

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
ФЕРГАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ ОБЩЕСТВЕННОГО  
ЗДОРОВЬЯ**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Председатель научно-технического совета  
Министерства здравоохранения**

**Ш.К. Атаджанов**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 год.

**АБДУЛХАКИМОВ АРСЕН РЕНАТОВИЧ**

**АНАЛИЗ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ  
НАРУЖНОГО УХА И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ С  
АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ У ДЕТЕЙ  
(Монография)**

**Фергана 2025**

**Автор:**  
**А.Р.Абдулхакимов**

Старший преподаватель кафедры  
Факультетской и госпитальной  
хирургии PhD.

**Рецензенты:**  
**Юлдашева М.Т.**

Заведующая кафедрой Гистологии и  
биологии PhD., доцент

**Махмудов Н.И.**

Заместитель главного врача по науке  
ФФРНЦЭМП, к.м.н., доцент

Монография представляет собой обоснование необходимости учета антропометрических данных при диагностике и прогнозировании слуховых нарушений у детей, а также разработки индивидуальных подходов в клинической практике и педагогике. Работа будет полезна специалистам в области оториноларингологии, педиатрии, физиологии, а также исследователям, занимающимся развитием слуха и восприятия звуков у детей.

Монография утверждена научным советом Ферганского медицинского института общественного здоровья протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 г.

**Секретарь научного совета ФМИОЗ**

**И.Х.Иминахунова**

## **АННОТАЦИЯ**

В данной монографии рассматриваются морфофункциональные параметры наружного уха и их взаимосвязь с антропометрическими показателями у детей. Автор анализирует различные аспекты строения и функционирования наружного уха, такие как форма, размер, симметрия и другие параметры, а также их влияние на развитие слуха и восприятие звуковой информации в детском возрасте. Особое внимание уделено исследованию индивидуальных особенностей, выявленных в ходе антропометрических замеров, и их связи с морфологией и функциональностью наружного уха.

## **ANNOTATSIYA**

Ushbu monografiyada tashqi quloqning morfofunktsional parametrlari va ularning bolalardagi antropometrik ko'rsatkichlar bilan o'zaro bog'liqligi ko'rib chiqiladi. Muallif tashqi quloqning tuzilishi va faoliyatining turli jihatlarini, masalan, shakli, o'lchami, simmetriyasi va boshqa parametrlarini, shuningdek, ularning eshitish rivojlanishiga va bolalik davrida tovush ma'lumotlarini idrok etishga ta'sirini tahlil qiladi. Antropometrik o'lchovlar paytida aniqlangan individual xususiyatlarni va ularning tashqi quloqning morfologiyasi va funktsionalligi bilan bog'liqligini o'rganishga alohida e'tibor beriladi

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НАРУЖНОГО УХА С АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ У ДЕТЕЙ .....	6
1.1. Особенности строения ушной раковины у детей .....	6
1.2. Развитие слуховой сенсорной системы в онтогенезе.....	21
1.3. Анатомо-функциональная особенность наружного уха у детей .....	23
1.4. Основные антропометрические показатели детей .....	28
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НАРУЖНОГО УХА С АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ У ДЕТЕЙ .....	33
2.1. Характеристика материалов и объектов исследования .....	33
2.2. Характеристика методов исследования.....	35
2.3. Методика выявления взаимосвязи и корреляционный анализ полученных данных .....	43
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	61
Возрастные особенности изменения антропометрических параметров тела и морфофункциональной характеристики наружного уха у детей 7-16 лет...	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	87
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	89
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	97

## ВВЕДЕНИЕ

Анализ морфофункциональных параметров наружного уха и их корреляция с антропометрическими показателями у детей является важной областью исследований в медицине и биологии. Наружное ухо выполняет важнейшую роль в восприятии звуковых колебаний и передаче их во внутренние структуры слухового анализатора. Оно не только служит органом слуха, но и является важным индикатором общего состояния организма, в том числе при различных патологиях.

Исследования морфологии наружного уха у детей помогают выявить возможные отклонения от нормальных параметров, что в свою очередь способствует более точной диагностике и своевременному вмешательству. В последние годы антропометрия, как метод изучения физического развития человека, приобретает всё большее значение в медицине, включая детскую оториноларингологию. Важность данной дисциплины заключается в возможности оценки роста и развития, а также в выявлении потенциальных рисков, связанных с нарушениями нормального формирования органов.

