

На правах рукописи

Кустова Юлия Владимировна

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ
АНТРОПО- И БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ЖЕНЩИН 18–50 ЛЕТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА
И ТИПА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИРОВОЙ ТКАНИ**

3.3.1. Анатомия и антропология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Саратов-2024

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Клинические, биологические, антропометрические и биоимпедансные показатели имеют решающее значение в профилактике, диагностике, лечении заболеваний (включая реабилитационные мероприятия и паллиативную терапию), в определении резервных возможностей организма, физического развития и уровня тренированности мышечной системы человека, в оценке заболеваемости и смертности как на индивидуальном, так и на популяционном уровне [Пашкова И.Г., 2020, 2021; Николаев Д.В., 2021; Зыбалова Т.С., 2021; Самойлов А.С., 2022; Böhm A., 2013; Liu B., 2021].

Профилактическое направление медицинской науки подразумевает диспансерное наблюдение, создание и усовершенствование здоровьесберегающих технологий. При этом необходимы знания возрастных норм и учет исходного физического и функционального статуса обследуемых, в отношении которых будут осуществляться эти мероприятия [Никитюк Д.Б., 2019; Чаплыгина Е.В. с соавт., 2021, 2022; Sebo P., Haller D., Pechère-Bertschi A., 2015].

Антропометрия является популярным, доступным методом изучения конституции человека, в частности соматотипов, и позволяет выявить сопряженность габаритных параметров тела субъекта с особенностями топографии, формы, размеров, функции органов, их метаболизмом в норме и при различных патологических состояниях [Бунак В.В., 1941; Ковешников В.Г., Никитюк Б.А., 1992; Lopes D.C.F., Silvestre M.P.C., Silva M.R. et al., 2013].

Тотальные размеры тела – важнейшие антропометрические показатели телосложения [Старчик Д.А., Никитюк Д.Б., 2015; Анисимова Е.А., Анисимов Д.И., 2015; Stevenson L.W., 1989]. Соматотип, определяемый соотношением талии и бедер, в основном обусловлен наследственными факторами и детерминирует тип распределения жировой ткани и мышечной массы. Отношение окружности талии к окружности бедер, указывающее на гиноидный тип распределения жировой массы, – это не только значимый внешний показатель, характеризующий эстетический оптимум женщин, но и важнейший критерий женского здоровья (фертильности), возможности произвести потомство и выкормить его [Палмер Дж., 2003; Вагин И., 2003; Бутовская М.Л., 2004; Singh D., 1995].

В последние десятилетия традиционные и популярные методы антропометрии с успехом дополняются биоимпедансными технологиями, которые позволяют определить количество воды, уровень основного обмена, биоэлектрические показатели тканей и адекватно отражают конституциональные особенности

биообъекта. Биоимпедансный анализ (БИА) используется в эпидемиологических исследованиях и клинической практике [Анищенко А.П., 2016; Выборная К.В., 2018; Böhm A., Heltmann B.L., 2013; Burns J.S., Williams P.L., 2020], в том числе с возможностью качественного сопоставления результатов антропо- и биоимпедансометрии на популяционном уровне [Синдеева Л.В., Казакова Г.Н., 2013] не только применительно к многонациональному населению [Hu J. et al., 2022], но и с учетом этнической принадлежности [Nickerson B.S., Snarr R.L., 2022].

Биоимпедансометрия – измерение электрического сопротивления тканей организма и компьютерная обработка полученных результатов [Васильев А.В. и соавт., 2005; Kushner R.F., 1992; Segal K.R., 1996; Kyle U.G., Genton L., Karsegard L., Slosman D.O., Pichard C., 2001; Selberg O., Selberg D., 2002].

Биоимпедансный анализ относится к высокоточным инновационным технологиям, способствующим снижению временных и материальных затрат при оценке различных биологических параметров, и считается инструментом интеллектуальной поддержки в медицинских и биологических приложениях, определяющих компонентный состав тела человека [Whitlock E.P., 2010; Bertemes-Filho P. et al., 2022]. Результаты БИА сопоставимы с эталонными высокоинформативными методами исследования (ультразвуковым исследованием, компьютерной и магнитно-резонансной томографией, денситометрией) [Удочкина Л.А., Гринберг Е.Б., Росткова Е.Е., 2022]. Точная и надежная диагностика определяет минимальные отклонения от баланса между фракциями массы и количеством жидкости в живом организме и позволяет рекомендовать обследуемым оптимальные физическую нагрузку, рацион питания, программу коррекции массы тела, процесс лечения [Николаев Д.В. и соавт., 2004; Прусов П.К., 2011; Торнуе Ю.В. и соавт., 2014; Клочкова С.В. и соавт., 2017; Forsum E., Henriksson P., Löf M., 2014; Kikut J., Konecka N., Szczuko M., 2019].

С помощью БИА оценивается важнейший показатель сохранности клеточных мембран – фазовый угол, стабильные значения которого на достаточном уровне говорят о правильном функционировании тканей, органов и систем организма в целом [Гайворонский И.В. и соавт., 2017; Bosy-Westphal A., 2006; Mara M., Caldara A., 2009].

Показатели эндо-, мезо- и эктоморфии, вычисляемые на основе антропометрических измерений по формулам (по Хит и Картеру), при биоимпедансометрии определяются как вектор, содержащий три компонента [Чевжик Ю.В., 2021]. Компоненты тканей, производных различных зародышевых листков (эктодермы, энтодермы и мезодермы), должны быть в строгом соответствии

друг с другом. При повышении степени развития одного из компонентов соответствие это нарушается. Так, при повышении показателя эктоморфии соматотип приближается к астеническому и коррелирует с церебротонией. При увеличении компонента (балла) эндоморфии усиливается развитие жировой ткани и внутренних органов, увеличивается округлость тела, что соответствует пикническому телосложению и коррелирует с висцеротонией. Показатель (балл) мезоморфии демонстрирует степень развития опорно-двигательного аппарата, повышенный компонент мезоморфии соответствует атлетическому соматотипу, коррелирует с соматотонией [Пашкова И.Г., 2011; Тятенкова Н.Н. и соавт., 2018; Gheorghide M., Follath F., Ponikowski P. et al., 2010].

Таким образом, биоимпедансодиагностика дает возможность исследовать параметры импеданса и состава тела, определять распределение жидкостей между областями тела и водными секторами при различных воздействиях на организм человека, оценивать их динамику, выявлять уровень основного обмена, активное и реактивное сопротивление.

Степень разработанности темы исследования

В настоящее время среди многочисленных работ по биоимпедансометрии мало описывающих изменчивость антропо- и биоимпедансометрических параметров в зависимости от возраста и типа распределения жировой ткани. Кроме того, ранее не были изучены динамика указанных параметров по десятилетиям, не определены их вариабельность и критические периоды. Актуален научный поиск, основанный на различных комбинациях антропо- и биоимпедансометрических параметров.

Цель исследования

Изучить закономерности изменчивости антропо- и биоимпедансометрических параметров женщин от 18 до 50 лет в зависимости от возраста и типа распределения жировой ткани.

Задачи исследования:

1. Определить антропо- и биоимпедансометрические параметры женщин 18–50 лет.
2. Выявить возрастные изменения антропо- и биоимпедансометрических параметров объектов исследования, ранжированных по десятилетиям.
3. Показать экстенсивность групп женщин по индексам соответствия массы тела его длине и отношения обхвату талии к обхвату бедер.
4. Определить корреляции антропо- и биоимпедансометрических параметров женщин и вычислить с помощью регрессионного анализа формулы уравнений для

определения показателей компонентного состава тела, биоимпеданса, а также показателей эндо-, экто- и мезоморфии.

