

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М. ГОРЬКОГО»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

СКИБА ДЕНИС СЕРГЕЕВИЧ

**КОЛИЧЕСТВЕННАЯ АНАТОМИЯ ПОЧЕК ЛИЦ
ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА ДОНЕЦКОГО РЕГИОНА С РАЗНЫМИ
СОМАТОТИПАМИ ПО ДАННЫМ ЭХОГРАФИИ В В-РЕЖИМЕ**

3.3.1. Анатомия человека

Диссертация

на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
доцент
Бешуля Ольга Александровна

Донецк – 2023

	стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧЕК ПО ДАННЫМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА.....	10
1.1 Современные представления о количественной анатомии почек у лиц юношеского возраста.....	10
1.2 Актуальные сведения о методиках антропометрического и соматотипологического исследования.....	18
1.3 Индивидуальная анатомическая изменчивость почек в зависимости от антропометрических характеристик.....	29
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	32
2.1 Характеристика исследуемого контингента.....	32
2.2 Антропометрический метод исследования.....	32
2.3 Метод соматотипирования.....	35
2.4 Методики ультразвукового исследования.....	37
2.5 Методы статистического анализа.....	43
ГЛАВА 3. АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СОМАТОТИПЫ ЛИЦ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО ПОЛА ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА.....	45
3.1 Антропометрические параметры лиц мужского пола юношеского возраста и их соматотипы.....	45
3.2 Антропометрические параметры лиц женского пола юношеского возраста и их соматотипы.....	55
ГЛАВА 4. ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОЧЕК У ЛИЦ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО ПОЛА ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА.....	66
4.1 Количественные параметры почек по данным эхографии в В-режиме у лиц мужского пола юношеского возраста.....	66

4.2 Количественные параметры почек по данным эхографии в В-режиме у лиц женского пола юношеского возраста.....	71
ГЛАВА 5. ВЗАИМОСВЯЗЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧЕК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ С АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИМИ И СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ.....	77
5.1 Взаимосвязь между антропометрическими параметрами, типом телосложения и линейными размерами почек по данным ультразвукового исследования у лиц мужского пола юношеского возраста.....	77
5.2 Взаимосвязь между антропометрическими параметрами, типом телосложения и линейными размерами почек по данным ультразвукового исследования у лиц женского пола юношеского возраста.....	96
ГЛАВА 6. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ СТРОЕНИЯ ПОЧЕК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ И СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	105
6.1 Математическая модель прогнозирования количественных закономерностей строения почек у лиц мужского пола.....	105
6.2 Математическая модель прогнозирования количественных закономерностей строения почек у лиц женского пола.....	112
АНАЛИЗ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	121
ВЫВОДЫ.....	132
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	136
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	137
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	138

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. По данным ВОЗ, заболевания мочевой системы занимают 7-е место и составляют 2,5-3,0% всех причин смертности в экономически развитых странах. Данные заболевания характерны для различных групп людей независимо от возраста [15]. В последнее время растет показатель распространенности заболеваний почек, но, прежде всего, связано это с повышением эффективности их ранней диагностики [47].

В современном мире научно-технические открытия прошлых столетий прочно вошли во все отрасли науки, и медицина тому не исключение [30]. В качестве методов изучения структуры и функции анатомических образований активно применяются такие методы медицинской визуализации, как рентген, компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), сцинтиграфия, а также методы ультразвукового исследования (УЗИ) [47; 55; 78].

Ультразвуковая визуализация дает возможность изучить размеры внутренних органов и сравнить полученные показатели со значениями по данным литературы [155]. Несомненно, данная методика уникальна, так как сочетает в себе неинвазивность, безопасность, оперативность выполнения, низкую стоимость и доступность в сочетании с высокой информативностью. Это и обуславливает широкую распространенность ультразвуковой диагностики в подавляющем большинстве отраслей медицины [95].

При скрининговом обнаружении патологии почек ультразвуковая диагностика занимает безальтернативную лидирующую позицию [116]. Знание средних размеров, уникальных характеристик и различных параметров структуры почек имеет критическое значение в таких медицинских областях, как хирургия, трансплантология, нефрология, урология и лучевая диагностика. Эта информация составляет основу для диагностики многих заболеваний и изучения функциональной анатомии почек [44, 95].

По имеющимся данным, количественные параметры почек характеризуются значительной вариабельностью. Углубление знаний об их вариантной анатомии и

аномалиях – важная задача морфологии, представляющая интерес для практической медицины. Но в настоящее время этому аспекту уделяется недостаточно внимания [93]. В частности, в работах, посвященных анатомии почек, не учитываются такие важные факторы, как индивидуальные анатомические особенности количественных характеристик почки и их связь с соматотипом человека [68].

В литературе представлены различные данные о количественных характеристиках почек у отдельных групп населения разных территорий [69; 139]. Существуют публикации, освещающие данный вопрос во взаимосвязи с полом и соматотипами у жителей западных регионов Украины [100]. В Донецком регионе такие исследования не проводились, хотя они были бы особенно полезны, учитывая местные экологические особенности.

Предметом исследования в данной работе являлись размеры правой и левой почек лиц обоего пола юношеского возраста, проживающих на территории Донецкого региона. Непосредственно установленные стандартизированные морфометрические характеристики, основанные на половых, антропометрических и соматотипологических особенностях, будут иметь важное теоретическое значение в вопросе вариантной анатомии почек. Также результаты исследования могут использоваться для разработки ультразвуковых диагностических критериев в практической медицине.

Степень разработанности темы

Исследование тематической литературы за последние годы свидетельствует о том, что изучение антропометрических характеристик человека все чаще становится элементом комплексных научных трудов, цель которых является рассмотрение организма человека как целого и выявление зависимости между отдельными его компонентами [9]. Существует большое количество работ, в которых антропометрические и соматотипологические особенности рассматриваются в плоскости физического развития отдельных групп населения, однако недостаточно сведений о влиянии их на морфологические особенности внутренних органов [4]. В литературе последних лет появляются работы,

описывающие данную проблему в отдельных регионах или среди представителей отдельных этнических групп [40]. Касательно нашего региона однозначно можно сказать, что изучение вопроса взаимосвязи морфометрических особенностей почек во взаимосвязи с антропометрическими и соматотипологическими характеристиками является актуальным и требует дальнейшей разработки.

Цель исследования: установление особенностей ультразвуковых параметров почек во взаимосвязи с антропометрическими и соматотипологическими характеристиками для выявления вариантов конституциональной нормы у лиц мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона.

Задачи исследования:

1. Изучить антропометрические параметры и распределение по соматотипам у лиц мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона.

2. Определить ультразвуковые параметры почек у лиц мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона.

3. Установить взаимосвязь ультразвуковых параметров почек с антропометрическими и соматотипологическими характеристиками.

4. Построить математическую модель прогнозирования взаимосвязи ультразвуковых параметров почек в зависимости от антропометрических и соматотипологических характеристик.

Объект исследования: особенности количественной анатомии почек, антропометрические размеры тела, виды соматотипов.

Предмет исследования: ультразвуковые параметры почек, соматотипологические особенности лиц мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона.

Научная новизна

Впервые предоставлены данные о взаимосвязи морфометрических характеристик почек с антропометрическими и соматотипологическими

особенностями представителей обоего пола юношеского возраста Донецкого региона.

Обновлены морфометрические параметры почек у лиц обоего пола юношеского возраста Донецкого региона по данным эхографии в В-режиме.

Уточнены антропометрические и соматотипологические параметры, характерные для лиц мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона.

Уравнения регрессионного анализа, полученные для оценки морфометрических параметров почек на основе антропометрических и соматотипологических данных, являются уникальными.

Теоретическая и практическая значимость работы

Выведены уравнения множественной линейной регрессии для эхографических параметров почек в зависимости от антропометрических показателей, что позволило построить математические модели прогнозирования некоторых морфометрических параметров почек. Данные модели могут быть использованы для определения нормального размера органа у человека с определенными конституциональными особенностями. Полученные результаты также могут быть включены в программу курса нормальной анатомии человека в медицинских вузах, а также в учебные пособия для врачей ультразвуковой диагностики, врачей общего хирургического и терапевтического профиля.

Методология и методы исследования

1. Антропометрические – измерение роста, веса, толщины кожно-жировой складки на туловище и конечностях, обхватных размеров плеча, предплечья, голени, бедра, грудной клетки, дистальных диаметров эпифизов конечностей.

2. Метод соматотипирования Хит–Картера – определение вида соматотипа по формуле Хит–Картера с использованием соматокарт.

3. Инструментальный метод – метод ультразвукового исследования: измерение длины, ширины, толщины почек и их синусов, определение объема почек и их синусов, площади продольного и поперечного сечения почек и их синусов, толщины паренхимы, почки ее коркового и мозгового.

4. Статистический анализ: полученные данные обрабатывали общепризнанными статистическими методами в программе Statistica 13.0, MedStat. Построение таблиц производили в Microsoft Excel 2019.

Положения, выносимые на защиту

1. Совокупность результатов антропометрических измерений лиц мужского и женского пола юношеского возраста позволила определить соматотипологическую вариабельность населения Донецкого региона.

2. На основании количественных параметров почек, полученных в результате эхографии в В-режиме, были сформированы паттерны нормы для лиц мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона.

3. В результате оценки статистически значимых связей антропометрических, соматотипологических характеристик и морфометрических параметров почек были построены математические модели прогнозирования количественных размеров почек у лиц юношеского возраста Донецкого региона.

4. Математические модели, построенные по результатам исследования, могут использоваться врачами разных специальностей для прогнозирования нормальных размеров почек, а также внедрены в учебный процесс морфологических кафедр.

Степень достоверности и апробация результатов

Результаты диссертационной работы являются репрезентативными, поскольку основываются на достаточном количестве материала, что подтверждается наличием первичной научной документации: протоколами антропометрических исследований и протоколами ультразвуковых исследований; электронной базой эхографических снимков почек; индивидуальными образцами соматокарт; электронными таблицами с расчетом соматотипов исследуемых.

Для антропометрических исследований применялась общепринятая методика В.В. Бунака, для расчета соматотипа – методика Хит-Картер, которые являются универсальными и подходят для любой возрастной категории и пола. Измерения проводились на оборудовании, прошедшем государственный метрологический контроль, ультразвуковые исследования в В-режиме

проводилась лицензированным аппаратом ULTIMA Pro 30 Radmir конвексным датчиком частотой 3,5 МГц. Выводы и положения, выносимые на защиту, основаны на проверенных фактах и не противоречат современным данным, представленным в подобных исследованиях.

Основные теоретические положения и полученные результаты исследования были представлены на международных научно-практических конференциях и конгрессах: Международном медицинском форуме Донбасса «Наука побеждать... болезнь» (Донецк, 2022); X международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации» (Москва, 2022).

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 8 работ. Из них 6 статей: 5 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Донецкой Народной Республики для опубликования основных результатов диссертации на соискание учёных степеней кандидата наук, учёных степеней доктора наук; 2 тезиса. Одна работа опубликована без соавторов.

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧЕК ПО ДАННЫМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Современные представления о количественной анатомии почек у лиц юношеского возраста

Почки представляют собой органы мочевыделительной системы, которые находятся в брюшной полости, в поясничной области, по сторонам от позвоночного столба [11]. Границы их расположения могут существенно различаться, даже в норме. Чаще левая почка располагается выше относительно правой. С анатомической точки зрения, почки имеют фасолевидную форму, у верхнего конца органа находится верхний полюс, а у нижнего – нижний полюс, наружный край выпуклый, а внутренний – вогнутый, вблизи него находятся ворота почки. [76; 83].

Основной задачей почек является функция выделения. Они производят мочу, через которую организм избавляется от токсичных продуктов метаболизма белков, жиров и углеводов [115; 117]. В результате этого обеспечивается поддержание гомеостаза и уровня кислотности в организме. Количество заболеваний, которые нарушают выделительную функцию почек, довольно обширно [123].

В последние годы зарегистрирован значительный рост заболеваний мочевыделительной системы, согласно данным ВОЗ [21]. Этот тренд подчеркивает нарастающую значимость диагностики патологии почек на раннем этапе [15]. В этом контексте, исследование количественной анатомии почек представляет большой интерес для практикующих врачей [38]. Понимание средних размеров, особенностей и разнообразия структуры почек имеет критическое значение в хирургических и терапевтических областях медицины [34; 44; 75].

Под термином «количественная анатомия почек» понимается совокупность морфометрических показателей, таких, как длина и ширина почек, толщина почек и их паренхимы, а также объем почек [38].

Длина почек – это расстояние между наиболее отдаленными участками полюсов [13; 73]. Здоровые почки взрослого человека в среднем достигают 10-12 см в длину [13, 34]. С этим утверждением соглашаются в большинстве научных исследований и практических руководств [17; 34; 44; 73; 83]. Тем не менее в литературе описаны органы длиной от 7 до 14 см [161; 175].

В работе А.А. Поздновой (2007) изучена на анатомическом материале и при ультразвуковом исследовании длина почек и проведено сравнение морфометрических характеристик органа с двух сторон [83]. В ходе исследования установлено, что средняя длина левой почки у мужчин составляет 11 см. Для правой почки этот показатель немного выше – 11,3 см. Также автором была выведена классификация, согласно которой почки на основании их размеров распределены на средние, длинные и короткие. Длина средних почек колебалась в пределах от 11,0 см до 11,6 см. Правых и левых почек, попадающих под эти показатели, в ходе исследования было выявлено 46%. На долю длинных правых почек приходилось 32%, а левых – 18% наблюдений. В то же время короткие правые почки встречались в 22% случаев, а левые – в 36% [83].

В научной работе авторы А.В. Стабрёдов и Э.С. Кафаров (2012) приводили схожие данные по длине левой почки у мужчин первого периода зрелого возраста, однако длина правой почки значительно отличалась и составляла в среднем 10,3 см [87]. Одной из целей исследования было выявления различий размеров почек по гендерному признаку, поэтому авторы проводили аналогичные измерения у женщин соответствующего возраста. Длина обеих почек оказалась несколько больше, чем у мужчин, при этом не имела существенных различий справа и слева. Так, средняя длина правой почки составляла 11,0 см, а левой – 11,2 см [87]. Стоит отметить, что в более ранней работе А.В. Стабрёдов (2009) предоставил несколько иные результаты: показатели длины обеих почек у мужчин были выше на 11% [85].

В своей работе Э.С. Кафаров (2014) изучал возрастную и половую изменчивость основных морфометрических характеристик почек [59]. В результате исследования были установлены статистически значимые билатеральные различия размеров почек. У мужчин первого периода зрелого возраста длина левой почки больше правой. Также отмечается, что длина как левой, так и правой почек у мужчин достоверно превышает аналогичные показатели у женщин соответствующего возраста [59].

Несколько отличаются данные, представленные в работе М.Б. Парфеновича (2012) [44]: в результате исследования автор установил, что медиана длины правой почки лиц обоего пола в целом по выборке составила 10,2 см. Автор не выявил существенных различий в размерах почек у мужчин и женщин. Закономерной связи между морфометрическими показателями и принадлежностью органа к правой или левой стороне, как у мужчин, так и у женщин также не обнаружил [44].

В научном исследовании автор Sh. Janki (2018), занимаясь изучением процедуры отбора почек для донорства, изучал сопоставимость результатов размеров почек по данным ультразвукового исследования и компьютерной томографии [140]. Средняя длина левой почки по данным КТ составила 11,1 см, а правой – 10,8 см. Отмечается, что результаты, полученные ультразвуковым методом, отличались не более, чем на 0,5 см. Таким образом, установлено, что ультразвуковые измерения размера почек сопоставимы с измерениями КТ. Это позволяет использовать УЗИ в качестве метода визуализации для определения размера почек [140].

В отечественной и зарубежной литературе по исследованиям морфометрических характеристик почек одним из самых важных показателей является ширина. Ширина почки может измеряться на трех уровнях [58; 73; 90; 92; 127; 132; 133; 136]:

1. Ширина верхнего полюса – это дистанция между наиболее отдаленными друг от друга точками основания верхнего полюса, перпендикулярное длиннику почки.

2. Ширина нижнего полюса – промежуток между наиболее отдаленными друг от друга точками основания нижнего полюса, перпендикулярное длиннику почки.

3. Ширина на уровне ворот – расстояние, перпендикулярное длиннику почки от середины ворот до ее латерального края.

По данным многих источников; ширина почек составляет 5-6 см [17; 24; 34; 64; 75; 83], однако не все авторы с этим согласны. Так, в своей работе Buchholz N.P. (2000) утверждает, что средний показатель ширины почек – 4,5 см [171].

А.А. Позднова, рассматривая индивидуальную и возрастную изменчивость морфометрических характеристик почек, уделила большое внимание ширине почек [73]. На основании полученных измерений был сделан вывод о том, что у мужчин первого периода зрелого возраста ширина правой почки увеличивается от уровня ворот до обоих полюсов. Автор выявила, что левая почка расширяется только по направлению к верхнему полюсу, а на нижнем остается равной ширине ворот. В среднем ширина правой почки на всех трех уровнях больше на 0,2 см. Все полученные результаты были поделены на группы. Реже всего встречались широкие почки [73].

Исследование ширины почек имеет чрезвычайно важно для практической медицины. Известно большое количество заболеваний различного генеза, при которых увеличиваются поперечные размеры почек [14; 51; 52; 95; 98; 172; 179]. Одним из самых распространенных примеров этому являются опухолевые заболевания. Большое внимание данному вопросу в своих работах уделил С.Н. Лященко (2011) [51, 52]. Показатели ширины почек измерялись на различных уровнях относительно позвоночного столба (Th₁₂, L₁, L₂ и L₃). Установлено, что независимо от половых различий наибольшая ширина почек как с левой, так и с правой стороны отмечалась на уровне L₁, L₂. Анализ морфометрических данных показал некоторое преобладание абсолютных значений ширины почек у мужчин в сравнении с женщинами, однако, достоверных статистических половых различий выявлено не было [51; 52].

В своих научных исследованиях М.Б. Парфенович (2012) определял наибольшую ширину анатомических препаратов почек [68; 69]. Взаимосвязь между данным показателем и принадлежностью к левой или правой стороне не выявлена. Также данный показатель не имеет существенных отличий по половому признаку. Ширина почек у мужчин в среднем составляла 5,22 см, превышая аналогичный показатель у женщин на 6% [68; 69].

В работе И.Е. Ивановой (2010) изучалась ширина почек по результатам УЗИ у детей и юношей Чувашской республики [26]. Полученные результаты свидетельствуют о том, что ширина правой почки в среднем больше, чем левой независимо от пола. Также получены достоверные данные о превосходстве данного линейного размера с обеих сторон у мужчин.

Результаты исследования А.В. Стабрёдова и Э.С. Кафарова (2012) [87] во многом совпадают с работами других авторов. Ширина обеих почек в среднем больше у мужчин. Разница заключается в том, что у представителей мужского пола почки левой и правой стороны практически равны, а у представителей женского пола правая почка была шире левой на 14% [87].

Еще одним показательным линейным размером почек является их толщина. Ее измерение может проводиться на трех уровнях [23; 62; 105; 114; 129; 130; 139; 146]:

1. На уровне верхнего полюса – наиболее отдаленное расстояние между передней и задней стенками на уровне основания верхнего полюса.
2. На уровне нижнего полюса – наиболее отдаленное расстояние между передней и задней стенками на уровне основания нижнего полюса.
3. На уровне ворот почки – наиболее отдаленное расстояние между передней и задней стенками на уровне ворот почки.

В практическом руководстве по ультразвуковой диагностике (2005) Е.А. Квятковский и Т.А. Квятковская утверждают, что средняя толщина почек составляет 3-5 см [34]. Этим данным соответствуют результаты исследований многих авторов [33; 62; 105; 114; 129; 171].

Большое исследование в этом вопросе проводила А.А. Позднова (2007) [26]: толщина почки от уровня ворот к полюсам изменяется одинаково с правой и с левой стороны. Преобладание толщины правой и левой почек на уровне ворот по сравнению с верхним и нижним полюсами составляет 0,4 см. По результатам проведенного исследования выявлено, что наиболее часто встречаются почки со средними значениями толщины на всех уровнях ее измерений, как справа, так и слева. Тонкие почки встречаются чаще толстых, при этом имеется зависимость толщины почек и от их длины [26].

Данные по толщине почек описаны в работе М.Б. Парфеновича (2012) [69] и согласуются с утверждениями большинства иных авторов. Установлено, что переднезадний размер почек у мужчин больше, чем у женщин. Закономерной связи между толщиной почек и принадлежностью органа к правой или левой стороне как у мужчин, так и у женщин не выявлено. Почки представляют собой практически зеркальное отражение друг друга, что характерно для билатеральной симметрии [69].

В некоторых источниках литературы описывается измерение чашечно-лоханочной системы (ЧЛС) [1; 85; 86; 87; 91; 112; 165]. ЧЛС по вертикальной оси составляет средний отдел почки протяженностью около 7 см. Структура почечной лоханки может быть ампулярной или дендритической (ветвистой). Относительно почечного синуса выделяют три типа лоханок:

1. внутривпочечный (интратенальный),
2. внепочечный (экстратенальный),
3. смешанный (переходный).

Наиболее часто встречается третий тип. В почечную лоханку впадают 3 большие почечные чашки: верхняя, средняя и нижняя, однако количество их может колебаться от 2 до 4. При дендритической форме лоханки обычно наблюдается 3 большие почечные чашки, при ампулярной – 2. Каждая из них образуется вследствие соединения 2-3 малых почечных чашек, общее количество которых чаще равняется 8-10, но может колебаться от 4 до 19. У 58,3% людей в почках присутствуют 8 малых почечных чашек, у 16,6% – 7, у 17,1% – 6, у 8% – 5

почечных чашек. В поперечном направлении расстояние от основания больших почечных чашек до дистальных частей малых почечных чашек в среднем равняется 3,25 см, до наружного края почки – 5,5 см. Параметры ЧЛС у мужчин на 3-10% больше, чем у женщин. Объем ЧЛС у мужчин – $10,0 \pm 4,6$ см³, у женщин – $9,1 \pm 4,3$ см³ [34].

В научной статье авторы А.В. Стабрედов и Э.С. Кафаров (2012) определяли размеры ЧЛС у лиц обоих полов первого периода зрелого возраста [86]. Длина ЧЛС у женщин превосходила аналогичный показатель у мужчин как с левой, так и с правой стороны.

В более ранней работе А.В. Стабредова (2009) отмечаются значительные отличия [85]. Так длина чашечно-лоханочной системы с левой стороны у мужчин первого периода зрелого возраста составляет 4,4 см, а с правой – 4,2 см. В обоих случаях этот показатель на 40% меньше, чем в исследовании 2012 года. У женщин длина ЧЛС левой почки – 4,7 см, а правой – 4,8 см [85]. Как и у мужчин эти показатели ниже на 40% по сравнению с совместной работой с Э.С. Кафаровым [86]. Такое отличие, вероятнее всего, связано с использованием разных методов исследования. Меньшие показатели длины были выявлены по данным компьютерной томографии, большие – по данным УЗИ. Особый интерес представляет тот факт, что ширина чашечно-лоханочной системы в обоих работах и у мужчин, и у женщин справа и слева практически идентична [85; 86; 87].

Проанализировав достаточное количество сведений отечественной и зарубежной литературы, можно сделать вывод, что в большинстве случаев значение линейных размеров почек, таких как длина, ширина и толщина у мужчин оказывается несколько выше, чем у женщин [33, 34, 62, 105, 114, 129, 171]. Касательно морфометрических характеристик почек с правой и левой стороны данные разнятся. Можно выделить несколько факторов, влияющих на это. Одним из них может выступать использование разных методов исследования. Несмотря на то, что наиболее распространенным методом исследования остается УЗИ, многие работы выполнены, опираясь на данные компьютерной томографии [35; 51; 52; 58; 61; 85; 86; 137] или измерений трупных препаратов [45; 68; 69; 73;

87; 122]. Данные, полученные ультразвуковым методом, тоже могут отличаться в зависимости от использованной методики. С точки зрения анатомической обусловленности наиболее целесообразной является методика, указанная А.Н. Хитровой и В.В. Митьковым [75], которая используется как стандартная методика измерения размеров почек. Также не стоит игнорировать анатомические особенности людей, проживающих в разных регионах, которые могут выступать причиной расхождения показателей, однако, наверняка это утверждать нельзя, так как во всех работах отсутствуют данные по характеру окружающей среды и образу жизни исследуемых [23; 39; 100; 128; 160; 164; 167; 172; 173].

Линейные показатели косвенно могут указывать на функциональное состояние почек [118]. Более показательную характеристику работы почек дает их объем [134; 135]. Это связано с тем, что объем почек коррелирует с количеством функционирующих нефронов [131, 147, 169].

Большинство авторов сходятся во мнении, что объем почек составляет в среднем около 300 см^3 [34; 44; 103; 151; 174; 176; 177].

Большое исследование в этом направлении проводили В.А. Краснокуцкий с соавт. (2008) [44], которые установили, что объем почки слева больше, чем справа у представителей обоих полов. Пиковый объем у женщин приходится на 35-40 лет, а у мужчин – на 50-60 лет. Авторы пришли к выводу, что использование данного параметра целесообразно в диагностических целях [44].

Аналогичное заключение сделала S. Zubovich (2016). В ходе исследования обнаружена статистически значимая корреляция между расчетными значениями клиренса креатинина и средними расчетными значениями объема почек. Среднее значение объема почек линейно уменьшается по мере прогрессирования хронической болезни почек [177].

В своей работе А. Sanusi (2009) обнаружил, что определяемый ультразвуковым исследованием объем почек коррелирует с показателями скорости клубочковой фильтрации и, следовательно, может использоваться для диагностики и прогнозирования течения хронической болезни почек, особенно в условиях ограниченных ресурсов [151].

В то же время М. Zewdu (2021) утверждает, что оценка объема почек может быть важным шагом в диагностике и лечении почечных заболеваний [176]. Установлено, что размер почки был несколько меньше у пациентов с артериальной гипертензией по сравнению с контрольной группой. Также была обнаружена сильная положительная корреляционная связь объема почек с ростом и индексом массы тела, а отношение объема почек к размеру тела информативно определяет потенциальные анатомические изменения, связанные с гипертонией [176].

В своей научной работе J. Bakker (1999) [152], изучая различные методы измерения объема почек, утверждал, что данные, полученные в ходе ультразвукового исследования, оказываются ниже результатов морфометрических измерений. Наиболее точным методом для вычисления объема почек является магнитно-резонансная томография, однако в связи с ее ограниченной доступностью и дорогостоящим методом выбора в данном случае остается УЗИ [152].

Все проанализированные сведения свидетельствуют о достоверности взаимосвязи объема почек с их функциональным состоянием [149; 154; 168]. Данный параметр широко используется в медицине для диагностики различных заболеваний почек [34; 44; 103; 151; 152; 174; 177; 176; 177].

1.2 Актуальные сведения о методиках антропометрического и соматотипологического исследования

Антропометрия – это набор методик для измерений морфологических особенностей тела человека [2]. Антропометрическое исследование человека подразделяется на собственно антропометрию, изучающую измерительные признаки, и антропоскопию, связанную с оценкой в баллах степени выраженности описательных признаков [4].

Научные исследователи из разных областей медицины и анатомии уже более ста лет занимаются анализом антропометрических данных. [22; 37; 65; 66;

74; 106; 113; 157]. За последние три десятилетия количество таких исследований значительно увеличилось, что, безусловно, связано с прогрессом в технологиях и, как следствие, с появлением новых методов исследования. [20, 29, 96].

Традиционная антропометрия включает в себя измерение линейных (в продольном и поперечном направлениях), обхватных и угловых размеров, а также веса тела. [66]. На основе этих параметров были разработаны различные индексы, такие как индексы Брока, Ливи, Пинье, Рорера, которые ранее были популярными. [25; 27; 71]. В настоящее время широко используется индекс массы тела (ИМТ), также известный как индекс Кетле в иностранной литературе [25; 66; 128]. Этот показатель вычисляется путем деления массы тела в килограммах на квадрат длины тела в метрах [66]. Трактовка результатов представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Показатели индекса массы тела и физического состояния исследуемого

Значение ИМТ	Физическое состояние
<16	Выраженный дефицит массы тела
16-18,5	Недостаточная масса тела
18,5-25	Нормальная масса тела
25-30	Избыточная масса тела
30-35	Ожирение I степени
35-40	Ожирение II степени
>40	Ожирение III степени

Несмотря на свою доступность и эффективность, индекс Кетле не может учитывать, из-за каких конкретных составляющих тела формируется данный показатель. Однако стоит отметить, что наибольшая связь была выявлена между индексом массы тела (ИМТ) и изменениями жирового компонента [25]. Поэтому индекс Кетле имеет большое значение в скрининговых исследованиях и разработке рекомендаций в области здорового питания и контроля веса. [46; 66].

Одним из ведущих методов антропометрического исследования является калиперометрия. [6]. Этот метод базируется на измерении толщины кожно-жировых складок на различных участках туловища и конечностей с применением специализированных приборов, которые называются калиперы. [66]. Для более точных измерений часто используются дополнительные инструменты, такие как антропометр, толстотный циркуль, медицинские напольные весы, а также различные варианты сантиметровых лент. Формулы, разработанные на основе данных, полученных при помощи калиперометрии, активно применяются в спортивной, оздоровительной и клинической медицине для прогнозирования состава тела. [53]. Метод калиперометрии позволяет оценить компонентный состав тела человека. На сегодня известно более 100 формул для оценки жирового компонента массы тела. Это связано с отличительными особенностями людей по гендерному, возрастному, этническому, физическому и другим признакам [66; 163].

Как для мужчин, так и для женщин рекомендуется использовать формулу Jackson–Pollock и Durnin–Womersley [53] для оценки жирового компонента массы тела. По формуле Jackson–Pollock его вычисляют измеряя толщину трех кожно-жировых складок. У мужчин это измерение проводится на животе, на груди и на задней стороне бедра, а у женщин - на задней стороне плеча, на средней части задней стороны бедра и над гребнем подвздошной кости. Формула Durnin–Womersley является универсальной и применимой для обоих полов [88]. Для её расчета необходимы измерения толщины складок на передней и задней стороне плеча, под лопаткой и над гребнем подвздошной кости [148].

Также для определения жировой массы тела активно используется формула Матейки [94], которая применима для исследований обоих полов в возрасте, превышающем 16 лет. Для расчета используется средняя толщина кожи вместе с подкожно-жировой клетчаткой, площадь поверхности тела и экспериментально полученная константа, основанная на анатомическом материале. Толщину кожно-жировых складок измеряют на плече (спереди и сзади), предплечье, спине, животе, бедре, голени и у мужчин - на груди [19; 45]. У женщин измерение на

груди не проводится. Для определения площади тела используется формула Дюбуа (Формула 1.1) [16; 66]:

$$S = 71,84 \times M \times 0,425 \times L \times 0,725, \quad (1.1)$$

где: M – масса тела (кг); L – длина тела (см).

В работе А.П. Анищенко и соавт. (2016) [84] проводили измерение процента жира в организме с использованием современных методов и сравнивали полученные результаты с данными, полученными биоимпедансным анализом. Исследование выявило, что методика Jackson-Pollock дала наименьшую среднеквадратичную ошибку модели в сравнении с результатами биоимпедансного анализа [84].

Первые антропометрические формулы для определения скелетномышечной массы тела (СММ) предложены Матейкой (Формула 1.2) [145] на основе патологоанатомических данных:

$$\text{СММ (кг)} = \text{ДТ} \times r^2 \times k \quad (1.2)$$

где: ДТ – длина тела (м), $k = 6,5$ – константа, полученная экспериментальным путём, r – среднее значение радиусов плеча, предплечья, бедра и голени без подкожного жира и кожи (см).

Позднее были разработаны уравнения для определения скелетно-мышечной массы в общей популяции, сравнивая результаты антропометрии с данными, полученными с помощью магнитно-резонансной томографии [138]. Первое уравнение (Формула 1.3) основывалось на обхватных размерах тела, учитывая толщину кожно-жировых складок.

$$\begin{aligned} \text{СММ (кг)} = & \text{ДТ} \times (0,00088 \times \text{СОБ}^2 + 0,00744 \times \text{СОП}^2 + 0,00441 \times \text{СОГ}^2) + \\ & 2,4 \times \text{Пол} - 0,048 \times \text{В} + \text{Раса} + 7,8 \end{aligned} \quad (1.3)$$

$$\text{СММ (кг)} = \text{Длина тела (м)} \times (0,00088 \times \text{СОБ}^2 + 0,00744 \times \text{СОП}^2 + 0,00441 \times \text{СОГ}^2) + 2,4 \times \text{Пол} - 0,048 \times \text{Возраст (лет)} + \text{Раса} + 7,8,$$

где: ДТ – длина тела (м), СОБ – обхват бедра без учета толщины складки на середине бедра (см); СОП – это скорректированный обхват плеча (см), равный обхвату плеча минус толщина кожно-жировой складки на трицепсе; СОГ — скорректированный обхват голени (см), равный обхват голени минус толщина складки на медиальной поверхности голени (см); В – возраст, Пол – мужской пол – 1, женский пол – 0; Раса – расовый коэффициент: белые и латиноамериканцы – 0, афроамериканцы – 1,1, азиаты – 2

В основе второй формулы лежали длина и масса тела (Формула 1.4):

$$\text{СММ (кг)} = 0,244 \times \text{М} + 7,8 \times \text{ДТ} + 6,6 \times \text{Пол} + \text{Раса} - 3,3 \quad (1.4)$$

где: М – масса тела (кг), ДТ – длина тела (м), Пол: мужской – 1, женский – 0; Раса – расовый коэффициент: белые и латиноамериканцы – 0, афроамериканцы – 1,4, азиаты – 1,2.

Было выяснено, что формулы для определения компонентов состава тела на основании данных обхватов конечностей с учётом толщины кожно-жировых складок более точные по сравнению с теми, которые используют в основе длину и массу тела [138].

Гидростатическая денситометрия — это метод анализа состава тела, основанный на оценке его плотности. Он был широко использован в период с 1950 по 1990 годы и долгое время считался стандартным методом анализа состава тела в рамках двухкомпонентной модели [72]. Этот метод основан на разнице в плотности между жирной и безжировой массой тела: жир имеет меньшую плотность, чем вода, в то время как безжировая масса обладает более высокой плотностью [66].

Для вычисления плотности тела (ПТ) используется формула 1.5

$$\text{ПТ} = \frac{\text{ВТ}}{\frac{\text{ВТ}-\text{ВТв}}{\text{ПВ}} - (\text{ООЛ}-0,1)}, \quad (1.5)$$

где: ВТ – вес тела; ВТв – вес тела воде; ПВ – плотность воды; ООЛ – остаточный объем легких

Необходимость полного погружения тела для измерения массы тела снижает возможности применения метода у детей, а также у пожилых и больных людей [81].

Еще одним методом для определения количества жира в организме является воздушная плетизмография. Она основана на использовании герметичной камеры, заполненной безвредным для человека газом. Эта камера имеет два отсека: тестовый и вспомогательный. Между ними есть перегородка, которая в процессе измерений колеблется, вызывая изменения давления воздуха внутри отсеков. Эти данные передаются на компьютер, где они обрабатываются с использованием встроенного специализированного программного обеспечения, чтобы вычислить объем тела, а в следствие оценить состав тела с использованием соответствующей формулы в рамках двухкомпонентной модели [53].

В некоторых исследованиях проведено сравнение гидростатической денситометрии и воздушной плетизмографии. Например, McCrogy и др. [141] обнаружили, что воздушная плетизмография демонстрирует более высокую точность по сравнению с гидроденситометрией при оценке состава тела в общей популяции, включая мужчин и женщин разного возраста, этнической принадлежности и степени полноты [141].

В дополнение к антропометрическим методам для количественной оценки состава человеческого тела, широко используются биофизические методы. Один из наиболее распространенных из них — это биоимпедансный анализ (БИА). Этот метод оперативен, неинвазивен и информативен, и его можно применять как в клинических условиях, так и в амбулаторных и полевых исследованиях [42]. БИА позволяет оценить абсолютные и относительные параметры состава тела на основе измерений электрического сопротивления организма и

антропометрических данных, предоставляя надежные оценки содержания жира, белка и воды в теле [63].

Биоимпедансный анализ состава тела опирается на различия в электропроводности между тканями тела, обусловленными их содержанием влаги и электролитов. Методика включает в себя пропускание небольшого переменного тока через организм и измерение активного и реактивного сопротивления (импеданса) [77].

Исследования, такие как работа К. Jiang (2021), проводились для сравнения методов оценки безжировой массы и содержания жира в организме, и они показали, что данные, полученные с помощью БИА, были более достоверными. Другие исследования, например, S.R.S. Maharjan (2019), подчеркивают, что точность биоимпедансного анализа состава тела существенно зависит от относительного содержания жира у исследуемых лиц, поскольку жировая ткань влияет на геометрию тела и распределение воды в нем, что может снизить точность оценки [120].

Биоимпедансный анализ состава тела стал популярным методом благодаря его приемлемой точности, высокой воспроизводимости результатов, портативности оборудования и относительно низкой стоимости. Процедура измерений комфортна для пациента, и данные могут быть автоматически обработаны [31; 36; 53].