**Целью** данной монографии является проведение анализа морфофункциональных характеристик наружного уха у детей, с акцентом на их связь с антропометрическими параметрами, такими как рост, вес, размеры головы и тела. Особое внимание уделено возрастным изменениям и возможным отклонениям в этих показателях, которые могут свидетельствовать о наличии тех или иных заболеваний или отклонений в развитии.

Понимание взаимосвязи морфологических и функциональных характеристик наружного уха с антропометрическими показателями у детей не только расширяет наши знания о развитии слуховой системы, но и способствует совершенствованию методов диагностики и профилактики заболеваний на ранних стадиях, что особенно важно для детской медицины.

# ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НАРУЖНОГО УХА С АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ У ДЕТЕЙ

## 1.1. Особенности строения ушной раковины у детей

В мире проводятся многочисленные исследования, направленные на понимание анатомических и физиологических особенностей ушной раковины у детей, а также на выявление причин и лечение различных заболеваний, связанных с ушной раковиной [12; с. 164-166, 19; с. 198-203].

Исследование органов слуха является важной задачей современной анатомии и физиологии. Органы слуха играют ключевую роль в восприятии информации. Способность слышать влияет на само понимание человека в обществе, его комфорт в повседневной и профессиональной жизни, а также его способность к обучению и усвоению знаний. [2; с. 15-20, 5].

У детей 7-18 лет бурно развиваются половые различия в телосложении.

Р. С. Мануева 2018 в своих научных исследованиях отметили для определения стандарта оценки физического развития, их антропометрические данные в виде оценочных таблиц должны периодически обновляться – через каждые 7–10 лет.

На ряду с этим Каранашева В.А. 2015, Биянова И.Г. 2013 присоединились к мнению вышеприведенных авторов что, показатели физического развития, полученные при обследовании однородных групп населения, используются во врачебной практике в качестве стандартов, которые должны обновляться каждые 5-10 лет [6; с.26, 15].

В настоящее время считается, что изучение физического развития, слуховой функции и их показателей у детей представляет собой важную задачу. Это обусловлено быстрыми изменениями условий окружающей среды человека, а также влиянием возраста и региональных особенностей. Поэтому необходимо регулярно разрабатывать не только общенациональные таблицы для оценки морфофункционального состояния организма детей,

подростков и молодежи каждые 5-10 лет, как предложено Скоблиной О.Ю. в 2018 году и Милушкиной в 2020 году, но и устанавливать региональные стандарты физического развития.

Исследования показывают, что 85% детей с нарушениями восприятия звука имеют эти проблемы с рождения или приобретают их в первый год жизни, до того, как начинается развитие речи. Это может негативно сказаться на психическом и речевом развитии ребенка, а в некоторых случаях даже привести к немоте. Однако, согласно современным исследованиям, ранняя диагностика слуховых расстройств и соответствующая реабилитация могут предотвратить нарушения развития речи и других высших психических функций у ребенка.

Ухо человека начинает формироваться с 4-й недели беременности, к 20-й неделе оно приобретает основные черты уха взрослого человека и сохраняет свои уникальные особенности на протяжении всей жизни.

Строму ушной раковины составляет хрящевая ткань, которая позволяет использовать её для различных целей при определении возраста и соматического пола человека. Пол учитывается при определении расы, возраста человека, необходим при составлении словесного портрета и реконструкции лица, также позволяет в процессе идентификации сократить круг разыскиваемых лиц наполовину. Более того, форма и особенности структуры наружного уха также могут применяться для определения личности в процессе антропометрической оценки [29; с. 21-25, 31; с. 339-341].

Не мало авторов изучали антропометрические показатели и индексы, обращая внимание на уникальность отдельных параметров, таких как отпечатки пальцев, радужка и ушная раковина. Анализировали показатели наружного уха в связи с размерами нижней челюсти, так как они развиваются из одних и тех же эмбриогенетических структур. Исследователи сгруппировали всех обследованных по 5 этносам и обнаружили зависимость между кефалометрическими показателями, размерами наружного уха и

климато-географическими условиями проживания, а также этнической принадлежностью [21; с. 58-61, 72; с. 1097-1102].