5. Установить закономерности изменчивости антропо- и биоимпедансометрических параметров женщин в зависимости от типа распределения жировой ткани (гиноидного, промежуточного, андроидного).

Научная новизна

Проведено комплексное исследование среди женщин 18–50 лет, ранжированных по 10-летиям. В общей выборке определены основные размеры тела, его компоненты, показатели биоимпеданса и показатели эндо-, экзо- и мезоморфии. Обнаружены ранее неизвестные возрастные закономерности изменений антропо- и биоимпедансометрических параметров женщин. С применением корреляционного анализа определены сила и направление связей антропо- и биоимпедансометрических параметров. С помощью множественного регрессионного анализа выведены формулы для определения компонентного состава тела и показателей биоимпеданса по доступным для измерения антропометрическим параметрам. По индексу отношения обхвата талии к обхвату бедер выделены три типа распределения жировой ткани: гиноидный, промежуточный и андроидный. Описана экстенсивность объектов исследования с разными типами распределения жировой ткани. Проведен сравнительный анализ паттернов женщин с разными типами телосложения и дана характеристика выделенных типов по параметрам антропометрии и импеданса.

Теоретическая и практическая значимость работы

Полученные в ходе диссертационной работы результаты существенно расширяют сведения антропологии человека, касающиеся контингента женщин 18–50 лет. Определена экстенсивность объектов исследования по индексу массы тела (ИМТ) и индексу отношения обхвата талии к обхвату бедер, характеризующему тип распределения жировой ткани. Детализированные сведения о возрастных изменениях антропометрических параметров и показателей биоимпедансометрии, а также об их связях имеют прикладное значение для определения критических периодов в отношении изменчивости тотальных размеров, компонентного состава тела, показателей биоимпеданса и степени развития тканей различного происхождения.

Результаты диссертационного исследования по изменчивости признаков с возрастом могут быть востребованы в антропологических исследованиях, судебно-медицинской экспертизе, клинической практике, а также в учебном процессе по дисциплинам «анатомия» и «медицинская антропология». Раскрыты важные в практическом отношении закономерности изменчивости антропологических признаков и показателей импеданса.

Множественный регрессионный анализ позволил определить компонентный состав тела и показатели биоимпедансометрии по доступным для измерения антропометрическим параметрам. Результаты исследования могут служить фундаментальной основой для российских стандартов, а также для определения факторов риска заболеваний и создания нормативных региональных баз данных для контингента женщин 18–50 лет.

Методология и методы исследования

Проведено эмпирическое, теоретическое, фундаментальное исследование с использованием методов антропометрии, биоимпедансометрии с применением вариационно-статистического и корреляционно-регрессионного анализов.

Связь с планом научных исследований

Диссертационное исследование запланировано в соответствии с планом научно-исследовательской работы кафедры анатомии человека, номер государственной регистрации 01201373099, в рамках госзадания Минздрава РФ на тему «Изучение конструкции, изменчивости и биомеханических свойств скелетной, кровеносной систем, органов чувств. Медицинская антропология».

Положения, выносимые на защиту:

1. Антропо- и биоимпедансометрическим параметрам женщин свойственна возрастная изменчивость.
2. Антропо- и биоимпедансометрическим параметрам женщин свойственны определенные корреляционные отношения и вариабельность.
3. Количественные значения антропо- и биоимпедансометрических параметров женщин зависят от типа распределения жировой ткани (гиноидный – бедренно-ягодичный, промежуточный – равномерный, андронидный – абдоминальный, центральный).

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность полученных результатов исследования, положений, вынесенных на защиту, и их обсуждения, выводов подтверждается следующим:

1. Заключением биоэтической комиссии, корректно проведенным обоснованием объема исследуемых групп.
2. Достаточным для получения достоверных результатов вариационно-статистической обработки количеством объектов исследования.
3. Высоким научно-методическим уровнем исследования с применением современных методов антропометрии и биоимпедансометрии.
4. Использованием адекватных вариационно-статистических методов.

Апробация работы

Основные положения диссертационного исследования доложены и обсуждены на X Международном симпозиуме по клинической и прикладной анатомии человека (ISCAA 2018) (Москва, 2018); на Международной научно-практической конференции «Конституциональная анатомия: теория и приложения» (Москва, 2019); на Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля наук РФ, профессора С.С. Михайлова, 75-летию Оренбургского ГМУ, 90-летию заслуженного деятеля наук РФ, профессора И.И. Кагана (Оренбург, 2019); на VIII съезде Научного медицинского общества анатомов, гистологов и эмбриологов (Воронеж, 2019); на XV конгрессе Международной ассоциации морфологов (Ханты-Мансийск, 2020); на XI межрегиональной научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием «Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях» (Саратов, 2021, 2023).

Личный вклад автора

Автором лично проведена работа на всех этапах исследования: разработка дизайна исследования, формирование исследуемых групп, постановка задач, вынесение положений на защиту, работа с литературой, освоение методик, анализ полученных результатов, интерпретация данных исследования, написание глав диссертации, публикация научных работ, участие в научных форумах, подготовка рукописей диссертации и автореферата.

Внедрение результатов исследования

Результаты исследования внедрены в учебный процесс кафедр анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии, лучевой диагностики, общей гигиены и экологии, терапии с курсами кардиологии, функциональной диагностики и гериатрии эндокринологии, ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России.

Публикации по теме диссертации

По теме диссертационного исследования опубликованы 11 научных работ, в том числе три в журналах, включенных в перечень периодических научных и научно-практических изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикации основных результатов диссертационного исследования на соискание ученой степени кандидата медицинских наук (К-2), две публикации в журнале, индексируемом WOS (К-1).

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 118 машинописных страницах, включает 34 таблицы и 73 рисунка. Состоит из введения, обзора литературы, описания объектов и методов исследования, глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, выводов и библиографического списка, содержащего 102 источника на русском и 76 на иностранных языках (всего 178 источников).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Объекты и методы исследования. Исследованы женщины от 18 до 50 лет ($n = 314$), жительницы Саратовской области, объекты исследования ранжированы в возрастные группы по десятилетиям. I группу составили женщины 18–20 лет ($n = 54$), II – 21–30 лет ($n = 76$), III – 31–40 лет ($n = 80$), IV – 41–50 лет ($n = 104$).

Исследования проводили (по добровольному согласию объектов исследования) на анализаторе оценки баланса водных секторов организма с программным обеспечением АВС-01 «Медасс» в МУЗ ЦМП «Центр медицинской профилактики» г. Энгельса (табл. 1).

Таблица 1

Формирование групп исследования

Признак	Критерии включения	Критерии исключения
Пол	Женский	Мужской
Возраст	18–50 лет	< 18 и > 50 лет
Фазовый угол	5,71	< 5,71, > 5,71
ИМТ	Не менее 18,5 и не более 40	Резкий дефицит массы и ожирение 2-й, 3-й степени
Хронические заболевания	Отсутствуют сердечно-сосудистые, эндокринные заболевания, нарушение метаболизма	Сердечно-сосудистые, эндокринные заболевания, нарушение метаболизма

Длину тела (ДТ) измеряли ростомером, для определения массы тела (МТ) проводили взвешивание на медицинских весах, обхват талии (ОТ) и бедер (ОБ) измеряли гибкой сантиметровой лентой. Определяли ИМТ. Отношение ОТ к ОБ – индекс «талия / бедра» (ТБ) показывает тип распределения жировой ткани. При индексе ТБ менее 0,8 тип распределения жира называется гиноидным (бедренно-ягодичный), при ТБ от 0,8 до 0,9 – промежуточным

(равномерный, бедренно-абдоминальный), при ТБ более 0,9 – андронидным (абдоминальный, центральный).