С начала прошлого века ученые использовали различные методы для определения состава тела, включая физические принципы и устройства. Современные медицинские технологии позволяют проводить измерения жировых накоплений в органах при помощи методов, таких как КТ и МРТ. Это стандартные методы для оценивания состава тела [10].

Компьютерная томография, благодаря своему высокому качеству изображения, не только обеспечивает детальное изучение разнообразных тканей, но и дает возможность проводить анализ их распределения внутри организма [142]. Другими словами, этот метод дает способность определить, как жировая ткань размещается в различных областях туловища и выделить подкожную,

внутримышечную и висцеральную жировую ткань [143]. Тем не менее, КТ имеет высокую лучевую нагрузку и ограничено в применении у здоровых людей, так как ее проведение может быть нецелесообразным [178].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) используется для создания трехмерных анатомических изображений организма и анализа химических свойств биологических тканей. Она имеет преимущество перед компьютерной томографией (КТ), так как не использует ионизирующее излучение, что позволяет ее применять у пациентов разных возрастов и полов [144; 159]. Несмотря на это, некоторые исследования, например, исследование Н. С. Lukaski (1987), указывают на то, что МРТ может завышать объем подкожной жировой ткани и недооценивать висцеральную жировую ткань по сравнению с КТ. Тем не менее, МРТ остается надежным методом для анализа структуры тела [144]. С данным утверждением соглашались М. Varga и соавт. (2018), оценивая результаты исследований по оценке состава тела томографическими методами [104]. Однако авторы обращают внимание на то, что при МРТ достаточно высока частота технических и операторских артефактов на изображениях. В связи с этим, несмотря на преимущества МРТ в анализе состава тела, необходимо учитывать возможное влияние данных артефактов на точность результатов исследований. Для достижения наилучших результатов при использовании МРТ для оценки состава тела важно проводить качественную настройку оборудования и обучение операторов, чтобы минимизировать влияние артефактов и обеспечить надежность получаемых данных [104].

Данные антропометрических исследований позволяют произвести распределение популяции по типу телосложения. Большое количество авторов в разные временные периоды изучали данный вопрос, поэтому на сегодняшний день существует множество схем и принципов распределения соматотипов [3; 5; 18; 60].

В.В. Бунак вывел 3 основных и 4 промежуточных соматотипа, основываясь на степени развития жировотложения и мускулатуры, форме грудной клетки, брюшной области и спины [66]. Грудному соматотипу соответствовали мужчины

со слаборазвитыми мускулатурой и жировым компонентом, плоской грудной клеткой, прямым животом и сутулой спиной. Для мускульного типа телосложения характерно значительное развитие мышечной массы, среднее развитие жировотложение, цилиндрическая грудная клетка, прямой живот и спина. Мужчины брюшного типа телосложения имели сильно развитое жировотложение, слабое или среднее развитие мускулатуры, коническую форму грудной клетки и выпуклый живот. Плюсом данной схемы является выделение промежуточных соматотипов. К ним автор отнес грудно-мускульный, мускульно-грудной, мускульно-брюшной и брюшно-мускульный. Из минусов можно выделить то, что данная схема применима только к лицам мужского пола и не может характеризовать конституцию тела всей популяции [66].

Среди схем, разработанных для женщин, часто используется методика И.Б. Галанта [102]. В этой методике автор выделяет три основных конституциональных типа, опираясь на ряд характеристик, таких как рост, уровень жировой массы, степень развития мышц, форма грудной клетки и живота.

Первый тип, называемый лептосомным, характеризуется узкой фигурой и преобладанием длины тела. В эту группу входят астенический и стенопластический соматотипы. Астенический тип представляет собой длинное, худое тело с плоской грудной клеткой, сутулыми плечами и вогнутым животом. Руки и ноги у таких людей худые, а мускулатура и жировая ткань развиты слабо. Стенопластический тип, в отличие от астенического, более упитан и имеет более развитые жировые и мышечные компоненты.

Второй тип, называемый мезосомным, характеризуется преобладанием широтных размеров. В эту группу входят мезопластический и пикнический соматотипы. Мезопластический тип имеет коренастые пропорции, широкие плечи и таз, и значительно развитую костную компоненту, а жировая ткань умеренно выражена. Пикнический тип отличается повышенным жировым отложением, что может придавать впечатление укороченных конечностей.

Третий тип, называемый мегалосомным, характеризуется массивными размерами тела и объединяет субатлетический, атлетический и эурипластический

соматотипы. Субатлетический тип, обычно характерный для профессиональных спортсменов, отличается высоким ростом и развитой мускулатурой, при этом жировой компонент слабо выражен. Эурипластический тип сочетает черты атлетического типа с повышенным жиротложением. [48].

Долгое время популярностью среди исследователей пользовалась схема телосложения В.П. Чтецова [59]. Она объединяла в себе характеристики методики Бунака для мужчин и Галанта для женщин в небольшой модификации. Автор разделил грудной тип телосложения у мужчин на грудной грацильный и грудной ширококостный, а также добавил астенический, астенический ширококостный и эурисомный соматотипы. Типы телосложения подразделялись по 16 признакам, характеризующих степень развития жировой, мускульной и костной тканей. Измерительные характеристики переводились в баллы согласно нормативным таблицам и выводились средние значения, характеризующие тот или иной соматический компонент. В настоящее время эти таблицы требуют пересмотра в связи с ускоренными темпами развития организма [12; 28].

В 1940 году американский антрополог У. Шелдон предложил классификацию, которая основывается на непрерывном спектре трех основных физических компонентов: эндоморфии (компонент, связанный с жировой тканью), мезоморфии (связанный с костно-мышечной массой) и эктоморфии (связанный с формой и развитием нервной системы) [67]. Каждый компонент выражался в цифровом эквиваленте от 1 до 7 баллов. Соответственно каждый исследуемый получал формулу, характеризующую степень развития того или иного компонента. Крайняя степень выраженности эндоморфного компонента описывалась как 7-1-1. У такого человека повышено жиробразование, большие внутренние органы, круглый живот и слабо развитая мускулатура. Для крайнего мезоморфа формула выглядела как 1-7-1. Человек при этом имеет сильную мускулатуру, широкие плечи и грудную клетку, а также слабое развитие жировой клетчатки. При крайней эктоморфии формула записывалась как 1-1-7. Это высокий человек, с длинными тонкими грудной клеткой и конечностями, со слабовыраженными мускулатурой и жиротложением. В

природе крайние варианты соматотипов встречаются крайне редко. Математически возможно выведение 343 комбинаций, однако в популяции отмечается не более 76 соматотипов [66].

Позже схему Шелдона модифицировали американские антропологи Б. Хит и Дж. Картер (1969) [100]. Ученые оставили в основе трехбальную цифровую формулу, однако модернизировали методику определения баллов. В методике Шелдона на точность данных сильно влияет субъективизм исследователя. Ведь баллы предварительно определялись визуально, а затем сравнивались с табличными показателями [101]. Хит и Картер предложили производить балльную оценку на основании антропометрических данных. Они вывели, что для оценки эндоморфного компонента нужно измерить жировые складки под лопаткой, на животе, на плече и на голени. Для оценки мезоморфии использовали диаметры локтя и колена, обхваты плеча и голени. Эктоморфный компонент измерялся при помощи весо-ростового индекса.

Преимуществом схемы Хит–Картера является универсальность. Ее применение возможно для определения соматотипов лиц разного возраста, пола и расы. К тому же к минимуму сведена субъективная оценка интерпретации результатов, ведь данные основываются на количественных антропометрических показателях. На сегодняшний день возможно получение и визуализация индивидуальных антропометрических показателей по Хит–Картеру с помощью биоимпедансного анализа. Программное обеспечение производит автоматический расчет компонентов телосложения, по заданным формулам [82].

1.3 Индивидуальная анатомическая изменчивость почек в зависимости от антропометрических характеристик

Изучению антропометрии и соматотипирования уделяли внимание многие отечественные и зарубежные авторы [9; 40; 107; 109; 110; 111; 119; 121]. На основании этих данных можно определить индивидуальную анатомическую

изменчивость почки зависимо от показателей антропометрических свойств [150; 166].

Особую важность для изучения анатомии человека представляют исследования о взаимосвязи размерных показателей почек с соматотипами. Эти знания в клинике позволят с большей точностью описать норму и снизить риск возникновения заболевания почек [7].

Данный вопрос глубоко освещен в работе Н.А. Шевчук [100]. Для выявления соматотипов автор использовала схему описания телосложения Б. Хит и Дж. Картера. У юношей мезоморфного и экто-мезоморфного соматотипов, а также у лиц женского пола мезоморфного соматотипа большинство эхографических показателей толщины паренхимы почек имеют большие значения, в сравнении с представителями других соматотипов. Наименьшие показатели толщины паренхимы отмечаются у представителей эктоморфного соматотипа. Для обоих полов и всех соматотипов характерно превосходство данного показателя для левой почки [100].

В свою очередь в научной работе А.А. Позднова (2007) [73] сообщает, что у мужчин различного типа телосложения морфометрические характеристики почек имеют типовые особенности. На основании результатов антропометрии было установлено, что наиболее часто встречались мужчины мезоморфного типа телосложения (46%). Немного меньше было представителей брахиоморфного телосложения (40%). Лиц долихоморфного соматотипа насчитывалось 14%. Исследование показало, что субъекты разных типов телосложения имеют типовые и билатеральные различия морфометрических характеристик почек. Длина обеих почек у представителей долихоморфного соматотипа больше, чем у брахиоморфов в среднем на 20%. Между соседними соматотипами статистически значимых различий обнаружено не было. Ширина почки на разных ее уровнях наибольшие значение имела при брахиморфном типе телосложения. На уровне верхнего и нижнего полюсов ширина почки в среднем на 5,5% больше, чем у долихоморфов. На уровне ворот эта разница возрастает до 7,5% [73].

В.Г. Черкасов и Е.С. Устименко (2017) выполняли моделирование при помощи регрессионного анализа ультразвуковых показателей почек в зависимости от особенностей размеров тела у лиц обоего пола мезоморфного телосложения [99]. В ходе работы была обнаружена взаимосвязь линейных и объемных размеров почек и антропометрических и соматотипологических показателей. В построенные модели ультразвуковых параметров обеих почек наиболее часто входили обхватные размеры тела (29,8%). Среди отдельных параметров тела у женщин наиболее часто входили: длина головы, масса тела, обхват стопы, ТКЖС на передней поверхности плеча и мышечная масса тела. У мужчин отмечались такие показатели, как диаметры тела, толщина кожно-жировых складок и ширина дистальных эпифизов длинных трубчатых костей [99].

В.Н. Монастырский и соавт. (2018) изучали размеры и топографию почек у лиц женского пола первого периода зрелого возраста разных соматотипов [57]. Среди всех исследуемых 51,5% составляли девушки нормостеники. На долю гипостеников приходилось 24,3%, а гиперстеников – 24,2%. При сравнении результатов полученных измерений отмечалось, что длина и ширина почек у гиперстеников несколько больше, чем у нормостеников. Длина левой почки в среднем больше на 7,3%, а правой – на 7,5%. В свою очередь ширина левой почки больше в среднем на 15,0%, а правой – на 9,4%. Стоит также отметить, что показатели длины и ширины почек с обеих сторон у гипостеников были немного выше по отношению к нормостеникам. Показатели роста на результаты не повлияли, так как представительницы всех трех исследовательских групп статистически не отличались по данному параметру [57].

Вопрос изучения отличия линейных размеров почек и их связь с соматотипами поднимался в работе С.В. Михайловой (2020) [56]. Антропометрическое исследование у лиц мужского и женского пола юношеского возраста проводилось по методике В.В. Бунака (1941), а для оценки соматотипа использовалась схема Хит–Картера. Авторы установили, что у представителей мужского пола все линейные размеры, за исключением ширины обеих почек, наименьшие показатели имеют у представителей эктоморфного соматотипа.

Наибольшие морфометрические показатели почек отмечались у лиц с мезоморфным и экто-мезоморфным соматотипами. Похожие результаты были характерны и для лиц женского пола. Наибольшие линейные размеры характерны для мезоморфов. При сравнении линейных размеров почек у лиц мужского и женского пола юношеского возраста соответствующих соматотипов, большие показатели отмечаются у представителей мужского пола [56].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Характеристика исследуемого контингента

В исследовании принимали участие 216 представителя обоого пола юношеского возраста. Лица мужского пола юношеского возраста (17-22 лет) составляли 109 человек, лица женского пола юношеского возраста (16-21 лет) составляли 107 человек. Обследуемые проживали в Донецке и Донецкой области.

В ходе исследования из группы исключались лица с изменением экоструктуры и/или эхоплотности почек, а также с клиническими данными, указывающими на дисфункцию почек.

2.2. Антропометрический метод исследования

Антропометрическое исследование производили по унифицированной схеме В.В. Бунака для мужчин и Г.П. Галанта и Шкерли для женщин [41]. Для измерений использовали такие антропометрические инструменты, как медицинский ростомер, напольные весы, толстотный и скользящий циркули, сантиметровая лента с миллиметровой шкалой. Измерения состояли из четырех этапов. На первом этапе определяли весоростовые параметры. Показатели роста измеряли в вертикальном положении при помощи медицинского ростомера с точностью до 0,1 см. Для определения массы тела использовали электронные напольные весы с точностью до 50 г.

Второй этап заключался в измерении обхватных размеров. При помощи сантиметровой ленты определяли ОГК на вдохе и на выдохе, обхват плеча, обхват предплечья, обхват бедра и голени [49, 50]. Обхват грудной клетки у мужчин измерялся в вертикальном положении. Нулевой конец ленты устанавливали на передней стенке грудной клетки на уровне нижних сегментов правого околосососового кружка. Затем ленту проводили под нижними углами лопаток и

по боковой стенке грудной клетки, возвращая в исходную точку над нулевой отметкой. У женщин начальный конец ленты устанавливали на уровне верхнего края молочной железы [70]. В остальном техника соответствовала измерению обхвата грудной клетки у мужчин. Обхват измеряли на высоте максимального вдоха и максимального выдоха.

Обхват плеча измеряли на расслабленной опущенной конечности. Ленту устанавливали в горизонтальном положении на уровне наибольшего развития мускулатуры. Наибольший обхват предплечья измеряли при опущенной верхней конечности в месте наибольшего развития мускулатуры. Для определения обхвата бедер использовалась методика измерения через ягодичцы. Нулевой конец ленты устанавливался в наиболее выступающем отделе ягодичной области, затем лента проводилась в горизонтальной плоскости по боковой и передней поверхности бедер и накладывалась над начальным отделом. Обхват голени измеряли в горизонтальной плоскости в месте максимального развития икроножной мышцы.

На третьем этапе исследования проводили измерения диаметров конечностей, используя подвижный циркуль. Для определения ширины дистальной части плечевой кости, циркульные ножки позиционировались на выпуклостях, которые находились на медиальной и латеральной сторонах верхней части плечевой кости. Эти измерения осуществлялись, когда исследуемый сидел с согнутыми локтями. Что касается диаметра дистальной части предплечья, он определялся, когда исследуемый сидел и вытягивал перед собой руку. Для этого, тупые ножки циркуля располагались на выступающих точках на костях предплечья. Поперечный размер дистальной части бедра определялся как расстояние между выступающими точками на медиальной и латеральной сторонах верхней части бедренной кости. Ножки циркуля устанавливались на эти точки. Исследуемый при этом находился в положении сидя, с поднятой на носок нижней конечностью. Для измерения поперечного диаметра дистальной части голени, проводилось измерение между выпуклостями на костях голени. Это делалось, когда исследуемый стоял и опирался на всю площадь стопы [66].

Заключительный этап состоял в измерении толщины КЖС под углом лопатки, на спине, на груди, на передней и задней поверхностях плеча, на предплечье, на кисти, на животе, над подвздошной костью, на бедре и голени. Инструментом исследования выступал медицинский калипер с точностью до 0,1 см. КЖС под лопаткой измерялась ниже ее нижнего угла под наклоном 45° относительно позвоночного столба. КЖС на спине измеряли на 3 см вправо от позвоночного столба, параллельно его продольной оси. Жировую складку на трицепсе измеряли в вертикальном положении тела, с опущенной рукой. Ножки калипера устанавливали в проекции трехглавой мышцы в верхней трети плеча. На передней поверхности плеча измерение проводили в области верхней трети двуглавой мышцы. Верхнюю конечность отводили от туловища для обеспечения удобства установки калипера в вертикальное положение. КЖС на предплечье измеряли при согнутой руке исследуемого в локтевом суставе. Ножки калипера устанавливали вертикально в области наибольшего обхватного размера предплечья, в месте перехода с передней на боковую поверхность. Жировую складку на груди определяли в проекции верхнего края большой грудной мышцы, на границе подмышечного угла. Кожно-жировую складку на передней поверхности живота определяли вертикально на уровне пупка, отступив вправо примерно на 5 см. КЖС над правой подвздошной костью измеряли в положении стоя на 3 см выше подвздошной кости параллельно подвздошному гребню. Ножки калипера устанавливались в косом направлении. Измерение КЖС на переднелатеральной поверхности бедра производили в положении сидя, с согнутыми под прямым углом нога в коленных суставах. Складка захватывалась в косом направлении в области наибольшего обхвата бедра. На верхней части голени измерение проводили в том же положении, складку определяли справа и ниже от подколенной ямки. На середине голени измерение проводили на заднелатеральной поверхности в области наибольшего развития мышц. Складка формировалась в косо-вертикальном направлении. Также измеряли величину эпигастрального угла.

2.3. Метод соматотипирования

Определение соматотипа выполняли по методике Б. Хит и Дж. Картера (Carter, 2002), основанной на схеме построения типологии телосложения У. Шелдона [8; 54]. Выбор сделан на основе ее универсальности, возможности применения для оценки соматотипов у лиц обоих полов и использования только объективных антропометрических показателей [43]. В основе данной методики лежит принцип непрерывного взаимного распределения трех основных структурных компонентов тела. Эндоморфный отражал степень развития жировой ткани, мезоморфный – уровень развития мышечного и костного компонента организма, а эктоморфный характеризовал увеличение площади поверхности тела [66].

Результаты антропометрических измерений подставлялись в формулы, позволяющие определить степень выраженности эктоморфного, мезоморфного и эндоморфного компонентов тела. Для вычисления эндоморфного компонента использовали следующую формулу 2.1:

$$\text{Эндоморфия} = -0,7182 + 0,1451 \times X - 0,00068 \times X^2 + 0,0000014 \times X^3 \quad (2.1)$$

где: X показатель, представляющий сумму размера жировых складок на трицепсе, под лопаткой, на животе (мм), умноженную на 170,18 и разделенную на длину тела (см)

Мезоморфный компонент рассчитывали таким образом (Формула 2.2):

$$\text{Мезоморфия} = 0,858 \times A + 0,601 \times B + 0,188 \times C - 0,161 \times D - 0,131 \times E + 4,50 \quad (2.2)$$

где: A – ширина локтя (см); B – ширина колена (см); C – разность обхвата (напряженного) плеча и ТКЖС складки на трицепсе плеча (см); D – разность обхвата голени и ТКЖС на голени (см); E – длина тела (см)

В связи с тем, что показатель эктоморфии зависит от роста-весового отношения (РВО), выбор формулы ее расчета основывался на результатах вычисления РВО (2.3).

$$\text{РВО} = L / (3\sqrt{M}) \quad (2.3)$$

где L – длина тела (см); M – масса тела (кг)

Если $\text{РВО} \geq 40,75$, то эктоморфию вычисляли по формуле 2.4:

$$\text{Эктоморфия} = 0,732 \times \text{РВО} - 28,58 \quad (2.4)$$

Если $38,25 < \text{РВО} < 40,75$, то эктоморфию вычисляли по формуле 2.5:

$$\text{Эктоморфия} = 0,463 \times \text{РВО} - 17,63 \quad (2.5)$$

В случае, если $\text{РВО} \leq 38,25$, то показатель эктоморфии принимали за 0,1.

На основании оценочных уравнений каждый исследуемый получал оценку всех трех соматических компонентов. Минимальная степень выраженности компонентов (эндо-, экто-, мезоморфного) соматотипа оценивалась баллом 1, максимальная – баллом 7. Оценки, полученные для компонентов тела, записывались в виде последовательности из трех цифр. Таким образом, крайний вариант эндоморфного соматотипа соответствовал формуле 7-1-1. Крайняя форма мезоморфии записывалась как 1-7-1, а эктоморфии – 1-1-7. Для наглядного изображения вариабельности соматотипов полученные формулы вносили в конституциональную схему Шелдона (Рисунок 2.1).

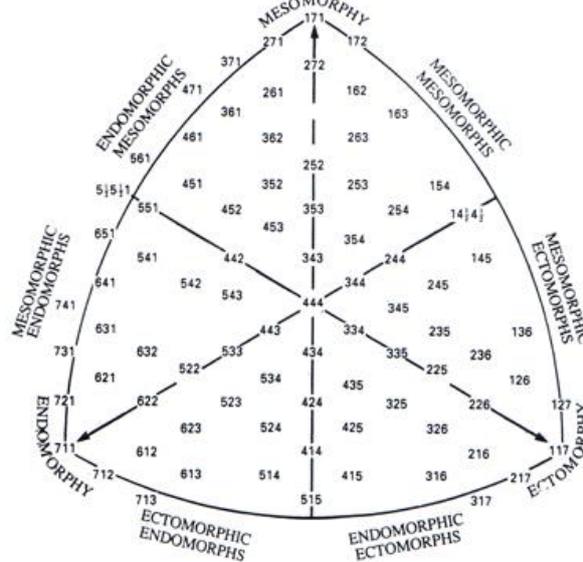


Рисунок 2.1 – Конституциональная схема Шелдона.

Исследуемые были разделены на группы в зависимости от принадлежности к определенному соматотипу. У представительниц юношеского возраста Донецкого региона было выявлено 9 соматоматотипов: эндо-мезоморфный (FOA) – 33 (35%) человека, эндо-экторморфный (COD) – 31 (32%) человек, экто-мезоморфный (AOB) – 22 (12%), экто-эндоморфный (DOE) – 6 (6%), мезо-экторморфный (BOC), эндоморфный (BE) и мезо-эндоморфный (EOF) составили каждый по 4 (4%) человека, экторморфный (CF) – 2 (2%), мезоморфный (AD) – 1 человек.

Для представителей мужского пола были характерны аналогичные соматотипы, за исключением экто-эндоморфного (DOE), который выявлен не был. Среди остальных соматотипов распределение произвели следующим образом: эндо-мезоморфный (FOA) – 33 (31%) человека, экто-мезоморфный (AOB) – 27 (24%), мезо-экторморфный (BOC) – 23 (21%), эндо-экторморфный (COD) – 10 (9%), мезоморфный (AD) – 6 (5%), мезо-эндоморфный (EOF) – 4 (4%), экторморфный (CF) и эндоморфный (BE) составили каждый по 3 (3%) человека.

2.4 Методики ультразвукового исследования

Ультразвуковое исследование проводили на базе отдела ультразвуковой диагностики Диагностического центра ДОКТМО.

Исследуемые, которым проводилась эхография, в течение нескольких дней исключали из своего рациона питания продукты, которые могли вызвать вздутие кишечника. Исследование проводили во второй половине дня, натощак.

Ультразвуковое исследование почек в В-режиме проводили на аппарате ULTIMA Pro 30 Radmir с использованием конвексного датчика с частотой 3,5 МГц. УЗИ почек производили по стандартной методике с определением линейных размеров правой и левой почки и их производных [75].

Измерение размеров почек проводили при стандартном положении обследуемого на спине и на боку, при необходимости – со стороны спины. Осмотр производили в В-режиме [24; 75]. Измерение длины почки (Рисунок 2.2) проводили при продольном сканировании органа и определили как наибольшее расстояние между касательными к верхнему и нижнему полюсу почки. Площади сечения рассчитывали посредством стандартной функции «Area».



Рисунок 2.2 – Длина почки на УЗ скане в В-режиме

Ширина и толщина почки измеряли при ее поперечном сканировании на уровне ворот почек (почечной вены). Ширину (Рисунок 2.3) определяли как максимальное расстояние от касательной в воротах почки до касательной к латеральной поверхности почки. Толщину (Рисунок 2.3) определяли как максимальное расстояние от касательной к передней поверхности почки до касательной к задней поверхности почки.



Рисунок 2.3 – Ширина и толщина почки на УЗ скане в В-режиме

Визуализировали синус почки, который определялся как центральный эхо-комплекс, и измеряли его длину синуса, ширину и толщину. Измерение длины синуса почки (Рисунок 2.4) проводилось при продольном сканировании и определялось как наибольшее расстояние между касательными к верхнему и нижнему краю синуса почки.



Рисунок 2.4 – Длина синуса почки на УЗ скане в В-режиме

Ширину синуса почки (Рисунок 2.5) определяли как максимальное расстояние от касательной в воротах синуса почки до касательной к латеральному контуру синуса почки. Толщину синуса почки (Рисунок 2.5) определяли как максимальное расстояние от касательной переднего края синуса почки до касательной к заднему краю синуса почки.



Рисунок 2.5 – Ширина и толщина синуса почки на УЗ скане в В-режиме

Площади изучаемых структур определяли посредством стандартной функции «Area».



Рисунок 2.6 – Площадь продольного сечения почки на УЗ скане



Рисунок 2.7 – Площадь поперечного сечения почки на УЗ скане



Рисунок 2.8 – Площадь продольного сечения синуса почки на УЗ скане



Рисунок 2.9 – Площадь поперечного сечения синуса почки на УЗ скане

Толщину мозгового слоя паренхимы (А) измеряли от верхушки почечной пирамидки до ее основания [125]. Толщину коркового слоя (Б) определяли как расстояние от основания пирамидки до внутреннего контура капсулы почки [126] (Рисунок 2.10).

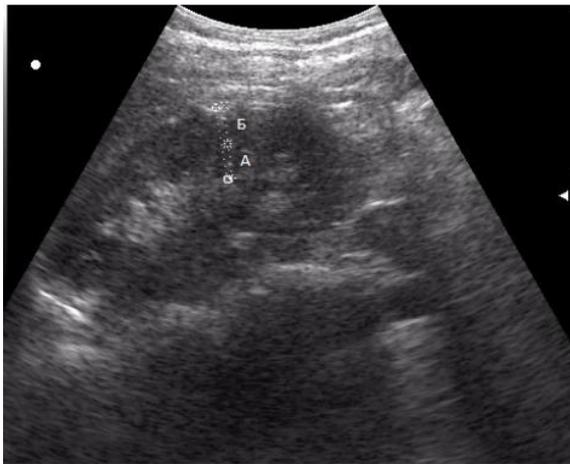


Рисунок 2.10 – Толщина паренхимы почки на УЗ скане в В-режиме

Объем почки вычисляли по формуле 2.6:

$$V = 0,523 \times A \times B \times C, \quad (2.6)$$

где: A – длина, B – толщина, C – ширина почки (все размеры – в см). Объем синуса почки вычислялся по аналогичной формуле [44].

Ренально-кортикальный индекс (РКИ) вычисляли по формуле 2.7:

$$\text{РКИ} = S_1 - S_2, \quad (2.7)$$

где: S_1 – площадь продольного сечения синуса почки, S_2 – площадь продольного сечения почки [80].

2.5. Методы статистического анализа

Исучаемые данные (эхографические параметры почек, антропометрические показатели) были проверены на соответствие нормальному закону распределения. Для проверки на нормальность распределения использовали критерий Шапиро-Уилка.

При проведении описательной статистики данных, подчиняющихся нормальному закону распределения, сделали расчет средних арифметических величин и ошибки среднего ($M \pm m$), границ 95% доверительного интервала.

Формирование первичной базы данных, расчет соматотипа по формуле Хит–Картера, дифференцировка данных по признакам и систематизация данных осуществляли в программе Microsoft Office Excel 2019 (электронные таблицы). Статистическую обработку информации и построение регрессионных моделей проводили в программе MedStat, STATISTICA 13.0. (StatSoft.Inc). Для сравнения средних двух независимых выборок, не подчиняющихся нормальному закону распределения, использовали U-критерий Манна-Уитни (при уровне значимости $p < 0,05$), для данных с нормальным распределением – критерий Краскела–Уоллиса.

Для изучения связи между явлениями, представленными количественными данными, распределение которых отличалось от нормального, использовали непараметрический метод – расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Оценку статистической значимости корреляционной связи осуществляли с помощью t-критерия. Значения коэффициента корреляции r_{xy} интерпретировали в соответствии со шкалой Чеддока.

При проведении регрессионного анализа (построения модели прогнозирования), которая позволяет спрогнозировать должные ультразвуковые параметры почек, были использованы множественные линейные регрессионные уравнения. Построение регрессионных моделей, позволяющих по заданным значениям фактора X находить теоретические значения результативного признака Y, проводили в программе STATISTICA 13.0 с определением свободного члена (константы) и построения уравнения с неизвестной «Y», за которую принимали определенный ультразвуковой параметр.

В качестве показателя тесноты связи использовался линейный коэффициент корреляции r_{xy} . Для оценки качества подбора линейной функции рассчитывали соответствующий доле учтенных в модели факторов коэффициент детерминации как квадрат линейного коэффициента корреляции r^2 .

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СОМАТОТИПЫ ЛИЦ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО ПОЛА ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

3.1. Антропометрические параметры лиц мужского пола юношеского возраста и их соматотипы

Производили измерение антропометрических параметров у представителей мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона. Результаты измерений лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA), экто-мезоморфного (AOB), мезо-экторморфного (BOC) и эндо-экторморфного (COD) соматотипов представлены соответственно в таблицах 3.1, 3.2, 3.3 и 3.4.

Таблица 3.1 – Антропометрические параметры лиц мужского пола
юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA)

Антропометрические параметры	M±m	Минимум	Максимум
Рост (см)	173,53±7,45	155,00	185
Вес (кг)	76,78±13,04	54,00	105
Толщина кожно-жировой складки под нижним углом лопатки (мм)	12,93±3,05	8,00	20
Толщина кожно-жировой складки на спине (мм)	10,44±2,36	7,00	16
Толщина кожно-жировой складки на передней поверхности плеча (мм)	4,59±1,19	2,88	9,00
Толщина кожно-жировой складки на задней поверхности плеча (мм)	8,53±1,93	4,80	12,00
Толщина кожно-жировой складки на предплечье (мм)	3,99±1,05	2,00	7,00
Толщина кожно-жировой складки на животе (мм)	12,82±4,31	5,00	23,00

Продолжение таблицы 3.1

Толщина кожно-жировой складки на груди (мм)	4,69±1,16	3,00	8,00
Толщина кожно-жировой складки на бедре (мм)	15,61±4,58	8,00	26,00
Толщина кожно-жировой складки на голени (мм)	11,92±4,13	5,76	21,00
Толщина кожно-жировой верхнеподвздошной складки (мм)	11,43±5,24	3,00	33,00
Эпигастральный угол (°)	96,34±9,98	76,80	115,00
Обхват грудной клетки на вдохе (см)	99,20±8,79	78,72	118,00
Обхват грудной клетки на выдохе (см)	93,04±9,58	73,00	113,00
Обхват плеча (см)	32,32±2,97	25,92	37,00
Обхват предплечья (см)	25,79±2,59	20,00	31,00
Обхват бедра максимальный (см)	62,58±9,01	51,00	95,00
Обхват голени максимальный (см)	39,05±3,14	34,00	47,00
Поперечный диаметр дистального эпифиза плеча (см)	7,25±0,72	5,90	8,90
Поперечный диаметр дистального эпифиза предплечья (см)	5,64±0,46	4,70	6,70
Поперечный диаметр дистального эпифиза бедра (см)	9,39±1,05	7,00	12,00
Поперечный диаметр дистального эпифиза голени (см)	5,97±0,68	4,80	7,40

Таблица 3.2 – Антропометрические параметры лиц мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (АОВ)

Антропометрические данные	M±m	Минимум	Максимум
Рост (см)	178,81±6,87	160,00	192,00
Вес (кг)	68,85±8,36	50,00	86,00
Толщина кожно-жировой складки под нижним углом лопатки (мм)	9,53±2,06	6,00	16,00
Толщина кожно-жировой складки на спине (мм)	8,23±1,89	5,00	15,00
Толщина кожно-жировой складки на передней поверхности плеча (мм)	3,84±1,07	2,00	6,00
Толщина кожно-жировой складки на задней поверхности плеча (мм)	6,23±1,52	4,00	9,00
Толщина кожно-жировой складки на предплечье (мм)	3,57±0,70	2,00	5,00
Толщина кожно-жировой складки на животе (мм)	9,35±2,58	4,00	16,00
Толщина кожно-жировой складки на груди (мм)	3,84±0,78	3,00	6,00
Толщина кожно-жировой складки на бедре (мм)	11,34±3,05	6,00	18,00
Толщина кожно-жировой складки на голени (мм)	8,50±2,72	5,00	16,00
Толщина кожно-жировой верхнеподвздошной складки (мм)	7,81±1,86	4,00	11,00
Эпигастральный угол (°)	90,88±13,76	65,00	115,00
Обхват грудной клетки на вдохе (см)	94,30±7,23	75,00	107,00
Обхват грудной клетки на выдохе (см)	88,92±5,69	75,00	99,00

Продолжение таблицы 3.2

Обхват плеча (см)	30,11±2,41	25,00	35,00
Обхват предплечья (см)	25,36±3,10	21,00	38,00
Обхват бедра максимальный (см)	56,76±8,51	49,00	93,00
Обхват голени максимальный (см)	37,50±6,05	21,00	55,00
Поперечный диаметр дистального эпифиза плеча (см)	7,66±0,52	6,50	8,90
Поперечный диаметр дистального эпифиза предплечья (см)	5,82±0,66	4,90	8,30
Поперечный диаметр дистального эпифиза бедра (см)	9,72±1,00	8,00	11,40
Поперечный диаметр дистального эпифиза голени (см)	5,97±0,80	3,40	7,20

Таблица 3.3 – Антропометрические параметры лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС).

Антропометрические данные	M±m	Минимум	Максимум
Рост (см)	182,16±5,17	173,76	190,00
Вес (кг)	62,55±6,15	53,00	75,00
Толщина кожно-жировой складки под нижним углом лопатки (мм)	9,16±1,50	7,00	13,00
Толщина кожно-жировой складки на спине (мм)	7,98±1,45	6,00	12,00
Толщина кожно-жировой складки на передней поверхности плеча (мм)	3,47±0,84	2,00	6,00
Толщина кожно-жировой складки на задней поверхности плеча (мм)	6,29±1,67	3,00	9,00

Продолжение таблицы 3.3.

Толщина кожно-жировой складки на предплечье (мм)	3,29±0,70	2,88	6,00
Толщина кожно-жировой складки на животе (мм)	8,38±2,03	4,80	13,00
Толщина кожно-жировой складки на груди (мм)	3,68±0,81	2,00	5,00
Толщина кожно-жировой складки на бедре (мм)	10,89±2,71	7,00	17,00
Толщина кожно-жировой складки на голени (мм)	7,94±2,10	5,00	14,00
Толщина кожно-жировой верхнеподвздошной складки (мм)	7,25±1,83	4,00	10,00
Эпигастральный угол (°)	88,43±9,31	70,00	115,00
Обхват грудной клетки на вдохе (см)	89,77±4,96	80,64	98,00
Обхват грудной клетки на выдохе (см)	82,91±5,01	72,96	91,00
Обхват плеча (см)	27,22±2,35	24,00	32,00
Обхват предплечья (см)	23,39±1,32	22,00	26,00
Обхват бедра максимальный (см)	50,66±4,23	43,20	60,00
Обхват голени максимальный (см)	34,42±2,36	30,72	42,00
Поперечный диаметр дистального эпифиза плеча (см)	7,20±0,57	6,20	8,50
Поперечный диаметр дистального эпифиза предплечья (см)	5,65±0,53	5,00	7,70
Поперечный диаметр дистального эпифиза бедра (см)	9,35±0,68	8,00	11,00
Поперечный диаметр дистального эпифиза голени (см)	5,93±0,75	4,80	7,60

Таблица 3.4 – Антропометрические параметры лиц мужского пола юношеского возраста эндо-экторморфного соматотипа (COD)

Антропометрические данные	M±m	Минимум	Максимум
Рост (см)	176,40±7,40	164,00	188,00
Вес (кг)	61,30±5,56	53,00	72,00
Толщина кожно-жировой складки под нижним углом лопатки (мм)	9,20±1,48	7,00	11,00
Толщина кожно-жировой складки на спине (мм)	7,60±1,79	5,00	12,00
Толщина кожно-жировой складки на передней поверхности плеча (мм)	4,50±0,95	3,00	6,00
Толщина кожно-жировой складки на задней поверхности плеча (мм)	6,90±1,92	4,00	10,00
Толщина кожно-жировой складки на предплечье (мм)	4,20±1,28	3,00	7,00
Толщина кожно-жировой складки на животе (мм)	8,00±1,38	5,00	10,00
Толщина кожно-жировой складки на груди (мм)	3,50±0,69	3,00	5,00
Толщина кожно-жировой складки на бедре (мм)	13,50±2,52	10,00	17,00
Толщина кожно-жировой складки на голени (мм)	10,80±2,55	8,00	15,00
Толщина кожно-жировой верхне-подвздошной складки (мм)	7,70±1,22	6,00	10,00
Эпигастральный угол (°)	88,20±13,33	60,00	110,00
Обхват грудной клетки на вдохе (см)	89,00±3,61	85,00	97,00
Обхват грудной клетки на выдохе (см)	82,20±3,91	78,00	91,00

Продолжение таблицы 3.4

Обхват плеча (см)	24,50±3,98	20,00	31,00
Обхват предплечья (см)	21,50±2,87	18,00	26,00
Обхват бедра максимальный (см)	53,50±3,56	48,00	59,00
Обхват голени максимальный (см)	27,70±6,04	18,00	35,00
Поперечный диаметр дистального эпифиза плеча (см)	6,47±0,88	4,80	7,50
Поперечный диаметр дистального эпифиза предплечья (см)	5,41±0,70	4,30	6,50
Поперечный диаметр дистального эпифиза бедра (см)	9,26±0,82	8,00	10,00
Поперечный диаметр дистального эпифиза голени (см)	5,57±0,45	4,80	6,10

Для выявления статистически значимой разницы антропометрических параметров у лиц разных соматотипов использовали критерий Краскела–Уоллиса. Представленные данные имели статистически значимые различия на уровне $p < 0,05$.

