе рассчитали наибольший скелетно-мышечный индекс, а также индексы безжировой и костной массы по сравнению с женщинами, у которых ИМТ не превышал 25 кг/м².

По данным таблицы 4, у женщин в основной группе (стадия репродуктивного здоровья STROW-1+1a) различия в композиции тела с увеличением ИМТ опреде-

Таблица 3 – Характеристика состава массы тела у женщин в стадии репродуктивного здоровья -3b по STROW+10 с различным ИМТ

Показатель	ИМТ, кг/м ²		
	18,6-24,9 n=34	25,0-29,9 n=14	≥ 30,0 n=20
	1	2	3
Общее количество жировой ткани, %	37,8 [26,8; 36,1]	42,2 [41,6; 46,0] p ₁₋₂ = 0,009	46,6 [42,8; 47,0] p ₁₋₃ = 0,000005
Общее количество жировой ткани, кг	19,3 [14,7; 22,2]	32,7 [29,9; 35,2]	41,3 [36,2; 47,4] p ₁₋₃ = 0,0001 p ₂₋₃ = 0,016
Количество соединительно-мышечной ткани, кг	39,5 [37,3; 42,3]	44,3 [41,1; 47,7]	49,4 [48,5; 50,8]
Количество костной ткани, кг	2,6 [2,5; 2,7]	2,8 [2,7; 3,0]	2,8 [2,5; 2,9] p ₁₋₃ = 0,035
Индекс жировой массы (ИЖТ), кг/м ²	6,4 [5,2; 7,7]	11,4 [10,7; 12,6] p ₁₋₂ = 0,000004	14,3 [13,5; 15,6] p ₁₋₃ = 0,0000001 p ₂₋₃ = 0,01
Индекс безжировой массы (ИБЖМ), кг/м ²	13,8 [13,7; 14,2]	15,2 [13,8; 16,5]	17,9 [16,7; 19,1] p ₁₋₃ = 0,0015
Индекс костной массы (ИКМ), кг/м ²	0,89 [0,86; 0,94]	1,0 [0,97; 1,01]	1,08 [0,86; 1,26] p ₁₋₃ = 0,003
Скелетно-мышечный индекс (СкМИ), кг/м ²	6,2 [5,7; 7,0]	7,2 [6,8; 7,3]	8,0 [6,8; 8,2] p ₁₋₃ = 0,00005 p ₂₋₃ = 0,002

Таблица 4 – Характеристика состава массы тела у женщин в стадии репродуктивного здоровья -1+1a по STROW+10 с различным ИМТ

Показатель	ИМТ, кг/м ²		
	18,6-24,9 n=15	25,0-29,9 n=28	≥ 30,0 n=37
Общее количество жировой ткани, %	37,2 [31,8; 41,6]	43,8 [41,6; 48,0] p ₁₋₂ = 0,014	47,1 [44,9; 49,7] p ₁₋₃ = 0,000001
Общее количество жировой ткани, кг	22,9 [22,4; 24,9]	30,6 [26,9; 40,4]	40,8 [38,5; 45,5] p ₁₋₃ = 0,0009
Количество соединительно-мышечной ткани, кг	37,9 [36,1; 41,4]	40,0 [35,9; 42,1]	45,7 [40,8; 50,7]
Количество костной ткани, кг	2,2 [2,1; 2,4] p _{STROW-3b} = 0,04	2,5 [2,3; 2,7] p ₁₋₂ = 0,019 p _{STROW-3b} = 0,04	2,6 [2,5; 2,8] p ₁₋₃ = 0,0056
Индекс жировой массы (ИЖМ), кг/м ²	8,3 [6,4; 9,3] p _{STROW-3b} = 0,04	11,2 [10,2; 11,7]	15,3 [13,9; 17,1] p ₁₋₃ = 0,00008 p ₂₋₃ = 0,0005
Индекс безжировой массы (ИБЖМ), кг/м ²	14,0 [13,4; 14,7]	14,7 [14,2; 15,2]	16,3 [15,2; 19,5] p ₁₋₃ = 0,004
Индекс костной массы (ИКМ), кг/м ²	0,83 [0,78; 0,92]	0,91 [0,82; 1,00]	0,94 [0,90; 1,05] p ₁₋₃ = 0,0015
Скелетно-мышечный индекс (СкМИ), кг/м ²	6,0 [5,9; 6,3]	6,3 [6,1; 6,5] p _{STROW-3b} = 0,04	7,3 [6,0; 9,8] p ₁₋₃ = 0,0039 p ₂₋₃ = 0,002