Изучали показатели антропо- и биоимпедансометрии: компонентный состав тела (жировая масса – ЖМ, тощая масса – ТМ, активная клеточная масса – АКМ, скелетно-мышечная масса – СММ, общая жидкость – ОЖ); реактивное сопротивление – $X_c/ДТ$, активное сопротивление – $R/ДТ$ (биоимпедансный векторный анализ – БИВА), удельный основной обмен – УОО, показатели эндо-, экто- и мезоморфии.

Процедура биоимпедансометрии проходит быстро (менее одной минуты) является безопасной, безболезненной, неинвазивной, напоминает процесс электрокардиографического исследования (рис. 1).



Рис. 1. АВС-01 «МЕДАСС» анализатор оценки баланса водных секторов организма с программным обеспечением

Перед процедурой биоимпедансометрии необходима подготовка:

- за неделю отменить мочегонные препараты;
- за двое суток отказаться от алкоголя, чая и кофе;
- за 3–4 часа не принимать пищу;
- за полчаса опорожнить мочевой пузырь;
- за 7–10 минут полежать на горизонтальной поверхности;
- температурный режим должен быть 22–25 °С.

Перед процедурой в компьютерную программу вносят данные: пол, возраст, масса и длина тела, обхват талии и бедер. Компьютер оперативно проводит анализ, и на экран или в распечатанном виде выводятся таблицы и

графики с результатами, комментариями и сравнениями по возрастным нормам, при необходимости с предыдущими исследованиями (рис. 2–4).