Достоверно можно утверждать, что лица мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (173,5 см) ниже представителей экто-мезоморфного (178,8 см) и мезо-экторморфного соматотипов (182,1 см) на 3% и 5% соответственно ($p < 0,05$). В то же время лица мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (182,1 см) на 3% выше исследуемых эндо-экторморфного соматотипа (176,4 см) ($p < 0,05$).

Средняя масса тела лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа составила $76,7 \pm 13,0$ кг, что на 11% больше, чем у представителей экто-мезоморфного соматотипа (68,4 кг); на 19% больше, чем у лиц мезо-экторморфного соматотипа (62,5 кг) и на 21% больше, чем у эндо-экторморфов (61,3 кг) ($p < 0,05$). Установлено, что лица мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (68,4 кг) весили больше на 9%, чем лица

мезо-экторморфного соматотипа (62,5 кг) и на 11% ($p < 0,05$), чем исследуемые эндо-экторморфного соматотипа (61,3 кг).

Наибольшая толщина кожно-жировой складки под нижним углом лопатки отмечалась у лиц эндо-мезоморфного соматотипа ($12,9 \pm 3,05$ мм). При этом она была больше, чем у лиц мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (9,5 мм) на 27%, а также больше, чем у представителей мезо-экторморфного (9,1 мм) и эндо-экторморфного соматотипов (9,2 мм) на 29% ($p < 0,05$).

Похожие результаты отмечались и при сравнении толщины кожно-жировой складки на спине. У лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного типа телосложения ($10,4 \pm 2,3$ мм) она была больше в сравнении с представителями экто-мезоморфного соматотипа (8,2 мм) на 21%, с лицами мезо-экторморфного соматотипа (7,9 мм) на 24% и с лицами эндо-экторморфного соматотипа (7,6 мм) на 27% ($p < 0,05$).

Толщина кожно-жировой складки на передней поверхности плеча у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа ($4,6 \pm 1,19$ мм) была на 16% больше в сравнении с представителями экто-мезоморфного соматотипа (3,8 мм) и на 24% в сравнении с лицами мезо-экторморфного соматотипа (3,5 мм) ($p < 0,05$). В свою очередь исследуемые эндо-экторморфного типа телосложения (4,5 мм) превосходили по данному показателю на 23 % ($p < 0,05$) мезо-экторморфов (3,5 мм).

Толщина кожно-жировой складки на задней поверхности плеча наибольшие значения принимала в группе лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа ($8,5 \pm 1,93$ мм), что на 27% больше, чем в группах лиц экто-мезоморфного (6,2 мм) и мезо-экторморфного (6,3 мм) соматотипов и на 20% больше, чем в группе эндо-экторморфов (6,9 мм) ($p < 0,05$).

Толщина кожно-жировой складки на предплечье у представителей эндо-мезоморфного телосложения (4,0 мм) была больше на 18% в сравнении с представителями мезо-экторморфного соматотипа (3,3 мм) ($p < 0,05$). В то же время

эндо-экторморфы (4,2 мм) превосходили по данному параметру мезо-экторморфов (3,3 мм) на 22% ($p < 0,05$).

Толщина кожно-жировой складки на животе у студентов эндо-мезоморфного соматотипа ($12,8 \pm 4,3$ мм) была больше, чем у студентов экто-мезоморфного (9,3 мм), мезо-экторморфного (8,4 мм) и эндо-экторморфного (8,0 мм) соматотипов на 27%, 35% и 38% соответственно ($p < 0,05$).

Похожие результаты выявлены для толщины кожно-жировой складки на груди. У лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа ($4,7 \pm 1,1$ мм) данный показатель был больше, чем у молодых людей экто-мезоморфного (3,8 мм), мезо-экторморфного (3,7 мм) и эндо-экторморфного (3,5 мм) соматотипов на 18%, 22% и 25% соответственно ($p < 0,05$).

Толщина кожно-жировой складки на бедре у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа ($15,6 \pm 4,6$ мм) была на 27% больше в сравнении с представителями экто-мезоморфного соматотипа (11,3 мм) и на 31% в сравнении с лицами мезо-экторморфного соматотипа (10,9 мм) ($p < 0,05$). В свою очередь эндо-экторморфы (13,5 мм) превосходили по данному показателю на 19% ($p < 0,05$) мезо-экторморфов (10,9 мм).

Толщина кожно-жировой складки на голени наибольший показатель имела у представителей эндо-мезоморфного соматотипа ($11,9 \pm 4,1$ мм). Это больше, чем у лиц экто-мезоморфного (8,5 мм) и мезо-экторморфного (7,9 мм) соматотипов на 29% и 33% соответственно ($p < 0,05$). В то же время эндо-экторморфы (10,8 мм) превосходили по данному параметру экто-мезоморфов (8,5 мм) и мезо-экторморфов (7,9 мм) на 21% и 27% соответственно ($p < 0,05$).

Наибольший показатель толщины кожно-жировой верхнеподвздошной складки имели лица эндо-мезоморфного соматотипа ($11,4 \pm 5,2$ мм). Это больше, чем у представителей экто-мезоморфного (7,8 мм), мезо-экторморфного (7,2 мм) и эндо-экторморфного (7,7 мм) соматотипов на 32%, 37% и 33% соответственно ($p < 0,05$).

Эпигастральный угол у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного типа телосложения ($96,3^\circ$) оказался больше в сравнении с юношами

экто-мезоморфного ($90,8^\circ$) и мезо-экторморфного ($88,4^\circ$) типов телосложения на 6% и 8% соответственно ($p < 0,05$).

Обхват грудной клетки на вдохе у представителей эндо-мезоморфного соматотипа ($99,2 \pm 8,8$ см) оказался больше, чем у лиц мезо-экторморфного ($89,7$ см) и эндо-экторморфного ($89,0$ см) соматотипов на 10% и 11% соответственно ($p < 0,05$). В свою очередь экто-мезоморфы ($94,3$ см) превзошли по этому показателю мезо-экторморфов ($89,7$ см) на 5% и эндо-экторморфов ($89,0$ см) на 6% ($p < 0,05$).

Аналогичная ситуация сложилась и при расчете обхвата грудной клетки на выдохе. У представителей эндо-мезоморфного типа телосложения ($93,0 \pm 9,5$ см) данный параметр оказался больше, чем у молодых людей мезо-экторморфного ($82,9$ см) и эндо-экторморфного ($82,2$ см) соматотипов на 11% и 12% соответственно ($p < 0,05$). Также обхват грудной клетки на выдохе у лиц экто-мезоморфного соматотипа ($88,9$ см) превышал значения, полученные для исследуемых мезо-экторморфного ($82,9$ см) и эндо-экторморфного ($82,2$ см) соматотипов на 7% и 8% ($p < 0,05$).

Обхват плеча у исследуемых эндо-мезоморфного соматотипа ($32,3 \pm 2,9$ см) превышал по размеру обхват плеча у молодых людей экто-мезоморфов ($30,1$ см) на 7%, у мезо-экторморфов ($27,2$ см) – на 16% и у эндо-экторморфов ($24,5$ см) – на 25% ($p < 0,05$). Одновременно представители экто-мезоморфного соматотипа ($30,11$ см) доминировали по данному показателю над юношами мезо-экторморфного ($27,2$ см) на 10% и эндо-экторморфного ($24,5$ см) телосложения на 19% ($p < 0,05$).

Обхват предплечья у представителей эндо-мезоморфного соматотипа ($25,7 \pm 2,6$ см) оказался больше, чем у лиц мезо-экторморфного ($23,4$ см) и эндо-экторморфного ($21,5$ см) соматотипов на 9% и 17% соответственно ($p < 0,05$). В свою очередь экто-мезоморфы ($25,36$ см) превзошли по этому показателю мезо-экторморфов ($23,4$ см) на 8% и эндо-экторморфов ($21,5$ см) на 15% ($p < 0,05$).

Максимальный обхват бедра наибольшее значение принимал у исследуемых эндо-мезоморфного соматотипа ($62,6 \pm 9,0$ см). Таким образом он был больше, чем

у лиц экто-мезоморфного соматотипа (56,7 см) на 9%, мезо-экторморфного соматотипа (50,6 см) на 19% и эндо-экторморфного соматотипа (53,5 см) на 15% ($p < 0,05$). Вместе с тем известно, что обхват бедра у лиц мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного типа телосложения (56,7 см) превышал аналогичный параметр у мезо-экторморфов (50,6 см) на 11% ($p < 0,05$).

Максимальный обхват голени у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа ($39,0 \pm 3,1$ см) оказался больше, чем у представителей экто-мезоморфного (37,5 см), мезо-экторморфного (34,4 см) и эндо-экторморфного (27,7 см) соматотипа на 4%, 12% и 29% соответственно ($p < 0,05$). Также стоит отметить, что по данному показателю представители экто-мезоморфного типа телосложения (37,5 см) превосходили исследуемых мезо-экторморфного (34,4 см) и эндо-экторморфного (27,7 см) телосложения на 8% и 26% ($p < 0,05$), а мезо-экторморфы (34,4 см) в свою очередь – эндо-экторморфов (27,7 см) на 19% ($p < 0,05$).

Поперечный диаметр дистального эпифиза плеча наибольший размер имел у представителей экто-мезоморфного соматотипа (7,6 см). По этому показателю они превосходили молодых людей эндо-мезоморфного соматотипа ($7,25 \pm 0,72$ см) на 5%, мезо-экторморфного соматотипа (7,2 см) на 6% и эндо-экторморфного соматотипа (6,4 см) на 16% ($p < 0,05$). При этом поперечный диаметр дистального эпифиза плеча у эндо-мезоморфов ($7,2 \pm 0,72$ см) и мезо-экторморфов (7,2 см) был больше, чем у эндо-экторморфов (6,4 см) на 11% и 10% соответственно ($p < 0,05$).

3.2 Антропометрические параметры лиц женского пола юношеского возраста и их соматотипы

Результаты измерений лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA), экто-мезоморфного (AOB) и эндо-экторморфного (COD) соматотипов представлены в таблицах 3.5, 3.6, 3.7.

Таблица 3.5 – Антропометрические параметры лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA)

Антропометрические параметры	M±m	Минимум	Максимум
Рост (см)	164,24±5,02	154,00	178,00
Вес (кг)	64,06±7,85	55,00	85,00
Толщина кожно-жировой складки под нижним углом лопатки (мм)	12,09±2,67	8,00	20,00
Толщина кожно-жировой складки на спине (мм)	10,57±2,55	7,00	19,00
Толщина кожно-жировой складки на передней поверхности плеча (мм)	6,33±1,87	4,00	10,00
Толщина кожно-жировой складки на задней поверхности плеча (мм)	9,69±1,93	6,00	13,00
Толщина кожно-жировой складки на предплечье (мм)	4,75±1,11	3,00	7,00
Толщина кожно-жировой складки на животе (мм)	12,30±2,51	8,00	16,00
Толщина кожно-жировой складки на груди (мм)	4,48±1,03	3,00	6,00
Толщина кожно-жировой складки на бедре (мм)	19,54±3,12	13,00	27,00
Толщина кожно-жировой складки на голени (мм)	15,96±2,71	10,00	22,00
Толщина кожно-жировой верхнеподвздошной складки (мм)	11,39±2,20	8,00	16,00
Эпигастральный угол (°)	96,15±6,91	85,00	111,00
Обхват грудной клетки на вдохе (см)	90,06±7,92	68,00	110,00
Обхват грудной клетки на выдохе (см)	83,48±6,79	73,00	100,00

Продолжение таблицы 3.5

Обхват плеча (см)	28,63±2,60	24,00	35,00
Обхват предплечья (см)	22,60±1,84	18,00	26,00
Обхват бедра максимальный (см)	59,75±6,79	53,00	88,00
Обхват голени максимальный (см)	40,54±8,35	34,00	65,00
Поперечный диаметр дистального эпифиза плеча (см)	6,54±0,52	5,60	7,30

Таблица 3.6 – Антропометрические параметры лиц женского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (АОВ)

Антропометрические параметры	M±m	Минимум	Максимум
Рост (см)	162,00±3,98	154,00	170,00
Вес (кг)	51,63±6,30	43,00	68,00
Толщина кожно-жировой складки под нижним углом лопатки (мм)	9,63±1,40	8,00	13,00
Толщина кожно-жировой складки на спине (мм)	8,18±1,30	7,00	11,00
Толщина кожно-жировой складки на передней поверхности плеча (мм)	4,90±0,68	4,00	6,00
Толщина кожно-жировой складки на задней поверхности плеча (мм)	8,00±0,97	6,00	9,00
Толщина кожно-жировой складки на предплечье (мм)	3,63±0,49	3,00	4,00
Толщина кожно-жировой складки на животе (мм)	9,54±1,10	8,00	12,00
Толщина кожно-жировой складки на груди (мм)	3,36±1,18	2,00	5,00

Продолжение таблицы 3.6

Толщина кожно-жировой складки на бедре (мм)	17,09±2,24	15,00	23,00
Толщина кожно-жировой складки на голени (мм)	13,45±2,36	11,00	19,00
Толщина кожно-жировой верхнеподвздошной складки (мм)	8,90±1,27	8,00	12,00
Эпигастральный угол (°)	89,30±10,60	75,00	105,00
Обхват грудной клетки на вдохе (см)	84,72±6,86	75,00	98,00
Обхват грудной клетки на выдохе (см)	76,18±9,19	60,00	92,00
Обхват плеча (см)	26,63±2,52	22,00	31,00
Обхват предплечья (см)	21,72±2,58	18,00	27,00
Обхват бедра максимальный (см)	54,00±4,84	48,00	66,00
Обхват голени максимальный (см)	39,45±8,97	32,00	54,00
Поперечный диаметр дистального эпифиза плеча (см)	6,39±0,60	5,00	7,10
Поперечный диаметр дистального эпифиза предплечья (см)	5,51±0,58	4,60	6,50
Поперечный диаметр дистального эпифиза бедра (см)	9,50±0,86	8,70	11,00
Поперечный диаметр дистального эпифиза голени (см)	5,53±0,43	4,90	6,50

Таблица 3.7 – Антропометрические параметры лиц женского пола юношеского возраста эндо-эктоморфного соматотипа (COD)

Антропометрические параметры	M±m	Минимум	Максимум
Рост (см)	169,71±6,61	159,00	182,00
Вес (кг)	54,64±5,42	44,00	67,00

Продолжение таблицы 3.7

Толщина кожно-жировой складки под нижним углом лопатки (мм)	10,10±1,61	8,00	14,00
Толщина кожно-жировой складки на спине (мм)	8,54±1,22	7,00	12,00
Толщина кожно-жировой складки на передней поверхности плеча (мм)	5,00±1,20	3,00	8,00
Толщина кожно-жировой складки на задней поверхности плеча (мм)	8,51±1,55	4,00	13,00
Толщина кожно-жировой складки на предплечье (мм)	3,93±1,14	3,00	7,00
Толщина кожно-жировой складки на животе (мм)	10,42±1,98	7,00	15,00
Толщина кожно-жировой складки на груди (мм)	3,71±0,78	3,00	6,00
Толщина кожно-жировой складки на бедре (мм)	16,45±2,14	12,00	20,00
Толщина кожно-жировой складки на голени (мм)	13,55±2,12	9,00	18,00
Толщина кожно-жировой верхнеподвздошной складки (мм)	9,84±1,81	7,00	16,00
Эпигастральный угол (°)	88,81±6,65	78,00	110,00
Обхват грудной клетки на вдохе (см)	84,93±4,05	78,00	92,00
Обхват грудной клетки на выдохе (см)	78,97±4,95	69,00	86,00
Обхват плеча (см)	23,87±1,75	21,00	28,00
Обхват предплечья (см)	20,48±1,08	19,00	23,00
Обхват бедра максимальный (см)	52,32±4,11	44,00	58,00
Обхват голени максимальный (см)	31,55±5,16	17,00	39,00

Продолжение таблицы 3.7

Поперечный диаметр дистального эпифиза плеча (см)	6,08±0,60	4,80	7,00
Поперечный диаметр дистального эпифиза предплечья (см)	5,18±0,53	4,30	6,40
Поперечный диаметр дистального эпифиза бедра (см)	8,85±0,47	8,00	10,00
Поперечный диаметр дистального эпифиза голени (см)	5,75±0,49	5,00	6,80

Для выявления статистически значимой разницы антропометрических параметров у лиц разных соматотипов использовали критерий Краскела–Уоллиса. Представленные данные имели статистически значимые различия на уровне $p < 0,05$.

Мы установили, что лица женского пола юношеского возраста эндо-экторморфного соматотипа в среднем выше (169,7±6,6 см) исследуемых экто-мезоморфного (162,0±3,9 см) и эндо-мезоморфного (164,2±5,0 см) соматотипов на 5% и 3% соответственно ($p < 0,05$).

Наибольший показатель веса отмечался у исследуемых эндо-мезоморфного соматотипа. Он составил в среднем 64,0±7,8 кг, что на 20% больше, чем у представительниц экто-мезоморфного (51,6±6,3 кг) и на 15% больше, чем у лиц женского пола юношеского возраста эндо-экторморфного (54,6±5,4 кг) соматотипов ($p < 0,05$).

Толщина кожно-жировой складки под нижним углом лопатки у лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа составляла 12,1±2,6 мм. Это на 21% и 17% больше, чем у представительниц экто-мезоморфного (9,6±1,4 мм) и эндо-экторморфного (10,1±1,6 мм) соматотипов соответственно ($p < 0,05$).

Аналогичная ситуация сложилась и при анализе толщины кожно-жировой складки на спине. Наибольшие показатели отмечались у женщин эндо-

мезоморфов ($10,5 \pm 2,5$ мм). Они превосходили результаты представительниц экто-мезоморфного соматотипа ($8,2 \pm 1,3$ мм) в среднем на 23%, а эндо-эктоморфного соматотипа ($8,5 \pm 1,2$ мм) на 19% ($p < 0,05$).

Касательно ТКЖС на передней поверхности плеча достоверно можно утверждать, что она у исследуемых эндо-мезоморфного соматотипа ($6,3 \pm 1,8$ мм) больше, чем у представительниц эндо-эктоморфного соматотипа ($5,0 \pm 1,2$ мм) на 21% ($p < 0,05$).

ТКЖС на задней поверхности плеча у женщин эндо-мезоморфного соматотипа ($9,8 \pm 1,9$ мм) на 18% была больше в сравнении с представительницами экто-мезоморфного соматотипа ($8,0 \pm 0,9$ мм) ($p < 0,05$).

ТКЖС на предплечье у лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа составляла $4,7 \pm 1,1$ мм. Это на 24% и 17% больше, чем у представительниц экто-мезоморфного ($3,6 \pm 0,5$ мм) и эндо-эктоморфного ($3,9 \pm 1,1$ мм) соматотипов соответственно ($p < 0,05$).

ТКЖС на животе у женщин эндо-мезоморфного соматотипа ($12,3 \pm 2,5$ мм) была больше, чем у представительниц экто-мезоморфного соматотипа ($9,5 \pm 1,1$ мм) на 23% и в то же время больше, чем у исследуемых эндо-эктоморфного соматотипа ($10,4 \pm 1,9$ мм) на 15% ($p < 0,05$).

Схожая ситуация сложилась и при анализе ТКЖС на груди. Наибольшие показатели отмечались у женщин эндо-мезоморфного типа телосложения ($4,4 \pm 1,0$ мм). Они превосходили результаты представительниц экто-мезоморфного соматотипа ($3,3 \pm 1,1$ мм) в среднем на 25%, а эндо-эктоморфного соматотипа ($3,7 \pm 0,7$ мм) на 17% ($p < 0,05$).

ТКЖС на бедре у исследуемых эндо-мезоморфного соматотипа составляла $19,5 \pm 3,1$ мм. Это на 13% и 16% больше, в сравнении с представительницами экто-мезоморфного ($17,0 \pm 2,2$ мм) и эндо-эктоморфного ($16,4 \pm 2,1$ мм) соматотипов соответственно ($p < 0,05$).

При анализе ТКЖС на голени установлено, что наибольшие показатели имели лица женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного типа телосложения ($15,9 \pm 2,7$ мм), превосходя студенток экто-мезоморфного ($13,4 \pm 2,3$

мм) и эндо-эктоморфного ($13,5 \pm 2,1$ мм) соматотипов на 16% и 15% соответственно ($p < 0,05$).

Толщина кожно-жировой верхнеподвздошной складки у лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа составляла $11,3 \pm 2,2$ мм, что, в свою очередь, на 22% и 14% соответственно больше, чем у женщин экто-мезоморфного ($8,9 \pm 1,2$ мм) и эндо-эктоморфного ($9,8 \pm 1,8$ мм) соматотипов ($p < 0,05$).

Эпигастральный угол был больше у представительниц эндо-мезоморфного соматотипа ($96,15 \pm 6,91^\circ$) по сравнению с лицами эндо-эктоморфного соматотипа ($88,8 \pm 6,6^\circ$) на 8% ($p < 0,05$).

Аналогичная ситуация сложилась при анализе ОГК на вдохе. У лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа ($90,0 \pm 7,9$ см) он больше, чем у студенток эндо-эктоморфного соматотипа ($84,9 \pm 4,0$) на 6% ($p < 0,05$).

ОГК на выдохе у представительниц эндо-мезоморфного соматотипа ($83,4 \pm 6,7$ см) был на 9% больше, чем у женщин экто-мезоморфного соматотипа ($76,1 \pm 9,1$ см) ($p < 0,05$).

Обхват плеча наименьшие размеры имел у представительниц эндо-эктоморфного соматотипа ($23,8 \pm 1,7$ см). Результаты измерений лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа ($28,6 \pm 2,6$) превосходили его на 17%, а экто-мезоморфного соматотипа ($26,6 \pm 2,5$) на 10% ($p < 0,05$).

Обхват предплечья у женщин эндо-мезоморфного соматотипа ($22,6 \pm 1,8$ см) отличался в большую сторону по сравнению с женщинами эндо-эктоморфного соматотипа ($20,4 \pm 1,0$ см) на 10% ($p < 0,05$).

Максимальный обхват бедра наибольшие размеры имел у представительниц группы эндо-мезоморфного соматотипа ($59,7 \pm 6,7$ см), превосходя на 10% студенток экто-мезоморфного ($54,0 \pm 4,8$ см) и на 13% эндо-эктоморфного ($52,3 \pm 4,1$ см) соматотипов ($p < 0,05$).

Максимальный обхват голени у лиц женского пола юношеского возраста эндо-экторморфного телосложения ($31,5 \pm 5,1$ см) значительно отличался от представительниц остальных соматотипов. Он был меньше, чем у эндо-мезоморфов ($40,5 \pm 8,3$ см) на 22% и экто-мезоморфов ($39,4 \pm 8,9$ см) на 20% ($p < 0,05$).

Поперечный диаметр дистального эпифиза плеча у представительниц эндо-мезоморфного соматотипа ($6,5 \pm 0,5$ см) был больше, чем у лиц женского пола юношеского возраста эндо-экторморфного типа телосложения ($6, \pm 0,60$ см) на 7% ($p < 0,05$).

Таким образом, были установлены статистически значимые отличия антропометрических параметров у представителей различных соматотипов ($p < 0,05$). Юноши мезо-экторморфного соматотипа ($182,1 \pm 5,2$ см) в среднем были выше представителей других конституциональных групп, одновременно с этим наименьшие показатели роста имели лица эндо-мезоморфного соматотипа ($173,5 \pm 7,4$ см). Противоположная ситуация сложилась вокруг параметра веса: лица эндо-мезоморфного соматотипа ($76,7 \pm 13,04$ кг) превосходили молодых людей экто-мезоморфного ($68,8 \pm 8,3$ кг), мезо-экторморфного ($62,5 \pm 6,1$ кг), эндо-экторморфного ($61,3 \pm 5,5$ кг) типов телосложения. Такие результаты подтверждают общее представление о росто-весовом отношении для разных соматотипов.

Толщина всех измеряемых кожно-жировых складок оказалась максимальной в группе лиц мужского пола эндо-мезоморфного соматотипа. В зависимости от параметра разница составляла от 16 до 38%. Наибольший разбег результатов отмечался по ТКЖС на животе и кожно-жировой верхнеподвздошной складке. У студентов эндо-мезоморфного соматотипа ($12,8 \pm 4,3$ мм) ТКЖС на животе была больше, чем у студентов экто-мезоморфного ($9,3 \pm 2,5$ мм), мезо-экторморфного ($8,3 \pm 2,0$ мм) и эндо-экторморфного ($8,0 \pm 1,3$ мм) соматотипов в среднем на 27%, 35% и 38% соответственно ($p < 0,05$). Толщина кожно-жировой верхнеподвздошной складки у лиц эндо-мезоморфного соматотипа ($11,4 \pm 5,2$ мм) была больше, чем у представителей экто-мезоморфного ($7,8 \pm 1,8$ мм), мезо-

эктоморфного ($7,2 \pm 1,8$ мм) и эндо-эктоморфного ($7,7 \pm 1,2$ мм) соматотипов на 32%, 37% и 33% соответственно ($p < 0,05$).

Описание обхватных размеров туловища подтверждает тенденцию калиперометрических показателей. Юноши эндо-мезоморфного соматотипа превосходили по данным характеристикам представителей других конституциональных групп. Это объясняется наличием прямой корреляционной связи между толщиной кожно-жировых складок и обхватных размеров данной области. Однако, стоит отметить, что разбег процентного соотношения составлял в среднем от 4 до 19%. Только обхват голени у исследуемых мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа ($39,0 \pm 3,1$ см) оказался больше, чем у исследуемых экто-мезоморфного ($37,5 \pm 6,0$ см), мезо-эктоморфного ($34,4 \pm 2,3$ см) и эндо-эктоморфного ($27,7 \pm 6,0$ см) соматотипа на 4%, 12% и 29% соответственно ($p < 0,05$). Также стоит отметить, что по данному показателю представители экто-мезоморфного типа телосложения ($37,5 \pm 6,0$ см) превосходили исследуемых мезо-эктоморфного ($34,4 \pm 2,3$ см) и эндо-эктоморфного ($27,7 \pm 6,0$ см) телосложения на 8% и 26% ($p < 0,05$), а мезо-эктоморфы ($34,4 \pm 2,3$ см) в свою очередь – эндо-эктоморфов ($27,7 \pm 6,0$ см) на 19% ($p < 0,05$).

Среди лиц женского пола юношеского возраста юношеского возраста Донецкого региона параметр роста преобладал у представительниц эндо-эктоморфного соматотипа ($169,7 \pm 6,6$ см) над студентками экто-мезоморфного ($162,0 \pm 3,9$ см) и эндо-мезоморфного ($164,2 \pm 5,0$ см) соматотипов. Наибольший показатель веса отмечался у исследуемых эндо-мезоморфного соматотипа. Он составил в среднем $64,0 \pm 7,8$ кг, что на 20% больше, чем у представительниц экто-мезоморфного ($51,6 \pm 6,3$ кг) и на 15% больше, чем у лиц эндо-эктоморфов ($54,6 \pm 5,4$ кг) ($p < 0,05$).

Результаты измерений кожно-жировых складок подтверждают соматотипологические тенденции, отмечавшиеся у представителей мужского пола. Представительницы эндо-мезоморфного соматотипа превосходили участниц других конституциональных групп на 14-25%.

Обхватные размеры туловища доминировали у лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа. При этом, также, как и у лиц мужского пола, наибольшие различия лица женского пола юношеского возраста имели по показателю обхвата голени. У представительниц эндо-мезоморфного соматотипа ($40,5 \pm 8,3$ см) он был больше на 22% по сравнению с девушками-эндо-экторморфами ($31,5 \pm 5,1$ см), у которых данный размер был минимальным. Исследуемые экто-мезоморфного соматотипа ($39,4 \pm 8,9$ см) также превосходили представительниц эндо-экторморфного типа телосложения ($31,5 \pm 5,1$ см) в среднем на 20% ($p < 0,05$).

Определены статистически значимые отличия антропометрических параметров у представителей различных соматотипов ($p < 0,05$). Установлено, что юноши обоего пола эндо-мезоморфного соматотипа (FOA) превосходили по величине антропометрических параметров представителей других типов телосложения ($p < 0,05$). Исключением для представителей мужского пола являлись рост и поперечный диаметр дистального эпифиза плеча. Исследуемые мезо-экторморфного соматотипа (BOC) оказались выше ($182,1 \pm 5,1$ см) лиц эндо-мезоморфного (FOA) и эндо-экторморфного (COD) соматотипов ($173,5 \pm 7,4$ см; $176,4 \pm 7,4$ см соответственно) ($p < 0,05$). При этом лица мужского пола экто-мезоморфного (AOB) соматотипа были выше ($178,8 \pm 6,8$ см) молодых людей эндо-мезоморфного (FOA) типа телосложения ($173,5 \pm 7,4$ см) ($p < 0,05$).

Лица женского пола юношеского возраста эндо-экторморфного соматотипа (COD) выше ($169,7 \pm 6,6$ см) исследуемых эндо-мезоморфного (FOA) и экто-мезоморфного (AOB) соматотипов ($164,2 \pm 5,0$ см и $162,0 \pm 3,9$ см соответственно) ($p < 0,05$).

ЭХОГРАФИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОЧЕК У ЛИЦ МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО ПОЛА ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

4.1 Количественные параметры почек по данным эхографии в В-режиме у лиц мужского пола юношеского возраста

На следующем этапе проводили ультразвуковое исследование для определения количественных размеров почек у представителей мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона. Полученные данные позволяют представить размерные данные левой и правой почек во взаимосвязи с антропометрическими и соматотипологическими особенностями исследуемого контингента. В исследуемой группе лиц мужского пола юношеского возраста удалось выделить четыре доминирующих соматотипа: эндо-мезоморфный (FOA), экто-мезоморфный (AOB), мезо-экторморфный (BOC) и эндо-экторморфный (COD). Показатели, характеризующие количественные параметры почек у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Количественные параметры почек лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA)

Количественные параметры почек	Левая почка			Правая почка		
	M±m	Min	Max	M±m	Min	Max
Длина, см	11,29±0,68	9,84	12,74	10,79±0,73	9,24	12,44
Ширина, см	5,81±0,61	4,80	8,12	5,99±0,47	4,62	6,97
S продольного сечения, см ²	47,76±6,96	35,36	64,96	39,32±5,52	25,16	49,36
S поперечного сечения, см ²	29,78±5,96	19,52	46,13	28,44±4,95	18,21	39,29
S продольного сечения синуса, см ²	16,74±3,73	10,29	27,66	15,06±3,47	8,06	21,01
Длина синуса, см	7,35±0,90	4,54	9,31	7,18±0,66	5,26	8,31
Ширина синуса, см	4,07±0,60	2,86	5,28	3,87±0,40	2,80	4,90
Толщина паренхимы, см	2,15±0,28	1,44	2,96	2,07±0,14	1,72	2,34
Толщина коркового слоя, см	1,10±0,15	0,54	1,35	1,03±0,10	0,76	1,25
Толщина мозгового слоя, см	1,05±0,18	0,84	1,62	1,04±0,10	0,86	1,31

Полученные результаты были обработаны в программе Statistica 13 с использованием статистического непараметрического критерия для независимых выборок Манна-Уитни. Статистически значимые отличия отмечались на уровне критерия $p < 0,05$. Длина левой почки у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа составила $11,29 \pm 0,68$ см, что на 5% больше правой ($10,79 \pm 0,73$ см) ($p < 0,05$). В то же время ширина левой почки ($5,81 \pm 0,61$ см) в среднем на 3% меньше, чем у правой ($5,99 \pm 0,47$ см) ($p < 0,05$). Площадь продольного сечения левой почки составила $47,76 \pm 6,96$ см², а правой - $39,32 \pm 5,52$ см². Разница составляла 18% ($p < 0,05$). Ширина синуса левой почки в среднем

равнялась $4,07 \pm 0,60$ см, что на 5% больше, чем аналогичный показатель справа - $3,87 \pm 0,40$ см ($p < 0,05$). Толщина коркового слоя также оказалась больше слева ($1,10 \pm 0,15$ см), чем справа ($1,03 \pm 0,10$ см) на 7% ($p < 0,05$).

Остальные исследуемые линейные размеры почек статистически значимых различий с правой и левой сторон не имели.

Показатели, характеризующие количественные параметры почек у лиц мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Количественные параметры почек лиц мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (АОВ)

Количественные параметры почек	Левая почка			Правая почка		
	M±m	Min	Max	M±m	Min	Max
Длина, см	$10,93 \pm 0,63$	9,33	12,15	$10,64 \pm 0,62$	9,61	12,68
Ширина, см	$5,75 \pm 0,45$	4,75	6,47	$5,81 \pm 0,40$	4,79	6,81
S продольного сечения, см ²	$43,47 \pm 6,45$	30,43	57,44	$35,34 \pm 3,99$	29,24	47,04
S поперечного сечения, см ²	$28,96 \pm 5,01$	17,94	37,96	$27,11 \pm 3,43$	20,96	34,28
S продольного сечения синуса, см ²	$14,85 \pm 2,83$	7,45	21,47	$12,34 \pm 1,76$	9,19	16,41
Длина синуса, см	$7,32 \pm 0,47$	6,32	8,38	$7,13 \pm 0,45$	6,10	8,57
Ширина синуса, см	$3,89 \pm 0,40$	3,01	4,88	$3,69 \pm 0,28$	3,15	4,27
Толщина паренхимы, см	$2,10 \pm 0,15$	1,65	2,36	$2,07 \pm 0,15$	1,65	2,35
Толщина коркового слоя, см	$1,08 \pm 0,84$	0,83	1,23	$1,04 \pm 0,11$	0,81	1,29
Толщина мозгового слоя, см	$1,02 \pm 0,11$	0,78	1,24	$1,03 \pm 0,08$	0,84	1,18

Установлено, что длина левой почки ($10,93 \pm 0,63$ см) в среднем на 3% больше, чем правой ($10,64 \pm 0,62$ см) ($p < 0,05$). Площадь продольного сечения левой почки составила $43,47 \pm 6,45$ см², что на 19% больше, чем правой ($35,34 \pm 3,99$ см²) ($p < 0,05$). Площадь поперечного сечения левой почки ($28,96 \pm 5,01$ см²) также больше аналогичного показателя справа ($27,11 \pm 3,43$ см²) на 7% ($p < 0,05$). Площадь продольного сечения синуса левой почки ($14,85 \pm 2,83$ см²) превышает данный показатель правой почки ($12,34 \pm 1,76$ см²) на 17 % ($p < 0,05$). Для остальных линейных показателей почек у представителей мужского пола экто-мезоморфного соматотипа статистически значимых различий не обнаружено.

В таблице 4.3 представлены данные, характеризующие линейные размеры почек у лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС).