лялись статистически значимыми различиями в массе жира и костной ткани вследствие их увеличения при избытке массы тела и ожирении. Наибольшие из перечисленных величин установили в случаях ожирения. У женщин с ожирением также рассчитали достоверно более высокие значения индексов жировой и скелетно-мышечной ткани, чем при ИМТ 25 кг/м².

Вместе с тем, статистически значимое возрастание общей массы жира и достоверно более высокий вес костной массы у женщин в основной группе отметили уже при избытке массы тела (ИМТ 25-29,9 кг/м²) по сравнению с женщинами, у которых ИМТ не превышал 25 кг/м².

Сравнительное изучение компонентного состава тела у женщин основной и контрольной групп с ИМТ до 25 кг/м² обнаружило статистически значимо меньшую костную массу в основной группе, чем в группе сравнения (таблицы 3 и 4).

При ИМТ $\geq 25,0$ кг/м² у женщин в группе -1+1a по STROW+10 выявили достоверно значимо более низкие, чем у женщин в группе сравнения, костную массу и как следствие, величину безжирового и скелетно-мышечного индексов (таблицы 3 и 4).

В случаях ИМТ ≥ 30 кг/м² не установили статистически значимых различий в показателях композиционного состава тела между группами.

Различия, прослеживаемые только у женщин с ИМТ до 25 кг/м², предположительно обусловлены возрастными гормональными сдвигами. В случае энергетического дисбаланса, приводящего к избыточной массе тела (25-29,9 кг/м²), дополняются дефицитом скелетно-мышечного компонента состава тела. На основании величины скелетно-мышечный индекса ($<5,5$ кг/м²) установили 2 случая саркопении среди всех обследованных. Обе женщины имели избыточную массу тела (ИМТ 27,7 кг/м² и 28,3 кг/м²). При проведении многофакторного анализа Kinjo M. и соавт. (2007) в исследовании NHANES III установили более высокую минеральную плот-

ность кости у лиц с метаболическим синдромом [23]. Показана зависимость массы безжировой ткани от энергетического обмена и потребления жиров, белков и углеводов [11, 23, 24].

Вместе с тем, при выполнении корреляционного анализа между концентрацией в сыворотке крови ФСТГ и величиной соотношения жировой ткани к тощей массе нами была установлена прямая зависимость средней силы ($r_s=0,52$; $p=0,0032$). Кроме того, величина индекса костной ткани коррелировал с концентрацией тестостерона в периферической крови ($r_s=0,72$; $p=0,0083$), что согласовывалось с данными Davis S. R. и соавт. (2008) [14], указывая на значение тестостерона в поддержании массы кости у женщин в стадии репродуктивного здоровья в стадии STROW-1+1a. Известно, что 50% тестостерона образуется в жировой ткани из предшественников андрогенов, синтезируемых яичниками и надпочечниками [9]. В нашем исследовании у женщин с ИМТ до 30 кг/м² определили медиану содержания тестостерона в сыворотке крови 1,7 нмоль/л [1,57; 1,82] против 2,6 нмоль/л [2,0; 2,82] ($p = 0,001$) при верхней референтной норме по лаборатории 2,9 нмоль/л.

Об увеличении жировой и безжировой ткани у женщин с возрастом сообщали Поворознюк В.В. и Дзерович Н.И. (2012) [3]. Вместе с тем сообщалось, что в возрасте старше 20 лет индекс безжировой ткани остается стабильным [16, 25]. В нашем исследовании не были установлены различия в величинах индекса безжировой ткани между сравниваемыми группами репродуктивного здоровья. Отметим, что индексы безжировой массы у обследованных нами женщин соответствовали величинам, установленным для европейцев: 15,1-16,6 кг/м² [26].