Результат обследования

Состав тела

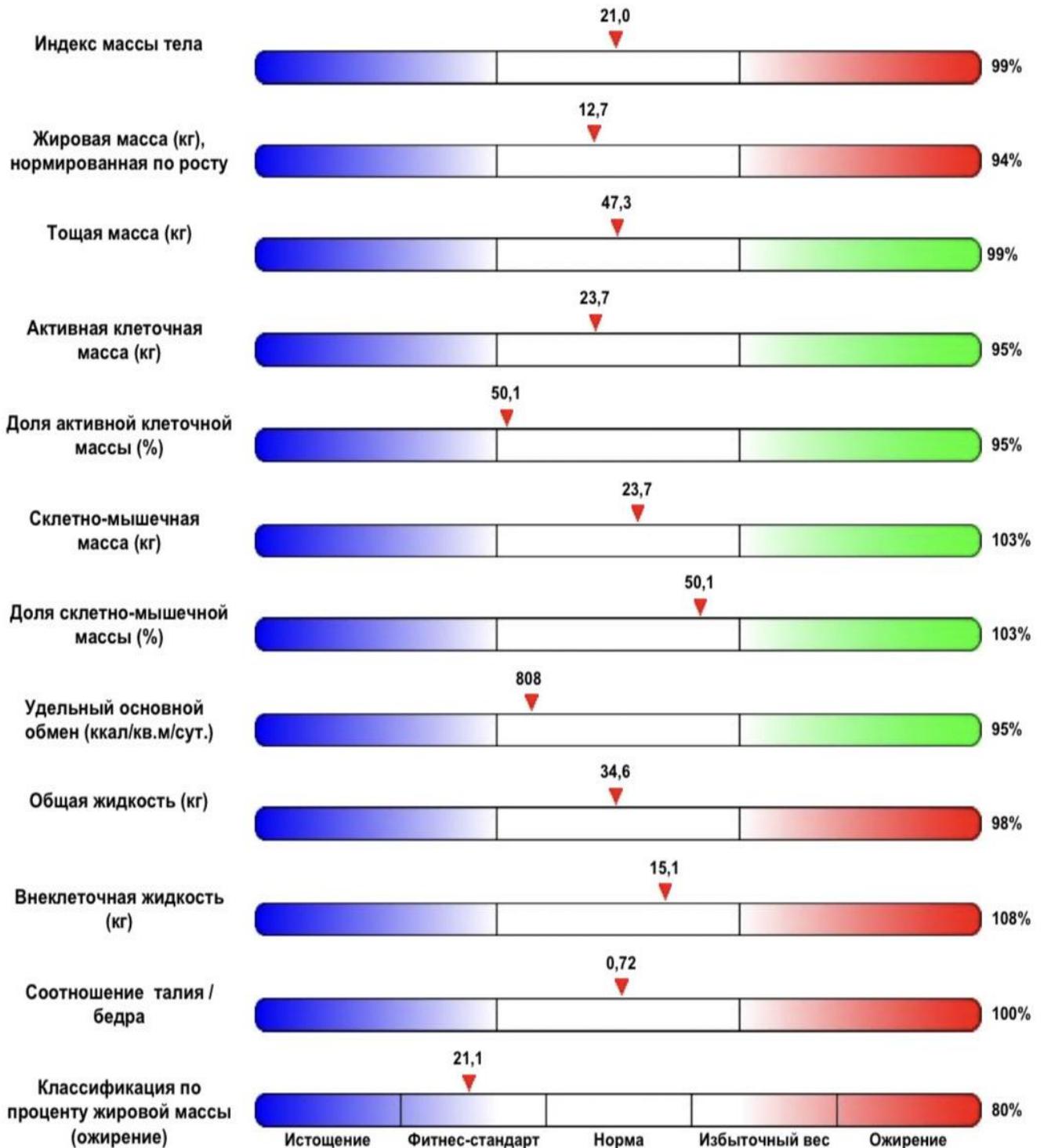


Рис. 2. Первичный протокол БИА

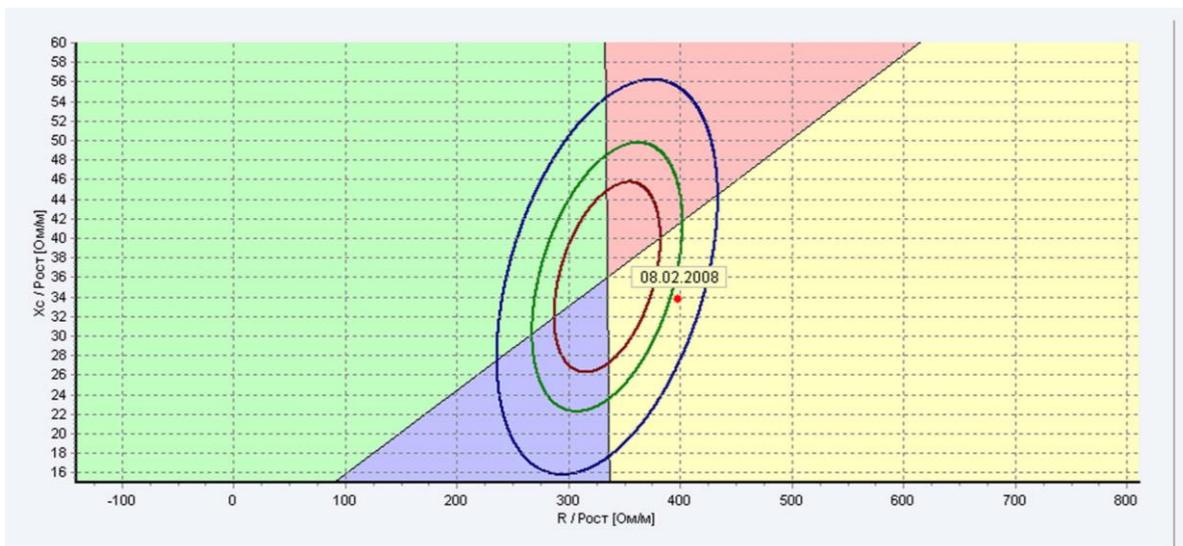


Рис. 3. Канонический вид секторов БИВА

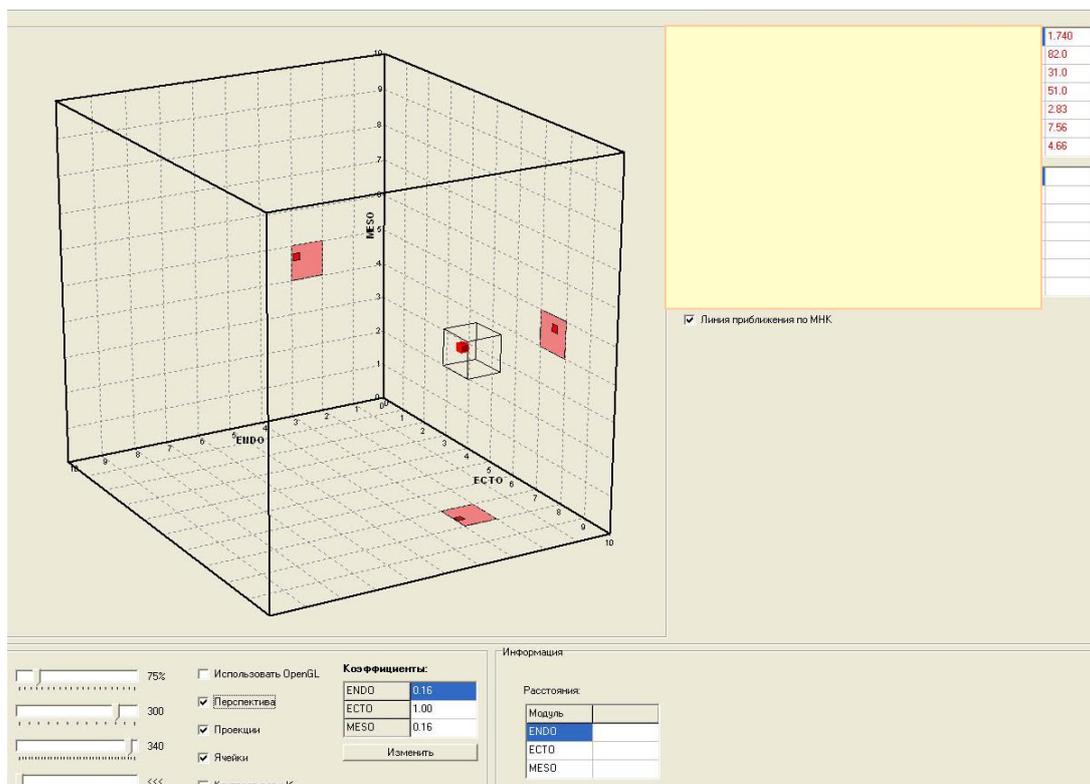


Рис. 4. Окно программы «соматотип»

Вариационно-статистическую обработку полученных результатов проводили на платформе программного обеспечения Statistica v. 13.0. Применяли descriptive statistics в разделе Basic Statistics and Tables с использованием Correlation matrices, Multiple Regression. При нормальном распределении (Shapiro – Wilk`s W–test > 0,05) применяли parametrics метод, определяли амплитуду (A) – Minimum & maximum (min, max), mean (M), stand err. of mean (m), Standard Deviation (SD).

При распределении переменных в выборке, отличном от нормального, – nonparametrics, определяли Median (Me), Lower & upper quartiles (25- и 75%-й процентиля). Определяли коэффициенты экстенсивности как отношение части выборки ко всей изучаемой совокупности; корреляции (r). Тесноту связи оценивали по шкале Чеддока (табл. 2).

Таблица 2

Шкала анализа силы связи между переменными по Чеддоку

Количественная мера тесноты связи	Качественная характеристика силы связи
0,1–0,3	Слабая
0,3–0,5	Умеренная (средняя)
0,5–0,7	Заметная (значительная)
0,7–0,9	Высокая (сильная, тесная)
0,9–0,99	Весьма высокая (очень сильная, тесная)

Определяли Coefficient variation (Cv).

Различия между выборками определяли с применением критерия Стьюдента (t-test independent by variables) при нормальном распределении и Манна – Уитни (Mann – Whitney, U-test) при распределении, отличном от нормального. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Масса тела женщин во всей изучаемой выборке составила $66,3 \pm 1,1$ кг (SD = 13,9, A = 41,1–114,4). В возрастных группах, ранжированных по десятилетиям, данный параметр составил: у женщин 18–20 лет – $55,0 \pm 1,4$ кг (SD = 7,1; A = 41,0–66,0), 21–30 лет – $61,4 \pm 1,8$ кг (11,3; 46,4–97,3); 31–40 лет – $71,6 \pm 2,5$ кг (16,0; 49,2–114,4); 41–50 лет – $71,6 \pm 1,7$ кг (12,0; 45,9–100,1).

Длина тела в среднем составила $163,7 \pm 0,4$ см (SD = 5,6; A = 148–176 см), что несколько превышает данные, приведенные в литературе за последнее время (M = 159,5 см, A = 141–167 см).

Индекс массы тела – показатель, относительно характеризующий тип телосложения, в выборке варьирует от 16,5 до 40,1, в среднем составляя 24,8.

В литературе встречаются разные данные по этому признаку, что, по-видимому, связано с тем, что в исследование включены другие возрастные группы, а ИМТ тесно коррелирует с возрастом, но в целом значения сопоставимы [Тутельян В.А. с соавт., 2017; Böhm A., Heltmann B.L., 2013].

Обхват талии расценивается в качестве распространенного критерия оценки содержания жира. Согласно этому критерию для взрослого контингента граничными

значениями являются: для мужчин – 102 см, для женщин – 88 см [Николаев Д.В., Щелькалина С.П., 2016]. Обхват талии в исследуемой выборке в среднем составил $74,9 \pm 0,9$ см ($A = 55,0\text{--}108,0$ см, $SD = 11,8$), что согласуется с данными литературы [Анисимова Е.А. с соавт., 2017; Кустова Ю.В., 2020].

Обхват бедер, который, по нашим данным, варьирует от 81,0 до 128,0 см, в среднем составляя 98,5 см ($SD = 9,0$). Отношение обхвата талии к обхвату бедер расценивается как индекс ТБ, высокие значения которого являются критерием абдоминального ожирения. Для взрослого контингента граничными значениями считаются: для мужчин – 1,0, для женщин – 0,85 [Николаев Д.В., Щелькалина С.П., 2016]. Индекс ТБ и его значение в гендерном аспекте описаны в работах Девендры Сингх [1993], Дж. Палмер, Л. Палмер [2003], Т.В. Бендас [2005], Н.Д. Узлова [2011].

Антропометрические параметры тесно связаны с возрастом, большинство из них значительно изменяются со временем, за исключением длины тела [Мороз В.М., Никитюк Б.А., Никитюк Д.Б., 1998].