Таблица 4.3 – Количественные параметры почек лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС)

Количественные параметры почек	Левая почка			Правая почка		
	M±m	Min	Max	M±m	Min	Max
Длина, см	11,14±0,34	10,60	11,97	10,79±0,41	9,63	11,40
Ширина, см	5,75±0,22	5,19	6,07	5,63±0,32	4,90	6,61
S продольного сечения, см ²	43,95±2,38	39,62	48,76	38,77±4,47	29,42	44,64
S поперечного сечения, см ²	28,04±2,01	24,38	31,53	24,89±1,87	20,18	28,56
S продольного сечения синуса, см ²	15,73±1,32	12,45	19,07	14,61±1,92	10,81	16,96
Длина синуса, см	7,62±0,32	6,64	8,44	7,43±0,26	6,95	8,12
Ширина синуса, см	3,72±0,22	3,17	4,43	3,84±0,27	2,97	4,49

Продолжение таблицы 4.3

Толщина паренхимы, см	2,06±0,13	1,81	2,38	1,99±0,84	1,77	2,12
Толщина коркового слоя, см	1,08±0,13	0,81	1,45	1,02±0,86	0,80	1,25
Толщина мозгового слоя, см	0,96±0,11	0,52	1,12	0,95±0,05	0,80	1,07

В результате статистического анализа выявлено, что длина левой почки ($11,14 \pm 0,34$ см) на 4% больше, чем правой ($10,79 \pm 0,41$ см) ($p < 0,05$). Ширина левой почки составила $5,75 \pm 0,22$ см, что в среднем на 2% больше, чем правой, равнявшейся $5,63 \pm 0,32$ см ($p < 0,05$). Площадь продольного сечения почки слева ($43,95 \pm 2,38$ см²) на 12% превышала данный показатель справа ($38,77 \pm 4,47$ см²) ($p < 0,05$). Площадь поперечного сечения левой почки ($28,04 \pm 2,01$ см²) также на 12% превосходила аналогичный параметр справа ($24,89 \pm 1,87$ см²) ($p < 0,05$). Длина синуса левой почки ($7,62 \pm 0,32$ см) больше, чем правой ($7,43 \pm 0,26$ см) на 3% ($p < 0,05$), в свою очередь ширина синуса левой почки ($3,72 \pm 0,22$ см) меньше ширины синуса правой почки ($3,84 \pm 0,27$ см) также на 3% ($p < 0,05$). Толщина паренхимы почки слева равнялась $2,06 \pm 0,13$ см, превышая такой же показатель справа ($1,99 \pm 0,84$ см) на 4% ($p < 0,05$). Толщина коркового слоя левой почки ($1,08 \pm 0,13$ см) в среднем на 6% больше, чем справа ($1,02 \pm 0,86$ см) ($p < 0,05$). Такие параметры, как площадь продольного сечения синуса и толщина мозгового слоя почек статистически значимых отличий с правой и левой сторон у лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа не имели.

Показатели, характеризующие количественные параметры почек у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-экторморфного соматотипа представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Количественные параметры почек лиц мужского пола юношеского возраста эндо-экторморфного соматотипа (COD)

Количественные параметры почек	Левая почка			Правая почка		
	M±m	Min	Max	M±m	Min	Max
Длина, см	10,70±0,48	9,86	11,37	10,38±0,45	9,45	11,03
Ширина, см	5,56±0,27	5,05	5,91	5,81±0,32	5,22	6,35
S продольного сечения, см ²	40,71±6,30	33,35	55,24	38,99±6,44	26,62	46,35
S поперечного сечения, см ²	27,62±2,75	21,63	32,34	27,94±3,74	19,93	33,25
S продольного сечения синуса, см ²	14,58±1,57	12,22	17,55	13,10±2,10	8,54	15,53
Длина синуса, см	6,97±0,41	6,39	7,56	6,57±0,53	5,82	7,74
Ширина синуса, см	3,67±0,14	3,45	3,93	3,81±0,14	3,59	4,04
Толщина паренхимы, см	2,12±0,32	1,54	2,69	2,17±0,16	1,86	2,38
Толщина коркового слоя, см	1,21±0,17	1,02	1,50	1,15±0,12	0,98	1,34
Толщина мозгового слоя, см	0,91±0,17	0,52	1,19	1,01±0,11	0,81	1,15

У юношей эндо-экторморфного соматотипа (COD) не удалось обнаружить статистически значимых отличий количественных характеристик почек с правой и левой сторон.

4.2 Количественные параметры почек по данным эхографии в В-режиме у лиц женского пола юношеского возраста

В исследуемой группе лиц женского пола юношеского возраста удалось выделить три доминирующих соматотипа: эндо-мезоморфный (FOA), экто-

мезоморфный (АОВ) и эндо-экторморфный (СОД). Показатели, характеризующие количественные параметры почек у лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Количественные параметры почек лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA)

Количественные параметры почек	Левая почка			Правая почка		
	M±m	Min	Max	M±m	Min	Max
Длина, см	10,69±0,53	9,58	11,80	10,59±0,56	9,20	11,81
Ширина, см	5,47±0,45	4,43	6,43	5,49±0,42	4,78	6,56
S продольного сечения, см ²	41,82±5,12	33,83	58,99	37,42±5,59	24,74	51,68
S поперечного сечения, см ²	24,06±4,38	18,28	39,01	23,13±4,16	15,17	33,02
S продольного сечения синуса, см ²	14,30±3,02	10,82	23,90	13,11±2,53	7,40	20,67
Длина синуса, см	7,07±0,59	6,15	8,70	6,97±0,66	5,70	8,34
Ширина синуса, см	3,55±0,55	2,36	4,96	3,61±0,38	2,90	4,51
Толщина паренхимы, см	2,04±0,16	1,74	2,37	1,96±0,18	1,63	2,31
Толщина коркового слоя, см	1,04±0,16	0,75	1,61	0,95±0,13	0,64	1,28
Толщина мозгового слоя, см	1,00±0,11	0,74	1,30	0,98±0,13	0,78	1,34

В ходе статистического анализа с использованием непараметрического критерия для независимых выборок Манна-Уитни мы установили, что статистически значимые отличия ($p < 0,05$) количественных характеристик почек справа и слева среди представительниц эндо-мезоморфного соматотипа имели только два исследуемых параметра. Так площадь продольного сечения и толщина

коркового слоя левой почки в среднем на 9% превышала аналогичные показатели правой почки ($p < 0,05$).

Показатели, характеризующие количественные параметры почек у лиц женского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Количественные параметры почек лиц женского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (АОВ)

Количественные параметры почек	Левая почка			Правая почка		
	$M \pm m$	Min	Max	$M \pm m$	Min	Max
Длина, см	10,29±0,38	9,79	11,24	10,27±0,80	8,98	12,15
Ширина, см	5,27±0,44	4,63	6,11	5,27±0,39	4,62	6,05
S продольного сечения, см ²	38,19±4,36	32,52	44,86	34,88±5,47	26,34	47,50
S поперечного сечения, см ²	25,54±3,29	19,87	29,81	22,56±4,67	16,09	34,46
S продольного сечения синуса, см ²	13,23±2,12	9,16	16,10	12,42±1,93	10,32	17,62
Длина синуса, см	6,90±0,53	5,80	7,55	6,87±0,38	5,99	7,60
Ширина синуса, см	3,53±0,66	2,84	5,20	3,31±0,19	3,05	3,71
Толщина паренхимы, см	2,10±0,13	1,77	2,25	2,11±0,20	1,88	2,60
Толщина коркового слоя, см	1,05±0,15	0,75	1,32	1,03±0,15	0,76	1,29
Толщина мозгового слоя, см	1,05±0,12	0,87	1,30	1,07±0,11	0,89	1,31

Среди лиц женского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа статистически значимое различие на уровне $p < 0,05$ в зависимости от принадлежности почки к правой или левой стороне имел такой количественный

параметр, как площадь поперечного сечения почки. По данному показателю левая почка ($25,54 \pm 3,29$ см) превосходила правую ($22,56 \pm 4,67$ см) в среднем на 12% ($p < 0,05$).

В таблице 4.7 представлены данные, характеризующие линейные размеры почек у лиц женского пола юношеского возраста эндо-экторморфного соматотипа (COD).

Таблица 4.7 – Количественные параметры почек лиц женского пола юношеского возраста эндо-экторморфного соматотипа (COD).

Количественные параметры почек	Левая почка			Правая почка		
	M±m	Min	Max	M±m	Min	Max
Длина, см	10,50±0,64	9,09	12,02	10,56±0,70	9,17	12,62
Ширина, см	5,40±0,43	4,28	6,21	5,52±0,51	4,65	6,92
S продольного сечения, см ²	39,75±5,74	26,45	50,92	37,24±6,71	26,11	50,86
S поперечного сечения, см ²	25,27±3,65	19,58	34,00	23,37±4,74	15,90	35,06
S продольного сечения синуса, см ²	14,33±2,23	9,39	19,41	11,88±2,84	5,98	20,12
Длина синуса, см	7,03±0,63	5,95	8,17	6,60±0,84	4,12	8,81
Ширина синуса, см	3,66±0,43	2,86	4,59	3,39±0,39	2,64	4,56
Толщина паренхимы, см	2,12±0,20	1,68	2,53	2,01±0,21	1,56	2,54
Толщина коркового слоя, см	1,06±0,13	0,79	1,47	1,05±0,11	0,80	1,34
Толщина мозгового слоя, см	1,05±0,14	0,76	1,33	0,94±0,15	0,53	1,19

Среди представительниц женского пола юношеского возраста эндо-экторморфного соматотипа статистически значимое различие на уровне $p < 0,05$

имели следующие количественные параметры: площадь продольного сечения синуса, длина синуса, ширина синуса, толщина паренхимы и толщина мозгового слоя.

Площадь продольного сечения синуса левой почки составляла в среднем $14,33 \pm 2,23 \text{ см}^2$, превосходя данный параметр правой почки ($11,88 \pm 2,84 \text{ см}^2$) на 17% ($p < 0,05$).

Длина синуса левой почки ($7,03 \pm 0,63 \text{ см}$) на 6% была больше, чем длина синуса правой почки ($6,60 \pm 0,84 \text{ см}$) ($p < 0,05$).

Ширина синуса левой почки ($3,66 \pm 0,43 \text{ см}$) также оказалась больше ширины синуса правой почки ($3,39 \pm 0,39 \text{ см}$) на 8% ($p < 0,05$).

Толщина паренхимы почки слева ($2,12 \pm 0,20 \text{ см}$) превышала аналогичный показатель справа ($2,01 \pm 0,21 \text{ см}$) на 5% ($p < 0,05$).

Толщина мозгового слоя левой почки ($1,05 \pm 0,14 \text{ см}$) превышала значение толщины мозгового слоя правой почки ($0,94 \pm 0,15 \text{ см}$) в среднем на 11% ($p < 0,05$).

Таким образом, установлены статистически значимые отличия размеров почек в зависимости от принадлежности к определенному соматотипу у представителей мужского и женского пола ($p < 0,05$). Выявлено, что длина левой и правой почки у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) соматотипа ($11,29 \pm 0,68 \text{ см}$; $10,79 \pm 0,73 \text{ см}$) и мезо-экторморфного (BOC) соматотипа ($11,14 \pm 0,34 \text{ см}$; $10,79 \pm 0,41 \text{ см}$) в среднем больше ($p < 0,05$), чем у лиц эндо-экторморфного (COD) типа телосложения ($10,70 \pm 0,48 \text{ см}$ и $10,38 \pm 0,45 \text{ см}$). Ширина левой ($5,81 \pm 0,61 \text{ см}$) и правой ($5,99 \pm 0,47 \text{ см}$) почек у исследуемых эндо-мезоморфного (FOA) типа телосложения больше ($p < 0,05$) по сравнению с представителями мезо-экторморфного (BOC) соматотипа ($5,75 \pm 0,22 \text{ см}$; $5,63 \pm 0,32 \text{ см}$). Площадь продольного сечения левой ($47,76 \pm 6,96 \text{ см}^2$) и правой ($39,32 \pm 5,52 \text{ см}^2$) почек у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) соматотипа превышала ($p < 0,05$) данный показатель у молодых людей экто-мезоморфного (AOB) соматотипа ($43,47 \pm 6,45 \text{ см}^2$; $35,34 \pm 3,99 \text{ см}^2$). Площадь поперечного сечения правой почки ($28,44 \pm 4,95 \text{ см}^2$) у эндо-мезоморфов (FOA)

была больше ($p < 0,05$), чем у лиц мезо-экторморфного ($24,89 \pm 1,87 \text{ см}^2$) соматотипа (ВОС).

У лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) типа телосложения отмечалась большая ($p < 0,05$) длина левой почки ($10,69 \pm 0,53 \text{ см}$), чем у представительниц экто-мезоморфного (AOB) соматотипа ($10,29 \pm 0,38 \text{ см}$). Ширина синуса правой почки ($3,61 \pm 0,38 \text{ см}$) у студенток эндо-мезоморфного (FOA) была больше ($p < 0,05$) по сравнению с лицами экто-мезоморфного (AOB) соматотипа ($3,31 \pm 0,19 \text{ см}$) и эндо-экторморфного ($3,39 \pm 0,39 \text{ см}$) соматотипа (COD). У лиц женского пола юношеского возраста экто-мезоморфного (AOB) соматотипа толщина мозгового вещества правой почки ($1,07 \pm 0,11 \text{ см}$) была больше ($p < 0,05$), чем у студенток эндо-экторморфного ($0,94 \pm 0,15 \text{ см}$) соматотипа (COD). Толщина коркового вещества правой почки ($1,05 \pm 0,11 \text{ см}$) у лиц женского пола юношеского возраста эндо-экторморфного (COD) соматотипа превосходила ($p < 0,05$) данный параметр у исследуемых эндо-мезоморфного (FOA) соматотипа ($0,95 \pm 0,13 \text{ см}$).

ВЗАИМОСВЯЗЬ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧЕК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ С АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИМИ И СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

5.1 Взаимосвязь между антропометрическими параметрами, типом телосложения и линейными размерами почек по данным ультразвукового исследования у лиц мужского пола юношеского возраста

На следующем этапе проводили выявление корреляционной связи между отдельными параметрами почек и антропометрическими показателями с применением общепризнанного статистического коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Для оценки силы взаимосвязи корреляционных коэффициентов использовали шкалу Чеддока.

У исследуемых мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (АОВ) мы установили статистически значимую корреляционную связь ($p < 0,05$) средней силы между следующими показателями: площадь продольного сечения почки и толщина кожно-жировой складки на задней поверхности плеча ($r = 0,43$), площадь поперечного сечения почки и обхват предплечья ($r = 0,41$), ширина синуса почки и толщина кожно-жировой складки над подвздошной костью ($r = 0,4$; $p < 0,05$).

Также обнаружили обратную корреляционную связь средней силы между следующими характеристиками: ширина почки и толщина кожно-жировой складки на бедре ($r = -0,5$), ширина синуса почки и обхват грудной клетки на вдохе ($r = -0,43$) и на выдохе ($r = -0,42$), толщина паренхимы почки и толщина кожно-жировой складки на бедре ($r = -0,41$; $p < 0,05$; Рисунок 5.1).

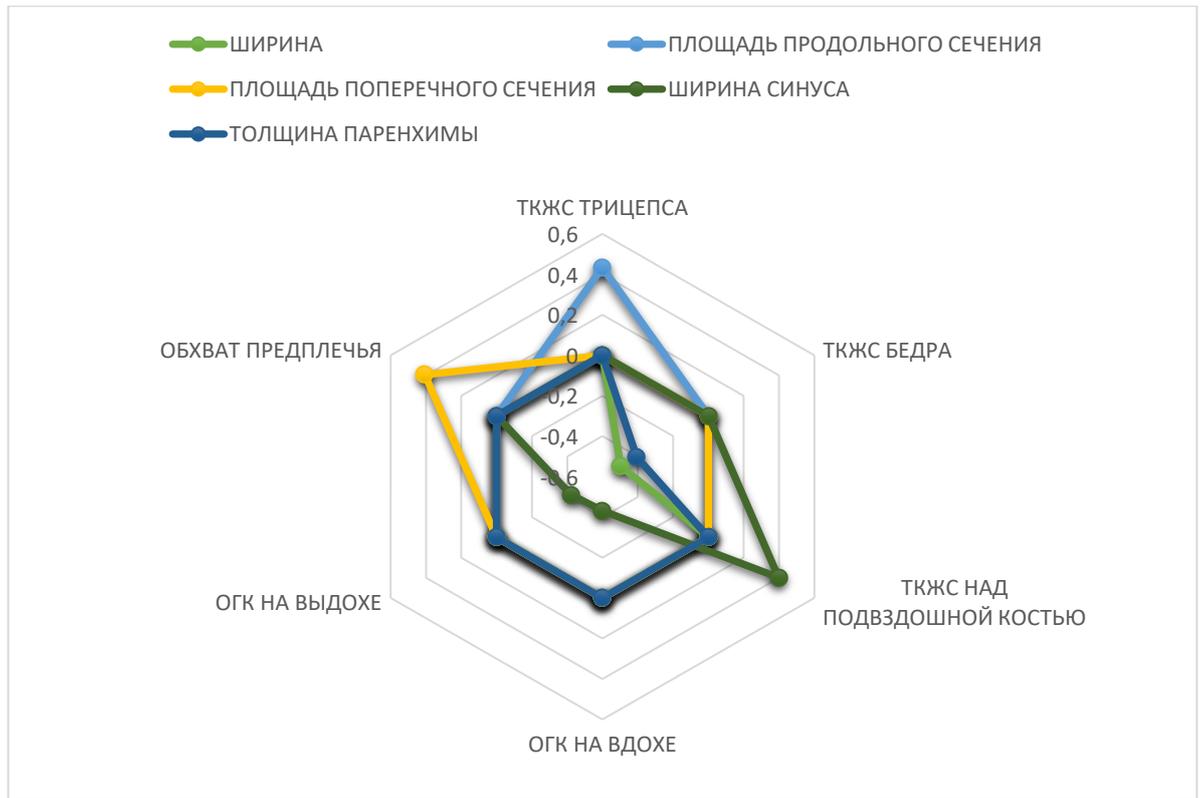


Рисунок 5.1 – Взаимосвязь количественных характеристик левой почки и антропометрических параметров лиц мужского пола юношеского возраста эктомезоморфного соматотипа (АОВ)

Примечание. ТКЖС – толщина кожно-жировой складки; ОГК – обхват грудной клетки

У лиц мужского пола эндо-мезоморфного соматотипа (FOA) достоверно установлена ($p < 0,05$) корреляция средней силы между длиной левой почки и обхватом бедра ($r = 0,35$), а также диаметром дистального эпифиза плеча ($r = 0,43$; $p < 0,05$). Ширина левой почки имела корреляционную связь средней силы с обхватом грудной клетки на вдохе ($r = 0,41$) и обхватом плеча ($r = 0,37$; $p < 0,05$; Рисунок 5.2).

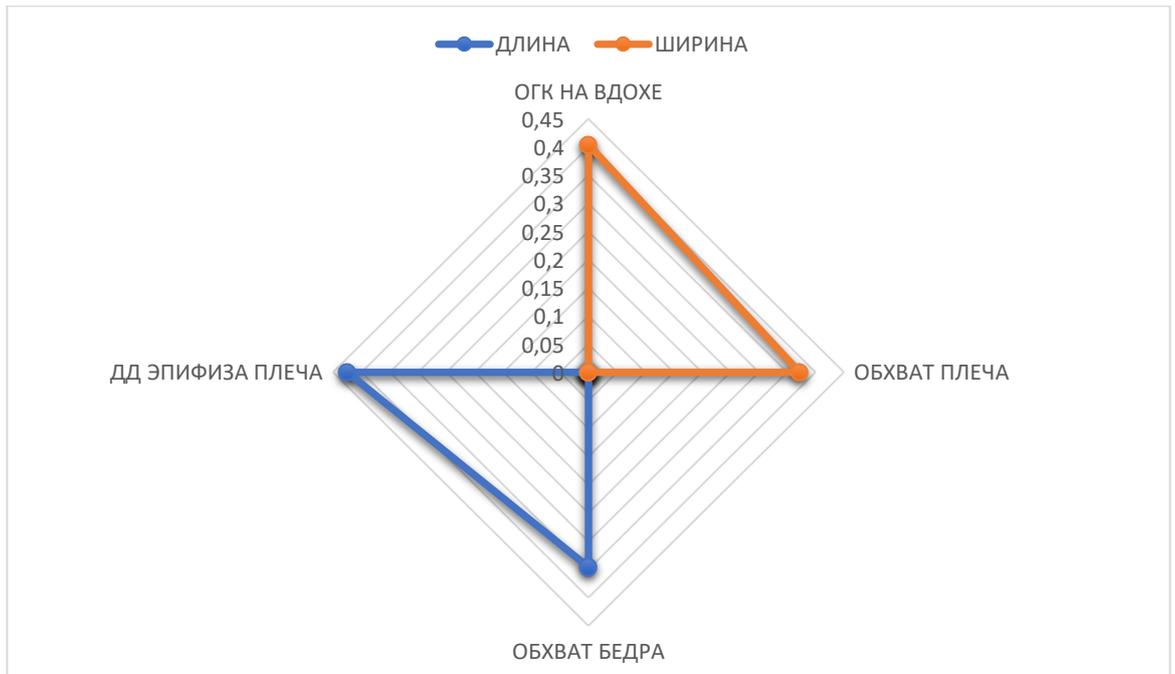


Рисунок 5.2 – Взаимосвязь длины и ширины левой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA)

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки; ДД – дистальный диаметр

Также обнаружена корреляция средней силы между площадью продольного сечения левой почки и весом ($r=0,37$), толщиной кожно-жировой складки над лопаткой ($r=0,61$), толщиной кожно-жировой складки на спине ($r=0,6$), толщиной кожно-жировой складки на предплечье ($r=0,4$), толщиной кожно-жировой складки на животе ($r=0,4$), толщиной кожно-жировой складки на бедре ($r=0,4$), толщиной кожно-жировой складки на голени ($r=0,37$), толщиной кожно-жировой складки над подвздошной костью ($r=0,5$), эпигастральным углом ($r=0,38$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,4$) и выдохе ($r=0,49$), обхватом плеча ($r=0,49$), обхватом бедра ($r=0,46$) и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,35$; $p<0,05$; Рисунок 5.3).

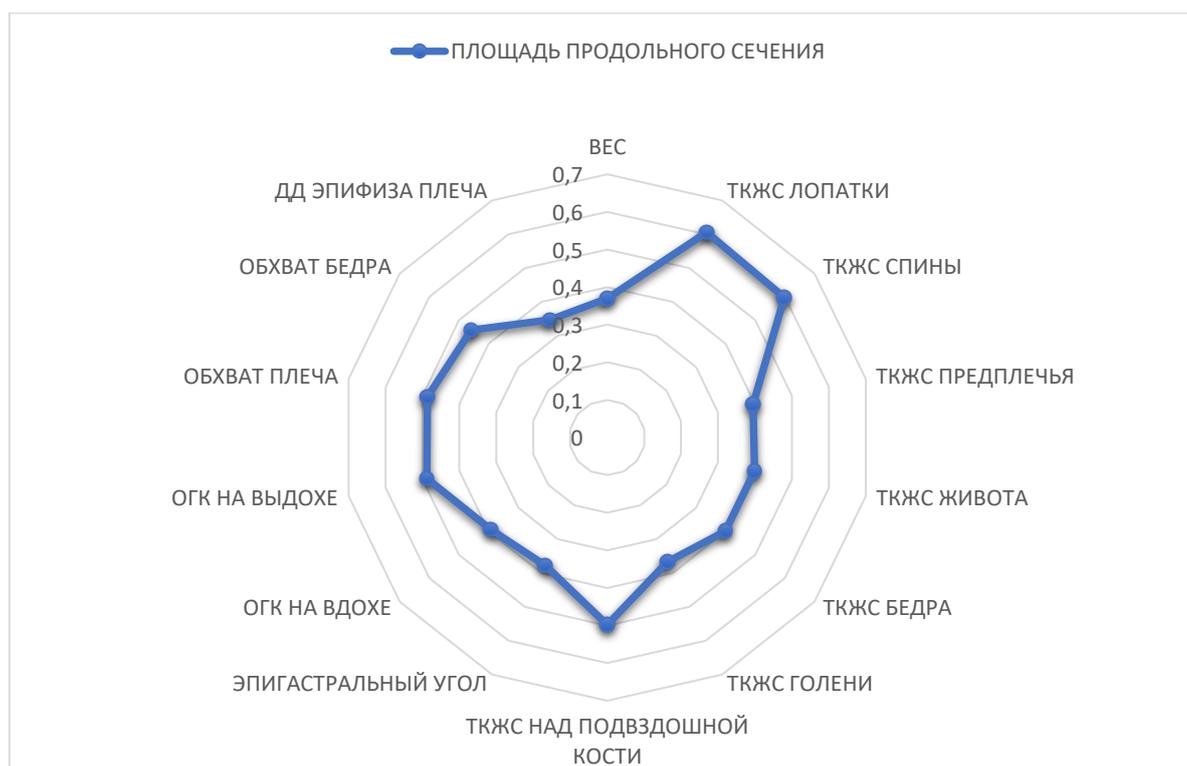


Рисунок 5.3 – Взаимосвязь площади поперечного сечения левой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA)

Примечание. ТКЖС – толщина кожно-жировой складки; ОГК – обхват грудной клетки; ДД – дистальный диаметр чего?

Прямая корреляционная связь средней силы обнаружена между площадью поперечного сечения левой почки и ростом ($r=0,36$), весом ($r=0,37$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,39$) и выдохе ($r=0,46$), обхватом плеча ($r=0,44$) и обхватом предплечья ($r=0,43$; $p<0,05$; Рисунок 5.4).



Рисунок 5.4 – Взаимосвязь площади поперечного сечения левой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA)

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки.

Прямая средняя корреляция также установлена между толщиной паренхимы левой почки и ростом ($r=0,4$), весом ($r=0,43$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,39$) и выдохе ($r=0,44$), обхватом плеча ($r=0,38$) и обхватом предплечья ($r=0,39$; $p<0,05$; Рисунок 5.5).

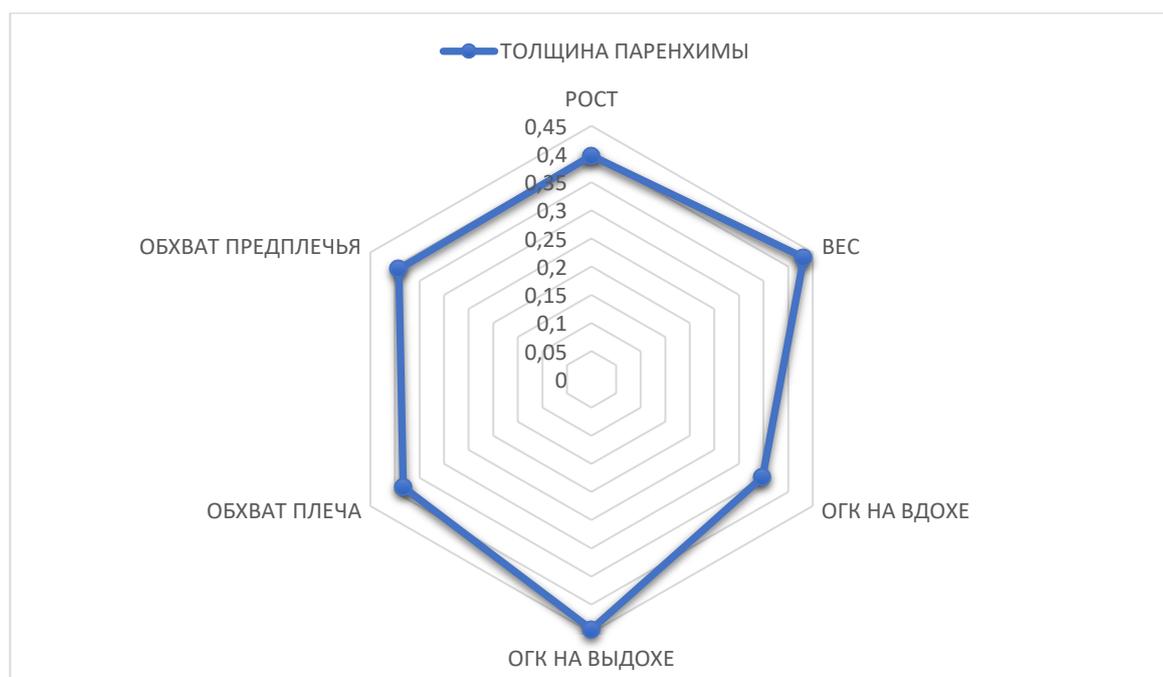


Рисунок 5.5 – Взаимосвязь толщины паренхимы левой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA)

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки.

У молодых людей мезо-экторморфного соматотипа (ВОС) достоверно обнаружена сильная корреляционная связь между площадью продольного сечения левой почки и ростом ($r=0,76$). Также площадь продольного сечения имела средней силы корреляционную связь с весом ($r=0,66$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,68$) и выдохе ($r=0,6$), обхватом бедра ($r=0,63$; $p<0,05$; Рисунок 5.6).



Рисунок 5.6 – Взаимосвязь площади продольного сечения левой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС)

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки.

Помимо этого установлена корреляция средней силы между длиной левой почки и обхватом бедра ($r=0,58$) и голени ($r=0,56$; $p<0,05$). Ширина левой почки имела корреляционную связь средней силы с толщиной кожно-жировой складки на спине ($r=0,5$) и над лопаткой ($r=0,44$), а также с обхватом грудной клетки на выдохе ($r=0,44$; $p<0,05$; Рисунок 5.7).

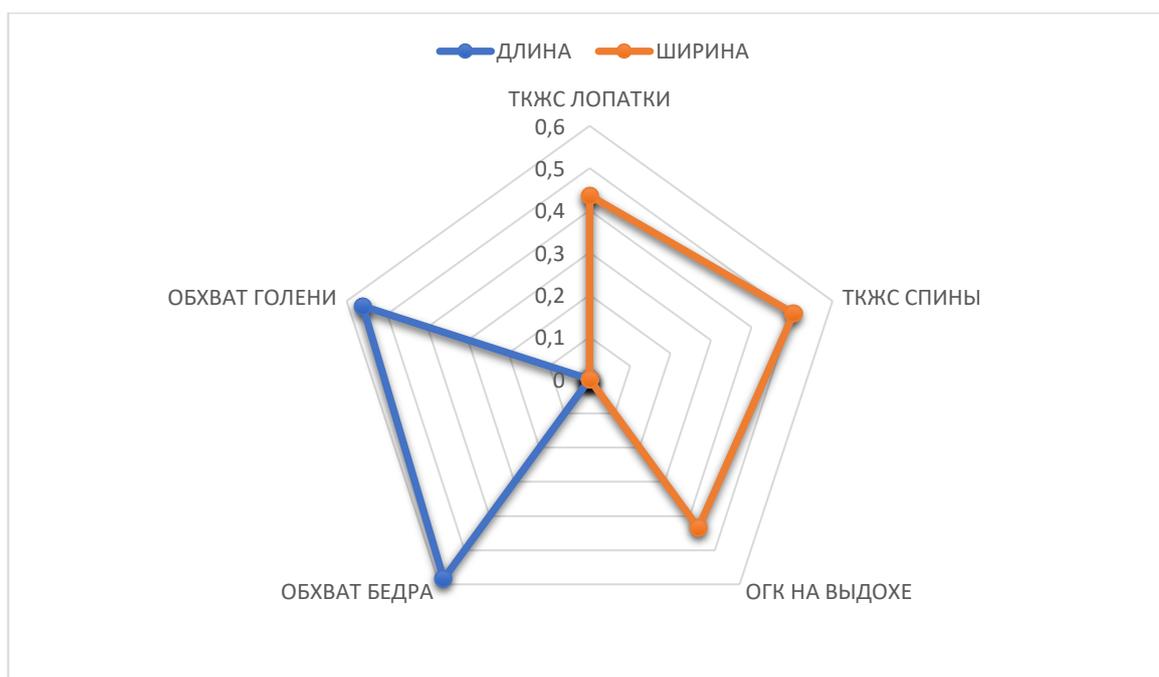


Рисунок 5.7 – Взаимосвязь длины и ширины левой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС)

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки. ТКЖС – толщина кожно-жировой складки.

Ширина синуса левой почки коррелировала с ростом ($r=0,48$), весом ($r=0,58$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,48$) и выдохе ($r=0,46$) и обхватом плеча ($r=0,44$; $p<0,05$). Отмечалась связь средней силы (Рисунок 5.8).



Рисунок 5.8 – Взаимосвязь ширины синуса левой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС)

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки.

У представителей эндо-экторморфного соматотипа (СОД) достоверно была обнаружена сильная корреляционная связь между длиной левой почки и обхватом голени ($r=0,46$; $p<0,05$).

У лиц мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (АОВ) была установлена достоверная сильная корреляционная связь между площадью поперечного сечения правой почки и ростом ($r=0,74$; $p<0,05$).

Помимо этого обнаружена корреляция средней силы длины правой почки с ростом ($r=0,67$) и обхватом предплечья ($r=0,4$; $p<0,05$), ширины правой почки с весом ($r=0,39$; $p<0,05$; Рисунок 5.9).

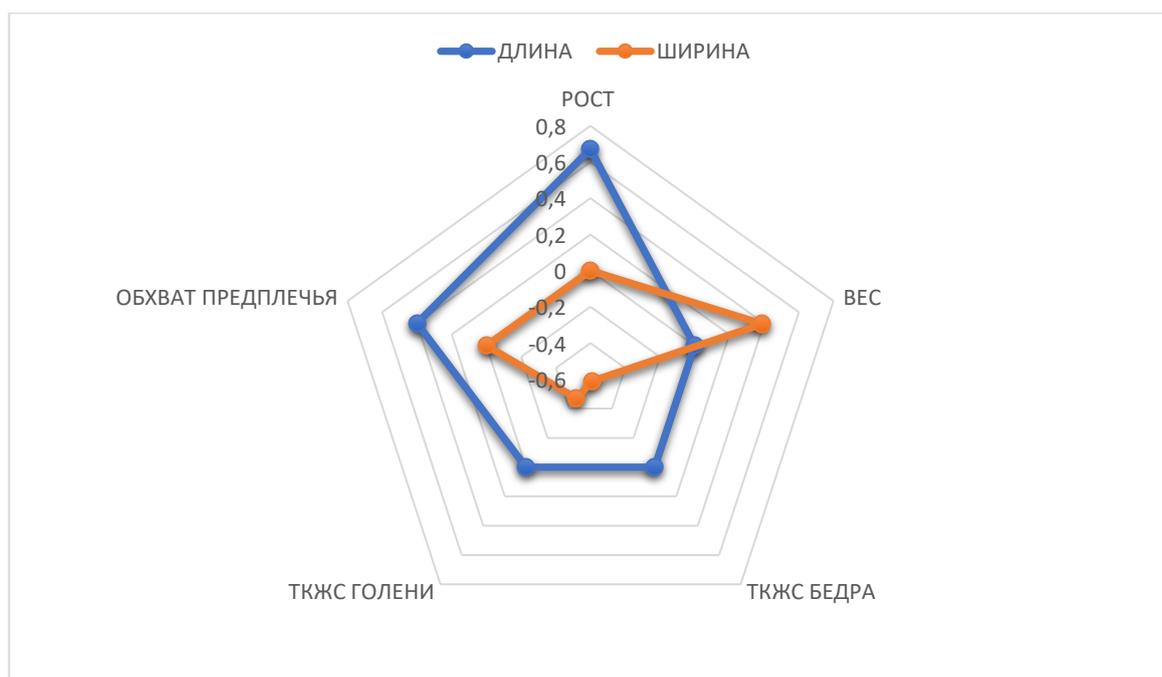


Рисунок 5.9 – Взаимосвязь длины и ширины правой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (АОВ)

Примечание. ТКЖС – толщина кожно-жировой складки.

Обнаружена корреляция средней силы площади продольного сечения правой почки с ростом ($r=0,63$), весом ($r=0,4$) и толщиной кожно-жировой складки на спине ($r=0,45$) ($p<0,05$), площади поперечного сечения правой почки с весом ($r=0,6$), обхватом грудной клетки на выдохе ($r=0,51$) и обхватом плеча ($r=0,43$; $p<0,05$; (Рисунок 5.10).

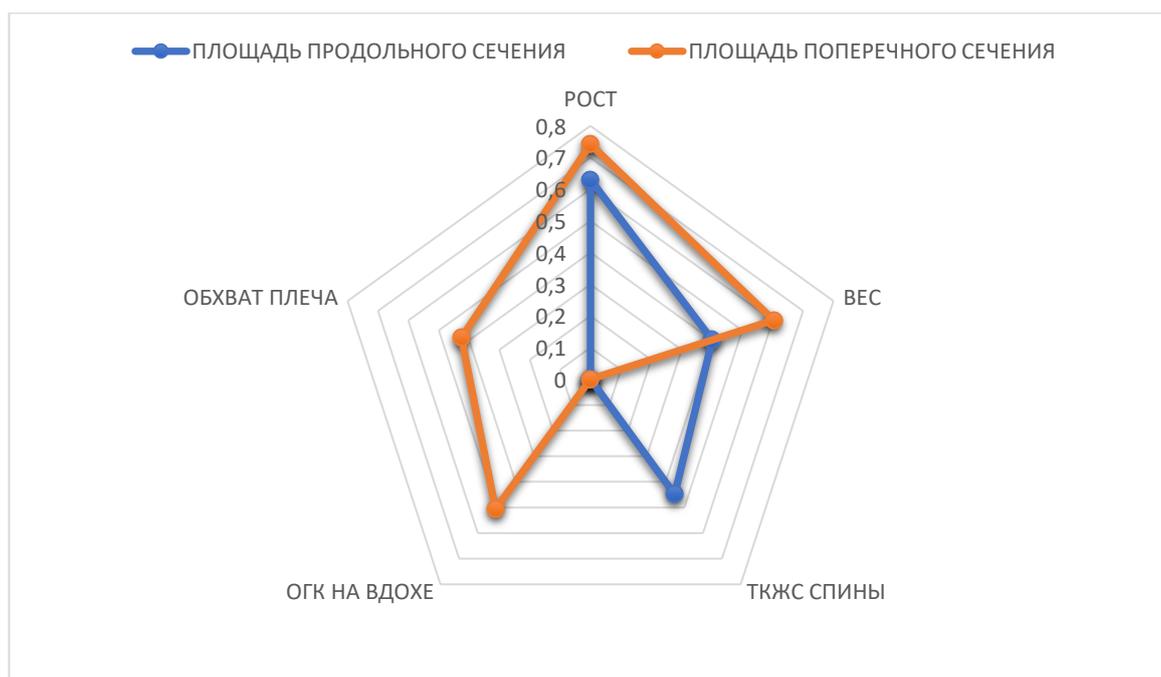


Рисунок 5.10 – Взаимосвязь площади продольного и поперечного сечения правой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (АОВ)

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки; ТКЖС – толщина кожно-жировой складки.