В исследованиях обращали внимание на различия в форме, размеры и особенности ушных раковин в различных этнических группах. Выявлено, что овальная форма наиболее распространена и встречается у всех этнических групп, включая юношей из Центральной Африки и девушек с Северного Кавказа (83,3%). У девушек из арабских групп овальная форма также доминирует, достигая 96,6%. Треугольная форма наблюдается с примерно равной частотой (от 3,3% до 9,9%). Прямоугольная форма является наименее распространенной. Отмечено, что у юношей израильского происхождения отмечаются самые крупные ушные раковины с длиной  $72,4 \pm 2,5$  мм. В то время как у студенток с Кавказа и Центральной Африки раковины имеют более короткий размер, составляя  $58,1 \pm 5,1$  мм. Сросшаяся мочка ушной раковины характерна для этнических групп Средней Азии и составляет от 63,3% до 86,7%. Выраженная мочка уха чаще встречается у представителей славян, кавказцев и африканцев (от 63,3% до 73,3%). При этом у славян чаще встречается полузакрытая форма чаши, у кавказских народностей - закрытая, а у азиатских - открытая форма мочки ушной раковины. [7; с. 23-26, 38; с. 47-50, 40; с. 1-6, 41; с. 206-210, 42; с. 5417-5425, 57; с. 701-714, 69; с. 936, 72; с. 1097-1102, 75; с. 6800-03, 78; с. 698-701, 81; с. 102, 83; с. 91-95].

Исследователи обнаружили, что существует положительная и средняя связь между размерами левой и правой ушных раковин девушек. Также были выявлены значительные связи между физиологической длиной ушных раковин и другими размерами, а также между длиной тела и размерами ушных раковин. Кроме того, была предложена классификация ушной раковины на три формы: мезоаурикулярную (среднюю), лептоаурикулярную (узкую и длинную) и эури- (эйри-) аурикулярную (широкую и короткую). Были разработаны соответствующие критерии для определения каждой из этих форм.

Исследование органов слуха является важной задачей современной анатомии и физиологии. Один из ключевых органов восприятия информации - ухо. Возможность слышать играет роль не только в самоощущении в обществе и уровне комфорта в повседневной и профессиональной жизни, но и в способности к обучению и расширению знаний.

Современные исследования показывают, что раннее выявление проблем со слухом и правильная реабилитация могут помочь предотвратить возможные нарушения развития у ребенка, включая речь и другие психические функции [8; с. 137-140, 20; с. 425, 26; с. 290-299].

Ухо человека является структурным образованием, которое начинает определяться уже с 4-й недели беременности, к 20-й неделе приобретает форму, практически полностью соответствующую уху взрослого человека, и сохраняет свои индивидуальные особенности, характеризующие конкретного индивидуума на протяжении всей его жизни.

Изучение строения, морфологии наружного уха также актуальна и при идентификации неопознанных трупов или лиц с изменённым внешним обликом [23; с. 14-17, 43; с. 1-5, 44; с. 0827-0832, 45; с. 053008-053008, 46; с. 1-5, 54; с. 432-442, 61; с. 1-8, 82; с. 217].

Изучение формы и структуры ушной раковины у человека и других видов может предоставить информацию о его эволюции и филогении. Ушная раковина является анатомическим признаком, который может быть использован для сравнительного анализа между различными популяциями и видами [14; с. 322-324, 32; с. 132-136, 35; с. 429-432, 53; с. 657-670, 65; с. 164-8].

Ушная раковина имеет важное значение в эстетической медицине и реконструктивной хирургии. Изучение ее формы, структуры и функций помогает разработке методов для коррекции дефектов ушной раковины, включая врожденные аномалии или травмы [11; с. 32-33, 13; с. 4-13, 16; с. 44-46, 24; с. 51-55].

Ушная раковина играет важную роль в слуховом процессе, помогая направлять звуковые волны во внутреннее ухо. Изучение анатомии и функции ушной раковины способствует разработке и усовершенствованию слуховых протезов, таких как слуховые аппараты или кохлеарные импланты, что позволяет людям с нарушениями слуха восстановить или улучшить слуховые возможности [28; с. 32-34, 50; с. 1379-1381, 60; с. 10-6, 71; с. 4-8, 73; с. 287-292, 76; с. 143-146].

Изучение ушной раковины способствует лучшему пониманию функций и механизмов органов равновесия, что может привести к разработке новых методов реабилитации и лечения пациентов с нарушениями равновесия [3; с. 610-615, 17; с. 58-63, 34; с. 62-64, 36; с. 78-82].