Компонентный состав тела, по данным литературы, подвержен значительной возрастной изменчивости. Так, в 20–29 лет ЖМ составляет $18,4 \pm 2,97$ кг, ТМ – $42,8 \pm 2,2$ кг, СММ – $20,7 \pm 1,7$ кг, АКМ – $24,4 \pm 2,1$ кг; в 30–39 лет эти параметры соответственно составляют: $22,7 \pm 3,3$; $45,3 \pm 2,3$; $21,0 \pm 1,8$; $26,0 \pm 2,1$ кг; в 40–49 лет: $25,2 \pm 3,3$; $46,8 \pm 2,3$; $21,1 \pm 1,9$; $26,7 \pm 2,1$ кг [Тятенкова Н.Н. с соавт., 2018].

По нашим данным, ЖМ в 18–20 лет составила $11,0 \pm 1,0$ кг, во втором десятилетии она увеличивается на треть ($15,7 \pm 1,5$ кг), в третьем – на 36% ($24,5 \pm 2,1$ кг), в четвертом – на 4% ($25,5 \pm 0,3$ кг), за весь изучаемый период относительный прирост ЖМ составил 57%, т.е. более, чем вдвое, что сопоставимо с данными литературы. С.В. Ключкова с соавторами [2017] приводит данные по содержанию ЖМ при различных типах конституции у девушек 18–20 лет и у женщин 20–55 лет [Никитюк Д.Б., Ключкова С.В. с соавт., 2015]. При лептосомном типе ЖМ составляет $8,2 \pm 0,2$ кг, при мезосомном – $20,7 \pm 0,4$ кг, при мегалосомном – $24,9 \pm 0,5$ кг, при неопределенном – $17,2 \pm 0,3$ кг. Подобные сведения при разных типах конституции приводит Н.Т. Алексеева с соавторами [2017], ЖМ оценивают по толщине кожных складок у девушек 19–20 лет. Из литературных данных следует, что у женщин жировая масса с возрастом увеличивается [Heath В.Н., 1963] и уменьшается содержание мышечной и костной ткани, а также водного компонента (тощей безжировой массы) [Heath В.Н., Carter J.E.L., 1967]. Шкалы индекса ТБ совместно с процентным содержанием ЖМ применяются для оценки висцерального ожирения [Николаев Д.В., Руднев С.Г., 2021; Eickemberg M., Oliveira C.C., Roriz A.K., 2013].

Тошная масса, по нашим данным, также увеличивается до третьего десятилетия от $44,0 \pm 0,6$ до $47,2 \pm 0,5$ кг, затем снижается на 1,5%. Снижения ТМ, по данным Н.Н. Тятенковой, между соответствующими десятилетиями не отмечено, хотя доля (процентное содержание) ТМ в 40–49 лет снижается на 2,6%.

Скелетно-мышечная масса, по нашим данным, в 18–20 лет составляет $23,0 \pm 0,3$ кг, во втором десятилетии значения сохраняются, а затем снижаются на 3,5% в 31–40 лет и на 6,7% в 41–50 лет. По данным Н.Н. Тятенковой, между соответствующими десятилетиями снижения СММ не отмечено, хотя доля СММ в 40–49 лет снижается на 5,7%.

По данным литературы, мышечная масса составляет при лептосомной конституции $14,2 \pm 0,2$ кг, при мезосомной – $20,1 \pm 0,2$ кг, при мегалосомной – $27,3 \pm 0,5$ кг, при неопределенной – $20,2 \pm 0,2$ кг [Никитюк Д.Б. с соавт., 2015; Ключкова С.В. с соавт., 2017]. Величина СММ и % СММ в ТМ – одна из трех ключевых характеристик физической трудоспособности организма наряду с фазовым углом, который характеризует целостность клеточных мембран [Анищенко А.П. с соавт., 2016; Николаев Д.В., Руднев С.Г., 2021; Siyah Bilgin B., Uygur Ö., Terek D. et al., 2018].

По результатам нашего исследования, АКМ в I возрастной группе составила $23,0 \pm 0,3$ кг, она увеличивается до III группы, достигая $24,7 \pm 0,4$ кг, затем снижается до $24,3 \pm 0,2$ кг (на 1,6%). Н.Н. Тятенкова [2018] отмечает снижение относительного содержания АКМ на 3,3%. Процентное содержание АКМ в каждой последующей возрастной группе имеет более низкие значения. Значения и процентное отношение АКМ у спортсменов представлены в лекции Д.В. Николаева и С.Г. Руднева [2021].

Общая жидкость, по нашим данным, с возрастом увеличивается от $32,2 \pm 0,4$ л до $34,5 \pm 0,3$ л в III возрастной группе (на 6,7%), в четвертом десятилетии начинает снижаться до $34,0 \pm 0,3$ л (на 1,4%). Нарушение содержания ОЖ в клинической практике чаще всего связано с изменением количества внеклеточной жидкости. Изменение клеточной жидкости встречается редко и свидетельствует о значительных нарушениях физиологических процессов (отравление, ожоговая болезнь, полиорганная недостаточность). Внеклеточная гидратация отмечается при нарушении сердечно-сосудистой деятельности и болезни почек [Васильев А.В. с соавт., 2005; Николаев Д.В. с соавт., 2009; Руднев С.Г. с соавт., 2014; Hoffer E.C. et al., 1969].

Основной обмен, тесно связанный с АКМ, показывает энергозатраты в сутки на поддержание функционального состояния организма. Удельный (по отношению к площади поверхности тела) основной обмен указывает на относительную интенсивность обменных процессов, позволяет оценить изменение интенсивности

энергообмена в организме. Удельный обмен определяется как отношение основного обмена к площади поверхности тела, он может измениться при эндокринных нарушениях, высоких физических нагрузках, воздействии медикаментов и пр. [Гайворонский И.В. с соавт., 2017; Narayan K.M.V., Ali M.K., Koplan J.P., 2010; Rauner A., Mess F., Woll A., 2013; Dodd J.M., Du Plessis L.E., Deussen A.R. et al., 2017].

По нашим данным, УОО с возрастом несколько уменьшается и стабилизируется в четвертом десятилетии. В 18–20 лет УОО составил $849,7 \pm 6,0$ ккал/м², в 21–30 лет – $826,1 \pm 6,3$ ккал/м², в 31–40 лет – $797,2 \pm 7,8$ ккал/м², в 41–50 лет – $797,5 \pm 6,1$ ккал/м². Относительный прирост отрицательный и за весь период исследования составил -6,1%. Корреляции УОО с возрастом обратные средние ($r = -0,42$). По литературным данным, у женщин максимальные значения УОО отмечаются в юношеский период. Данный параметр с возрастом постепенно снижается [Kontogianni M.D., Panagiotakos D.B., Skorouli F.N., 2005]. Удельный основной обмен тесно связан с АКМ, в нашем исследовании коэффициент корреляции между уровнем УОО и АКМ составляет -0,88, между УОО и ОЖ – -0,89. Между АКМ и ОЖ корреляции прямые тесные ($r = 0,99$) (табл. 3).