Также выявлена корреляционная связь средней силы для площади продольного сечения синуса правой почки с ростом ($r=0,53$), весом ($r=0,42$) и обхватом бедра ($r=0,43$; $p<0,05$), длины синуса правой почки с ростом ($r=0,63$; $p<0,05$), ширины синуса правой почки с диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,42$; $p<0,05$), толщины паренхимы правой почки с ростом ($r=0,52$), весом ($r=0,42$), толщиной кожно-жировой складки на передней поверхности плеча ($r=0,43$) и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,42$; $p<0,05$) (см. рисунок 5.11).

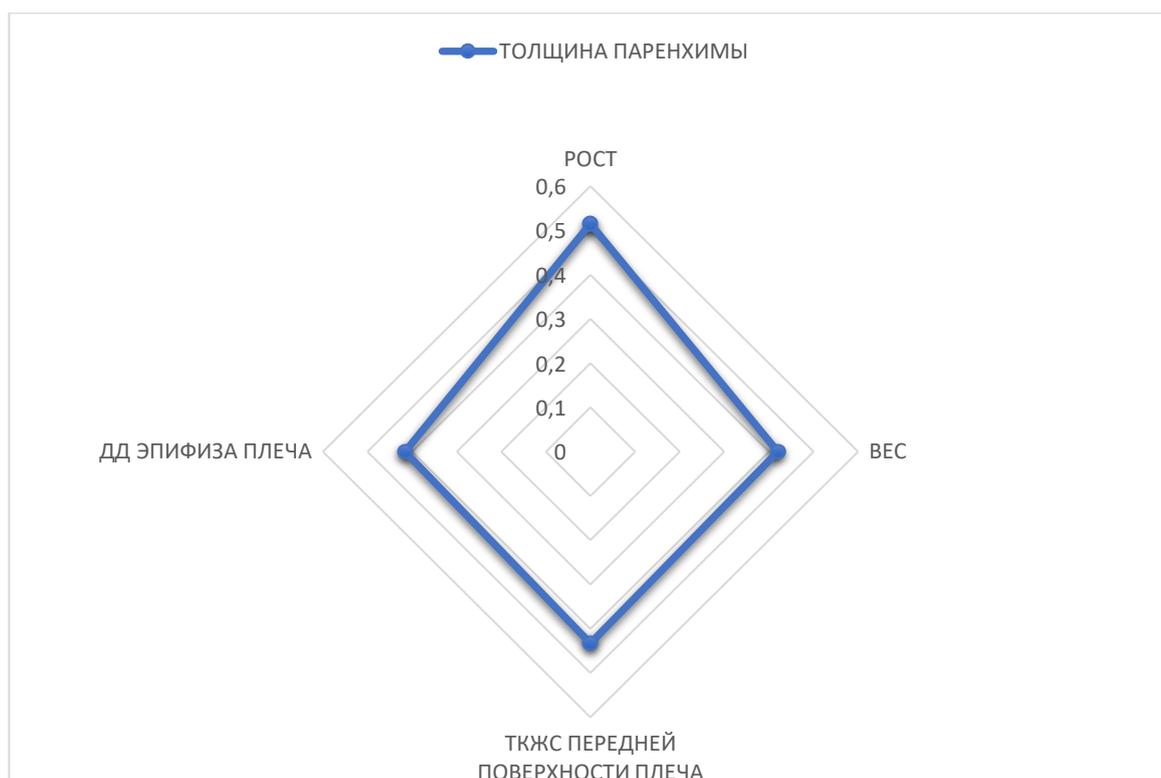


Рисунок 5.11 – Взаимосвязь толщины паренхимы правой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (АОВ)

Примечание. ДД – дистальный диаметр; ТКЖС – толщина кожно-жировой складки

Толщина коркового вещества правой почки имела корреляцию средней силы с ростом ($r=0,45$) и весом ($r=0,39$; $p<0,05$), толщина мозгового вещества – с толщиной кожно-жировой складки на предплечье ($r=0,4$; $p<0,05$).

Также была обнаружена обратная корреляционная связь средней силы между шириной правой почки и толщиной кожно-жировой складки на бедре ($r=-0,59$) и голени ($r=-0,47$; $p<0,05$).

У молодых людей эндо-мезоморфного соматотипа (FOA) обнаружена прямая корреляционная связь средней силы между длиной правой почки и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,44$; $p<0,05$).

Также выявлена корреляционная связь средней силы ширины правой почки с ростом ($r=0,41$), весом ($r=0,44$), толщиной кожно-жировой складки на лопатке ($r=0,38$), толщиной кожно-жировой складки на спине ($r=0,39$), обхватом грудной

клетки на выдохе ($r=0,35$), обхватом плеча ($r=0,56$), обхватом предплечья ($r=0,38$), обхватом голени ($r=0,55$) и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,52$; $p<0,05$). (см. рисунок 5.12).

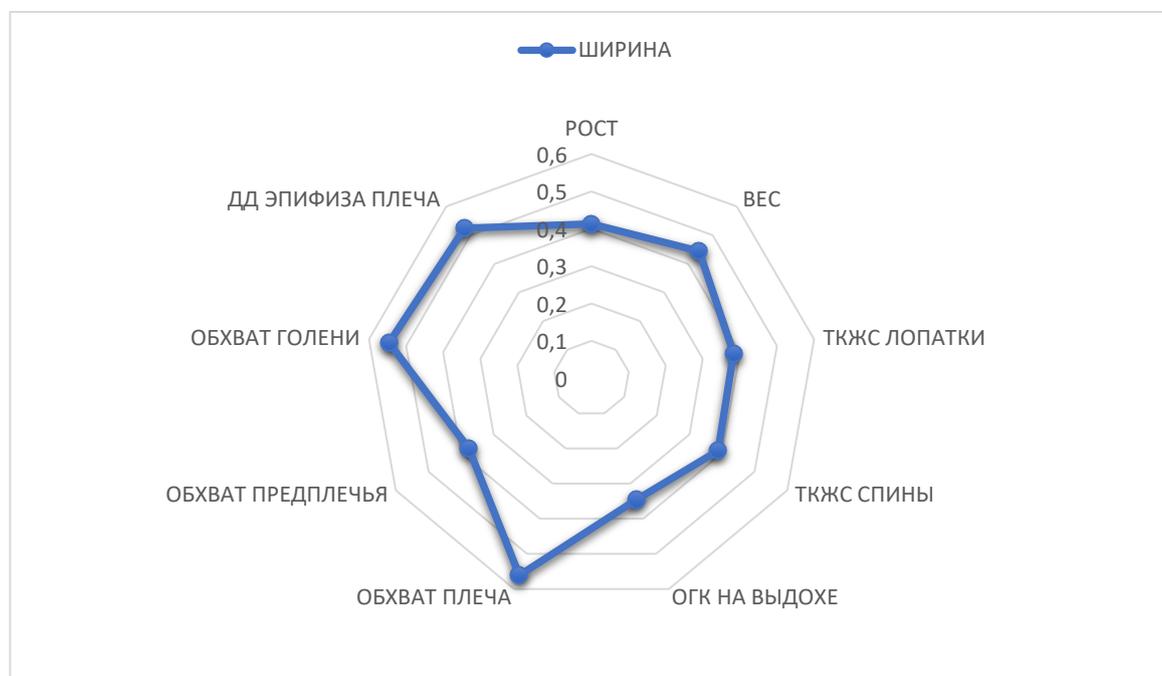


Рисунок 5.12 – Взаимосвязь ширины правой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA)

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки; ДД – дистальный диаметр; ТКЖС – толщина кожно-жировой складки

Площадь продольного сечения правой почки имела корреляцию средней силы с ростом ($r=0,54$), весом ($r=0,55$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,39$) и выдохе ($r=0,52$), обхватом плеча ($r=0,5$), обхватом предплечья ($r=0,43$), обхватом голени ($r=0,49$) и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,62$; $p<0,05$) (Рисунок 5.13).



Рисунок 5.13 – Взаимосвязь площади продольного сечения правой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA)

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки; ДД – дистальный диаметр

Площадь поперечного сечения правой почки имела корреляционную связь средней силы с ростом ($r=0,5$), весом ($r=0,55$), обхватом грудной клетки на выдохе ($r=0,41$), обхватом плеча ($r=0,55$), обхватом предплечья ($r=0,44$), обхватом голени ($r=0,51$) и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,66$; $p<0,05$) (Рисунок 5.14).



Рисунок 5.14 – Взаимосвязь площади поперечного сечения правой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA)

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки; ДД – дистальный диаметр

Также обнаружена корреляция средней силы между длиной синуса правой почки и эпигастральным углом ($r=0,35$; $p<0,05$), толщиной паренхимы правой почки и ростом ($r=0,4$; $p<0,05$), толщиной коркового вещества правой почки и ростом ($r=0,39$), обхватом плеча ($r=0,37$; $p<0,05$), толщиной мозгового вещества правой почки с ростом ($r=0,37$; $p<0,05$).

Среди лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС) была отмечена сильная корреляционная связь между ростом и длиной ($r=0,7$), площадью продольного сечения синуса ($r=0,7$), длиной синуса ($r=0,8$) и толщиной мозгового вещества ($r=0,87$) правой почки ($p<0,05$).

Помимо этого, была обнаружена корреляционная связь средней силы. Длина правой почки коррелировала с весом ($r=0,6$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,42$) и выдохе ($r=0,41$) и обхватом голени ($r=0,47$; $p<0,05$) (см. рисунок 5.15).

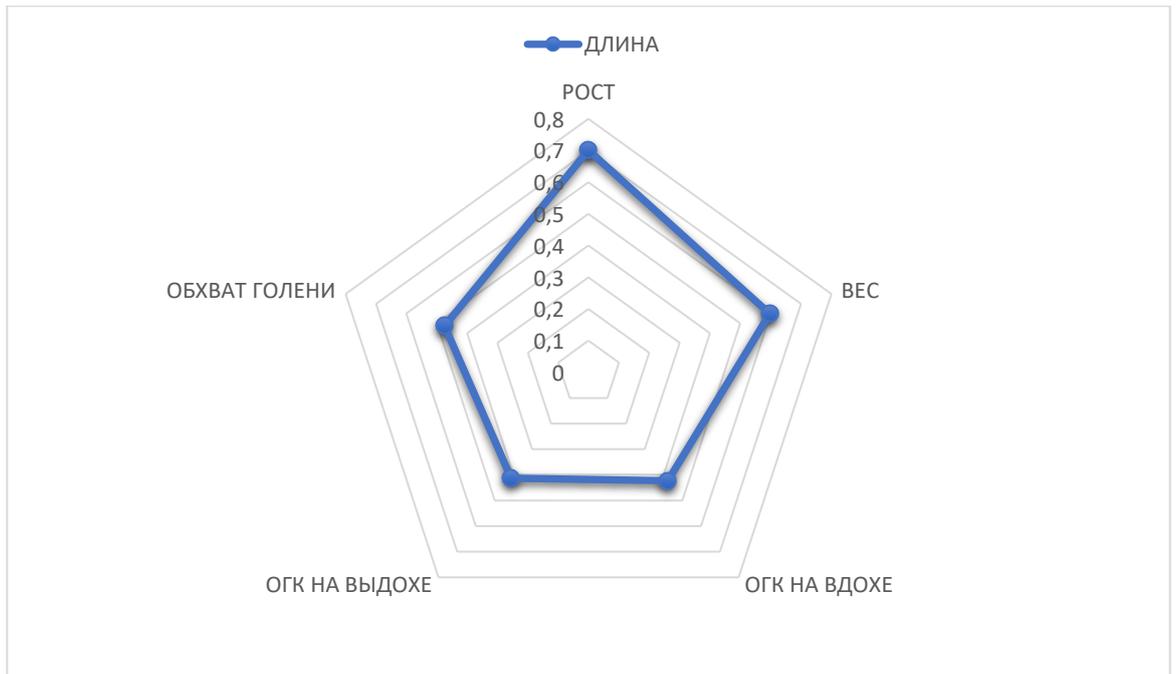


Рисунок 5.15 – Взаимосвязь длины правой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС)

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки

Ширина правой почки коррелировала с ростом ($r=0,53$; $p<0,05$).

Площадь продольного сечения правой почки имела корреляционную связь с ростом ($r=0,67$), весом ($r=0,45$) и толщиной кожно-жировой складки предплечья ($r=0,48$; $p<0,05$) (Рисунок 5.16).



Рисунок 5.16 – Взаимосвязь площади продольного сечения правой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС)

Примечание. ТКЖС – толщина кожно-жировой складки

Площадь поперечного сечения правой почки имела корреляцию с ростом ($r=0,67$), весом ($r=0,53$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,51$) и выдохе ($r=0,56$), обхватом бедра ($r=0,47$) и голени ($r=0,44$; $p<0,05$) (см. рисунок 5.17).

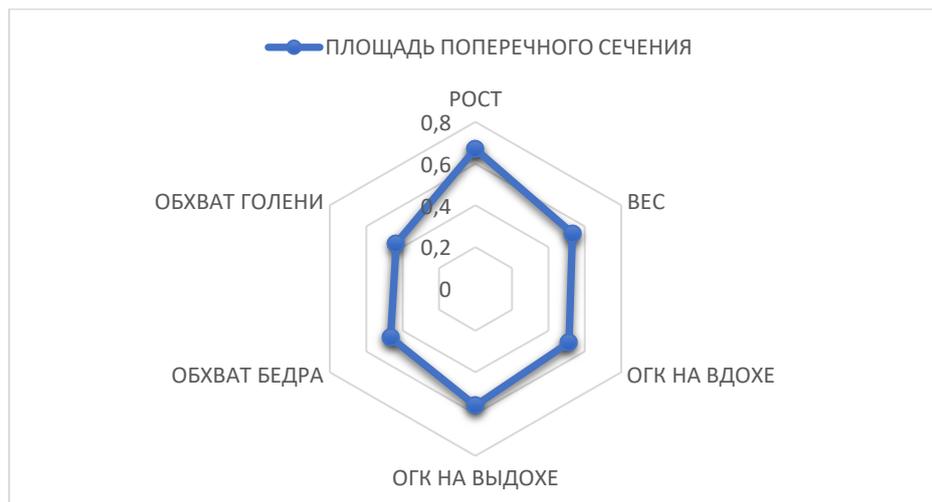


Рисунок 5.17 – Взаимосвязь площади поперечного сечения правой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС)

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки

Площадь продольного сечения синуса правой почки имела корреляционную связь с весом ($r=0,45$) и толщиной кожно-жировой складки предплечья ($r=0,48$; $p<0,05$) (см. рисунок 5.18).



Рисунок 5.18 – Взаимосвязь площади продольного сечения синуса правой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС)

Примечание. ТКЖС – толщина кожно-жировой складки

Длина синуса имела корреляционную связь с весом ($r=0,52$) и обхватом грудной клетки на выдохе ($r=0,43$; $p<0,05$; рисунок 5.19).



Рисунок 5.19 – Взаимосвязь длины синуса правой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС).

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки

Толщина мозгового вещества правой почки коррелировала с весом ($r=0,55$), толщиной кожно-жировой складки предплечья ($r=0,43$) и обхватом предплечья ($r=0,43$; $p<0,05$; рисунок 5.20).

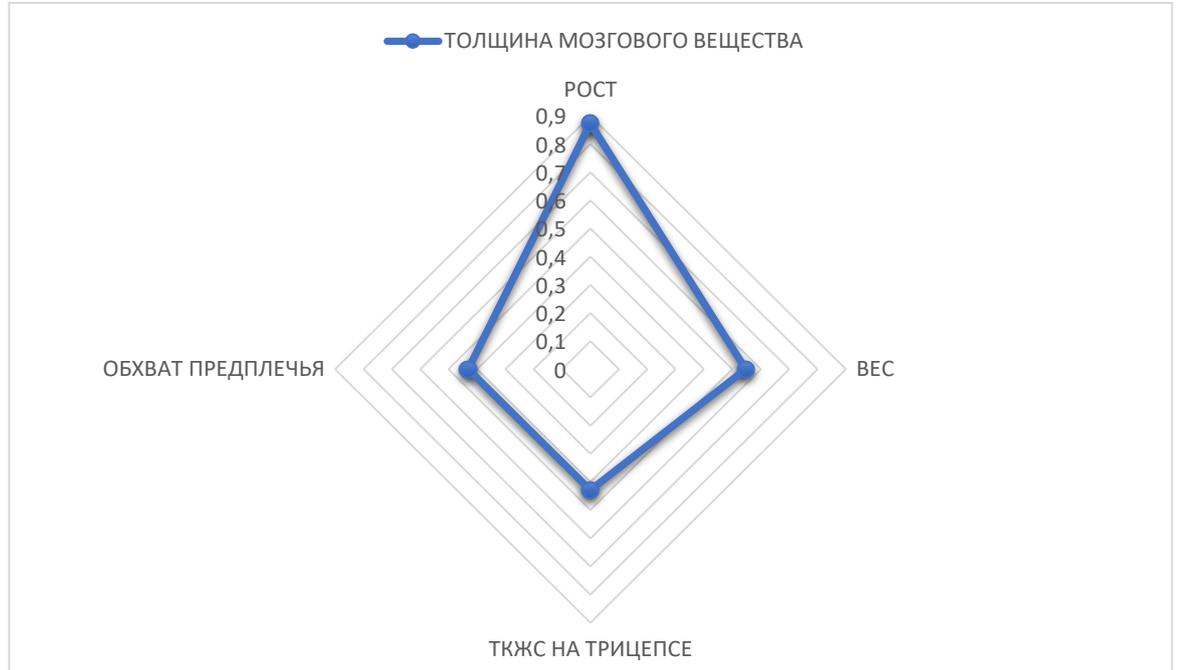


Рисунок 5.20 – Взаимосвязь толщины мозгового вещества правой почки с антропометрическими параметрами лиц мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа (ВОС).

Примечание. ТКЖС – толщина кожно-жировой складки

У лиц мужского пола юношеского возраста эндо-экторморфного соматотипа (СОД) была обнаружена сильная корреляционная связь длины синуса правой почки с ростом ($r=0,7$) и обхватом предплечья ($r=0,71$), а также толщины мозгового вещества правой почки с толщиной кожно-жировой складки на животе ($r=0,78$) и над подвздошной костью ($r=0,78$; $p<0,05$).

Корреляция средней силы была получена между толщиной паренхимы правой почки и толщиной кожно-жировой складки над подвздошной костью ($r=0,68$; $p<0,05$).

5.2. Взаимосвязь между антропометрическими параметрами, типом телосложения и линейными размерами почек по данным ультразвукового исследования у лиц женского пола юношеского возраста

Рисунки 5.21 – 5.25 демонстрируют выявленные корреляционные связи между отдельными количественными показателями почек и антропометрическими параметрами у лиц женского пола юношеского возраста.

Анализируя полученные данные для левой почки в группе девушек с эктомезоморфным соматотипом, мы выявили значительную взаимосвязь между различными показателями. Например, обнаружилась сильная корреляция между толщиной паренхимы и обхватом бедра (коэффициент корреляции $r=0,81$). Также были замечены связи между толщиной коркового вещества и ростом ($r=0,76$), а также между толщиной коркового вещества и толщиной кожно-жировой складки на бедре ($r=0,73$; $p<0,05$).

Помимо этого выявлена корреляционная связь средней силы у толщины паренхимы с ростом ($r=0,61$), толщиной кожно-жировой складки на груди ($r=0,68$) и бедре ($r=0,63$; $p<0,05$).

Толщина коркового вещества имела корреляционную связь средней силы с такими антропометрическими показателями, как вес ($r=0,69$), толщина кожно-жировой складки над лопаткой ($r=0,69$), обхват грудной клетки на вдохе ($r=0,63$) и на выдохе ($r=0,63$) и обхват бедра ($r=0,61$; $p<0,05$; Рисунок 5.21).

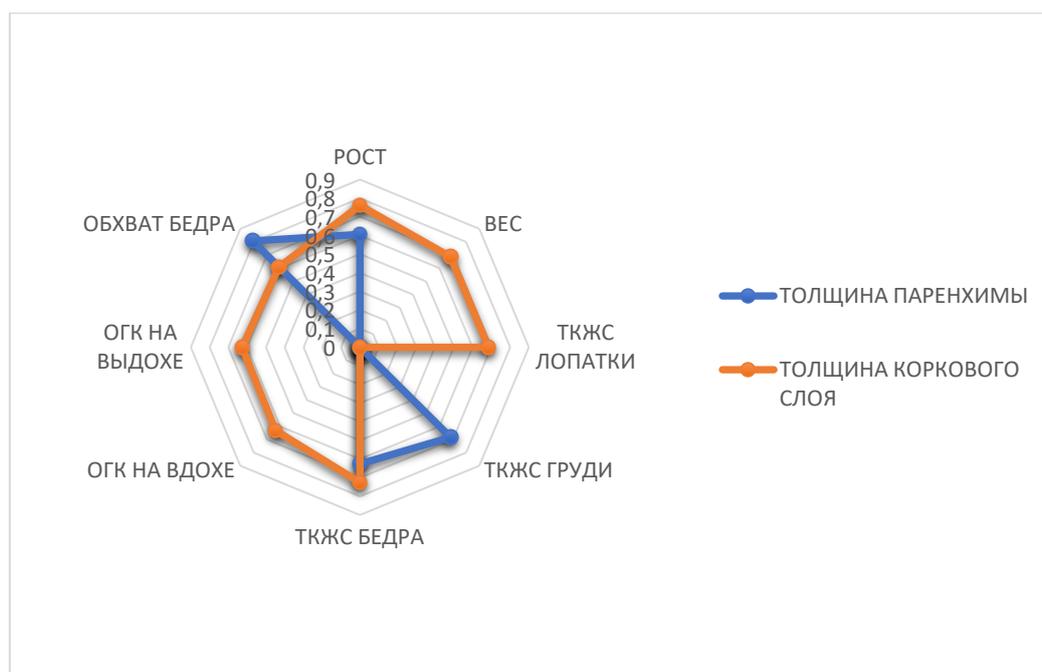


Рисунок 5.21 – Взаимосвязь количественных характеристик левой почки и антропометрических параметров лиц женского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (АОВ).

Примечание. ТКЖС – толщина кожно-жировой складки; ОГК – обхват грудной клетки

Для лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA) была характерна корреляция средней силы между толщиной паренхимы левой почки и такими антропометрическими показателями, как рост ($r=0,35$) и обхват грудной клетки на вдохе ($r=0,4$; $p<0,05$). А также между толщиной коркового вещества левой почки и ростом ($r=0,37$; $p<0,05$; Рисунок 5.22).

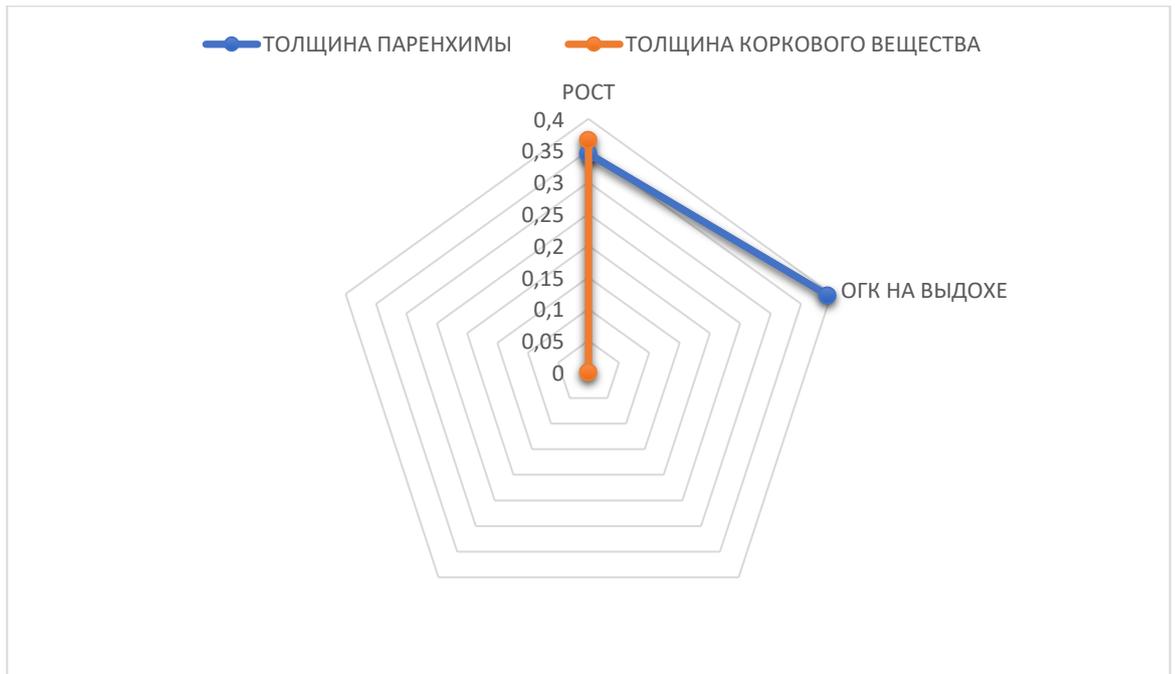


Рисунок 5.22 – Взаимосвязь количественных характеристик левой почки и антропометрических параметров лиц женского пола юношеского возраста эндомезоморфного соматотипа (FOA).

Примечание. ОГК – обхват грудной клетки

У представительниц эндо-эктоморфного соматотипа (COD) установили корреляционную связь средней силы между толщиной паренхимы левой почки и эпигастральным углом ($r=0,39$; $p<0,05$).

У лиц женского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (AOB) установлена достоверная корреляционная связь средней силы площади продольного сечения синуса правой почки с толщиной кожно-жировой складки на предплечье ($r=0,66$) и груди ($r=0,63$), а также с обхватом голени ($r=0,68$; $p<0,05$) (Рисунок 5.23).

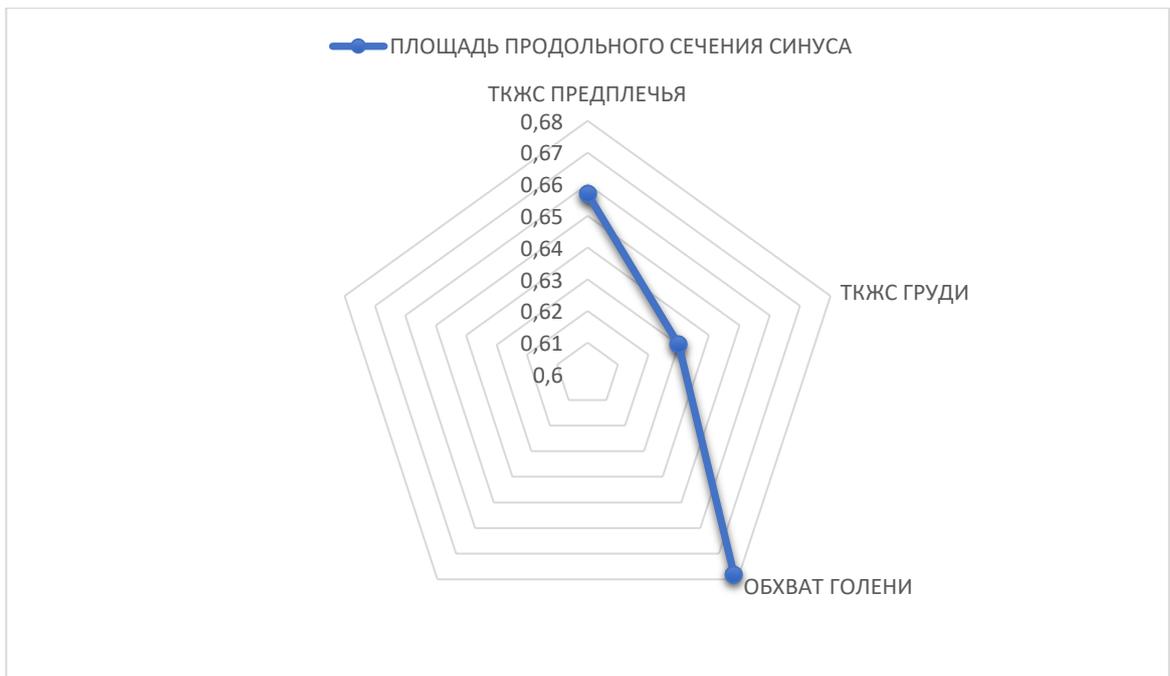


Рисунок 5.23 – Взаимосвязь количественных характеристик правой почки и антропометрических параметров лиц женского пола юношеского возраста эктомезоморфного соматотипа (АОВ)

Примечание. ТКЖС – толщина кожно-жировой складки.

У исследуемых представительниц эндо-экторморфного соматотипа (СОД) отмечалась корреляция средней силы площади продольного сечения синуса правой почки с ростом ($r=0,4$), весом ($r=0,49$), толщиной кожно-жировой складки на спине ($r=0,38$), толщиной кожно-жировой складки на животе ($r=0,4$) и обхватом бедра ($r=0,42$; $p<0,05$) (Рисунок 5.24).



Рисунок 5.24 – Взаимосвязь количественных характеристик правой почки и антропометрических параметров лиц женского пола юношеского возраста эндоморфного соматотипа (COD)

Примечание. ТКЖС – толщина кожно-жировой складки

У лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA) выявлена корреляционная связь средней силы между площадью продольного сечения синуса правой почки и такими антропометрическими характеристиками, как рост ($r=0,38$), толщина кожно-жировой складки на передней поверхности плеча ($r=0,36$), обхват грудной клетки на вдохе ($r=0,51$) и выдохе ($r=0,44$; $p<0,05$) (Рисунок 5.25).



Рисунок 5.25 – Взаимосвязь количественных характеристик правой почки и антропометрических параметров лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA)

Примечание. ТКЖС – толщина кожно-жировой складки; ОГК – обхват грудной клетки

Таким образом, наибольшее число корреляционных связей между антропометрическими параметрами и количественными характеристиками почек выявлено у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного типа телосложения (FOA). Установлена корреляция средней силы между длиной левой почки и обхватом бедра ($r=0,35$; $p<0,05$), а также длиной левой почки с диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,43$; $p<0,05$). Ширина левой почки имела корреляционную связь средней силы с обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,41$; $p<0,05$) и обхватом плеча ($r=0,37$; $p<0,05$). Также обнаружена корреляция средней силы между: площадью продольного сечения левой почки и весом ($r=0,37$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и толщиной кожно-жировой складки над лопаткой ($r=0,61$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и толщиной кожно-жировой складки на спине ($r=0,6$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и толщиной кожно-жировой складки на

предплечье ($r=0,4$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и толщиной кожно-жировой складки на животе ($r=0,4$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и толщиной кожно-жировой складки на бедре ($r=0,4$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и толщиной кожно-жировой складки на голени ($r=0,37$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и толщиной кожно-жировой складки над подвздошной костью ($r=0,5$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и эпигастральным углом ($r=0,38$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,4$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и обхватом грудной клетки на выдохе ($r=0,49$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и обхватом плеча ($r=0,49$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и обхватом бедра ($r=0,46$; $p<0,05$), площадью продольного сечения левой почки и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,35$; $p<0,05$). Прямая корреляционная связь средней силы обнаружена между площадью поперечного сечения левой почки и ростом ($r=0,36$; $p<0,05$), площадью поперечного сечения левой почки и весом ($r=0,37$; $p<0,05$), площадью поперечного сечения левой почки и обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,39$; $p<0,05$) площадью поперечного сечения левой почки и обхватом грудной клетки на выдохе ($r=0,46$; $p<0,05$), площадью поперечного сечения левой почки и обхватом плеча ($r=0,44$; $p<0,05$) площадью поперечного сечения левой почки и обхватом предплечья ($r=0,43$; $p<0,05$). Прямая корреляция средней силы также установлена между толщиной паренхимы левой почки и ростом ($r=0,4$; $p<0,05$), толщиной паренхимы левой почки и весом ($r=0,43$; $p<0,05$), толщиной паренхимы левой почки и обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,39$; $p<0,05$) толщиной паренхимы левой почки и обхватом грудной клетки на выдохе ($r=0,44$; $p<0,05$), толщиной паренхимы левой почки и обхватом плеча ($r=0,38$; $p<0,05$), толщиной паренхимы левой почки и обхватом предплечья ($r=0,39$; $p<0,05$).

Помимо этого обнаружена прямая корреляционная связь средней силы между длиной правой почки и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,44$; $p<0,05$).

Также выявлена корреляция средней силы ширины правой почки с ростом ($r=0,41$; $p<0,05$), ширины правой почки с весом ($r=0,44$; $p<0,05$), ширины правой почки с толщиной кожно-жировой складки на лопатке ($r=0,38$; $p<0,05$), ширины правой почки с толщиной кожно-жировой складки на спине ($r=0,39$; $p<0,05$), ширины правой почки с обхватом грудной клетки на выдохе ($r=0,35$; $p<0,05$), ширины правой почки с обхватом плеча ($r=0,56$; $p<0,05$), ширины правой почки с обхватом предплечья ($r=0,38$; $p<0,05$), ширины правой почки с обхватом голени ($r=0,55$; $p<0,05$), ширины правой почки с диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,52$; $p<0,05$). Площадь продольного сечения правой почки имела корреляционную связь средней силы с ростом ($r=0,54$; $p<0,05$), весом ($r=0,55$; $p<0,05$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,39$; $p<0,05$) и выдохе ($r=0,52$; $p<0,05$), обхватом плеча ($r=0,5$; $p<0,05$), обхватом предплечья ($r=0,43$; $p<0,05$), обхватом голени ($r=0,49$; $p<0,05$) и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,62$; $p<0,05$). Площадь поперечного сечения правой почки имела взаимосвязь средней силы с ростом ($r=0,5$; $p<0,05$), весом ($r=0,55$; $p<0,05$), обхватом грудной клетки на выдохе ($r=0,41$; $p<0,05$), обхватом плеча ($r=0,55$; $p<0,05$), обхватом предплечья ($r=0,44$; $p<0,05$), обхватом голени ($r=0,51$; $p<0,05$) и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,66$; $p<0,05$). Также обнаружена корреляция средней силы между длиной синуса правой почки и эпигастральным углом ($r=0,35$; $p<0,05$), длиной синуса правой почки и толщиной паренхимы правой почки и ростом ($r=0,4$; $p<0,05$), толщиной коркового вещества правой почки с ростом ($r=0,39$), толщиной коркового вещества правой почки с обхватом плеча ($r=0,37$; $p<0,05$), толщины мозгового вещества правой почки с ростом ($r=0,37$; $p<0,05$).

При этом наиболее часто определялось наличие корреляционных связей площади продольного сечения почки с антропометрическими параметрами. Для морфометрических параметров левой почки наиболее показательны наличие умеренной корреляционной связи с ОГК на вдохе и выдохе, обхватом бедра. В свою очередь для правой почки более характерны умеренные связи с такими параметрами, как рост и вес.

Наибольшее число корреляционных связей между антропометрическими параметрами и количественными характеристиками почек было выявлено у лиц женского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (АОВ). Обнаружена сильная корреляционная связь между такими показателями, как толщина паренхимы левой почки и обхват бедра ($r=0,81$; $p<0,05$), а также толщина коркового вещества левой почки и рост ($r=0,76$; $p<0,05$), толщина коркового вещества левой почки и толщина кожно-жировой складки на бедре ($r=0,73$; $p<0,05$).

Помимо этого выявлена взаимосвязь средней силы между толщиной паренхимы левой почки и ростом ($r=0,61$; $p<0,05$), толщиной паренхимы левой почки и ТКЖС на груди ($r=0,68$; $p<0,05$), толщиной паренхимы левой почки и ТКЖС на бедре ($r=0,63$; $p<0,05$).

Толщина коркового вещества левой почки имела корреляционную связь средней силы с такими антропометрическими показателями, как вес ($r=0,69$; $p<0,05$), ТКЖС над лопаткой ($r=0,69$; $p<0,05$), ОГК на вдохе ($r=0,63$; $p<0,05$) и на выдохе ($r=0,63$; $p<0,05$) и обхват бедра ($r=0,61$; $p<0,05$).

Для правой почки была характерна взаимосвязь средней силы между площадью продольного сечения синуса и ТКЖС на предплечье ($r=0,66$; $p<0,05$) площадью продольного сечения синуса и ТКЖС на груди ($r=0,63$; $p<0,05$), а также площадью продольного сечения синуса и обхватом голени ($r=0,68$; $p<0,05$).