Изучение ушной раковины входит в программу обучения врачей и специалистов в области отоларингологии. Понимание ее анатомии и функций необходимо для правильной диагностики и лечения различных ушных заболеваний. Это помогает медицинским профессионалам развить навыки и экспертизу в области ушной медицины [18; с. 60-64, 51; с. 79-83, 52; с. 68].

Изучение ушной раковины человека может стимулировать разработку новых технологий и методик, связанных с ушной медициной. Например, использование трехмерного моделирования и сканирования ушной раковины может способствовать созданию более точных и индивидуализированных аппаратов слуха или методов реконструкции [23; с. 14-17, 27, 77; с. 301-309].

Изучение ушной раковины человека может привести к новым открытиям и расширению научных знаний о слухе, равновесии и связанных с ними процессах. Это помогает углубить понимание функционирования уха и его роли в общей организации организма.

Изучение ушной раковины может повысить осведомленность общественности о здоровье ушей и слуха. Более глубокое понимание анатомии, функций и заболеваний ушной раковины может привести к более раннему обращению за медицинской помощью, профилактике заболеваний и сохранению слуховой функции.

Научные исследования ушной раковины имеет значение в археологии и антропологии для анализа и реконструкции скелетных останков, особенно в случае отсутствия других идентификационных данных. Уникальные особенности ушной раковины могут помочь исследователям воссоздать внешний облик и характеристики исторических или археологических персонажей [9; с. 145-149, 33; с. 172-182].

Ушная раковина может быть предметом исследования при изучении генетических аномалий или врожденных дефектов. Аномалии в развитии ушной раковины могут указывать на наличие генетических мутаций или наследственных заболеваний. Изучение этих аномалий помогает в понимании генетических основ развития ушной раковины и связанных с ней заболеваний.

Ушная раковина может служить объектом экспериментальных исследований в различных областях науки и техники. Например, изучение ее формы и функций может помочь в разработке биометрических систем, создании новых материалов с улучшенными акустическими свойствами или изучении воздействия шума и вибраций на слуховую систему.

Все эти аспекты показывают, что изучение ушной раковины человека имеет огромное значение в различных областях, от медицины и науки до технологий и культурного понимания. Оно способствует развитию инноваций, улучшению практик и повышению качества жизни людей.

Не мало исследований направлено на возрастные изменения в организме, системы и органы, а также функции слуховых органов и восприятия звука. Описаны закономерности старения организма, уязвимые системы и органы. Подробно рассмотрена анатомия и физиология слуховой системы, методы диагностики и лечения заболеваний слуха. Уделено внимание профилактике и гигиене слуховых органов, а также факторам, влияющим на развитие патологий слуха [1; с. 169, 55, 56; с. 876-881, 58; с. 97-104, 59; с. 3-13, 62; с. 47-55, 63; с. e0122274, 64; с. 2480-2484, 66; с. 695-699, 67; с. e54895, 68; с. 86-97, 74; с. S15-S25, 79; с. 1692-1698, 80; с. e0229708].

В исследовании Б. Н. Давыдова (2018) проанализированы биометрические измерения и антропометрические исследования лица у 60 детей с молочным прикусом. Группа сравнения состояла из 37 здоровых детей, а основная группа - из 23 детей с врожденной односторонней расщелиной верхней губы, неба и альвеолярного отростка. Создана математически-графическая репродукция с использованием биометрии, позволяющая оценить форму верхней зубной дуги в молочном прикусе. Результаты антропометрических исследований лица показали, что у детей с врожденной челюстно-лицевой патологией наблюдаются особенности, связанные с выраженностью аномалии, особенно на стороне не сращения верхней губы, неба и альвеолярного отростка. Дети с расщелинами верхней губы, неба и альвеолярного отростка имеют статистически достоверные отличия от нормы в параметрах лица и зубных дуг, что приводит к сужению, укорочению зубного ряда и уменьшению размеров верхней челюсти на стороне дефекта.

Исследование возрастных изменений формы и размеров человеческого уха взрослых. Материал: 30 мужчин и 30 женщин европейского происхождения (18-93 лет). Методы: судебно-медицинское описание внешности, методы сравнения размеров уха. Установлено, что отношение длины уха к межзрачковому расстоянию различается у молодых и пожилых ( $1,06 \pm 0,02$  и  $1,37 \pm 0,05$  соответственно). Отношение длины уха к длине мочки уха также отличается у молодых и пожилых ( $3,87 \pm 0,07$  и  $3,25 \pm 0,06$  соответственно). Размер уха увеличивается с возрастом ( $p < 0,01$ ), особенно за счет удлинения мочки уха. Висячая мочка уха может визуально казаться удлиненной, особенно у лиц с избыточной массой тела. Эти характеристики важны для идентификации лиц методами словесного портрета [7; с. 23-26, 70; с. 814-831].