Таблица 3

Средние значения, стандартное отклонение и корреляции УОО, ОЖ, АКМ

Correlations (18-50 жен) Marked correlations are significant at $p < 0,05$					
Показатель	М	SD	ОЖ	УОО	АКМ
ОЖ	33,7	2,2	1,00	-0,89	0,99
УОО	813,3	46,7	-0,89	1,00	-0,88
АКМ	24,1	1,6	0,99	-0,88	1,00

Биоимпедансный векторный анализ является золотым стандартом оценки гидратации организма и применяется как рутинный метод контроля гидратации у пациентов с сердечной, почечной недостаточностью и пр. Это неинвазивный, точный и быстрый метод, позволяющий с высокой диагностической точностью контролировать застойные явления [Маматов Б.М. с соавт., 2016; Meeuwssen S., Norgan G.W., Elia M., 2010]. Метод валидизирован для пациентов, страдающих заболеваниями сердца, почек, печени, включает контроль артериального давления, объема крови, оценку уровня биомаркеров и может выступать как альтернативный способ клинической и лабораторной оценки степени гидратации организма [Синдеева Л.В., Петрова М.М., Николаев В.Г., 2015; Androne A.S. et al., 2004; Khalil S., Mohktar M., Idrahim F., 2014].

Значение компонентов биоимпеданса приводятся по отношению к ДТ. Активное сопротивление – сопротивление электрической цепи или ее участка, обеспечивающее превращение электрической энергии в другие виды энергии (субстрат – жидкости – внеклеточная и внутриклеточная).

Реактивное сопротивление накапливает энергию, а затем возвращает ее, т.е. в окружающую среду энергия не передается (субстрат – клеточные мембраны как диэлектрики). Числовые значения R/DT и Xc/DT обозначаются графически в виде точки в секторах координат [URL: <http://biosite.ru/articles/13/180>].

Результаты антропометрических исследований доказывают статистически значимую связь величины индекса ТБ с репродуктивными способностями женщин и состоянием их здоровья. Типичными показателями ТБ являются для женщин – 0,67–0,80, для мужчин – 0,80–0,95 [Singh D., 1995]. Женский (гиноидный) жир за счет влияния эстрогенов откладывается в области бедер и ягодиц. Чем меньше величина индекса ТБ, тем более привлекательны женщины для мужчин, признак МТ в этом случае играет второстепенную роль [Степанов С.С., 2002; Узлов Н.Д., 2007].

По признаку индекс ТБ методом сигмальных отклонений женщины 18–50 лет были распределены в группы: гиноидный тип распределения жировой ткани – с индексом $< 0,8$ (0,62–0,79; $0,71 \pm 0,04$); промежуточный тип – с индексом 0,8–0,9 (0,80–0,89; $0,83 \pm 0,03$); андроидный тип – с индексом $> 0,9$ (0,88–1,11; $0,95 \pm 0,07$). Таким образом, в зависимости от типа распределения жировой ткани сформировались группы, женщины в которых имели определенную характеристику.

В группу с гиноидным типом жировотложения вошли 218 женщин (69,5%) в возрасте от 18 до 50 лет, т.е. из всех возрастных групп, причем все женщины 18–20 лет имели гиноидный тип. Длина тела у женщин в группе с гиноидным типом варьировала от 153,0 до 175,0 см, в среднем составляя 163,8 см, МТ – от 41,1 до 106,6 кг (61,5 кг), ОТ – от 55,0 до 100,0 см (69,3 см), ОБ – от 81,0 до 126,0 см (96,3 см), ИМТ – от 16,5 до 38,9 (22,9), ЖМ – от 4,7 до 55,4 кг (16,1 кг), ТМ – от 35,9 до 53,2 кг (45,3 кг), АКМ – от 18,8 до 27,8 кг (23,7 кг), СММ – от 18,4 до 25,8 кг (23,7 кг), УОО – от 692,6 до 908,2 ккал/м² (828,2 ккал/м²), показатели эндо-, экто- и мезоморфии от 0,44 до 5,27 (1,59), от 5,39 до 7,97 (6,46), от 3,66 до 5,06 (4,40) соответственно, Xc/DT – от 32,0 до 37,0 Ом/м (34,1 Ом/м), R/DT – от 317,5 до 362,0 Ом/м (339,5 Ом/м).

Группу с промежуточным типом распределения жира составили 68 женщин (21,6%) с примерно такой же ДТ, с большей МТ (51,2 кг), с большими ОТ (72,0 см) и бедер (103,3 см), ИМТ (18,1–40,1; 28,8), большими значениями компонентов тела, за исключением СММ, значения которой были несколько ниже по сравнению с

гиноидным типом (17,9–25,5; 21,7 кг), с большими значениями показателя ОЖ (31,5–40,0; 34,9 л), с более низким уровнем УОО (679,4–855,4; 781,6 ккал/м²), с несколько большими показателями эндо-, экто- и мезоморфии (табл. 4).

Таблица 4

Количественные значения показателей у женщин в зависимости от типа распределения жировой ткани

Признак \ Тип	Гиноидный				Промежуточный				Андройдный			
	М	Min	Max	SD	М	Min	Max	SD	М	Min	Max	SD
ТБ	0,72	0,62	0,79	0,04	0,83	0,80	0,89	0,03	0,95	0,88	1,11	0,07
Возраст (лет)	31,63	18,00	50,00	10,92	39,21	21,00	50,00	8,95	41,89	26,00	50,00	7,67
ДТ (см)	163,83	153,00	175,00	5,64	163,47	153,00	176,00	4,91	160,61	148,00	171,00	7,72
МТ (кг)	61,49	41,10	108,60	10,68	76,33	51,20	114,40	14,19	81,93	57,90	100,10	10,91
ОТ (см)	69,35	55,00	100,00	7,75	85,60	72,00	108,00	8,01	99,57	78,00	106,00	6,27
ОБ (см)	96,29	81,00	128,00	8,08	103,29	88,00	124,00	8,65	105,21	88,00	118,00	9,64
ИМТ	22,92	16,50	38,90	3,87	28,78	18,10	40,10	5,09	31,85	22,20	39,00	4,62
ЖМ (кг)	16,15	4,70	55,40	8,73	29,24	5,90	59,80	11,83	34,47	13,70	50,20	9,12
ТМ (кг)	45,34	35,90	53,20	2,74	47,70	43,00	54,60	2,96	47,46	43,30	50,90	3,07
АКМ (кг)	23,70	18,80	27,80	1,43	24,92	22,50	28,50	1,54	24,78	22,60	26,60	1,61
СММ (кг)	22,20	18,40	25,80	1,68	21,70	17,90	25,50	1,61	20,64	16,90	23,70	2,05
УОО (ккал/м²)	828,20	692,60	908,20	39,25	781,62	679,40	855,40	44,69	768,90	718,30	843,90	36,85
ОЖ (л)	33,17	26,30	38,90	2,01	34,92	31,50	40,00	2,16	34,74	31,70	37,30	2,23
Эндо-	1,59	0,44	5,27	0,86	2,84	0,56	5,62	1,13	3,42	1,35	4,99	0,92
Экто-	6,46	5,39	7,97	0,47	6,93	6,10	8,20	0,53	6,97	6,25	7,53	0,50
Мезо-	4,40	3,66	5,06	0,18	4,64	4,28	5,18	0,22	4,69	4,35	4,95	0,16
Хс/ДТ (Ом/м)	34,15	32,00	37,00	1,22	34,24	32,50	37,50	1,17	34,96	32,50	38,00	1,81
Р/ДТ (Ом/м)	339,51	317,50	362,00	11,53	339,35	305,50	365,00	11,14	344,77	305,50	375,00	18,48

Женщин с андройдным типом жиротложения было 28 (8,9%). Длина тела женщин этой группы составила всего 160,6 см (148,0–171,0 см), МТ (57,9–100,1; 81,9 кг) и ОТ (78–106; 99,6 см) были максимальными, ОБ отличался не так значительно по сравнению с ОТ (88–118; 105,2 см), для этого типа характерны низкие показатели СММ (16,9–23,7; 20,6 кг) и УОО (718,3–843,9; 768,9 ккал/м²).