При ожирении у женщин как основной группы, так и группы сравнения нами отмечена статистически наибольшая величина костной массы. Методом корреляционного анализа определили прямую зависимость между массой жира и весом костной

ткани ($r_s = 0,55$; $p < 0,05$), между массой андройдного жира и весом кости ($r_s = 0,31$; $p < 0,05$), а также между долей андройдного жира и скелетно-мышечным индексом ($r_s = 0,34$; $p < 0,05$). Эти результаты хорошо согласуются с данными ряда исследований, в которых сообщалось о большей массе кости с увеличением массы тела [25, 26, 31-33]. В исследовании [26] математически рассчитана корреляция между индексом безжировой ткани и индексом жировой ткани ($r_s = 0,32$) и долей жировой ткани ($r_s = 0,30$). Нами также рассчитана корреляция между индексом безжировой ткани и индексом жировой ткани ($r_s = 0,86$) и долей жировой ткани ($r_s = 0,74$), $p < 0,00000$. Эти зависимости, возможно, объясняются тем, что адипоциты и остеокласты имеют общие предшественники, и считается, что дифференциация этого предшественника зависит от нормальных процессов старения, благоприятствующих адипогенезу [34-37, 39]. Миокины, адипокины и факторы роста жировой и мышечной ткани участвуют в регулировании скелета и плотности минеральной ткани [34-37, 39].

Заключение

Таким образом, проведенное нами сравнительное изучение композиционного состава тела у женщин с различным ИМТ в поздний репродуктивный и переходный, ранний менопаузальный период позволило сделать следующие выводы:

1. На основании величин ИМТ у женщин в стадии репродуктивного здоровья -1+1а по STROW+10 в 1,5 раза чаще, чем в стадию -3b по STROW+10, определяется избыток массы тела (35% против 20,6%) и ожирение (46,7% против 29,4%), $p < 0,05$.

2. Частота установления абдоминального ожирения по величине ОТ и отношения ОТ/ОБ при ИМТ 25-29,9 кг/м² вдвое выше, чем при ИМТ < 25 кг/м²: 71,4% против 33,3% у женщин в стадии репродуктивного здоровья -1+1а по STROW+10 и 14,3% против 5,9% – в стадии репродуктивного здоровья -3b по STROW+10.

3. У женщин в стадии репродуктивного здоровья -1+1а по STROW+10 как при ИМТ < 25 кг/м², так и ИМТ 25-29,9 кг/м² на основании величин ОТ и соотношения ОТ/ОБ частота абдоминального ожирения в пять раз выше, чем в стадию репродуктивного здоровья -3b по STROW+10: 33,3% против 5,9% при ИМТ < 25 кг/м² и 71,4% против 14,3% при ИМТ 25-29,9 кг/м².

4. Рентгеновская абсорбциометрия не имела преимуществ перед антропометрией в определении абдоминального ожирения у женщин в стадии -3b по STROW+10 при ИМТ до 25 кг/м²: частота абдоминального ожирения по результатам денситометрии составила 8,8% против 5,9% методом антропометрии ($p > 0,01$), ее использование у женщин в период репродуктивного здоровья -1+1а по STROW+10 при ИМТ < 25 кг/м² привело к росту частоты диагностирования абдоминального ожирения до 66,6% против 33,3% по данным антропометрии, а при ИМТ ≥ 25 кг/м² все женщины в стадию репродуктивного здоровья -1+1а по STROW+10 имели накопление жира в абдоминальной области более 35%. С учетом зависимости между долей жировой ткани по данным абсорбциометрии и ИМТ, а также ОТ ($r_s = 0,70$; $p = 0,00017$), измерив ОТ и рассчитав ИМТ можно косвенно оценить долю жира в абдоминальной области по формуле: $0,77 \times \text{ОТ (см)} - 0,46 \times \text{ИМТ (кг/м}^2) - 5,82$ ($p = 0,000002$).

5. Независимо от стадии репродуктивного здоровья при увеличении массы тела возрастала масса жира и величина индекса жировой массы, а при ожирении, кроме того, установили зависимость средней силы между весом жировой ткани и костной массы, значениями костного и скелетно-мышечного, безжирового индексов массой ($p < 0,05$), что следует связывать с поступлением дополнительных пластических субстанций при избыточной калорийности питания.