По мнению Горюшкиной Е.С. (2021) и др., ухо человека оказывает существенное влияние на жизнь человека, способствуя формированию характеристик звуковосприятия. Его уникальная форма помогает мозгу

определять направление источников звука. Деформации уха не только нарушают способность локализовать источники звука в пространстве (хотя мозг со временем адаптируется к новым условиям), но и снижают самооценку и ухудшают адаптацию человека в обществе.

Исследователями описывались преимущества современных методов патоморфологических исследований в оториноларингологии. Эти методы позволяют различать формы патологических процессов, а также изучать изменения физиологических функций и этапы регенерации тканей. Особое внимание уделяется иммуногистохимическому методу. Результаты исследования подчеркивают значимость изучения морфофункционального состояния тканей в оториноларингологии. Это помогает лучше понимать механизмы развития патологических процессов и регенерации, выбирать эффективные методы лечения и улучшать качество жизни пациентов. Исследования также способствуют оптимизации экономических затрат на лечение.

Дайхес Н.А. (2022) и его коллеги изучали деформации ушной раковины и обнаружили их на 5-50% новорожденных. Эти деформации обычно не сильно влияют на слух, но могут вызывать психологические и социальные проблемы. У 30% пациентов деформации ушей исправляются естественным путем, но в остальных случаях может потребоваться хирургическая или нехирургическая коррекция. Молдинг считается эффективным методом нехирургической коррекции. Начинать процедуру следует в первые дни жизни, когда хрящ ушной раковины пластичен. В других случаях выполнение отоластики рекомендуется в возрасте 3-6 лет. Выбор метода лечения и удовлетворенность пациентов и родителей в будущем зависят от типа деформации ушной раковины. Ранняя нехирургическая коррекция деформаций ушей возможна в первые недели жизни. Клиницисты, работающие с новорожденными, должны знать о различных вариантах деформаций ушей и возможности их ранней коррекции. Результаты Молдинга часто более естественные, чем после хирургического

вмешательства. Если нехирургическая коррекция неэффективна или не проведена в первые недели жизни, хирургическое лечение рекомендуется в возрасте 3-5 лет.

В своем учебно-методическом пособии Кондратенкова Е.А. представила информацию об анатомии, физиологии и патологии слуха. Эти материалы могут быть полезны при оценке знаний учащихся на лабораторных и практических занятиях, экзаменах и при проведении контрольных работ, что позволяет повысить их эффективность.

Морфофункциональное развитие школьников за последние 50 лет были описаны в монографии Кучма В. Р. В монографии представлены свежие данные об физическом развитии детей и подростков, функциональных показателях, тенденциях и современных факторах, влияющих на его формирование.

Были проведены уникальные анатомические и морфологические особенности ушной раковины, которые могут использоваться для биометрической идентификации. Исследование связало эти особенности с размерами нижней челюсти у студентов разных национальностей. Выявлена корреляция между кефалометрическими измерениями и размерами уха, а также климатогеографическими условиями и этнической принадлежностью. Результаты могут быть полезны для пластических хирургов и антропологов в идентификации личности.

Особую заинтересованность представляют современные методы изучения и анализа результатов оценки основных показателей физического развития детей и подростков, находящихся в школьном возрасте. Эти подходы являются необходимыми как при оценке индивидуального развития, так и при проведении массовых профилактических осмотров [37; с. 107-110, 39; с. 718-727, 48; с. 189332, 49; с. 67-73].

В своей работе Нишанов Ю.Н. (2022) и соавторы провели анализ литературы, посвященной изучению структуры ушной раковины, и пришли к

выводу, что у каждого человека она является индивидуальной и имеет различия в зависимости от пола и возраста.

Фаттахов Н.Х. (2022) и соавторы своей статьей представили результаты исследования морфологии ушной раковины у детей и сделали выводы относительно ее строения. В начале работы они представили краткий обзор литературы по данному направлению, включая состояние изученности наружного уха и применение ее параметров в различных аспектах жизнедеятельности человека. Также они представили данные наблюдений о различных формах ушной раковины у детей.