ВЫВОДЫ:

1. Выявлена изменчивость тотальных размеров, компонентного состава тела, показателей биоимпеданса и показателей степени развития тканей различного происхождения, а также сила и направление связей этих параметров у женщин 18–50 лет. Масса тела проявляет сильные положительные связи с обхватом талии и бедер (коэффициент корреляции от 0,87 до 0,89). Жировая, тощая и активная клеточная масса тесно коррелируют между собой (связь положительная, коэффициент корреляции от 0,71 до 0,97), скелетно-мышечная с жировой массой связаны

отрицательной слабой, но статистически значимой связью (коэффициент корреляции -0,19). Показатели биоимпедансного векторного анализа проявляют отрицательные значительные связи с содержанием общей жидкости (коэффициент корреляции от -0,55 до -0,63) и умеренные положительные с удельным основным обменом (коэффициент корреляции от 0,30 до 0,37). Отрицательная сильная связь отмечена между общей жидкостью и основным обменом (коэффициент корреляции -0,89). Между собой компоненты активного и реактивного сопротивления связаны высокой положительной связью (коэффициент корреляции 0,86). Корреляции между показателями эндо-, экто- и мезоморфии положительные высокие (сильные) и тесные (очень сильные), коэффициент корреляции находится в диапазоне от 0,81 до 0,92.

2. Наиболее вариабельными признаками являются такие параметры, как жировая масса тела и показатель эндоморфии (коэффициент вариации 28,0%), масса тела (коэффициент корреляции 21,0%), индекс массы тела (коэффициент вариации 20,0%), обхват талии и бедер (коэффициент вариации 9,1–10,0%), т.е. те параметры, которые связаны с содержанием жира. Остальные параметры характеризуются низкой вариабельностью (коэффициент вариации < 10,0), и наименее изменчивыми признаками являются длина тела, активное и реактивное сопротивление (по отношению к длине тела) (коэффициент вариации 3,4–3,7%).

3. С возрастом статистически значимо коррелирует большинство изученных параметров. Антропометрические параметры (масса тела, обхват талии и бедер) с возрастом сопряжены положительной умеренной связью (коэффициент корреляции от 0,39 до 0,52). Компонентный состав тела с возрастом коррелирует по-разному: жировая масса характеризуется положительной средней (коэффициент корреляции 0,49), тощая масса, общая жидкость и активная клеточная масса – положительной слабой (коэффициент корреляции 0,27), скелетно-мышечная масса – отрицательной значительной связью (коэффициент корреляции -0,57). Показатели эндо-, экто- и мезоморфии с возрастом проявляют положительные средние связи (коэффициент корреляции от 0,34 до 0,49). Основной обмен с возрастом коррелирует умеренно, связь отрицательная (коэффициент корреляции -0,42).

4. Четвертое десятилетие может рассматриваться как критическое в отношении изменчивости биоимпедансо- и антропометрических параметров женщин. Масса тела, обхват талии и бедер с возрастом увеличиваются до 30 лет, в четвертом десятилетии параметры стабилизируются. Жировая масса тела, индексы массы тела и талии / бедер, а также показатель эндоморфии хотя и продолжают увеличиваться в IV возрастной группе, но относительный прирост не достигает статистической значимости; активная клеточная и тощая масса и показатели экто- и мезоморфии до

30 лет увеличиваются, а в четвертом десятилетии уменьшаются; скелетно-мышечная масса и удельный основной обмен веществ постоянно с возрастом уменьшаются, максимальное снижение этих параметров отмечено в 41–50 лет.

5. По индексу массы тела (классификация Всемирной организации здравоохранения) женщины в изучаемой выборке распределились следующим образом: с нормальным индексом массы тела – 159 женщин (50,6%), с дефицитом – 21 (6,7%), с избыточной массой тела – 85 (27,1%) и с ожирением – 49 (15,9%). По индексу талии / бедер методом сигмальных отклонений женщины в выборке распределились так: лица со средними значениями индекса (0,68–0,84) встретились в 68,4% (215 женщин) – промежуточный тип, со значениями ниже средних (< 0,68) – в 18,2% (57 женщин) – гиноидный тип и со значениями выше средних (> 0,84) – в 13,4% (42 женщины) – андроидный тип.

6. С возрастом (на протяжении изученных возрастных периодов – от 18 до 50 лет) увеличивается индекс массы тела (от $20,6 \pm 2,4$ до $27,3 \pm 4,6$), уменьшается число лиц с нормальными значениями индекса (от 83,3 до 36,5%) и дефицитом массы (от 14,8 до 0%) за счет увеличения числа лиц с избыточной массой тела (от 1,9 до 41,4%) и ожирением (от 0 до 22,1%). Индекс талии / бедер с возрастом также повышается (от $0,69 \pm 0,03$ до $0,78 \pm 0,07$), с каждым десятилетием повышается процент промежуточного (от 0 до 20,2%) и андроидного (от 0 до 22,1%) типов распределения жировой ткани за счет снижения гиноидного (от 100 до 57,7%).

7. Множественный регрессионный анализ позволил определить компонентный состав тела и показатели биоимпедансометрии по доступным для измерения антропометрическим параметрам:

$$\text{ЖМ} = 10,54 + 0,14 \times \text{ДТ} + 0,96 \times \text{МТ} + 0,05 \times \text{ОТ};$$

$$\text{ТМ} = -12,97 + 0,5 \times \text{ДТ} + 0,72 \times \text{МТ};$$

$$\text{АКМ} = -6,75 + 0,55 \times \text{ДТ} + 0,71 \times \text{МТ};$$

$$\text{СММ} = -19,01 + 0,87 \times \text{ДТ} + 0,31 \times \text{ОТ};$$

$$\text{ОЖ} = -34,48 + 0,77 \times \text{ДТ} + -0,64 \times \text{ОТ} + 0,44 \times \text{ОБ} + 0,68 \times \text{ИМТ} + 0,44 \times \text{ТБ};$$

$$\text{Эндо-} = 3,52 + 0,21 \times \text{ДТ} + 0,99 \times \text{МТ};$$

$$\text{Экто-} = -6,34 + 0,56 \times \text{ДТ} + 0,32 \times \text{МТ} + 0,61 \times \text{ОТ} + 0,33 \times \text{ОБ} + 0,48 \times \text{ИМТ} + 0,32 \times \text{ТБ};$$

$$\text{Мезо-} = 1,62 + 0,45 \times \text{ОТ} + 0,47 \times \text{ОБ} + 0,16 \times \text{ДТ};$$

$$\text{Хс/ДТ} = 53,53 + 1,22 \times \text{Эндо-} + 1,4 \times \text{Экто-};$$

$$\text{R/ДТ} = 492,4 + 1,13 \times \text{Эндо-} + 1,7 \times \text{Экто-} + 0,3 \times \text{Мезо-};$$

$$\text{УОО} = 1038,18 + 0,5 \times \text{Эндо-} + 0,83 \times \text{Экто-} + 0,31 \times \text{Мезо-}.$$

8. Для женщин с гиноидным типом распределения жировой ткани характерны следующие значения параметров: индекс талии / бедер – 0,62–0,79

(0,72 ± 0,04); возраст – 18–50 лет (31,6 ± 10,9); длина тела – 153–175 см (163,8 ± 5,6); масса тела – 41,1–108,6 кг (61,4 ± 10,7); обхват талии – 55,0–100,0 см (69,4 ± 7,7); обхват бедер – 81,0–128,0 см (96,3 ± 8,1); индекс массы тела – 16,5–38,9 (22,9 ± 3,9); жировая масса – 4,7–55,4 кг (16,1 ± 8,7); тощая масса – 35,9–53,2 кг (45,3 ± 2,7); активная клеточная масса 18,8–27,8 кг (23,7 ± 1,4); скелетно-мышечная масса – 18,4–25,8 кг (22,2 ± 1,7); удельный основной обмен – 692,6–908,2 ккал/м²/сут. (828,2 ± 39,2); общая жидкость – 26,3–38,9 л (33,2 ± 2,0); реактивное сопротивление – 32–37 Ом/м (34,1 ± 1,2); активное сопротивление – 317,5–362,0 Ом/м (339,5 ± 11,5); показатели эндоморфии – 0,44–5,27 (1,59 ± 0,85), эктоморфии – 5,39–7,97 (6,45 ± 0,47), мезоморфии – 3,66–5,06 (4,40 ± 0,18).