Среди количественных характеристик левой почки чаще других корреляционные связи с антропометрическими параметрами имела толщина коркового вещества, для правой почки наиболее свойственны были корреляционные связи с площадью продольного сечения синуса.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ СТРОЕНИЯ ПОЧЕК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ И СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

6.1 Математическая модель прогнозирования количественных закономерностей строения почек у лиц мужского пола

На последнем этапе в рамках поставленной задачи исследования были построены модели прогнозирования количественных параметров почек для лиц мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона в зависимости от антропометрических характеристик.

Для уравнений регрессии были выбраны предикторы, которые показали статистически значимую корреляцию с прогнозируемым параметром, но при этом не демонстрировали взаимосвязи друг с другом. Для достижения поставленной цели был выполнен множественный линейный регрессионный анализ. В случае юношей из Донецкого региона были разработаны модели для прогнозирования длины и ширины почек, учитывая индекс массы тела, дистальный диаметр предплечья, дистальный диаметр бедра и дистальный диаметр голени (см. таблицу 6.1).

Уравнение прогнозирования длины и ширины почки у лиц мужского пола юношеского возраста Донецкого региона:

$$Y = H_0 + X_1 \times \text{ИМТ} \pm X_2 \times \text{ДД предплечья} + X_3 \times \text{ДД бедра} + X_4 \times \text{ДД голени} \quad (6.1)$$

Где:

y – резульативный количественный признак;

H_0 – свободный член;

X_1 – коэффициент «ИМТ»;

X_2 – коэффициент «ДД предплечья»;

X_3 – коэффициент «ДД бедра»;

X_4 – коэффициент «ДД голени»

Диагностическая чувствительность данной модели составляет 84,3%;
диагностическая специфичность – 77,2 %; диагностическая эффективность – 76,9%.

Таблица 6.1 – Результаты множественной линейной регрессии для длины почки у лиц мужского пола юношеского возраста Донецкого региона

Переменная	Оценка коэффициента	Стандартная ошибка	p – уровень значимости
Свободный член уравнения	7,766		<0,001
Индекс массы тела	0,135	0,073	0,047
Дистальный диаметр предплечья	0,061	0,075	0,042
Дистальный диаметр бедра	-0,112	0,076	0,015
Дистальный диаметр голени	0,173	0,078	0,028

Рисунки 6.1, 6.2 свидетельствуют о нормальности распределения остатков, что подтверждает статистическую значимость переменных уравнения, указанную в таблице 6.1.

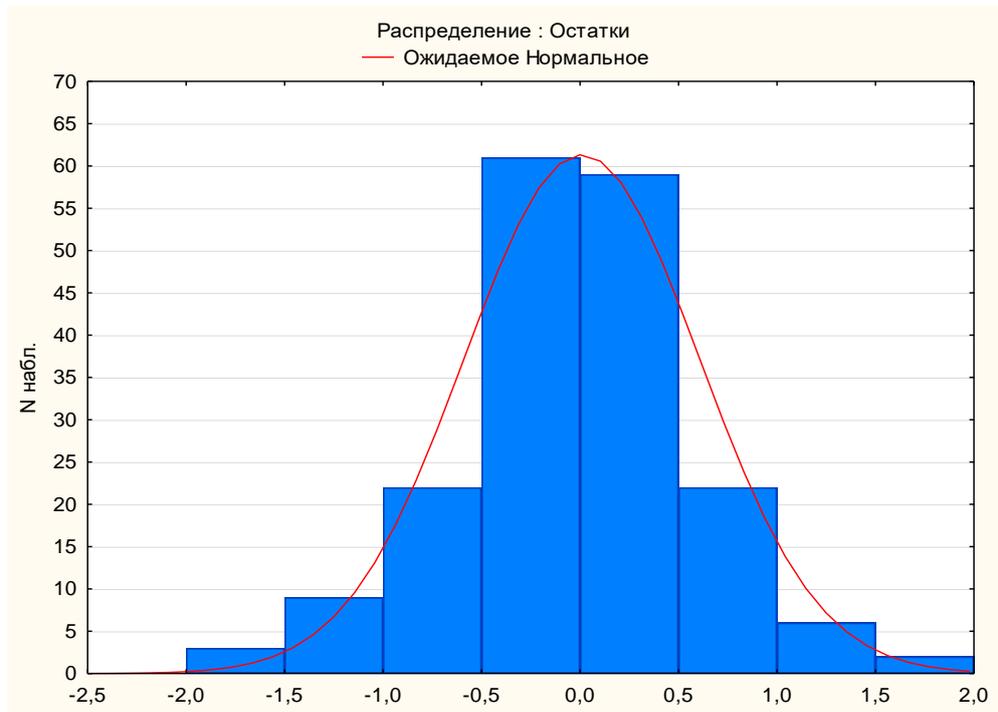


Рисунок 6.1. Оценка согласованности остатков для модели прогнозирования длины почки у лиц мужского пола юношеского возраста Донецкого региона с ожидаемым нормальным распределением

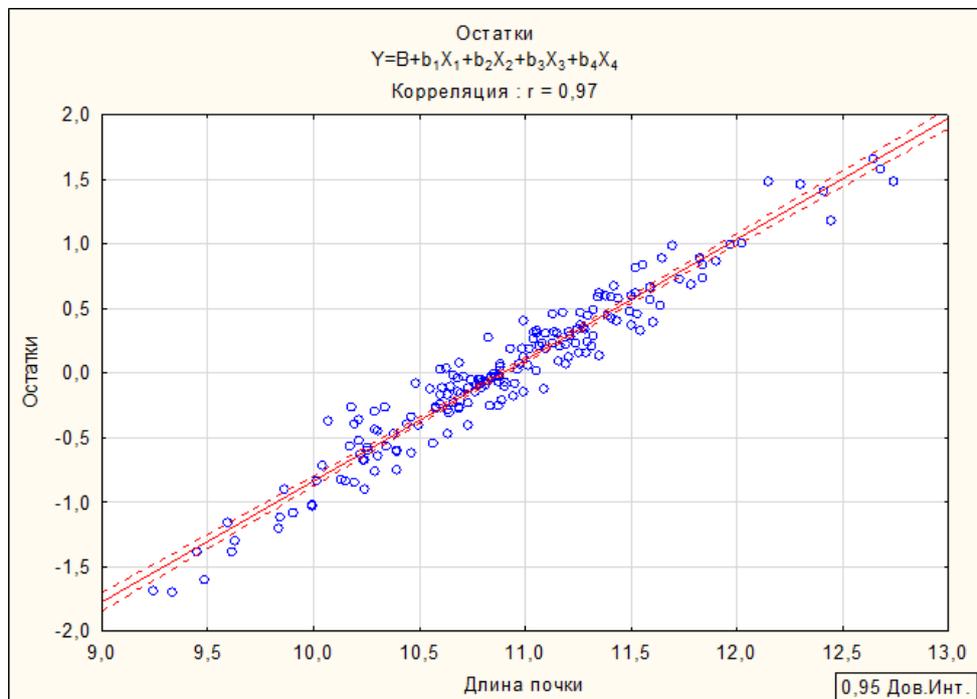


Рисунок 6.2. Оценка согласованности остатков для модели прогнозирования длины почки у лиц мужского пола юношеского возраста Донецкого региона

Примечание: Y – длина почки;

B – свободный член регрессионного уравнения = 7,766;

b – коэффициенты регрессии: $b_1 = 0,135$; $b_2 = 0,061$; $b_3 = -0,112$; $b_4 = 0,173$

X_1 – индекс массы тела, кг/м²; X_2 – дистальный диаметр предплечья, см;

X_3 – дистальный диаметр бедра, см, X_4 – дистальный диаметр голени, см.

Применение разработанной модели иллюстрируют следующие примеры.

Пример 1. На прием к врачу поступил юноша 19 лет с жалобами на боль в поясничной области. По данным ультразвукового исследования патологических изменений в структуре почек не обнаружено. По эхографическим данным длина почек молодого человека составила 10,88 см. Было решено установить, соответствует ли данный размер почек среднестатистическим параметрам нормы, соответствующей возрастной и половой категорий. Зная формулу множественной линейной регрессии, врач измерил необходимые антропометрические показатели: дистальный диаметр предплечья, бедра и голени, а также рассчитал индекс массы тела на основании роста и веса пациента. Полученные значения подставил в формулу 6.1:

$$y = 7,766 + 0,135 \times 22 + 0,061 \times 5,7 - 0,112 \times 9 + 0,173 \times 5,1 = 10,96 \text{ см} \quad (6.1)$$

Длина почки по данным ультразвукового исследования оказалась всего на 1% меньше прогнозируемой, что позволило сделать заключение о том, что процесс, вызвавший болевой синдром, не повлиял на продольный размер почки.

Таблица 6.2 – Результаты множественной линейной регрессии для ширины почки у лиц мужского пола юношеского возраста Донецкого региона

Переменная	Оценка коэффициента	Стандартная ошибка	р-уровень значимости
Свободный член уравнения	2,208		<0,001
Индекс массы тела	0,148	0,072	0,001
Дистальный диаметр предплечья	-0,060	0,074	0,042
Дистальный диаметр бедра	-0,104	0,075	0,017
Дистальный диаметр голени	0,297	0,077	0,013

Как видно в таблице 6.2, все переменные уравнения имеют статистическую значимость, что подтверждается нормальностью распределения остатков (рисунок 6.3, 6.4).

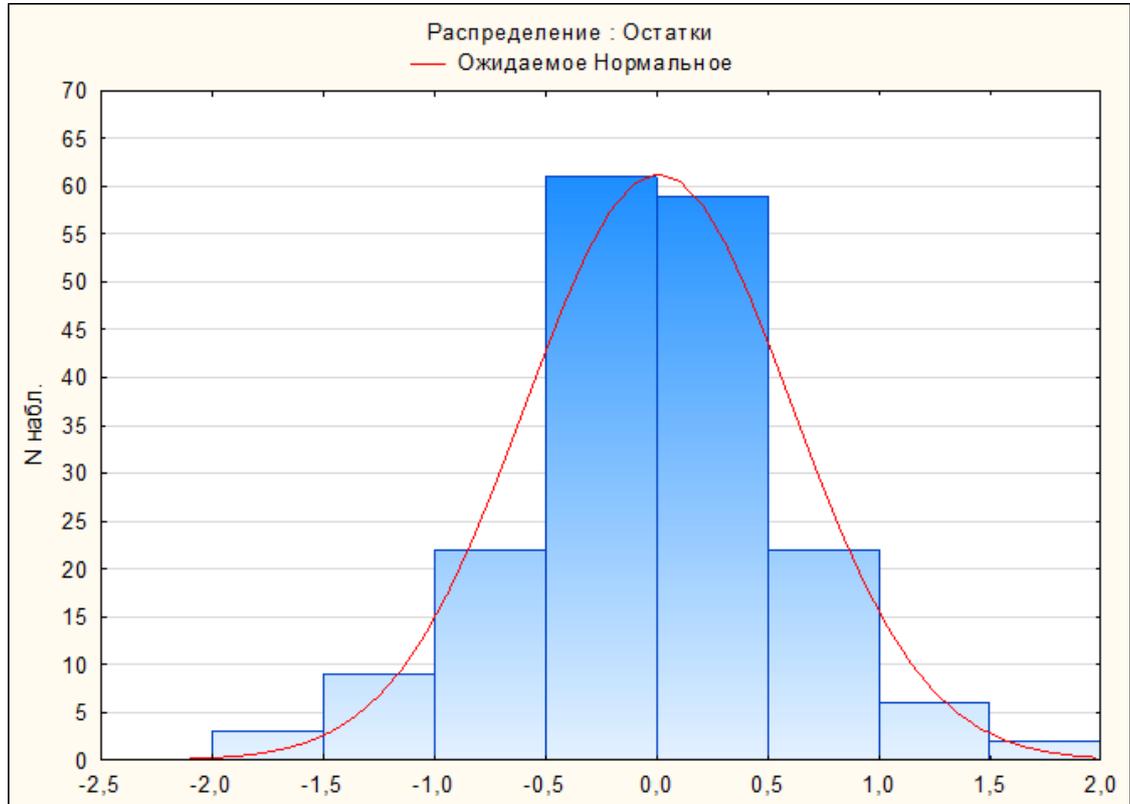


Рисунок 6.3. Оценка согласованности остатков для модели прогнозирования ширины почки у лиц мужского пола юношеского возраста Донецкого региона с ожидаемым нормальным распределением

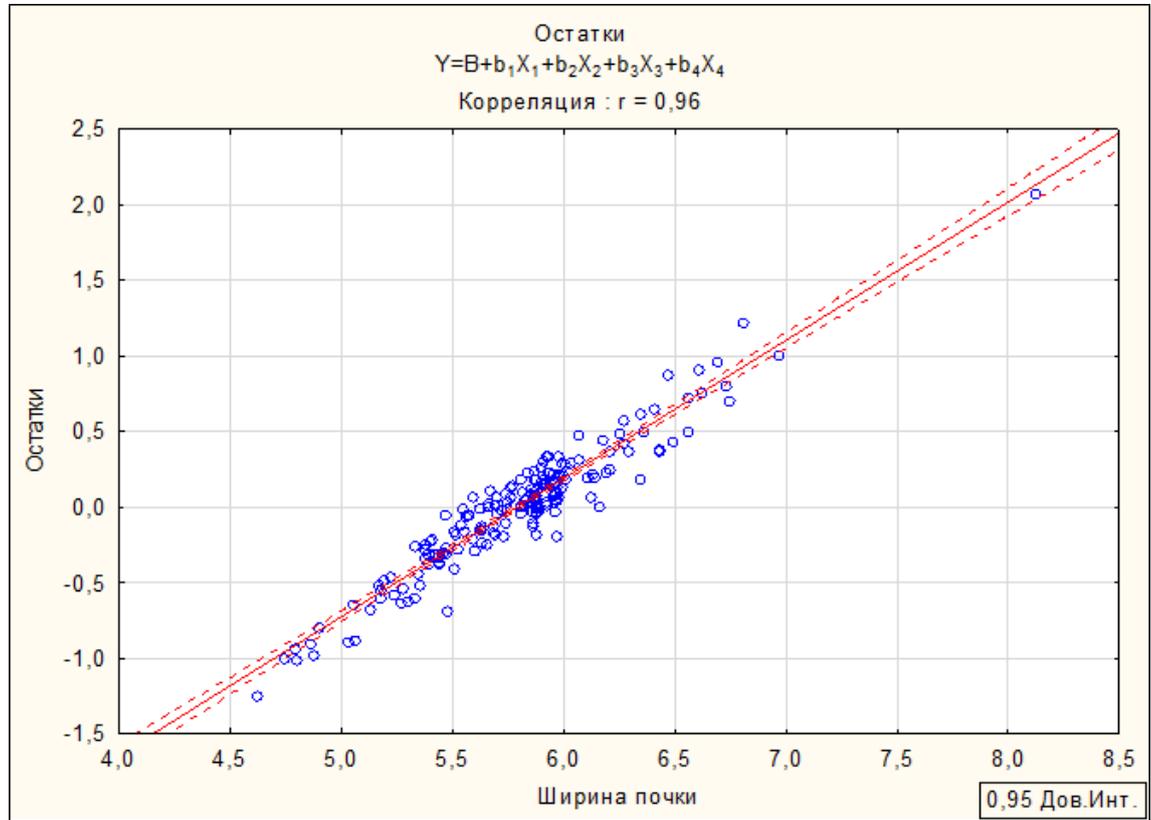


Рисунок 6.4. Оценка согласованности остатков для модели прогнозирования ширины почки у лиц мужского пола юношеского возраста Донецкого региона

Примечание: Y – ширина почки;

B – свободный член регрессионного уравнения = 2,208;

b – коэффициенты регрессии: $b_1 = 0,148$; $b_2 = -0,060$; $b_3 = 0,104$; $b_4 = 0,297$

X_1 – индекс массы тела, $\text{кг}/\text{м}^2$; X_2 – дистальный диаметр предплечья, см;

X_3 – дистальный диаметр бедра, см, X_4 – дистальный диаметр голени, см.

Пример 2. По результатам УЗИ ширина почки молодого человека 19 лет составила 5,88 см. Врач-терапевт хочет определить должные размеры почки у пациента, чтобы сравнить с параметрами, полученными при ультразвуковом исследовании. Путем антропометрических измерений он определил рост (177 см) и вес (68 кг) пациента, рассчитал индекс массы тела, а также замерил дистальные

диаметры предплечья, бедра и голени. Полученные результаты подставил в формулу 6.1:

$$y=2,208+0,148 \times 21-0,060 \times 5,4+0,104 \times 8,7+0,297 \times 5,5 = 5,72 \text{ см} \quad (6.1)$$

и определил, что ширина почки данного юноши соответствует среднестатистическому показателю для его возрастной категории. Разница между результатом вычисления и измеренным при УЗИ размером составила 3%.

Пример 3. Студент медицинского университета во время курации пациента получил задание определить должную длину и ширину почек уравнение множественной линейной регрессии у юноши 18 лет. Для выполнения задания у студента имелись напольные весы, ростомер и скользящий циркуль. На первом этапе он измерил вес (62 кг) и рост (168 см) пациента, на основании которых рассчитал индекс массы тела (22 кг/м^2). Второй этап заключался в определении дистальных диаметров предплечья, бедра и голени, которые составили 6 см, 9,2 см и 5,7 см соответственно. На третьем этапе решения задачи студент подставил полученные параметры в формулы 6.1.

1. Для определения длины почки:

$$y=7,766+0,135 \times 22+0,061 \times 6-0,112 \times 9,2+0,173 \times 5,7 = 11,06 \text{ см} \quad (6.1)$$

2. Для определения ширины почки:

$$y=2,208+0,148 \times 22-0,060 \times 6+0,104 \times 9,2+0,297 \times 5,7 = 5,84 \text{ см} \quad (6.1)$$

Финальный этап заключался в сравнении полученных сведений с результатами ультразвукового исследования. По данным эхографии длина почки пациента составила 11,09 см, а ширина – 5,82 см. В заключении студент пришел к выводу, что линейные размеры почек юноши 18 лет соответствуют должествующим, а использованные формулы множественной линейной

регрессии могут быть использованы для прогнозирования количественных характеристик почек на основании антропометрических параметров.

6.2 Математическая модель прогнозирования количественных закономерностей строения почек у лиц женского пола

Для женского пола юношеского возраста Донецкого региона были выбраны следующие антропометрические параметры: индекс массы тела, дистальный диаметр предплечья и дистальный диаметр бедра (таблица 6.1).

Уравнение прогнозирования длины синуса почки у лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона имело следующий вид:

$$y = N_0 + X_1 \times \text{ИМТ} + X_2 \times \text{ДД предплечья} + X_3 \times \text{ДД бедра} \quad (6.2),$$

где y – результирующий количественный признак;

N_0 – свободный член;

X_1 – коэффициент «ИМТ»;

X_2 – коэффициент «ДД предплечья»;

X_3 – коэффициент «ДД бедра».

Диагностическая чувствительность данной модели составляет 81,3%; диагностическая специфичность – 70,1 %; диагностическая эффективность – 72,7%.

Таблица 6.3 – Результаты множественной линейной регрессии для длины синуса почки у лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона

Переменная	Оценка коэффициента	Стандартная ошибка	p – уровень значимости
Свободный член уравнения	1,013		<0,001
Индекс массы тела	0,190	0,080	0,019
Дистальный диаметр предплечья	0,142	0,081	0,042
Дистальный диаметр бедра	0,095	0,081	0,024

Примечание: статистически значимый уровень $p < 0,05$.

Как видно в таблице 6.3, все переменные уравнения имеют статистическую значимость, что подтверждается нормальностью распределения остатков (рисунки 6.5, 6.6).

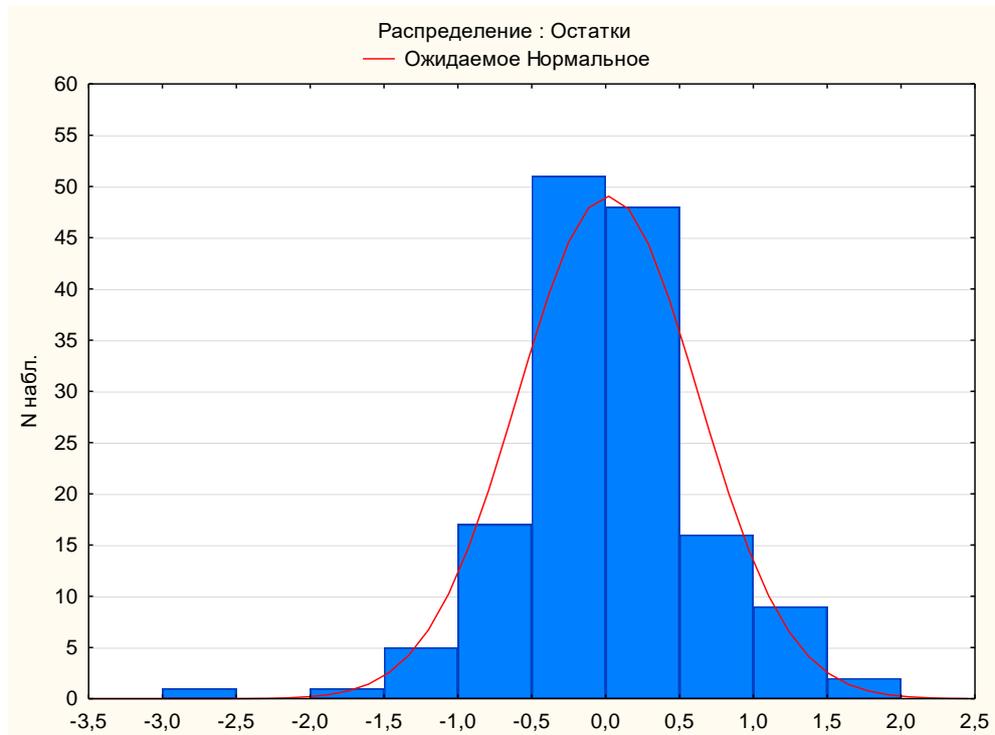


Рисунок 6.5. Оценка согласованности остатков для модели прогнозирования длины синуса почки у лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона с ожидаемым нормальным распределением

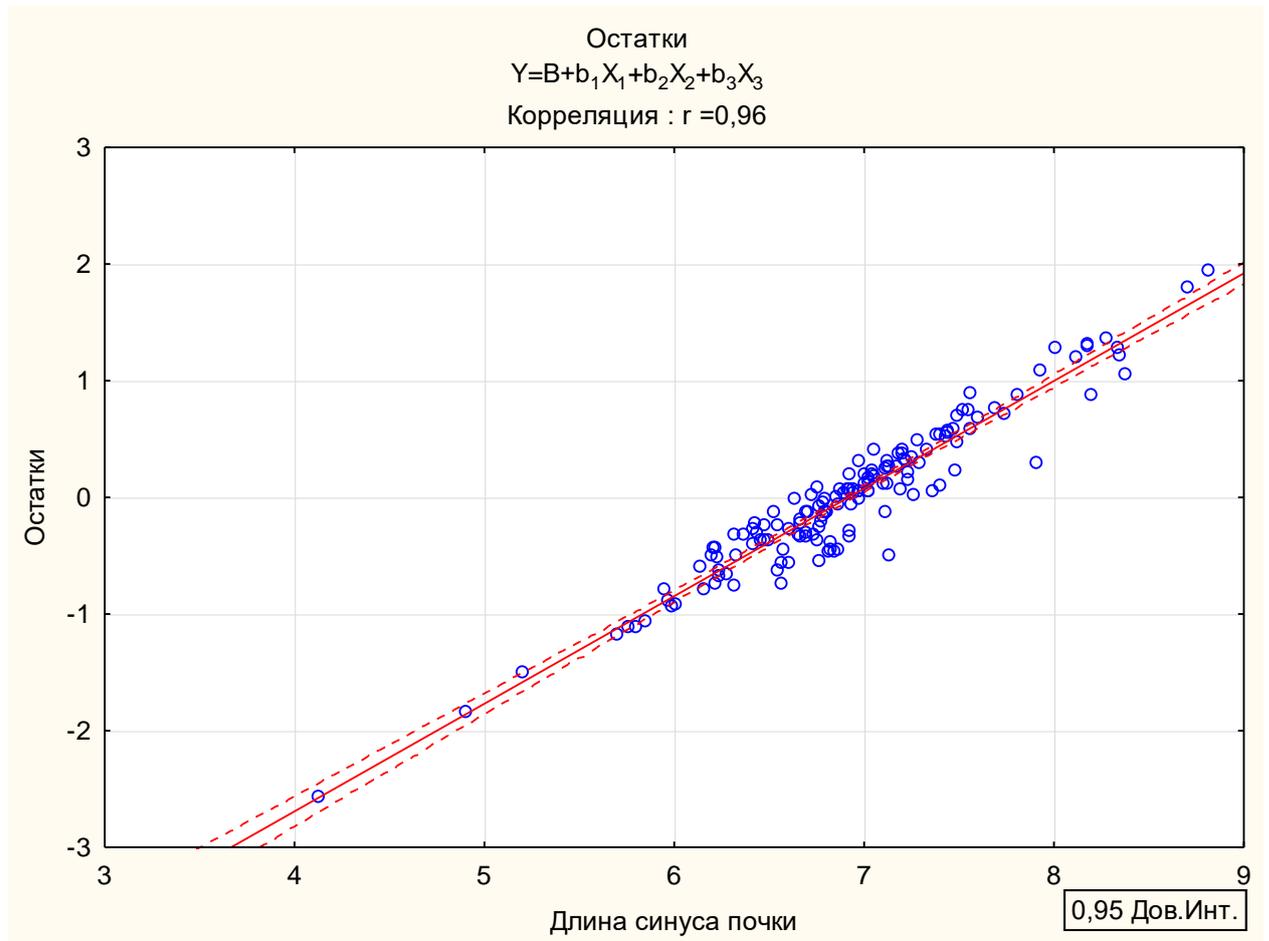


Рисунок 6.6. Оценка согласованности остатков для модели прогнозирования длины синуса почки у лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона

Примечание: Y – длина синуса почки;

B – свободный член регрессионного уравнения = 1,013;

b – коэффициенты регрессии: $b_1 = 0,190$; $b_2 = 0,142$; $b_3 = 0,095$;

X_1 – индекс массы тела, кг/м²; X_2 – дистальный диаметр предплечья, см;

X_3 – дистальный диаметр бедра, см

Клиническое значение регрессионной модели можно рассмотреть на примерах.

Пример 4. На прием к терапевту обратилась девушка 19 лет, ростом 170 см и весом 68 кг. На основании этих данных был рассчитан индекс массы тела, который был равен 23, что соответствует нормальному значению веса тела. Ранее пациентке было выполнено ультразвуковое исследование почек, и одним из

измеряемых параметров была длина синуса. Предполагая изменения размеров синуса с учетом воспалительных заболеваний почки в анамнезе, врач посчитал необходимым сравнить результаты УЗИ со среднестатистическим значением для данного пола и ИМТ, используя уравнение линейной регрессии (Формула 6.2). Для этого он дополнительно он измерил диаметр дистальных эпифизов предплечья и бедра.

$$y = 1,013 + 0,190 \times 23 + 0,142 \times 4,7 + 0,095 = 6,95 \text{ см} \quad (6.2)$$

В примере 4 полученный результат отличался на 1% от данных ультразвукового исследования (7,02 см), соответственно регрессионная модель пригодна для прогнозирования длины синуса у лиц женского пола юношеского возраста.

Пример 5. Студент медицинского университета, курируя пациентку 18 лет с ростом 178 см и весом 58 кг, изучил УЗ сканы почек. По данным ультразвукового исследования длина синуса почки пациентки составила 5,97 см. Студенту необходимо проанализировать, соответствует ли данный параметр среднестатистическим значениям для данной категории лиц. Зная вес и рост исследуемой, а также владея методикой измерения антропометрических параметров, студент рассчитал индекс массы тела, который был равен 18, измерил дистальный диаметр предплечья и бедра, подставил значения в уравнение множественной линейной регрессии (Формула 6.2):

$$y = 1,013 + 0,190 \times 18 + 0,142 \times 5,6 + 0,095 \times 9 = 6,08 \text{ см} \quad (6.2)$$

В примере 5 разница составила 2%, соответственно регрессионная модель пригодна для прогнозирования длины синуса у лиц женского пола юношеского возраста.

Для построения модели прогнозирования площади продольного сечения синуса почки у представительниц юношеского возраста Донецкого региона были определены следующие антропометрические параметры: толщина кожно-

жировой складки на передней поверхности плеча, диаметр дистального эпифиза плеча и обхват голени (Таблица 6.4).

Уравнение прогнозирования площади продольного сечения синуса почки у лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона имело следующий вид (Формула 6.3):

$$y = N_0 + X_1 \times \text{ТКЖС передней поверхности плеча} + X_2 \times \text{ДД плеча} + X_3 \times \text{обхват голени} \quad (6.3)$$

где y – результирующий количественный признак;

N_0 – свободный член;

X_1 – коэффициент «ТКЖС передней поверхности плеча»;

X_2 – коэффициент «ДД плеча»;

X_3 – коэффициент «Обхват голени».

Диагностическая чувствительность данной модели составляет 80,5 %; диагностическая специфичность – 73,4 %; диагностическая эффективность – 75,5%.

Таблица 6.4 – Результаты множественной линейной регрессии для площади продольного сечения почки у лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона

Переменная	Оценка коэффициента	Стандартная ошибка	р-уровень значимости
Свободный член уравнения	13,038		<0,001
ТКЖС на передней поверхности плеча	0,160	0,082	0,042
Дистальный диаметр плеча	0,099	0,086	0,025
Обхват голени	-0,038	0,086	0,046

Примечание: ТКЖС – толщина кожно-жировой складки

Все переменные уравнения статистически значимы, о чем также свидетельствует нормальное распределение остатков (Рисунки 6.7, 6.8).

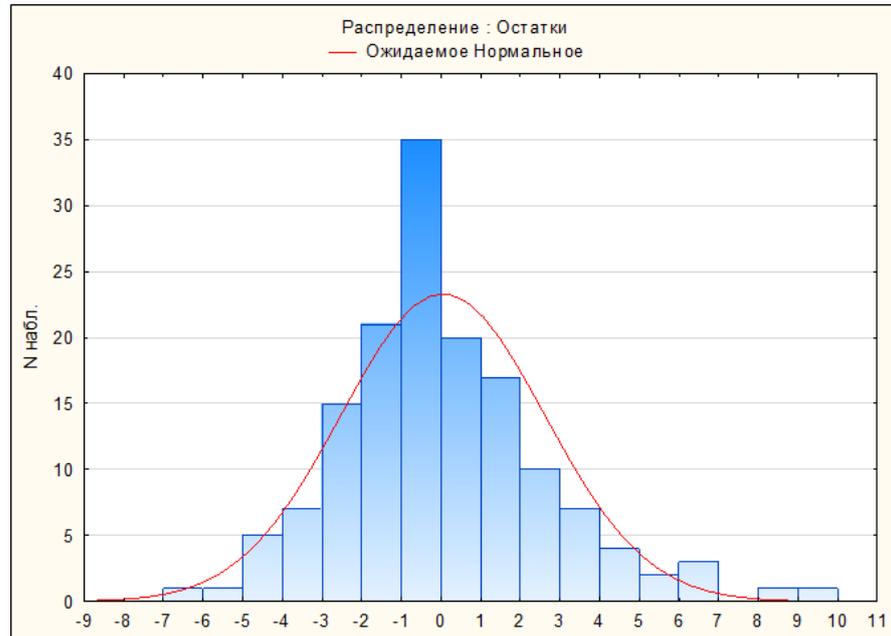


Рисунок 6.7. Оценка согласованности остатков для модели прогнозирования площади продольного сечения синуса почки у лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона с ожидаемым нормальным распределением

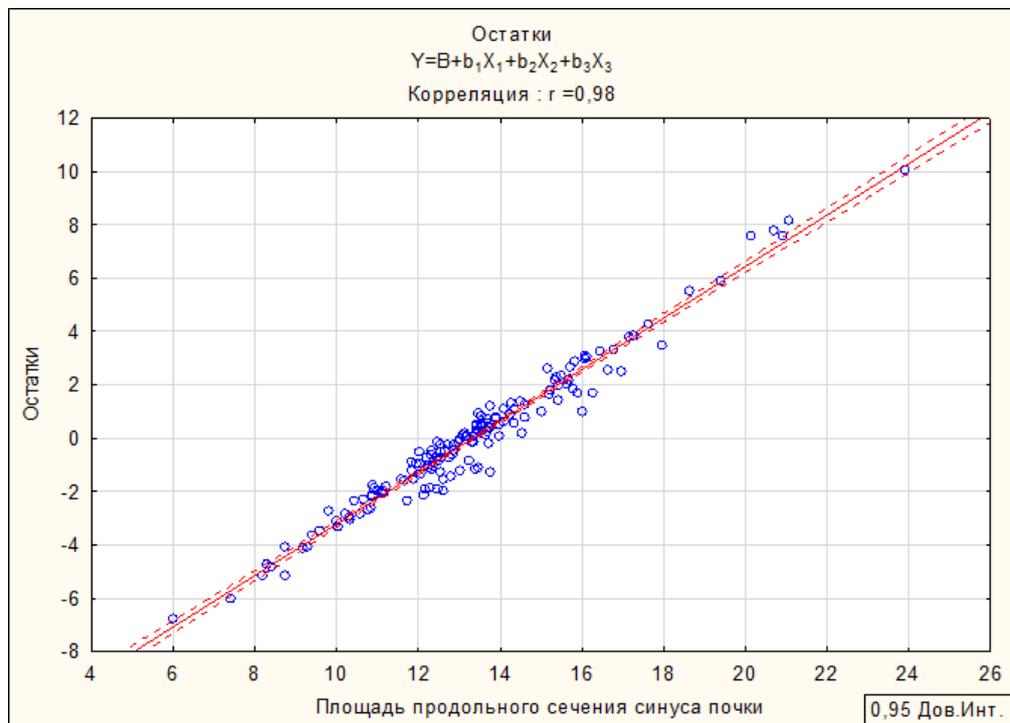


Рисунок 6.8. Оценка согласованности остатков для модели прогнозирования площади продольного сечения почки у лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона

Примечание: Y – площадь продольного сечения синуса почки;

B – свободный член регрессионного уравнения = 13,038;

b – коэффициенты регрессии: $b_1 = 0,160$; $b_2 = 0,099$; $b_3 = -0,038$;

X_1 – толщина кожно-жировой складки на передней поверхности плеча, см;

X_2 – дистальный диаметр плеча, см; X_3 – обхват голени, см

Пример 6. Врач ультразвуковой диагностики проводил сканирование почек девушке 18 лет. В ходе внедрения в клиническую практику уравнения множественной линейной регрессии для прогнозирования площади продольного сечения синуса почки у лиц женского пола юношеского возраста перед врачом стояла задача применения формулы прогнозирования количественных параметров почек. Для этого пациентке были измерены толщина кожно-жировой складки на передней поверхности плеча, дистальный диаметр плеча и обхват голени. Полученные параметры были подставлены в уравнение (Формула 6.3):

$$y = 13,038 + 0,160 \times 5 + 0,099 \times 6,4 - 0,038 \times 32 = 13,26 \text{ см, (6.3)}$$

Площадь продольного сечения синуса почки по данным УЗИ у пациентки составила 13,56 см, что на 2% больше ожидаемого результата уравнения множественной линейной регрессии, соответственно, схема может применяться в практической медицине для прогнозирования данного количественного параметра почек у лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона.

Пример 7. Врач ультразвуковой диагностики, анализируя УЗ сканы двух девушек 18 лет, обнаружил, что площадь продольного сечения синуса почки в первом случае составляет 8,74 см, а во втором 13,54 см. Используя уравнение множественной линейной регрессии для данного количественного параметра почки, врач решил определить ультразвуковые показатели какой из пациенток ближе к среднестатистическим. Обладая необходимым оборудованием и практическими навыками, специалист измерил толщину кожно-жировой складки

на передней поверхности плеча, дистальный диаметр плеча и обхват голени у обеих девушек и подставил значения в уравнение (Формула 6.3):

$$y_1 = 13,038 + 0,160 \times 7 \pm 0,099 \times 6,6 - 0,038 \times 33 = 13,56 \text{ см} \quad (6.3)$$

$$y_2 = 13,038 + 0,160 \times 5 \pm 0,099 \times 6,0 - 0,038 \times 33 = 13,18 \text{ см} \quad (6.3)$$

Первое уравнение (для y_1) построено на основе данных пациентки с установленной ультразвуковым методом площадью продольного сечения синуса почки 8,74 см. Как показывает модель прогнозирования, для девушки 18 лет с ТКЖС передней поверхности плеча равной 7 см, дистальным диаметром плеча – 6,6 см и обхватом голени равным 33 см, характерна площадь продольного сечения синуса почки 13,56 см, что на 35% превышает реальное значение. Второе уравнение (для y_2) подтверждает измеренный ультразвуковой размер площади продольного сечения синуса, так как разница с прогнозируемым параметром составила 3%.