6. Определили, что различия в композиционном составе тела при ИМТ < 25 кг/м² у женщин в стадию репродуктивного здоровья -1+1а по STROW+10 по сравнению с обследованными в стадию -3b по STROW были

обусловлены достоверно меньшей массой кости и большими величинами индекса жировой ткани, а при ИМТ 25,0-29,9 кг/м² – еще и статистически значимо более низкими значениями скелетно-мышечного индекса, более высокой долей жировой ткани, которая коррелировала с уровнем тестостерона в плазме крови ($r_s = 0,52$; $p = 0,0032$).

7. При ожирении не выявили различий в композиционном составе тела между женщинами в стадии репродуктивного здоровья -3b и -1+1a по STROW+10, более того в случае ожирения в период перименопаузы установили, что медиана содержания тестостерона в плазме была достоверно выше, чем при ИМТ < 30 кг/м² (2,6 нмоль/л [2,0; 2,82] против 1,7 нмоль/л [1,57; 1,82]), и коррелировала с массой кости ($r_s = 0,72$; $p = 0,0083$), что предполагает роль опосредуемых половыми стероидами факторов жировой ткани в регулировании скелета и плотности минеральной ткани у женщин в перименопаузу и раннюю менопаузу.

Библиографический список

1. Дедов, И.И. Ожирение: современный взгляд на проблему / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, С.А. Бутрова // Ожирение и метаболизм. – 2006. – № 1. – С. 1-13.
2. Двухэнергетическая рентгеновская денситометрия и расчет индекса массы жировой ткани в обследовании женщин с избыточным весом / Т.Л. Каронова [и др.] // Проблемы женского здоровья. – 2012. – Том 5, № 3. – С. 5-11.
3. Поворознюк, В.В. Саркопения и возраст: обзор литературы и результаты собственных исследований / В.В. Поворознюк, Н.И. Дзерович // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2012. – Т. 3, № 7. – С. 1-7.
4. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в Республике Беларусь / ВОЗ Регионарное бюро, 2017 г. – 245 с. http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0020/348014/STEPS-Report-for-site-RU-webpage-29082017.pdf
5. Сметник, В.П. Менопаузальный метаболический синдром / В.П. Сметник // Лечащий врач. – 2006. – №10. – С. 25-28.

6. Ранняя менопауза как независимый признак развития метаболического синдрома / О.Ю. Шишанок [и др.] // Вестник Российского института дружбы народов. – 2011. – Серия: Медицина. – С. 24-38.

7. Метаболический синдром у женщин в перименопаузе / А.Н. Шишкин [и др.] // Вестник СпбГУ. Серия 11. – 2013. – Вып. 3. – С. 1-18.

8. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years / S. Afshin [et al.] // N Engl J Med. – 2017. – Vol. 377. – С. 13-27.

9. Balthazart, J. Steroid control and sexual differentiation of brain aromatase / J. Balthazart // J Steroid Biochem Mol Biol. – 1997. – Vol. 61. – P. 323-339.

10. Baumgartner, R.N. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico / R.N. Baumgartner, K.M. Koehler, D. Gallagher // Am J Epidemiol. – 1998. – Vol. 147 – P. 755-763.

11. Body composition and appetite: free-fat mass (but not fat mass or BMI) is positively associated with self-determined meal size and daily energy intake in humans / J. Blundell [et al.] // Br J Nutr. – 2012. – Vol. 107. – P. 445-449.

12. Cycle and hormone changes during perimenopause: the key role of ovarian function / H.G. Burger [et al.] // Menopause. – 2008. – Vol. 15. – P. 603-612

13. Choi, H.S. Relationship between visceral adiposity and bone mineral density in Korean adults / H.S. Choi, K.J. Kim, K.M. Kim // Calcif Tissue Int. – 2010. – Vol. 87, №3. – P. 218-225.

14. Testosterone enhances estradiols effects on postmenopausal bone density and sexuality / S.R. Davis [et al.] // Maturitas. – 2008. – Vol. 61. – P. 17-26.

15. Lipid changes during the menopause transition in relation to age and weight the study of women's health across the nation / C.A. Derby [et al.] // Am J Epidemiol. – 2009. – Vol. 169. – P. 1352-1361.