9. Промежуточный тип жировотложения характеризуется большей величиной индекса талии / бедер – 0,80–0,89 (0,83 ± 0,02); к этому типу относятся женщины более старшего возраста – 21–50 лет (39,2 ± 9,9), примерно с такой же длиной тела, со значительно большей массой тела – 51,2–114,4 кг (76,3 ± 14,2); с большими показателями обхвата талии – 72,0–108,0 см (85,6 ± 8,0) и бедер – 88,0–124,0 см (103,3 ± 8,6); индекса массы тела – 18,1–40,1 (28,8 ± 5,1); содержания жира – 5,9–59,8 кг (29,2 ± 11,8); показателя эндоморфии – 0,56–5,62 (2,84 ± 1,13); с меньшим уровнем обмена веществ – 679,4–855,4 ккал/м²/сут. (781,6 ± 44,7).

10. Для андроидного типа распределения жировой ткани характерны: индекс талии / бедер – 0,88–1,11 (0,95 ± 0,07); возраст – 26–50 лет (41,9 ± 7,6); уменьшение длины тела – 148,0–171,0 см (160,6 ± 7,7); увеличение количественных значений параметров, связанных с содержанием жира; снижение скелетно-мышечной массы – 16,9–23,7 кг (20,6 ± 2,1); уровня обмена веществ – 718,3–843,9 ккал/м²/сут. (768,9 ± 36,8) и активного сопротивления – 305,5–375,0 Ом/м (344,8 ± 18,5).

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Антропо- и биоимпедансометрические характеристики мужчин и женщин зрелого возраста / Ю.В. Кустова, Д.И. Анисимов, Д.В. Попрыга // Московский морфологический журнал. – 2018. – Т. 1, № 1. – С. 69–72. – Режим доступа: <http://mosmj.ru/1/1/mosmj.1.1.1.pdf> (дата обращения 06.09.2019).

2. Связь основных размерных характеристик сердца с антропометрическими параметрами / Н.О. Челнокова, Е.А. Анисимова, Д.И. Анисимов, Ю.В. Кустова // Морфология. – 2019. – Т. 155 (2). – С. 309.

3. Корреляты биоимпедансо- и антропометрических параметров у женщин / Ю.В. Кустова, Н.О. Челнокова, Д.И. Анисимов, Е.А. Анисимова // Морфология. – 2020. – Т. 157, № 2–3. – С. 117–118.

4. **Возрастная изменчивость соматотипических признаков женщин / Ю.В. Кустова, Н.О. Челнокова, Е.А. Анисимова, Д.И. Анисимов // Известия высших учебных заведений: Поволжский регион: Медицинские науки. – 2020. – № 3 (55). – С. 70–80. – DOI: 10.21685/2072-3032-2020-3-7**

5. **Ege-related variability of somatotype features in females / Ju.V. Kustova, N.O. Chelnokova, N.M. Yakovlev, E.A. Anisimova, V.V. Konnov // Archiv EuroMedica. – 2020. – Vol. 10, № 3. – P. 33–36. – DOI: 10.35630/2199-885X/2020/10/3.7 WoS.**

6. **Изменчивость биоимпедансо- и антропометрических параметров в зависимости от индекса массы тела у женщин 21–30 лет / Ю.В. Кустова, Д.И. Анисимов, Е.А. Анисимова // Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях: матер. XI межрегион. науч.-практ. интернет-конф. молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с междунар. участием, 13–15 апреля 2021, Саратов: в 2 т., Саратов, 2021. – С. 51–53.**

7. **Variability of anthropometric parameters in adolescent and mature women depending on adipose tissue distribution type / Yulia Kustova, Ekaterina Burakova, Elena Anisimova, Valery Konnov, Dmitry Anisimov, Dmitry Domenyuk // Archiv EuroMedica. – 2022. – Vol. 12, № 3. – С. 1–3. – DOI: 10.35630/2199-885X/2022/12/3.1 WoS.**

8. **Изменчивость антропо- и биоимпедансометрических параметров женщин при гиноидном типе распределения жировой ткани / Ю.В. Кустова, Е.П. Буракова, Е.А. Анисимова, Д.И. Анисимов, Н.О. Челнокова, Н.М. Садовсков // Известия высших учебных заведений: Поволжский регион: Медицинские науки. – 2022. – № 2. – С. 124–134. – DOI: 10.21685/2072-3032-2022-2-13**

9. **Антропометрические параметры субъектов мужского пола зрелого возраста Саратовского региона / Е.А. Анисимова, Ю.В. Кустова, Д.И. Анисимов // Гигиена, окружающая среда и риски здоровью в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. интернет-конф. молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с междунар. участием, 26–27 апреля 2023, Саратов. – Саратов, 2023. – С. ...**

10. **Особенности биометрических параметров мужчин пожилого и старческого возраста / Ю.В. Кустова, Е.А. Анисимова, Д.И. Анисимов, Д.В. Попрыга, Н.О. Челнокова, Н.М. Садовсков // Известия высших учебных заведений: Поволжский регион: Медицинские науки. – 2024. – № 1. – С. 146–158. – DOI: 10.21685/2072-3032-2024-1-15**

11. Биоимпедансометрические показатели женщин первого периода зрелого возраста в зависимости от величины индекса «талии / бедер» / Е.А. Анисимова, Ю.В. Кустова, Д.И. Анисимов, Н.О. Челнокова, Н.М. Садовсков // Волжские берега: современные технологии в медицине, биологии и ветеринарии: сб. материалов I Междунар. науч.-практ. форума. – Саратов, 2024. – С. 6–7.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АКМ – активная клеточная масса

БИА – биоимпедансный анализ

БИВА – биоимпедансный векторный анализ

ДТ – длина тела

ИМТ – индекс массы тела

МТ – масса тела

ОБ – обхват бедер

ОЖ – общая жидкость

ОТ – обхват талии

СММ – скелетно-мышечная масса

ТБ – индекс талии / бедер

ТМ – тощая масса

УОО – удельный основной обмен

R / ДТ – активное сопротивление

Xc / ДТ – реактивное сопротивление

Научное издание

Кустова Юлия Владимировна

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ
АНТРОПО- И БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ЖЕНЩИН 18–50 ЛЕТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА
И ТИПА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИРОВОЙ ТКАНИ**

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Подписано к печати 10.07.2024 г.

Формат 60 × 84 1 / 16. Гарнитура Таймс

Объем 1 усл. п. л. Тираж 100 экз.

Заказ №

Отпечатано в