Новоселов В.П. (2013) и соавторы описали методы экспертной оценки ушной раковины для идентификации личности. Исследования показали, что ушная раковина является уникальным биометрическим признаком. Рассмотрены особенности строения ушной раковины и технологии измерения, включая сканирование и сравнительный анализ. Приведены примеры применения в судебно-медицинской экспертизе и идентификации жертв катастроф.

Известны работы где обосновали связь между звуком и слуховым органом с точки зрения его морфофункциональной структуры. Описывали, что изменения в структуре периферического отдела слухового анализатора, а именно Кортиева органа, приводят к изменению восприятия звука.

Особый интерес проявлялся к изменениям в структуре хрящевой ткани ушной раковины в различные возрастные периоды. Исследование показало, что с возрастом толщина эластического хряща увеличивается, но зона молодого хряща и объемная плотность эластических волокон сокращаются. Хрящевая пластина и зрелый хрящ достигают наибольших значений в пожилом возрасте. Вместе с возрастом наблюдаются дегенеративные изменения в эластическом хряще и появление коллагеновых волокон. Также предпринимались попытки изучить связь продолжительности жизни с морфометрическими характеристиками ушной раковины.

Росткова Е.Е. (2020) и коллеги изучали ушную раковину человека, отмечая ее интерес для анатомов, физиологов и физиогномов. Ушная раковина имеет сложный рельеф, напоминающий форму зародыша. Китайские врачи создали карту проекционных точек и зон ушной раковины, применяемую в массаже и иглоукалывании. Исследование направлено на выявление этнических особенностей ушной раковины, с учетом формы, размеров, ВР, ГР и мочек. Добровольцы дали информированное согласие, анализ данных проведен. Результаты показали, что овальная форма распространена во всех этнических группах, особенно среди арабского мира. Треугольная форма была равномерно распределена, прямоугольная форма редка. Имеются различия в размерах ушных раковин у разных этнических групп. Мочка ушной раковины широко распространена в Средней Азии. Полученные результаты расширяют знания об анатомии уха и могут быть полезны в медицине и биологии.

Согласно ВОЗ, одним из главных вызовов XXI века является распространение избыточной массы тела и ожирения, в том числе среди детского населения. Это обстоятельство подчеркивает необходимость своевременного выявления детей и подростков с избыточной массой тела и устанавливает повышенные требования к разработке нормативов физического развития, основанных на научных принципах. Н. А. Скоблина (2018) и соавторы разработали методическое направление, которую использовали при разработке «Алгоритма разработки региональных нормативов физического развития детей и подростков» и программного пакета «Нормативы физического развития детей и подростков». Эти результаты станут причиной расширения наших знаний в области физического развития детей и подростков, а также предоставят ресурсы для использования в медицинских и научных целях.

Проблема идентификации личности становится особенно актуальной в настоящее время в связи с частыми крупномасштабными катастрофами, локальными военными конфликтами, террористическими актами, а также

резким увеличением миграции населения и количества людей без постоянного места жительства. Цель исследования заключалась в выявлении биометрических параметров ушной раковины учеников 8(9) класса МБОУ "Лицей "Эрудит". В результате было выявлено, что параметры ушной раковины являются индивидуальными и не изменяются в течение года. Кроме того, было отмечено большое сочетание разнообразных параметров и форм в строении отдельных элементов ушной раковины, что еще больше подчеркивает их индивидуальность.

Группа исследователей провела анализ взаимосвязей между физическим развитием, соматометрическими показателями и дисплазией соединительной ткани у детей в северном регионе. Они выявили антропометрические показатели, прогнозирующие уровень физического развития у детей с дисплазией соединительной ткани. Корреляции между возрастом и полом, а также фенотипическими признаками были обнаружены. Нарушения осанки влияют на физическое развитие, проявляясь в росте, толщине кожно-жировых складок и размерах головы. Для сравнительного анализа между полом и возрастом необходимо учитывать изменения в антропометрических показателях и индексах в зависимости от типа нарушения осанки.

Исследование анатомической и функциональной структуры слухового анализатора, включая компоненты - наружное ухо, среднее ухо и внутреннее ухо, представлено в работе ряда авторов. В своей работе автор описывает различные типы тканей и клеток, которые образуют рецепторный аппарат слухового анализатора, а также их роль в преобразовании звуковых волн в нервные импульсы. По мнению автора, правильная организация гистионов в рецепторном аппарате слухового анализатора имеет важное значение для нормального функционирования слуховой системы, и возможные нарушения в этой организации могут привести к различным проблемам со слухом.