Таким образом, были разработаны модели, предсказывающие количественные характеристики почек, учитывая антропометрические параметры. У девушек юношеского возраста Донецкого региона были определены уравнения для прогнозирования длины синуса почки, учитывая индекс массы тела, дистальный диаметр предплечья и дистальный диаметр бедра, а также для предсказания площади продольного сечения синуса почки, учитывая толщину кожно-жировой складки на передней поверхности плеча, диаметр дистального эпифиза плеча и обхват голени. У юношей Донецкого региона были созданы модели для прогнозирования длины и ширины почек, учитывая индекс массы тела, дистальный диаметр предплечья, дистальный диаметр бедра и дистальный диаметр голени. Для построения математических моделей использовали метод множественной линейной регрессии. В качестве прогностических параметров отбирали антропометрические характеристики, которые не имели корреляционных связей между собой. Полученные модели статистически

достоверны ($p < 0,05$), математически адекватны, что подтверждается результатами расчета спецификационных коэффициентов. На основании примеров можно утверждать, что линейные регрессионные уравнения клинически значимы и могут применяться в практике врачей ультразвуковой диагностики, а также использоваться в качестве универсальных паттернов для учебников ультразвуковой диагностики, урологии, анатомии и топографической анатомии.

АНАЛИЗ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

По данным ВОЗ, заболевания мочевой системы занимают 7-е место и составляют 2,5-3% всех причин смертности в экономически развитых странах. Данные заболевания характерны для различных групп людей, независимо от возраста [15]. В последнее время растет показатель распространенности заболеваний почек, но, прежде всего, связано это с повышением эффективности их ранней диагностики за счет повсеместного внедрения ультразвукового исследования [47].

УЗ исследования дают возможность изучить размеры внутренних органов и сравнить полученные показатели в разных регионах и в разных возрастных периодах постнатального онтогенеза [155].

При скрининговом обнаружении патологии почек эхографическая диагностика занимает безальтернативную лидирующую позицию, а возможности визуализации делают ее независимой от субъективного мнения специалиста [116]. Множество болезней внутренних органов проявляются структурными изменениями, в связи с этим актуальным является изучение количественных параметров почек в разных регионах [51; 52]. Понимание средних размеров, уникальных особенностей и разнообразных структурных вариантов почек имеет первостепенное значение в различных медицинских дисциплинах, таких как нефрология, урология, трансплантология и лучевая диагностика. Эти знания составляют фундаментальные элементы диагностических критериев для оценки разнообразных заболеваний и функциональной анатомии почек [44; 95].

В настоящее время медицина стремится максимально приблизиться к наиболее ясным представлениям об индивидуальных свойствах и качествах пациента, оценить особенности реагирования на всевозможные факторы внешней и внутренней среды, поэтому особую роль занимает изучение конституциональных особенностей человека. Клиническая антропология затрагивает не только вопросы рассмотрения телосложения, но и соматотипологическую целостность пациента, гендерную, возрастную, и

этническую изменчивость патологических процессов. Это обеспечивается изучением внутренних связей между отдельными антропометрическими параметрами и различным морфофункциональными состояниями организма, в том числе, применением анатомической конституции как основного показателя темпов роста и развития организма.

В литературе представлены данные о количественных характеристиках почек у различных групп населения на различных территориях [69; 139]. Существуют публикации, освещающие данный вопрос во взаимосвязи с полом и соматотипами жителей западных регионов Украины [100]. В Донецком регионе исследований такого типа нам обнаружить не удалось. Вследствие этого, целью нашей работы являлось установление особенностей ультразвуковых параметров почек во взаимосвязи с антропометрическими и соматотипологическими характеристиками для выявления вариантов конституциональной нормы у лиц мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона.

Для достижения цели в работе были поставлены следующие задачи: изучить антропометрические параметры и распределение по соматотипам у лиц мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона; определить ультразвуковые параметры почек у лиц мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона; установить взаимосвязь ультразвуковых параметров почек с антропометрическими и соматотипологическими характеристиками; построить математическую модель прогнозирования взаимосвязи ультразвуковых параметров почек в зависимости от антропометрических и соматотипологических характеристик.

В исследовании принимали участие 216 представителя обоего пола юношеского возраста. Из всей выборки лица мужского пола 17-22 лет составляли 109 человек, лица женского пола 16-21 лет - 107 человек.

Для антропометрических исследований применялась общепринятая методика В.В. Бунака, а для расчета соматотипа – методика Хит-Картер, которые являются универсальными и подходят для любой возрастной категории и пола. Измерения проводились на оборудовании, прошедшем метрологический

контроль, ультразвуковая диагностика проводилась лицензированным аппаратом ULTIMA Pro 30 Radmir.

Исследуемые были разделены на группы в зависимости от принадлежности к определенному соматотипу. У лиц женского пола юношеского возраста юношеского возраста Донецкого региона было выявлено 9 соматоматотипов: эндо-мезоморфный (FOA) – 33 (35%) человека, эндо-экторморфный (COD) – 31 (32%) человек, экто-мезоморфный (AOB) – 22 (12%), экто-эндоморфный (DOE) – 6 (6%), мезо-экторморфный (BOC), эндоморфный (BE) и мезо-эндоморфный (EOF) составили каждый по 4 (4%) человека, экторморфный (CF) – 2 (2%), мезоморфный (AD) – 1 человек.

Для представителей мужского пола были характерны аналогичные соматотипы, за исключением экто-эндоморфного (DOE), который выявлен не был. Среди остальных соматотипов распределение произвели следующим образом: эндо-мезоморфный (FOA) – 33 (31%) человека, экто-мезоморфный (AOB) – 27 (24%) человек, мезо-экторморфный (BOC) – 23 (21%), эндо-экторморфный (COD) – 10 (9%), мезоморфный (AD) – 6 (5%), мезо-эндоморфный (EOF) – 4 (4%), эктомофрнный (CF) и эндоморфный (BE) составили каждый по 3 (3%) человека.

Для лиц как мужского пола юношеского возраста, так и для женского доминирующим соматотипом оказался эндо-мезоморфный (FOA). Эндо-экторморфный (COD) превалировал в группе лиц женского пола, а мезо-экторморфный (BOC) – в группе лиц мужского пола. По остальным выявленным соматотипам существенных различий не было обнаружено.

На следующем этапе производили измерение и оценку антропометрических параметров у представителей мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона. Установили статистически значимые отличия антропометрических параметров представителей различных соматотипов. Лица мужского пола юношеского возраста мезо-экторморфного соматотипа в среднем были выше представителей других конституциональных групп, одновременно с этим наименьшие показатели роста имели лица эндо-мезоморфного соматотипа.

Противоположная ситуация сложилась вокруг параметра веса. Студенты эндомезоморфного соматотипа превосходили молодых людей других типов телосложения. Такие результаты подтверждают общее представление о ростовесовом отношении для разных соматотипов, встречающихся в литературе.

Толщина всех измеренных кожно-жировых складок оказалась максимальной в группе лиц мужского пола эндо-мезоморфного соматотипа. В зависимости от параметра разница составляла от 16 до 38%. Наибольший разбег результатов отмечался по ТКЖС на животе и кожно-жировой верхнеподвздошной складке. У студентов эндомезоморфного соматотипа ($12,82 \pm 4,31$ мм) ТКЖС на животе была больше, чем у студентов эктомезоморфного ($9,35 \pm 2,58$ мм), мезоэктоморфного ($8,38 \pm 2,03$ мм) и эндо-эктоморфного ($8,00 \pm 1,38$ мм) соматотипов в среднем на 27%, 35% и 38% соответственно ($p < 0,05$). А толщина кожно-жировой верхнеподвздошной складки у лиц эндомезоморфного соматотипа ($11,43 \pm 5,24$ мм) была больше, чем у представителей эктомезоморфного ($7,81 \pm 1,86$ мм), мезоэктоморфного ($7,25 \pm 1,83$ мм) и эндо-эктоморфного ($7,70 \pm 1,22$ мм) соматотипов на 32%, 37% и 33% соответственно ($p < 0,05$).

Описание обхватных размеров туловища подтверждает тенденцию калиперометрических показателей. Лица мужского пола юношеского возраста эндомезоморфного соматотипа превосходили по данным характеристикам представителей других конституциональных групп. Это объясняется наличием прямой корреляционной связи между толщиной кожно-жировых складок и обхватных размеров данной области. Однако, стоит отметить, что разбег процентного соотношения составлял в среднем от 4 до 19%. Только обхват голени у лиц мужского пола юношеского возраста эндомезоморфного соматотипа ($39,05 \pm 3,14$ см) оказался больше, чем у молодых людей эктомезоморфного ($37,50 \pm 6,05$ см), мезоэктоморфного ($34,42 \pm 2,36$ см) и эндо-эктоморфного ($27,70 \pm 6,04$ см) соматотипа на 4%, 12% и 29% соответственно ($p < 0,05$). Также стоит отметить, что по данному показателю представители эктомезоморфного типа телосложения ($37,50 \pm 6,05$ см) превосходили исследуемых мезоэктоморфного ($34,42 \pm 2,36$ см) и эндо-эктоморфного ($27,70 \pm 6,04$ см) телосложения

на 8% и 26% ($p < 0,05$), а мезо-экторморфы ($34,42 \pm 2,36$ см) в свою очередь – эндо-экторморфов ($27,70 \pm 6,04$ см) на 19% ($p < 0,05$).

Среди лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона параметр роста преобладал у представительниц эндо-экторморфного соматотипа, при этом наибольший показатель веса, отмечался у лиц эндо-мезоморфного соматотипа.

Результаты измерений кожно-жировых складок подтверждают соматотипологические тенденции, отмечавшиеся у представителей мужского пола. Представительницы эндо-мезоморфного соматотипа превосходили участниц других конституциональных групп на 14-25%.

Обхватные размеры туловища доминировали у лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа. При этом, также, как и у лиц мужского пола, наибольшие различия лица женского пола юношеского возраста имели по показателю обхвата голени. У представительниц эндо-мезоморфного соматотипа ($40,54 \pm 8,35$ см) он был больше на 22% по сравнению с девушками-эндо-экторморфами ($31,55 \pm 5,16$ см), у которых данный размер был минимальным. Исследуемые экто-мезоморфного соматотипа ($39,45 \pm 8,97$ см) также превосходили их в среднем на 20% ($p < 0,05$).

Лица мужского и женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA) в среднем превосходили по величине антропометрических параметров представителей других типов телосложения. Исключением для лиц мужского пола юношеского возраста являлись рост, наиболее высокими оказались лица мезо-экторморфного соматотипа (BOS), и поперечный диаметр дистального эпифиза плеча, по которому доминировали лица экто-мезоморфного соматотипа (AOB). Для лиц женского пола исключением являлся рост. Выше остальных в среднем оказались представительницы эндо-экторморфного соматотипа (COD).

На следующем этапе проводили ультразвуковое исследование и оценку линейных размеров почек у представителей мужского и женского пола юношеского возраста Донецкого региона. Выявили, что средние размеры левой

почки у исследуемого контингента в основном превышают размеры правой почки. Установили, что у представителей мужского пола обнаружены статистически значимые отличия размеров почек в зависимости от принадлежности к определенному соматотипу. Так длина почек у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) и мезо-экторморфного (BOC) соматотипов в среднем больше, чем у лиц эндо-экторморфного (COD) типа телосложения. Ширина почек у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) типа телосложения больше по сравнению с представителями мезо-экторморфного (BOC) соматотипа. Площадь продольного сечения у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) соматотипа также превышала данный показатель у молодых людей экто-мезоморфного (AOB) соматотипа. Площадь поперечного сечения почки у эндо-мезоморфов (FOA) была больше, чем у мезо-экторморфов (BOC).

У лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) типа телосложения отмечалась большая длина левой почки и ширина синуса правой почки по сравнению с представительницами экто-мезоморфного (AOB) соматотипа и большая ширина синуса по сравнению с исследуемыми эндо-экторморфного соматотипа (COD). У лиц женского пола юношеского возраста экто-мезоморфного (AOB) соматотипа толщина мозгового слоя правой почки была больше, чем у студенток эндо-экторморфного соматотипа (COD), которые, в свою очередь, превосходили лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) соматотипа по показателю толщины коркового слоя правой почки.

После анализа антропометрических параметров и количественных характеристик почек, мы определили наличие взаимосвязи между ними при помощи коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Для оценки силы связи коэффициентов корреляции использовали шкалу Чеддока.

Наибольшее число корреляционных связей среди лиц мужского пола юношеского возраста выявлено у представителей эндо-мезоморфного типа телосложения (FOA). Была установлена корреляция средней силы между длиной

левой почки и обхватом бедра ($r=0,35$), а также диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,43$; $p<0,05$). Ширина левой почки имела взаимосвязь средней силы с обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,41$) и обхватом плеча ($r=0,37$; $p<0,05$). Также обнаружена корреляция средней силы между площадью продольного сечения левой почки и весом ($r=0,37$), толщиной кожно-жировой складки над лопаткой ($r=0,61$), толщиной кожно-жировой складки на спине ($r=0,6$), толщиной кожно-жировой складки на предплечье ($r=0,4$), толщиной кожно-жировой складки на животе ($r=0,4$), толщиной кожно-жировой складки на бедре ($r=0,4$), толщиной кожно-жировой складки на голени ($r=0,37$), толщиной кожно-жировой складки над подвздошной костью ($r=0,5$), эпигастральным углом ($r=0,38$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,4$) и выдохе ($r=0,49$), обхватом плеча ($r=0,49$), обхватом бедра ($r=0,46$) и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,35$; $p<0,05$). Прямая взаимосвязь средней силы обнаружена между площадью поперечного сечения левой почки и ростом ($r=0,36$), весом ($r=0,37$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,39$) и выдохе ($r=0,46$), обхватом плеча ($r=0,44$) и обхватом предплечья ($r=0,43$; $p<0,05$). Прямая средняя взаимосвязь также установлена между толщиной паренхимы левой почки и ростом ($r=0,4$), весом ($r=0,43$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,39$) и выдохе ($r=0,44$), обхватом плеча ($r=0,38$) и обхватом предплечья ($r=0,39$; $p<0,05$).

Помимо этого обнаружена прямая взаимосвязь средней силы между длиной правой почки и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,44$; $p<0,05$).

Также выявлена взаимосвязь средней силы ширины правой почки с ростом ($r=0,41$), весом ($r=0,44$), толщиной кожно-жировой складки на лопатке ($r=0,38$), толщиной кожно-жировой складки на спине ($r=0,39$), обхватом грудной клетки на выдохе ($r=0,35$), обхватом плеча ($r=0,56$), обхватом предплечья ($r=0,38$), обхватом голени ($r=0,55$) и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,52$; $p<0,05$). Площадь продольного сечения правой почки имела взаимосвязь средней силы с ростом ($r=0,54$), весом ($r=0,55$), обхватом грудной клетки на вдохе ($r=0,39$) и выдохе ($r=0,52$), обхватом плеча ($r=0,5$), обхватом предплечья ($r=0,43$), обхватом голени ($r=0,49$) и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,62$; $p<0,05$). Площадь

поперечного сечения правой почки имела взаимосвязь средней силы с ростом ($r=0,5$), весом ($r=0,55$), обхватом грудной клетки на выдохе ($r=0,41$), обхватом плеча ($r=0,55$), обхватом предплечья ($r=0,44$), обхватом голени ($r=0,51$) и диаметром дистального эпифиза плеча ($r=0,66$; $p<0,05$). Также обнаружена корреляция средней силы между длиной синуса правой почки и эпигастральным углом ($r=0,35$; $p<0,05$), толщиной паренхимы правой почки и ростом ($r=0,4$; $p<0,05$), толщины коркового вещества правой почки с ростом ($r=0,39$) и обхватом плеча ($r=0,37$; $p<0,05$), толщины мозгового вещества правой почки с ростом ($r=0,37$; $p<0,05$).

Касательно количественных параметров левой почки, можно отметить наличие умеренной взаимосвязи с такими параметрами, как обхват грудной клетки при вдохе и выдохе, а также обхват бедра. В контексте правой почки, более характерными оказываются умеренные корреляции с ростом и массой тела.

Наибольшее число корреляционных связей среди лиц женского пола юношеского возраста выявлено у представительниц экто-мезоморфного соматотипа (АОВ). Мы обнаружили наличие сильной взаимосвязи между такими показателями, как толщина паренхимы левой почки и обхват бедра ($r=0,81$), а также толщина коркового вещества левой почки и рост ($r=0,76$), толщина коркового вещества левой почки и толщина кожно-жировой складки на бедре ($r=0,73$; $p<0,05$).

Помимо этого выявлена взаимосвязь средней силы у толщины паренхимы левой почки с ростом ($r=0,61$), толщиной кожно-жировой складки на груди ($r=0,68$) и бедре ($r=0,63$; $p<0,05$).

Толщина коркового вещества левой почки имела взаимосвязь средней силы с такими антропометрическими показателями, как вес ($r=0,69$), толщина кожно-жировой складки над лопаткой ($r=0,69$), обхват грудной клетки на вдохе ($r=0,63$) и на выдохе ($r=0,63$) и обхват бедра ($r=0,61$; $p<0,05$).

Для правой почки была характерна взаимосвязь средней силы площади продольного сечения синуса с толщиной кожно-жировой складки на предплечье ($r=0,66$) и груди ($r=0,63$), а также с обхватом голени ($r=0,68$; $p<0,05$).

Среди количественных характеристик почек чаще других связь с антропометрическими параметрами имели толщина коркового вещества и площадь продольного сечения синуса. Для количественных параметров обеих почек наиболее характерно наличие связи с такими показателями, как рост и вес.

По результатам проведенного исследования были построены математические модели, которые отобразили возрастную и конституциональную обусловленность некоторых показателей ультразвукового сканирования почек и определены уточненные нормативные значения для каждого из них. Для выполнения поставленной цели был проведен множественный линейный регрессионный анализ.

Всего выведено четыре модели прогнозирования:

1. Длины синуса почки у лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона в зависимости от индекса массы тела, дистального диаметра предплечья и дистального диаметра бедра (Формула 6.1):

$$y = N_0 + X_1 \times \text{ИМТ} + X_2 \times \text{ДД предплечья} + X_3 \times \text{ДД бедра},$$

где y – резульативный количественный признак;

N_0 – свободный член;

X_1 – коэффициент «ИМТ»;

X_2 – коэффициент «ДД предплечья»;

X_3 – коэффициент «ДД бедра».

2. Площади продольного сечения синуса почки у лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона в зависимости от толщины кожно-жировой складки на передней поверхности плеча, диаметра дистального эпифиза плеча и обхвата голени (Формула 6.2):

$$y = N_0 + X_1 \times \text{ТКЖС передней поверхности плеча} + X_2 \times \text{ДД плеча} + X_3 \times \text{обхват голени},$$

где y – резульативный количественный признак;

N_0 – свободный член;

X_1 – коэффициент «ТКЖС передней поверхности плеча»;

X_2 – коэффициент «ДД плеча»;

X_3 – коэффициент «Обхват голени».

3. Длины почки у лиц мужского пола юношеского возраста Донецкого региона в зависимости от индекса массы тела, дистального диаметра предплечья, дистального диаметра бедра и дистального диаметра голени (Формула 6.3):

$$y = N_0 + X_1 \times \text{ИМТ} + X_2 \times \text{ДД предплечья} + X_3 \times \text{ДД бедра} + X_4 \times \text{ДД голени},$$

где y – результативный количественный признак;

N_0 – свободный член;

X_1 – коэффициент «ИМТ»;

X_2 – коэффициент «ДД предплечья»;

X_3 – коэффициент «ДД бедра»;

X_4 – коэффициент «ДД голени».

4. Ширины почки у лиц мужского пола юношеского возраста Донецкого региона в зависимости от индекса массы тела, дистального диаметра предплечья, дистального диаметра бедра и дистального диаметра голени (Формула 6.3):

$$y = N_0 + X_1 \times \text{ИМТ} + X_2 \times \text{ДД предплечья} + X_3 \times \text{ДД бедра} + X_4 \times \text{ДД голени},$$

где y – результативный количественный признак;

N_0 – свободный член;

X_1 – коэффициент «ИМТ»;

X_2 – коэффициент «ДД предплечья»;

X_3 – коэффициент «ДД бедра»;

X_4 – коэффициент «ДД голени».

Построенные модели прогнозирования определяют количественные параметры почек у лиц мужского и женского пола юношеского возраста. Математическая модель может применяться в практике врачей ультразвуковой диагностики, врачей-интернов различных специальностей с целью подробного изучения нормативов эхографических параметров почек, а также использоваться в качестве универсальных паттернов для учебников ультразвуковой диагностики, урологии, анатомии и топографической анатомии.

Изучение анатомо-соматотипологических характеристик жителей Донецкого региона необходимо для формирования представления в этническом аспекте о антропометрических, морфологических, индивидуальных и групповых показателях, создания базы нормативов почек с целью применения полученных данных в практическом здравоохранении региона. Данная работа позволила выявить взаимосвязь между соматотипом и количественными размерами почек.

Результаты собственных исследований мы сравнили с данными других авторов. В работе Шевчук Н.А. определялась взаимосвязь морфометрических параметров почек с полом и соматотипами жителей западных регионов Украины. При сравнении результатов данного исследования с нашими показателями, установили общие тенденции распределения количественных параметров почек. В частности, в обеих работах длина и ширина левой почки в среднем оказывалась большей, чем правой. Помимо этого, размеры почек у лиц эндо-мезоморфного соматотипа также в обеих работах оказались наибольшими, по сравнению с исследуемыми других типов телосложения. Это свидетельствует о схожести анатомического строения почек у лиц юношеского возраста Донецкого региона и западных регионов Украины.

В работе И.В. Дворяцкого описывались количественные параметры почек у лиц женского и мужского пола юношеского возраста, проживающих в Московской области. При сравнении результатов данного исследования с нашими, установили, что средние размеры левой и правой почек у юношей Донецкого региона и Московской области РФ соответствуют. Также в обеих работах показатели левой почки превышают показатели правой.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что для лиц женского пола юношеского возраста Донецкого региона характерно наличие следующих соматотипов: эндо-мезоморфный (FOA) – 35%, эндо-экторморфный (COD) – 32%, экто-мезоморфный (AOB) – 12%, экто-эндоморфный (DOE) – 6%, мезо-экторморфный (BOC), эндоморфный (BE) и мезо-эндоморфный (EOF) составили каждый 4%, экторморфный (CF) – 2%, мезоморфный (AD) – 1%.

У лиц мужского пола юношеского возраста Донецкого региона выявлены: эндо-мезоморфный (FOA) – 31%, экто-мезоморфный (AOB) – 24%, мезо-экторморфный (BOC) – 21%, эндо-экторморфный (COD) – 9%, мезоморфный (AD) – 5%, мезо-эндоморфный (EOF) – 4%, экторморфный (CF) и эндоморфный (BE) соматотипы составили каждый по 3%

2. Определены статистически значимые отличия антропометрических параметров у представителей различных соматотипов ($p < 0,05$). Установлено, что лица мужского и женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного соматотипа (FOA) превосходили по величине антропометрических параметров представителей других типов телосложения ($p < 0,05$). Исключением для лиц мужского пола юношеского возраста являлись рост и поперечный диаметр дистального эпифиза плеча. Исследуемые мезо-экторморфного соматотипа (BOC) оказались выше ($182,16 \pm 5,17$ см) лиц эндо-мезоморфного (FOA) и эндо-экторморфного (COD) соматотипов ($173,53 \pm 7,45$ см; $176,40 \pm 7,40$ см соответственно) ($p < 0,05$). При этом лица мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного (AOB) соматотипа были выше ($178,81 \pm 6,87$ см) молодых людей эндо-мезоморфного (FOA) типа телосложения ($173,53 \pm 7,45$ см) ($p < 0,05$).

Лица женского пола юношеского возраста эндо-экторморфного соматотипа (COD) выше ($169,71 \pm 6,61$ см) исследуемых эндо-мезоморфного (FOA) и экто-мезоморфного (AOB) соматотипов ($164,24 \pm 5,02$ см и $162,00 \pm 3,98$ см соответственно) ($p < 0,05$).

3. Установлены статистически значимые отличия размеров почек в зависимости от принадлежности к определенному соматотипу у представителей мужского и женского пола ($p < 0,05$). Выявлено, что длина левой и правой почки у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) соматотипа и мезо-экторморфного (BOC) соматотипа в среднем больше ($p < 0,05$), чем у лиц эндо-экторморфного (COD) типа телосложения. Ширина левой и правой почек у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) типа телосложения больше ($p < 0,05$) по сравнению с представителями мезо-экторморфного (BOC) соматотипа. Площадь продольного сечения левой и правой почек у лиц мужского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) соматотипа превышала ($p < 0,05$) данный показатель у молодых людей экто-мезоморфного (AOB) соматотипа. Площадь поперечного сечения правой почки у эндо-мезоморфов (FOA) была больше ($p < 0,05$), чем у лиц мезо-экторморфного соматотипа (BOC).

У лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) типа телосложения отмечалась большая ($p < 0,05$) длина левой почки, чем у представительниц экто-мезоморфного (AOB) соматотипа. Ширина синуса правой почки у лиц женского пола юношеского возраста эндо-мезоморфного (FOA) была больше ($p < 0,05$) по сравнению с исследуемыми экто-мезоморфного (AOB) соматотипа и эндо-экторморфного соматотипа (COD). У лиц женского пола юношеского возраста экто-мезоморфного (AOB) соматотипа толщина мозгового вещества правой почки была больше ($p < 0,05$), чем у студенток эндо-экторморфного соматотипа (COD). Толщина коркового вещества правой почки у лиц женского пола юношеского возраста эндо-экторморфов (COD) превосходила ($p < 0,05$) данный параметр у исследуемых эндо-мезоморфного (FOA) соматотипа.

4. Определены статистически значимые сильные корреляционные связи у лиц мужского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (AOB) между площадью поперечного сечения правой почки и ростом ($r = 0,74$; $p < 0,05$); мезо-экторморфного соматотипа (BOC) между ростом и длиной ($r = 0,7$), площадью продольного сечения синуса ($r = 0,7$), длиной синуса ($r = 0,8$) и толщиной мозгового

вещества ($r=0,87$) правой почки ($p<0,05$); эндо-экторморфного соматотипа (COD) между длиной синуса правой почки и ростом ($r=0,7$), обхватом предплечья ($r=0,71$), а также толщиной мозгового вещества правой почки и толщиной кожно-жировой складки на животе ($r=0,78$) и над подвздошной костью ($r=0,78$; $p<0,05$).

У лиц женского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (AOB) сильные корреляционные связи были обнаружены между такими показателями, как толщина паренхимы левой почки и обхват бедра ($r=0,81$), а также толщина коркового вещества левой почки и рост ($r=0,76$), толщина коркового вещества левой почки и толщина кожно-жировой складки на бедре ($r=0,73$; $p<0,05$).

Наиболее часто определялось наличие корреляционных связей у площади продольного сечения почки с антропометрическими параметрами. Для количественных параметров левой почки наиболее характерно наличие умеренной корреляционной связи с такими показателями, как обхват грудной клетки на вдохе и выдохе, а также обхват бедра. В свою очередь для правой почки более характерны умеренные связи с ростом и весом.

5. Наибольшее число корреляционных связей между антропометрическими параметрами и количественными характеристиками почек было выявлено у лиц женского пола юношеского возраста экто-мезоморфного соматотипа (AOB). Обнаружена сильная корреляционная связь между такими показателями, как толщина паренхимы левой почки и обхват бедра ($r=0,81$; $p<0,05$), а также толщина коркового вещества левой почки и рост ($r=0,76$; $p<0,05$), толщина коркового вещества левой почки и толщина кожно-жировой складки на бедре ($r=0,73$; $p<0,05$).

Среди количественных характеристик левой почки чаще других корреляционные связи с антропометрическими параметрами имела толщина коркового вещества, для правой почки более характерны были корреляционные связи с площадью продольного сечения синуса.

6. Построены модели прогнозирования количественных параметров почек в зависимости от антропометрических характеристик. У лиц женского пола

юношеского возраста Донецкого региона определяли длину синуса почки в зависимости от индекса массы тела, дистального диаметра предплечья и дистального диаметра бедра, а также площадь продольного сечения синуса почки в зависимости от толщины кожно-жировой складки на передней поверхности плеча, диаметра дистального эпифиза плеча и обхвата голени. У лиц мужского пола юношеского возраста Донецкого региона прогнозировали длину и ширину почек в зависимости от индекса массы тела, дистального диаметра предплечья, дистального диаметра бедра и дистального диаметра голени. Для построения математических моделей использовали метод множественной линейной регрессии. В качестве прогностических параметров отбирали антропометрические характеристики, которые не имели корреляционных связей между собой. Полученные модели статистически достоверны ($p < 0,05$), математически адекватны, что подтверждается результатами расчета спецификационных коэффициентов. На основании примеров можно утверждать, что линейные регрессионные уравнения клинически значимы и могут применяться в практике врачей ультразвуковой диагностики, врачей-интернов различных специальностей с целью подробного изучения нормативов эхографических параметров почек, а также использоваться в качестве универсальных паттернов для учебников ультразвуковой диагностики.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Разработанные электронные базы нормальных значений показателей ультразвукового сканирования почек, дифференцированные в соответствии с возрастным, гендерным и соматотипологическим аспектом, целесообразно применять при интерпретации данных обследования органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Закономерности variability данных ультразвукового исследования почек могут быть использованы в первичной диагностике и прогнозировании развития и дальнейшего течения заболеваний органов мочевой системы.

2. В практическом здравоохранении рекомендуется применение регрессионной математической модели, которая разработана на основании использования двух категорий данных – антропометрических и количественных ультразвуковых. Данная модель позволяет рассчитать должные размеры почек у лиц мужского и женского пола юношеского возраста. Регрессионные модели были построены для следующих параметров: длина синуса почки и длина продольного сечения синуса почки у лиц женского пола, а также длина и ширина почки у молодых людей.

3. Результаты исследования рекомендуются к использованию в учебном процессе на кафедрах анатомии человека, урологии, нефрологии, судебной медицины, трансплантологии, лучевой диагностики, оперативной хирургии и топографической анатомии.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

БИА –	биоимпедансный анализ
ДД –	дистальный диаметр
ИМТ –	индекс массы тела
КЖС –	кожно-жировая складка
КТ –	компьютерная томография
МРТ –	магнитно-резонансная томография
ОГК –	обхват грудной клетки
ПТ –	плотность тела
РВО –	росто-весовое отношение
РКИ –	ренально-кортикальный индекс
ТКЖС –	толщина кожно-жировой складки
УЗИ –	ультразвуковое исследование
ЧЛС –	чашечно-лоханочная система

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адегамова, А. М. Морфометрическая характеристика рентгеноанатомической variability чашечно-лоханочного комплекса почки [Текст] / А. М. Адегамова // Оренбургский медицинский вестник. – 2021. – №4 (36). – С. 34–38.
2. Анализ антропометрии и типа группы здоровья учащихся сельских школ [Текст] / М. Р. Яхина [и др.] // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – №3 (12). – С. 103–110.
3. Анатомно-антропологические особенности различных конституционных типов женщин [Текст] / Т. А. Литвинова [и др.] // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2014. – № 4. – С. 69.
4. Аникиева, А. Ф. Оценка физического развития студентов направления подготовки педагогическое образование, направленность физкультурное образование посредством антропометрии [Текст] / А. Ф. Аникеева // Вестник науки. – 2019. – № 6 (15). – С. 13–16.
5. Антропометрические показатели у мужчин юношеского и зрелого возрастов с учетом конституциональной принадлежности [Текст] / К. Ш. Сакибаев [и др.] // Клинико-морфологические аспекты фундаментальных и прикладных медицинских исследований : материалы международной научной конференции / редколлегия: Н. Т. Алексеева [и др.]. – Воронеж, 2021. – С. 191–197.
6. Антропометрический метод и клиническая медицина [Текст] / Д. Б. Никитюк [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2013. –Т. 2, № 2. – С. 10–14.
7. Бабій, Л. М. Взаємозв'язок антропометричних показників з морфометричними особливостями деяких органів сечової системи у зрілому віці [Текст] / Л. М. Бабій, В. О. Ольховський, А С. Шкляр // Вісник проблем біології і медицини. – 2013. – № 3. – С. 268–276.

8. Баранова, Н. В. Особенности соматотипа юношей г. Ставрополя [Текст] / Н. В. Баранова // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – № 2. – С. 163.
9. Бахарева, Н. С. Связь между размерами органов брюшной полости и некоторыми соматометрическими показателями у лиц мужского пола юношеского и зрелого возрастных периодов [Текст] / Н. С. Бахарева, Е. К. Гордеева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 5 (71). – С. 91–95.
10. Бешуля, О.А. Развитие методов оценки антропометрических параметров тела человека (обзор литературы) [Текст] / О.А. Бешуля, Р.В. Басий, Д.С. Скиба, Я.А. Башкатов // Сборник материалов X международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и мирового сообщества в эпоху цифровизации». – 2022. – Москва. – С. 694-700.
11. Взаимосвязь размеров почек и их функции при визуализационных исследованиях в детской нефроурологии [Текст] / Е. В. Цыгина [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2010. – № 3. – С. 74–75.
12. Внутригрупповая вариабельность функциональных характеристик соматотипов [Текст] / Е. А. Томилова [и др.] // Морфология. – 2018. – Т. 154, № 6. – С. 58–63.
13. Возрастные особенности анатомии и показателей доплерограммы единственной почки (по данным ультразвукового исследования) [Текст] / Н. И. Аверьянова [и др.] // Пермский медицинский журнал. – 2006. – №6. – С. 32–41.
14. Возрастные параметры почек у детей по данным ультразвукового исследования [Текст] / И. В. Дворяковский [и др.] // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2004. – № 1. – С. 30–35.
15. Габаев, М. И. Совершенствование организации оказания медицинской помощи пациентам с хронической болезнью почек [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.02.03, 14.1.29 : защищена 29 июня 2022 г. / Габаев Мурат Исаевич; Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова. – Москва, 2022. – 17 с.

16. Галкина, Т. Н. Антропометрические характеристики девушек-студенток Медицинского института Пензенского государственного университета [Текст] / Т. Н. Галкина, О. В. Калмин // Известия вузов. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2015. – № 1 (33). – С. 5–14.

17. Глазун, Л. О. Ультразвуковая оценка нарушений внутривисцеральной гемодинамики у больных с острой почечной недостаточностью [Текст] / Л. О. Глазун, В. В. Митьков, М. Д. Митькова // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2003. – № 3. – С. 10–19.

18. Гордеева, И. А. Конституциональные соматотипы юношей 17-19 лет [Текст] / И. А. Гордеева, А. В. Неделева, С. В. Вишаренко // Естественные и технические науки. – 2021. – № 11 (162). – С. 98–100.

19. Данилов, А. В. Особенности динамики морфофункциональных показателей у юношей 15-16 лет [Текст] / А. В. Данилов, Д. Г. Огуречников, И. С. Махмутов // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 60-4. – С. 122–125.

20. Два метода оценки состава тела: сравнение результатов с помощью корреляционного анализа [Текст] / В. Ю. Бахолдина [и др.] // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2016. – № 7. – С. 3–6.

21. Дегтерева, О. А. Соотношение азотовыделительной функции почек и сонографически определяемых размеров почек у больных с диабетической нефропатией [Текст] / О. А. Дегтерева, Н. Ю. Крюкова, О. В. Астафьева // Нефрология. – 2000. – № 2. – С. 103.

22. Есиркепов, М. М. Антропометрия в системе медицинского образования [Текст] / М. М. Есиркепов, Б. К. Нурмашев, У. А. Муканова // Вестник КазНМУ. – 2012. – № 1. – С. 457–458.

23. Зависимость линейных размеров почек от выраженности компонентов соматотипа у лиц юношеского возраста Донецкого региона [Текст] / В. А. Васильев [и др.] // Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова. – 2019. – Т. 17, № 3. – С. 62–65.

24. Зубарев, А. В. Диагностический ультразвук [Текст] / А. В. Зубарев, В. Е. Гажонова // Уронефрология. – Москва, 2002. – С. 72–84.
25. Иванова, И. В. Диагностическая значимость антропометрических индексов для оценки жировой массы тела у детей подросткового возраста [Текст] / И. В. Иванова, Н. Л. Чёрная // Бюллетень сибирской медицины. – 2010. – № 5. – С. 45–49.
26. Иванова, И. Е. Нормативы размеров почек у здоровых детей Чувашской республики по данным ультразвуковой диагностики [Текст] / И. Е. Иванова, А. А. Трефилов, В. А. Родионов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2010. – № 6. – С. 50–55.
27. Индекс массы тела и другие антропометрические показатели физического статуса с учетом возраста и индивидуально-типологических особенностей конституции женщин [Текст] / Д. Б. Никитюк [и др.] // Вопросы питания. – 2015. – № 4. – С. 47–54.
28. Калмин, О. В. Оценка особенностей антропометрических параметров и распределения соматотипов лиц юношеского возраста г. Краснодара и Краснодарского края [Текст] / О. В. Калмин, Ю. С. Афанасиевская, А. В. Самогуга // Известия вузов. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2010. – № 1. – С. 3–11.
29. Калмин, О. В. Популяционно-центрический метод соматотипирования как один из способов оценки уровня физического развития лиц юношеского возраста Краснодарского края [Текст] / О. В. Калмин, Ю. С. Афанасиевская, А. В. Самогуга // Кубанский научный медицинский вестник. – 2010. – № 2. – С. 38–42.
30. Каплунова, О. А. Вариантная анатомия почечных артерий и вен [Текст] / О. А. Каплунова // Медицинский вестник Юга России. – 2012. – № 3. – С. 33–37.
31. Капустенская, Ж. И. Пропорциональность телосложения несовершеннолетних студентов-медиков [Текст] / Ж. И. Капустенская, С. Н. Деревцова, О. И. Зайцева // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2013. – Т. 116, № 1. – С. 74–76.