16. Forbs G.B. Human body composition: growth, aging, nutrition and activity / G.B. Forbs. – New York: Spring-Verlag, 1987.

17. Obesity and reproductive hormone levels in the transition to menopause / E.W. Freeman [et al.] // *Menopause*. – 2010. – Vol. 17. – P. 718-726.
18. Gallagher, D. Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender and ethnicity / D. Gallagher, M. Visser, R.E. De Meersman // *J Appl Physiol*. – 1997. Vol. 83. – P. 229-239.
19. Mechanism of obesity-associated cardiovascular and renal disease / J.E. Hall [et al.] // *Am J Med Sci*. – 2002. – Vol. 324, № 3. – P. 127-137.
20. Hill, J.H. Obesity associated disease risk: the role of inherent differences and location of adipose depots / J.H. Hill, C. Solt, M.T. Foster // *Horm Mol Biol Clin Invest*. – 2018. – Vol. 33, № 2. / [hmbci.2018.33.issue-2/hmbci-2018-0012/hmbci-2018-0012.xml](https://doi.org/10.1089/hmbci.2018.33.issue-2).
21. Overweight, obesity and the risk of LADA: results from a Swedish case-control study and the Norwegian HUNT Study / R. Hjort [et al.] // *Diabetologia*. – 2018. – Vol. 61, №3. – P. 1333-1342.
22. Hsieh, S.D. Waist-to-height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in Japanese men and women / S.D. Hsieh, H. Yoshinaga, T. Muto // *International J Obesity*. – 2003. – Vol. 27, № 5. – P. 610-616.
23. Kinjo, M. Bone mineral density in adults with the metabolic syndrome: analysis in a population-based U.S. Sample / M. Kinjo, S. Setoguchi, D.H. Solomon // *J Clin Endocrinol Metab*. – 2007. – Vol. 92, № 11. – P. 4161-4164.
24. Obesity associates with vasomotor symptoms in postmenopause but with physical symptoms in perimenopause: a cross-sectional study / S. Koo [et al.] // *BCM Womens health*. – 2017. – Vol. 17. – P. 126-129.
25. Stratification of fat-free mass index percentiles for body composition based on NHANES III electronic impedance data / K.A. Kudsk [et al.] // *JPEN*. – 2017. – Vol. 41, № 2. – P. 249-247.
26. Increased length hospital stay in underweight and overweight patients at hospital admission: a controlled population study / U.G. Kule [et al.] // *Clin. Nutr*. – 2005. – Vol. 24. – P. 133-142.
27. Ethnic and age-related fat free mass loss in older Americans: the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) / T.O. Obisesan [et al.] // *AMC Public Health*. – 2005. – Vol. 5. – P. 41-45.
28. Body-mass index and cause-specific mortality in 900000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies / G. Whitlock // *Lancet*. – 2009. – Vol. 373. – P. 1083-1098.
29. Change in follicle-stimulating hormone and estradiol across the menopausal transition: effect of age at the final menstrual period / J.F. Randolph // *J Clin Endocrinol Metab*. – 2011. – Vol. 96. – P. 746-754
30. Rodriguez-Granillo, G.A. Abdominal Obesity as a Risk Predictor: Closer Than Body Mass Index But Not Close Enough / G.A. Rodriguez-Granillo, P. Carrascosa // *J Am Coll Cardiol*. – 2018. – Vol. 71, №12. – P. 1389-1399.
31. Adipokines, adiposity, and vasomotor symptoms during the menopause transition: findings from the Study of Women's Health Across the Nation / R.C. Thurston [et al.] // *Fertil Steril*. – 2013. – Vol. 100, №3. – P. 793-800.
32. Updated 2013 International Menopause Society recommendations on menopausal hormone therapy and preventive strategies for midlife health / T.J. De Villiers // *Climacteric*. – 2013. – Vol. 16. – P. 316-337.
33. Verma, S. Adipocytic proportion of bone marrow is inversely related to bone formation in osteoporosis / S. Verma, J.H. Rajaratnam, J. Denton // *J Clin Pathol*. – 2002. – Vol. 55, № 9. – P. 693-698.
34. Warming, L. Visceral fat is more important than peripheral fat for endometrial thickness and bone mass in healthy postmenopausal women / L. Warming, P. Ravn, C. Christiansen // *Am J Obstet Gynecol*. – 2003. – Vol. 188, №2. – P. 349-353.
35. Body composition and energy expenditure predict ad-libitum food and macronutrient intake in humans / K.M. Weise [et al.] // *Int J Obes*. – 2014. – Vol. 38, №2. – P. 243-251.
36. Do changes in sex steroid hormones precede or follow increases in body weight during the menopause transition? Results from