Были сделаны попытки по изучению возможности определения пола человека на основе антропометрических измерений ушей в суданской

популяции. В упомянутой работе описывается методика сбора данных и проведения измерений ушей у мужчин и женщин. Авторы проводят статистический анализ полученных данных и выявляют наиболее значимые параметры, которые могут использоваться для определения пола. Они также сравнивают эффективность этой методики с другими методами определения пола, используемыми в медицинской практике. В итоге авторы приходят к выводу, что антропометрические измерения ушей могут быть полезны для определения пола в суданской популяции, и что эта методика может быть использована в медицинской практике и в криминалистике.

Проведено исследование антропометрических измерений средней части лица у здоровых дошкольных детей в Египте. Авторы представили результаты кросс-секционного исследования, в котором выявили наиболее значимые параметры для оценки этой области у детей данного возраста. Кроме того, были представлены данные, подтверждающие надежность и точность используемых методов измерения и анализа данных. Сделали вывод что, полученные результаты могут быть полезными для улучшения диагностики и лечения заболеваний, связанных с аномалиями развития средней части лица у детей в Египте.

Авторами анализированы антропометрические характеристики наружного слухового прохода в китайской популяции, учитывая возраст, пол и сторону измерения. В работе обосновывается важность создания эргономических изделий, соответствующих анатомическим особенностям данной популяции, и представлены методики измерения и обработки данных. Результаты анализа включают длину, ширину и глубину наружного слухового прохода, а также сравнительный анализ размеров в зависимости от возраста, пола и стороны измерения. В заключении обсуждаются значимость результатов для создания эргономических изделий и их медицинское применение в китайской популяции. Указывается потенциальная ценность данного анализа для исследований анатомии и функционирования уха.

В нашей стране также проводятся огромное количество исследований в изучении антропометрических показателей у детей и морфофункциональные особенности строения ушной раковины у детей. К таким исследованиям можно отнести работы (Исламов А.Й. 2019), изучение этиологических факторов острого гнойного среднего отита у детей где автор описывает причин и факторов, способствующих развитию острого гнойного среднего отита у детей. Острый гнойный средний отит является распространенным ушным заболеванием у детей и может приводить к различным осложнениям, если не обнаружен и не лечится своевременно.

Изучением клинико-этиологических факторов среднего отита гнойно-воспалительных заболеваний ЛОР органов у детей занимались многие зарубежные и отечественные исследования. Алимova Ш.А. 2018 изучала особенности развития среднего отита у ВИЧ инфицированных детей. В итоге исследования авторы выявили бактериологического исследования, отделяемого из уха больных детей микробные ассоциации как двух, так и трех микроорганизмов.

Были проведены исследования, посвящённые изучению эффективности диагностики воспалительных заболеваний среднего уха. Статья также освещает современные методы и технологии, используемые для изучения хирургической анатомии височной кости, включая компьютерную томографию и трехмерное моделирование. Авторы обсуждают преимущества этих методов и их вклад в улучшение точности диагностики и планирования хирургических вмешательств.

Мавланов Э.Р. 2022 изучал динамику снижения слуха у детей с инфекциями среднего уха. Также обратил внимание на происхождение и пути попадания инфекции в среднее ухо. Сделал вывод что своевременное проведение профилактических мер не приведет к хронизации процесса.

Видно, что изучение особенностей развития ушной раковины у детей имеет существенную значимость для здоровья и развития детей. Не мало важную перспективу изучения ушной раковины показывает также

индивидуальные параметры для биометрической идентификации из-за уникальности в своей анатомической форме строения. Необходимо отметить этнические и генетические особенности строения ушной раковины и антропометрических показателей детей в различных популяциях. Во временном контексте изменения в размерах и формах делает предпосылки в учёте запланированных операций и создании эргономических продуктов, а также ушных протезов. Исследования ушной раковины также подчеркивает необходимость разработки нормативов физического развития детей и подростков. Особую роль эти исследования позволяют расширить наши знания о структуре и функции ушной раковины, а также о её практических применениях, способствуя развитию науки и медицинской практики.

Поэтому, исследование взаимосвязи морфофункциональных параметров наружного уха с антропометрическими показателями, а также с остротой слуха у детей имеет большую актуальность в свете растущей проблемы здоровья детей и повышения уровня шумовой загрязненности в окружающей среде.