32. Кафаров, Э. С. Вариантная анатомия и трехмерно- количественный анализ источников формирования сегментарных артерий почек [Текст] / Э. С. Кафаров, И. У. Вагабов, О. К. Зенин // Известия вузов. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2020. – № 4 (56). – С. 67–74.

33. Кафаров, Э. С. Изменчивость размеров почек у детей по данным ультразвукового исследования [Текст] / Э. С. Кафаров, А. В. Стабрёдов, И. А. Усманов // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. – Т. 18. – С. 242–243.

34. Квятковский, Е. А. Ультрасонография и доплерография в диагностике заболеваний почек [Текст] / Е. А. Квятковский, Т. А. Квятковская. – Днепр : Новая идеология, 2005. – 318 с.

35. Клинический случай применения компьютерной томографии в оценке состояния трансплантата почки [Текст] / Д. Р. Гимазиев [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2017. – № 4 (70). – С. 66–69.

36. Ключ, Ю. А. Взаимоотношения морфологических и функциональных признаков у девушек и юношей различных соматотипов [Текст] / Ю. А. Ключ, Е. Н. Комиссарова // Единство науки, образования и практики - медицине будущего : сборник научных трудов, посвященный 110-летию со дня рождения академика АМН СССР, профессора Д. А. Жданова и 260-летию ПМГМУ им. И. М. Сеченова / главный редактор В.Н. Николенко. – Воронеж, 2018. – С. 140–144.

37. Козлов, А. И. Антропометрические показатели физического развития и пищевого статуса в практике отечественной гигиены [Текст] / А. И. Козлов, Г. Г. Вершубская // Вопросы питания. – 2019. – Т. 88, № 5. – С. 5–16.

38. Количественная анатомия почек по данным эхографии у лиц юношеского возраста Донецкого региона [Текст] / Э. Ф. Баринев [и др.] // Университетская клиника. – 2021. – № 2 (39). – С. 16–21.

39. Кондратьева, Д. А. Исследование функционального состояния почек в лаборатории радиоизотопной диагностики Клинической больницы им. С. Р. Миротворцева СГМУ им. В. И. Разумовского [Текст] / Д. А. Кондратьева, Е. К. Немоляева // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2016. – № 5. – С. 642.

40. Конституциональное разнообразие размеров внутренних органов у подростков [Текст] / В. О. Еркудов [и др.] // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2019. – Т. 64, № 2. – С. 94–99.
41. Конституциональные особенности девушек 17–19 лет СГМУ [Текст] / О. В. Коннова [и др.] // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2016. – № 12. – С. 1629.
42. Корнеев, А. А. Исследование физического состояния женщин возраста 18-29 лет методами антропометрии и биоимпедансометрии [Текст] / А. А. Корнеев, Е. Н. Хорольская // Научный результат. Серия «Физиология». – 2016. – №4 (10). – С. 8–13.
43. Кошкин, Е. В. Индивидуально-типологические особенности курсантов разных соматотипов [Текст] / Е. В. Кошкин // Ученые записки университета Лесгафта. – 2017. – № 4 (146). – С. 94–98.
44. Краснокутский, В. А. Объемы почек в норме и при хроническом пиелонефрите [Электронный ресурс] / В. А. Краснокутский, А. Н. Дынич, С. В. Хильченко // III конгресс по ультразвуковой диагностике. – Одесса, 2008. – URL:<http://ultrasound.net.ua/materiali/materialii-konferencii-ta-zjizdiv/iii-kongres-odesa-2008/obemu-pochek-v-norme-i-pri-khronicheskom-pielonefrite/> (дата обращения : 06.12.2022)
45. Курзин, Л. М. Анализ возрастных изменений почек с судебно-медицинских позиций [Текст] / Л. М. Курзин, А. А. Ефимов // Вестник российских университетов. Математика. – 2013. – № 5-3. – С. 2845–2847.
46. Кучиева, М. Б. Жировой компонент массы тела у здоровых юношей и девушек 16-20 лет по данным биоимпедансометрии и антропометрии [Текст] / М. Б. Кучиева, Е. В. Чаплыгина // Валеология. – 2016. – № 3. – С. 5.
47. Ларюшкина, А. В. Рентгенографические цифровые системы в исследовании нормальной анатомии почек [Текст] / А. В. Ларюшкина, Т. А. Ботвич // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2017. – № 1. – С. 12–13.

48. Леошек, М. В. Частота встречаемости соматотипов девушек 17-19 лет [Текст] / М. В. Леошек, О. В. Коннова, Е. В. Бондарева // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2013. – № 2. – С. 248.
49. Лопаткина, Л. А. Антропометрические показатели студентов медицинского ВУЗа [Текст] / Л. А. Лопаткина, С. Н. Семенов, Н. П. Сереженко // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. – 2011. – Т. 18, № 2. – С. 82.
50. Лопаткина, Л. А. Антропометрическая характеристика юношей по классификации Дж. Таннера [Текст] / Л. А. Лопаткина, Н. П. Сереженко, Д. А. Соколов // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2014. – № 1. – С. 141–147.
51. Лященко, С. Н. Закономерности компьютерно-томографической и макромикроскопической анатомии структур забрюшинного пространства [Текст] : автореф. дис. ... доктора мед. наук 14.03.01 : защищена 14 марта 2012 г. / Лященко Сергей Николаевич; Оренбургская государственная медицинская академия. – Оренбург, 2011. – 38 с.
52. Лященко, С. Н. Новые данные по компьютерной томографии почек [Текст] / С. Н. Лященко // Астраханский медицинский журнал. – 2011. – № 2. – С. 259–261.
53. Мартиросов Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев // Москва: Наука – 2006. – 248 с.
54. Мандриков, В. Б. Соматотипологические и антропометрические особенности юношей допризывного возраста Волгоградского региона [Текст] / В. Б. Мандриков, А. И. Краюшкин, А. С. Прачук // Вестник ВолГМУ. – 2011. – №4 (40). – С. 98–101.
55. Милентьева, Ю. И. Сравнительная оценка возможностей методов лучевой диагностики в выявлении опухолей почек [Текст] / Ю. И. Милентьева, В. А. Скребнева // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2020. – № 7. – С. 212.

56. Михайлова, С. В. Особенности динамики показателей тотальных размеров тела у юношей и девушек в возрастном периоде 17-22 года [Текст] / С. В. Михайлова // Морфология. – 2020. – Т. 157, № 1. – С. 61–68.
57. Монастырский, В. Н. Соматотипологические особенности топографической анатомии почек пациентов без заболеваний почек и мочевых путей [Текст] / В. Н. Монастырский, В. И. Пивторак // Biomedical and Biosocial Anthropology. – 2018. – № 1 (30). – С. 56–61.
58. Мони́на, Ю. В. Компьютерно-томографическая анатомия почек у лиц различных типов телосложения [Текст] / Ю. В. Мони́на // Вестник молодых ученых Республики Башкортостан. – 2012. – № 5. – С. 70–77.
59. Морфология человека: учебное пособие для биологических специальностей вузов / Б.А. Никитюк, В.П. Чтецов // МГУ. – 1990. – 2-е издание – 342 с.
60. Музурова, Л. В. Антропометрическая характеристика грудной клетки юношей различных соматических типов [Текст] / Л. В. Музурова, О. О. Злобин // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. – № 1. – С. 14–17.
61. Мурушиди, М. Ю. Оценка анатомии добавочных почечных артерий по данным компьютерной томографии [Текст] / М. Ю. Мурушиди, А. В. Колсанов, А. В. Толстов // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. – 2020. – №3 (45). – С. 15–21.
62. Насруллаев, М. Н. Сравнительная оценка ультразвуковых показателей внутрипочечного кровотока в ранней диагностике поражений почек [Текст] / М. Н. Насруллаев // Вестник современной клинической медицины. – 2021. – № 3. – С. 33–37.
63. Ничипорук, А. Г. Сравнительная оценка компонентного состава тела у юношей и девушек по данным антропометрии и биоимпедансометрии [Текст] / А. Г. Ничипорук, А. М. Аникеич, Т. Н. Токмакова // XXII Международный Биос-форум 2017 : сборник материалов. В 2-х книгах. – Санкт-Петербург, 2017. – С. 422–426.

64. Новые возможности ультразвука в уронефрологии [Текст] / А. В. Зубарев [и др.] // Визуализация в клинике. –1999. – № 4. – С. 60–68.
65. Опыт применения антропометрии и соматотипирования в анатомии человека [Текст] / Л. В. Синдеева [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 5. – С. 92.
66. Основы антропометрии: учебное пособие [Текст] / М.А. Негашева // Москва: Экон-Информ. – 2017. – 216 с.
67. Особенности некоторых размеров тела у представителей разных соматотипов [Текст] / К. Ш. Сакибаев [и др.] // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2018. – № 10. – С. 48–51.
68. Парфенович, М. Б. Морфометрические характеристики почек и почечных артерий [Текст] / М. Б. Парфенович, П. Г. Пивченко // Новые технологии в медицине. – 2012. – № 2. – С. 84–86.
69. Парфенович, М. Б. Половые и возрастные особенности морфометрических характеристик почек и почечных артерий [Текст] / М. Б. Парфенович // Клиническая анатомия и оперативная хирургия. –2012. – Т. 11, № 4. – С. 69–72.
70. Пашкова, И. Г. Особенности конституциональной диагностики женской популяции Республики Карелия [Текст] / И. Г. Пашкова, С. А. Кудряшова, Т. А. Колупаева // Астраханский медицинский журнал. –2012. – № 4. – С. 202–205.
71. Пашкова, И. Г. Анализ индексной оценки массы тела и содержания мышечного компонента у юношей и у мужчин первого зрелого возраста разных соматотипов [Текст] / И. Г. Пашкова, И. В. Гайворонский, И. Н. Гайворонский // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2017. – № 2 (58). – С. 45–48.
72. Пащенко, Л. Г. Сравнительный анализ морфологических показателей юношей, имеющих различные типы конституции [Текст] / Л. Г. Пащенко, О. С. Красникова // Культура, наука, образование: проблемы и перспективы :

материалы VI международной научно-практической конференции. – Нижневартовск, 2017. – С. 344–346.

73. Позднова, А. А. Индивидуальная, билатеральная и возрастная изменчивость размеров почек взрослых мужчин различного телосложения по данным морфометрии и ультразвукового исследования [Текст] : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.02, 14.00.40 ; защищена 31 июля 2007 г. / Позднова Анна Александровна ; Волгоградский государственный медицинский университет. – Волгоград, 2007. – 27 с.

74. Поиск новых подходов к изучению психосоматических связей в антропологии: первый этап исследования [Текст] / А. К. Горбачева [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. – 2016. – № 3. – С. 17–35.

75. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика [Текст] / под ред. Митькова В.В. – Москва : Видар-М, 2011. – 712 с.

76. Привес, М. Г. Анатомия человека [Текст] : учебник / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. – 12-е издание, перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Издательский дом СПбМАПО, 2009. – 720 с.

77. Результаты анализа состава тела студентов методом биоимпедансометрии [Текст] / Д. С. Блинов [и др.] // Вестник Мордовского университета. – 2016. – Т. 26, № 2. – С. 192–202.

78. Роль ультразвукового исследования почек в выборе тактики лечения острой почечной недостаточности [Текст] / Б. Г. Лукичев [и др.] // Нефрология. – 1998. – № 4. – С. 98–99.

79. Романенко, А. А. Применение метода корреляционного анализа в изучении соматического статуса лиц юношеского возраста [Текст] / А. А. Романенко, С. Н. Деревцова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 124.

80. Рубцова, Н. А. Нефрометрическая система R.E.N.A.L. в практике рентгенолога [Текст] / Н. А. Рубцова, Е. В. Крянева, А. Б. Гольбиц // Онкоурология. – 2020. – Т. 16, № 4. – С. 17–31.
81. Рылова, Н. В. Актуальные аспекты изучения состава тела спортсменов [Текст] / Н. В. Рылова // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95, № 1. – С. 108–111.
82. Селиванова, Е. С. Соматотипологическая характеристика лиц юношеского возраста Донецкого региона [Текст] / Е. С. Селиванова // Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова. – 2020. – Т. 18, № 4. – С. 56–60.
83. Синельников, Р. Д. Атлас анатомии человека [Текст] : учебное пособие в 4 т. Т. 2 / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников. – 2-е изд., стереотипное. – Москва : Медицина, 1996. – С. 174 .
84. Сопоставимость антропометрических измерений и результатов биоимпедансного анализа [Текст] / А. П. Анищенко [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2016. – Т. 23, № 1. – С. 138–141.
85. Скиба, Д.С. Взаимосвязь количественных характеристик почек и антропометрических параметров у лиц мужского пола юношеского возраста Донецкого региона [Текст] // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2022. – №3. – С. 265-269.
86. Стабрედов, А. В. Изменение параметров почечной лоханки человека в процессе инволюции по данным мультиспирального компьютерно-томографического исследования [Текст] / А. В. Стабрэдов, Т. М. Шумайлова // Астраханский медицинский журнал. – 2013. – №1. – С. 244–247.
87. Стабрэдов, А. В. Инволютивные изменения чашечно-лоханочной системы почек человека по данным ультразвукового и морфологического исследования [Текст] / А. В. Стабрэдов, Э. С. Кафаров // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2012. – № 1. – С. 26–30.
88. Статеві особливості фізичного розвитку студентів [Текст] / Г. С. Петров [та ін.] // Biosystems Diversity. – 2005. – № 13. – С. 25.

89. Статистика в помощь антропологу: метод регрессионных уравнений для выявления общебиологических взаимосвязей между различными соматическими параметрами тела человека [Текст] / Л. В. Стклянина [и др.] // Украинский морфологический альманах имени профессора В.Г. Ковешникова. – 2017. – Т. 15, № 4. – С. 63–68.
90. Титов, Р. В. Прижизненная клиническая анатомия почек [Текст] / Р. В. Титов, Е. Д. Луцай, В. Г. Титов // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2019. – Т. 3, № 2-2. – С. 93–94.
91. Топографо-анатомический анализ трубчатых структур ворот почки [Текст] / И. У. Вагабов [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2015. – № 5 (59). – С. 88–90.
92. Трофилов, А. А. Нормальные размеры почек у детей при ультразвуковом исследовании [Текст] / А. А. Трофилов // Российский семейный врач. – 2007. – № 1. – С. 40–42.
93. Тюренок, А. А. Физический статус современного юношеского населения Донбасса [Текст] / А. А. Тюренок // Загальна патологія та патологічна фізіологія. – 2013. – Т. 8, № 2. – С. 290–295.
94. Удочкина, Л. А. Антропометрические характеристики юношей и мужчин первого периода зрелого возраста, занимающихся футболом и не занимающихся спортом [Текст] / Л. А. Удочкина, Т. Г. Галушко, Б. А. Г. Юлушев // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2017. – Т. 6, № 1. – С. 87–91.
95. Ультразвуковое исследование почек в норме и патологии [Текст] / А. А. Опарин [и др.] // Східноєвропейський журнал внутрішньої та сімейної медицини. – 2016. – № 1. – С. 57–67.
96. Филатова, О. В. Сравнительный анализ различных методов диагностики ожирения: антропометрия и биоимпедансный анализ [Текст] / О. В. Филатова, Е. В. Куцева, Ю. С. Бурцева // Экология человека. – 2018. – №9. – С. 48–51.

97. Характеристика анатомических компонентов соматотипа у жителей юга России в возрастном аспекте [Текст] / А. В. Кондрашов [и др.] // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2008. – № 2. – С. 33–34.
98. Цилин, Р. И. Роль ультразвукового исследования в диагностике хронической болезни почек [Текст] / Р. И. Цилин, А. С. Курсаченко // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – № 5. – С. 702.
99. Черкасов, В. Г. Моделювання за допомогою регресійного аналізу сонографічних параметрів нирок в залежності від особливостей розмірів тіла практично здорових жінок мезоморфного соматотипу [Текст] / В. Г. Черкасов, О. С. Устименко // Мир медицины и биологии. – 2017. – № 3 (61). – С. 73–76.
100. Шевчук, Н.А. Сонографічна товщина паренхіми нирок у практично здорових юнаків і дівчат Поділля різних соматотипів [Текст] / Н. А. Шевчук // Український морфологічний альманах. – 2012. – Т. 10, №3. – С. 117–120.
101. Шепелєв, А. Є. Порівняльна характеристика соматометричних та морфо-психофізіологічних параметрів тіла у юнаків Сумського регіону [Текст] / А. Є. Шепелєв, П. М. Індик, В. Токар // Мир медицины и биологии. – 2014. – № 4-2 (47). – С. 73–76.
102. Шиндина, А. И. Описание изменчивости антропометрических параметров молодых женщин Пензенской области [Текст] / А. И. Шиндина, Т. Н. Галкина, Д. С. Иконников // Вестник ПензГУ. – 2016. – № 1 (13). – С. 35–40.
103. Advanced Kidney Volume Measurement Method Using Ultrasonography with Artificial Intelligence-Based Hybrid Learning in Children [Text] / D. W. Kim [et al.] // Sensors (Basel). – 2021. – Vol. 21, N 20. – P. 6846.
104. Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling [Text] / M. Borga [et al.] // Journal Investing Med. – 2018. – vol. 66. – p. 1-9. doi: 10.1136/jim-2018-000722
105. Analysis of kidney ultrasound dimensions by body habitus and positions [Text] / E. Kouba [et al.] // J. Urol. – 2016. – Vol. 196, N 3. – P. 943–949.
106. Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences [Text] / E. Perissinotto [et al.] // Br. J. Nutr. – 2002. – Vol. 87, N 2. – P. 177–186.

107. Argentino, A. C. Evaluation of the anthropometric clinical measurements and Vitamin D status in kidney transplant recipients: Comparison between sexes [Text] / A. C. Argentino, J. F. Souza, Y. A. Dos Santos Sens // Saudi J. Kidney Dis. Transpl. – 2019. – Vol. 30, N 1. – P. 24–32.

108. Association between kidney function, nutritional status and anthropometric measures in older people : The Screening for CKD among Older People across Europe (SCOPE) study [Text] / A. Guligowska [et al.] // BMC Geriatr. – 2020. – Vol. 20, Suppl. 1. – P. 366. doi: 10.1186/s12877-020-01699-1

109. Association of Anthropometric indexes with chronic kidney disease in a Chinese population [Text] / S. Chen [et al.] // Clin. Nephrol. – 2013. – Vol. 80, N 5. – P. 361–369. doi: 10.5414/CN108002

110. Association of anthropometric measures with kidney disease progression and mortality: a retrospective cohort study of pre-dialysis chronic kidney disease patients referred to a specialist renal service [Text] / E. Davis [et al.] // BMC Nephrol. – 2016. – Vol. 17, N 1. – P. 74. doi: 10.1186/s12882-016-0290-y

111. Association of the malnutrition-inflammation score with anthropometry and body composition measurements in patients with chronic kidney disease [Text] / W. L. Wang [et al.] // Ann. Palliat. Med. – 2019. – Vol. 8, N 5. – P. 596–603. doi: 10.21037/apm.2019.10.12

112. Balawender, K. The impact of pelvicalyceal anatomy on the stone formation in patients with lower pole renal stones [Text] / K. Balawender, S. Orkisz // Folia Morphol (Warsz). – 2018. – Vol. 77, N 1. – P. 16–21. doi: 10.5603/FM.a2017.0058

113. Batsis, J. A. Anthropometric measurements and survival in older Americans: Results from the third National Health and Nutrition Examination Survey [Text] / J. A. Batsis, S. Singh, F. Lopez-Jimenez // J. Nutr. Health Aging. – 2014. – Vol. 18, N 2. – P. 123–130. doi: 10.1007/s12603-013-0366-3

114. Bisset, R. A. Differential Diagnosis in Abdominal Ultrasound [Text] / R. A. Bisset, A. N. Khan. – London : Bailliere Tindall, 1990 – 232 p.

115. Causal linkage between adult height and kidney function: An integrated population-scale observational analysis and Mendelian randomization study [Text] / S. Park [et al.] // *PLoS One*. — 2021. — Vol. 16, N 7. — e0254649. doi: 10.1371/journal.pone.0254649.

116. Chatterjee, P. Phase composition and morphological characterization of human kidney stones using IR spectroscopy, scanning electron microscopy and X-ray Rietveld analysis [Text] / P. Chatterjee, A. Chakraborty, A. K. Mukherjee // *Spectrochim Acta A Mol. Biomol. Spectrosc.* — 2018. — Vol. 200. — P. 33–42. doi: 10.1016/j.saa.2018.04.005

117. Colcimen, N. A stereological study of the renal and adrenal glandular structure of red-legged partridge (*Alectoris chukar*) [Text] / N. Colcimen, G. Cakmak // *Folia Morphol. (Warsz)*. — 2021. — Vol. 80, N 1. — P. 210–214. doi: 10.5603/FM.a2020.001032020577

118. Comparison between Different Measures of Body Fat with Kidney Function Decline and Incident CKD [Text] / M. Madero [et al.] // *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* — 2017. — Vol. 12, N 6. — P. 893–903. doi: 10.2215/CJN.07010716

119. Comparison of visceral, body fat indices and anthropometric measures in relation to chronic kidney disease among Chinese adults from a large scale cross-sectional study [Text] / Y. Dong [et al.] // *BMC Nephrol.* — 2018. — Vol. 19, N 1. — P. 40. doi: 10.1186/s12882-018-0837-1

120. Comparison of multifrequency bioimpedance measured lean mass to that calculated from anthropometric measurements in patients with chronic kidney disease [Text] / S. R. S. Maharjan [et al.] // *Eur. J. Clin. Nutr.* — 2019. — Vol. 73, N 8. — P. 1200–1202. doi: 10.1038/s41430-019-0415-z

121. Correlation of kidney size with kidney function and anthropometric parameters in healthy subjects and patients with chronic kidney diseases [Text] / D. Jovanović [et al.] // *Ren. Fail.* — 2013. — Vol. 35, N 6. — P. 896–900. doi: 10.3109/0886022X.2013.794683

122. Development of a 2-dimensional atlas of the human kidney with imaging mass cytometry [Text] / N. Singh [et al.] // JCI Insight. – 2019. – Vol. 4, N 12. – e129477. doi: 10.1172/jci.insight.129477

123. Dietary intake, anthropometric measurements, biochemistry profile and their associations with chronic kidney disease and diabetes mellitus [Text] / E. S. Ferreira [et al.] // J. Nutr. Sci. – 2020. – N 9. – e45. doi: 10.1017/jns.2020.38

124. Differences between anthropometric and bioimpedance measurements of muscle mass in the arm and hand grip and pinch strength in patients with chronic kidney disease [Text] / K. Jiang [et al.] // Clin. Nutr. – 2021. – Vol. 40, N 1. – P. 320–323. doi: 10.1016/j.clnu.2020.04.026

125. Diffusion kurtosis imaging of the human kidney: a feasibility study [Text] / G. Pentang [et al.] // Magn. Reson. Imaging. – 2014. – Vol. 32, N 5. – P. 413–420. doi: 10.1016/j.mri.2014.01.006

126. Doery, A. J. Duplex kidney: not just a drooping lily [Text] / A. J. Doery, E. Ang, M. R. Ditchfield // J. Med. Imaging Radiat. Oncol. – 2015. – Vol. 59, N 2. – P. 149–153. doi: 10.1111/1754-9485.12285

127. Doppler ultrasonographic assessment of early changes in kidney graft size and resistive index and their predictive role on 1-year graft function [Text] / A. Mohammadi [et al.] // Transplant. Proc. – 2013. – Vol. 45, N 1. – P. 172–174. doi: 10.1016/j.transproceed.2012.08.016

128. Eze, C. U. Ultrasonographic kidney sizes among children in Benin, Nigeria: correlation with age and BMI [Text] / C. U. Eze, T. T. Marchie // Radiol. Technol. – Vol. 84, N 4. – P. 341–347.

129. Franke, D. The diagnostic value of Doppler ultrasonography after pediatric kidney transplantation [Text] / D. Franke // Pediatr. Nephrol. – 2022. – Vol. 37, N 7. — P. 1511–1522.

130. Full-Field-of-View Time-Harmonic Elastography of the Native Kidney [Text] / S. R. Marticorena Garcia [et al.] // Ultrasound. Med. Biol. – 2018. – Vol. 44, N 5. – P. 949–954. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2018.01.007

131. High-grade oncocytic renal tumor: morphologic, immunohistochemical, and molecular genetic study of 14 cases [Text] / H. He [et al.] // *Virchows Arch.* – 2018. – Vol. 473, N 6. – P. 725–738. doi: 10.1007/s00428-018-2456-4

132. Impact of kidney size on mortality in diabetic patients receiving peritoneal dialysis [Text] / C. H. Chen [et al.] // *Sci Rep.* – 2021. – Vol. 11, N 1. – P. 8203.

133. Impact of kidney size on the outcome of diabetic patients receiving hemodialysis [Text] / M. Wang [et al.] // *PLoS One.* – 2022. – Vol. 17, N (3):e0266231. Published 2022 Mar 31. doi:10.1371/journal.pone.0266231

134. Integration of anatomical and radiological analysis suggests more segments in the human kidney [Text] / V. Macchi [et al.] // *Clin. Anat.* – 2019. – Vol. 32, N 1. – P. 46–52. doi: 10.1002/ca.23286

135. Kidney length normative values in children aged 0-19 years - a multicenter study [Text] / Ł. Obrycki [et al.] // *Pediatr. Nephrol.* – 2022. – Vol. 37, N 5. – P. 1075–1085. doi: 10.1007/s00467-021-05303-5

136. Kidney size and function in a multi-ethnic population-based cohort of school-age children [Text] / H. Bakker [et al.] // *Pediatr. Nephrol.* – 2014. – Vol. 29, N 9. – P 1589–1598. doi: 10.1007/s00467-014-2793-8

137. Kidney structural characteristics based on a kidney biopsy and contrast-enhanced computed tomography in healthy living kidney donors [Text] / C. M. Nielsen [et al.] // *Anat. Rec. (Hoboken).* – 2020. – Vol. 303, N 10. – P. 2693–2701. doi: 10.1002/ar.24359

138. Lee S.Y. Assessment methods in human body composition [Text] / Lee S.Y., Gallagher D. // *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic care.* – 2008. – vol. 11. – p. 481-487

139. Length and volume of morphologically normal kidneys in korean children: ultrasound measurement and estimation using body size [Text] / J. H. Kim [et al.] // *Korean. J. Radiol.* – 2013. – Vol. 14, N 4. – P. 677–682. doi: 10.3348/kjr.2013.14.4.677

140. Live kidney donation: are concerns about long-term safety justified? A methodological review [Text] / Shiromani Janki [et al.] // *European Journal of Epidemiology.* – 2017. – Vol. 32. – P. 103–111.

141. McCrory M. Body-composition assessment via air-displacement plethysmography in adults and children: a review [Text] / McCrory M., Fields D., Goran M. // *The American Journal of Clinical Nutrition*. – 2002. – vol. 75. – p. 453-467. doi: 10.1093/ajcn/75.3.453
142. Molecular phenotypes of the human kidney: Myoid stromal cells/telocytes and myoepithelial cells [Text] / M. C. Rusu [et al.] // *Ann. Anat.* – 2018. – Vol. 218. – P. 95–104. doi: 10.1016/j.aanat.2017.12.015
143. Morphological asymmetry, sex and dominant somatotype among Polish youth [Text] / Magdalena Krzykala [et al.] // *PLoS One*. – 2020. – Vol. 15, N 9. doi: 10.1371/journal.pone.0238706
144. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new [Text] / H. C. Lukaski // *The American Journal of Clinical Nutrition*. – 1987. – vol. 46. – p. 537-556. doi:10.1093/ajcn/46.4.537
145. Matiegka J. The testing of physical efficiency [Text] / *American journal of physical anthropology*. – 1921. – vol. 4 №3. – p. 223-230
146. Normal percentiles of kidney size in children as measured by ultrasonography [Text] / J. Weisenbach [et al.] // *Orv. Hetil.* – 2001. – N 2. –P. 71–74.
147. O'Neill, W. C. Structure, not just function [Text] / W. C. O'Neill // *Kidney Int.* – 2014. – Vol. 85, N 3. – P. 503–505. doi: 10.1038/ki.2013.426
148. Pastuszak, A. The impact of skinfolds measurement on somatotype determination in Heat-Carter method [Text] / Anna Pastuszak, Jan Gajewski, Krzysztof Busko // *PLoS One*. –2019. – Vol. 14, N 9. – e0222100. doi: 10.1371/journal.pone.0222100
149. Post-transplantation morphological and functional changes in kidneys from expanded criteria donors [Text] / B. Borda [et al.] // *Physiol. Int.* – 2017. – Vol. 104, N 4. – P. 329–333. doi: 10.1556/2060.104.2017.4.4
150. Reference ranges for ultrasonographic renal dimensions as functions of age and body indices: A retrospective observational study in Taiwan [Text] / H. A. Su [et al.] // *PLoS One*. – 2019. – Vol. 14, N 11. – e0224785. doi: 10.1371/journal.pone.0224785

151. Relationship of ultrasonographically determined kidney volume with measured GFR, calculated creatinine clearance and other parameters in chronic kidney disease (CKD) [Text] / A. A. Sanusi [et al.] // *Nephrol. Dial. Transplant.* – 2009. – Vol. 24, N 5. – P. 1690—1694.

152. Renal volume measurements: Accuracy and repeatability of US compared with that of MR imaging [Text] / J. Bakker [et al.] // *Radiology.* – 1999. – Vol. 211, N 3. – P. 623–628.

153. Rosenbaum, D. M. Sonographic assessment of renal length in normal children [Text] / D. M. Rosenbaum, E. Korngold, R. L. Teele // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 1984. – Vol. 142, N 3. – P. 467–469.

154. Shaheen, R. Anatomic Patterns Of Right Renal Vein [Text] / R. Shaheen, M. N. Jamil, U. Farooq // *J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad.* – 2019. – Vol. 31, N 1. – P. 55–59.

155. Short, K. M. A morphological investigation of sexual and lateral dimorphism in the developing metanephric kidney [Text] / K. M. Short, I. M. Smyth // *Sci Rep.* – 2015. – N 5. – P. 15209. doi: 10.1038/srep15209

156. Single-Cell Transcriptomics of a Human Kidney Allograft Biopsy Specimen Defines a Diverse Inflammatory Response [Text] / H. Wu [et al.] // *J. Am. Soc. Nephrol.* – 2018. – Vol. 29, N 8. – P. 2069–2080. doi: 10.1681/ASN.2018020125

157. Slaughter, M. H. Relationship of body composition to somatotype [Text] / M. H. Slaughter, T. G. Lohman // *Am. J. Phys. Anthropol.* – 1976. – Vol. 44, N 2. – P. 237–244.

158. Soft 3D-Printed Phantom of the Human Kidney with Collecting System [Text] / F. Adams [et al.] // *Ann. Biomed. Eng.* – 2017. – Vol. 45, N 4. – P. 963–972. doi: 10.1007/s10439-016-1757-5

159. Somatotype variables related to muscle torque and power in judoists [Text] / J. Lewandowska [et al.] // *J. Hum. Kinet.* – 2011. – Vol. 30. – P. 21–28.

160. Sonographic measurements for kidney length in normal Saudi children: correlation with other body parameters [Text] / R. S. Mohtasib [et al.] // *Ann. Saudi Med.* – 2019. – Vol. 39, N 3. – P. 143–154. doi: 10.5144/0256-4947.2019.143

161. Sonographic measurement of kidney size in geriatric patients [Text] / I. N. Akpınar [et al.] // *J. Clin. Ultrasound*. – 2003. – Vol. 31, N 6. – P.315–318.
162. Stereological study of developing glomerular forms during human fetal kidney development [Text] / M. Dakovic Bjelakovic [et al.] // *Pediatr. Nephrol.* – 2018. – Vol. 33, N 5. – P. 817–825. doi: 10.1007/s00467-017-3874-2
163. Tatarczuk, J. Somatotypological structure of university students in the sex groups of equal body heights [Text] / Jozef Tatarczuk, Ryszard Asienkiewicz, Artur Wandycz // *Journal of biological and clinical anthropology*. – 2022. – Vol. 79, N 1. – P. 11–22. doi: 10.1127/anthranz/2021/1310
164. The Association between Anthropometric Indices of Obesity and Chronic Kidney Disease in Middle-aged Japanese Men and Women: A Cohort Study [Text] / N. Yamasaki [et al.] // *Intern. Med.* – 2021. – Vol. 60, N 13. – P. 2007–2015. doi: 10.2169/internalmedicine.6235-20
165. The evaluation of morphology of renal pelvicalyceal system's and infundibulopelvic anatomy of kidney's lower pole in post-mortem series [Text] / R. Çiçek [et al.] // *Folia Morphol. (Warsz)*. – 2022. – Vol. 81, N 2. – P. 350–358. doi: 10.5603/FM.a2021.0041
166. The feasibility of anthropometric measurements for evaluation of abdominal obesity in patients with autosomal dominant polycystic kidney disease: A cross-sectional study [Text] / O. Persil-Ozkan [et al.] // *Nutr. Hosp.* – 2022. – Vol. 39, N 4. – P. 824–834. doi: 10.20960/nh.03976
167. The risk of chronic kidney disease in relation to anthropometric measures of obesity: A Swedish cohort study [Text] / E. Memarian [et al.] // *BMC Nephrol.* – 2021. – Vol. 22, N 1. – P. 330. doi: 10.1186/s12882-021-02531-7
168. Tubular iron deposition and iron handling proteins in human healthy kidney and chronic kidney disease [Text] / S. van Raaij [et al.] // *Sci Rep.* – 2018. – Vol. 8, N 1. – P. 9353. doi: 10.1038/s41598-018-27107-8
169. Ultrasonographic determination of renal mass and renal volume [Text] T. B. Jones [et al.] // *J. Ultrasound Med.* – 1983. – Vol. 2, N 4. – P. 151–154.

170. Ultrasonographic reference values and a simple yet practical formula for estimating average kidney length in Japanese children [Text] / N. Fujita [et al.] // *Clin Exp Nephrol.* – 2022. – Vol. 26, N 8. – P. 808–818. doi:10.1007/s10157-022-02205-0
171. Ultrasonographic renal size in individuals without known renal disease [Text] / N. P. Buchholz [et al.] // *J. Pak. Med. Assoc.* – 2000. – Vol. 50, N 1. – P. 12–16.
172. Ultrasonographic renal sizes, cortical thickness and volume in Nigerian children with acute falciparum malaria [Text] / O. M. Atalabi [et al.] // *Malar J.* – 2013. – N 12. – P. 92. doi: 10.1186/1475-2875-12-92
173. Ultrasonographic renal volume in Chinese children: Results of 1683 cases [Text] / B. Shi [et al.] // *J. Pediatr. Surg.* – 2015. – Vol. 50, N 11. – P. 1914–1918. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2015.05.011.
174. Ultrasonographic renal volume measurements in early autosomal dominant polycystic disease: comparison with CT-scan renal volume calculations [Text] / S. Hammoud [et al.] // *Diagn. Interv. Imaging.* – 2015. – Vol. 96, N 1. – P. 65–71. doi: 10.1016/j.diii.2013.04.002
175. Ultrasound assessment of normal renal dimensions [Text] / T. D. Brandt [et al.] // *J. Ultrasound.Med.* – 1982. – Vol. 1, N 2. – P. 49–52.
176. Variation of Ultrasonic Renal Volume between Hypertensive and Non-Hypertensive Individuals in Relation to Body Size Parameters [Text] / M. Zewdu [et al.] // *Ethiop. J. Health Sci.* – 2021. – Vol. 31, N 4. – P. 857–866.
177. Vegar, Zubović S. Relationship between ultrasonographically determined kidney volume and progression of chronic kidney disease [Text] / S. Vegar Zubović, S. Kristić, I. Sefić Pašić // *Med. Glas. (Zenica).* – 2016. – Vol. 13, N 2. – P. 90–94. doi: 10.17392/852-16
178. Waist-to-height ratio: an accurate anthropometric index of abdominal adiposity and a predictor of high HOMA-IR values in nondialyzed chronic kidney disease patients [Text] / M. I. Silva [et al.] // *Nutrition.* – 2014. – Vol. 30, № 3. – P. 279–285. doi: 10.1016/j.nut.2013.08.004

179. When size matters: diagnostic value of kidney biopsy according to the gauge of the biopsy needle [Text] / R. Roth [et al.] // Amer. J. Nephrol. – 2013. – Vol. 37, № 3. – P. 249–254. doi: 10.1159/000347219.