The Study of Women's Health Across the Nation / R.P. Wildman [et al.] // J Clin. Endocrin. and Metab. – 2012. – Vol. 97. – P. 1695-1704.

37. Body mass index trumps age in decision for endometrial biopsy: cohort study of symptomatic perimenopausal women / M.R. Wise [et al.] // Am J Obstet Gynecol. – 2016. – Vol. 215, N5. – P. 598.

38. Wofford, M.R. Pathophysiology and treatment of obesity hypertension / M.R. Wofford, J.E. Hall // Curr Pharm Des. – 2004. – Vol. 10, №29. – P. 3621-3637.

39. Zhao, L.J. Relationship of obesity with osteoporosis / L.J. Zhao, Y.J. Liu, P.Y. Liu // J Clin Endocrinol Metab. – 2007. – Vol. 92, №5. – P. 1640-1646.

I.M. Khmara, N.A. Vasilyeva, N.S. Korytko

BODY COMPOSITION IN WOMEN WITH DIFFERENT WEIGHT DURING DIFFERENT PERIODS OF REPRODUCTIVE HEALTH

A comparative analysis of body composition using X-ray absorptiometry and anthropometry had been performed for various values of the Kettl index (BMI) in 80 women in the reproductive health stage -1 +1a by STROW+10 relative to the group of women (n = 68) with a regular menstrual cycle in the late reproductive period (stage -3b by STROW +10) with the results of blood sex steroids concentration.

Overweight (35% vs. 20,6%) and obesity (46,7% vs. 29,4%) had been found in 1,5 times more often in women in stage -1 +1a by STROW +10 than in the comparison group based of BMI ($p < 0,05$). According to waist circumference and waist to hip circumference ratio, abdominal obesity in stage-1 +1a by SRTOW+10 had been established in 5 times higher than in the comparison group for women with BMI <25 kg/m² (33,3% versus 5,9%) and BMI 25-29,9 kg/m² (71,4% versus 14,3%). X-ray absorptiometry had no advantage over anthropometry in determining abdominal obesity in stage -3b by STROW+10 for women with a BMI <25 kg/m², but for women with a BMI <25 kg/m² in the stage -1 +1a by STROW+10, abdominal obesity was found in 66,6% of women against 33,3% according to anthropometry. Abdominal fat in all women in stage 1 +1a by STROW+10 with BMI ≥ 25 kg/m² was more than 35%. However, there is possibility by measuring waist circumference and calculating the BMI estimate the proportion of fat in the abdominal region using the formula: $0,77 \times \text{Waist (cm)} - 0,46 \times \text{BMI (kg/m}^2) - 5,82$ ($p = 0,000002$). Body composition of women in the -1 +1a stage by STROW+10 with BMI <25 kg/m² had differences with group of women in stage -3b by STROW+10 due to the lowest bones' mass and increased of the adipose tissue index. In women with BMI of 25,0-29,9 kg/m² this was complemented by decreasing values of the musculoskeletal index and increasing proportion of adipose tissue, which correlated with the level of FSH ($r_s = 0,52$; $p = 0,003$). In the presence of obesity, there were no differences in body composition between women by stages of STROW+10, and in premenopause, plasma levels of testosterone correlated with bone mass ($r = 0,72$; $p = 0,008$) were significantly higher than in BMI <30 kg/m²: 2,6 nmol / l [2,0; 2,82] and 1,7 nmol / l [1,57; 1,82]. Thus body composition changes could be traced at the very beginning of menopause for women with BMI <30 kg/m² and unlike those with obesity, there not compensated by hormone-dependent fat growth factors in regulating the skeleton and density of mineral tissue.

Key words: *body composition, STROW + 10, body mass index*

Поступила 25.03.2019