Таким образом, исследования в области анатомии и физиологии ушной раковины явно демонстрируют её значимость для медицинских и научных исследований. Отмечается, что ухо играет ключевую роль в восприятии информации, обучении и общении, особенно важно это для детей. Раннее выявление и лечение нарушений слуха имеют большое значение для нормального развития детей.

Результаты исследований подчеркивают, что ушная раковина обладает индивидуальными параметрами, которые можно использовать для биометрической идентификации и в других практических областях.

Этнические различия в форме и размерах ушной раковины предоставляют ценные сведения о генетических особенностях разных популяций. Также выявлено, что со временем меняются как форма, так и размеры уха, что может иметь практическое применение в пластической

хирургии, создании эргономических продуктов и даже криминалистических исследованиях.

Исследования также подчеркивают необходимость разработки нормативов физического развития детей и подростков, особенно в контексте борьбы с проблемой ожирения.

В целом, эти многосторонние исследования играют важную роль в повышении наших знаний о структуре и функции ушной раковины, а также о её роли в биометрической идентификации, медицинской практике и других областях, что способствует развитию науки и практики медицины.

Поскольку в соответствующих литературах вопросы взаимосвязи между морфофункциональными параметрами наружного уха и вариантами соматотипов у детей и подростков не изучались, это определило выбор темы настоящего исследования.

## **1.2. Развитие слуховой сенсорной системы в онтогенезе**

На 6-ом месяце беременности плод начинает слышать звуки, которые влияют на его сердцебиение, мимику лица и двигательные реакции. Слуховой анализатор развивается до рождения, но орган слуха у новорожденных не полностью сформирован из-за амниотической жидкости, которая затрудняет колебания слуховых косточек. Новорожденные реагируют на громкие звуки: при нормальном слухе они вздрагивают, плачут и меняют дыхание, поворачиваясь к источнику звука. К 2 месяцам они различают звуки, к 3-4 месяцам определяют высоту звуков. Пищевые рефлексы на звуковые стимулы формируются к 4-5 неделям. К 4 месяцам слух у грудных детей близок к уровню взрослых: они различают 14-15 музыкальных тонов. В 6 месяцев появляется интерес к звукам речи и музыке, могущим успокаивать или возбуждать. Помещение, где находится младенец, не должно быть постоянно шумным или с постоянным музыкальным фоном<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Айзман Р. И., Лысова Н. Ф., Завьялова Я. Л. Возрастная анатомия, физиология и гигиена. – 2017.

Кортиев орган - часть слуховой системы, формируется до рождения. В раннем возрасте воспринимает звуки до 32 000 Гц у детей и 20 000 Гц у взрослых. Развитие слуха заканчивается к 3 месяцам, миелинизация проводниковой части происходит - к 4 годам. Кортиевы центры формируются с 2 до 7 лет, позволяя детям различать тон и полутон. Реакция на речь возникает в 6-7 лет, слух формируется к 12-14 годам. У новорожденных барабанная перепонка 8 мм, слуховые косточки - как у взрослых. Слуховая труба у младенцев широка, узкая у детей и состоит из хрящевой ткани, окостеневает к 10-12 годам. Ушная раковина активно развивается в первые 2 года и после 10 лет<sup>2</sup>.

*Острота слуха* – минимальная звуковая сила, порождающая слуховое ощущение. Она определяется устройствами или речью. Порог слышимости: взрослые - 10-12 дБ, дети 6-9 лет - 14-17 дБ, 10-12 лет - 14-19 дБ. Максимальная острота слуха в средней и старшей школе. Разные звуки соответствуют разным условиям, сильные могут причинять боль или травму. Развитие слуха связано с музыкой и общением с взрослыми в детстве. Слух связан с рефлексом и речью. Проблемы могут быть из-за аномалий, повреждений органов и ушей, включая врожденную глухоту и потерю слуха после отита<sup>3</sup>.

Таким образом, Развитие слуховой системы у человека представляет собой сложный и многозначный процесс, начиная с плодового периода и продолжаясь на протяжении всей жизни. Уже внутри утробы плод начинает воспринимать звуки, и эти звуковые стимулы оказывают влияние на его физиологические реакции. Органы слуха формируются до рождения, и их дальнейшее развитие происходит в течение детского и подросткового периода. С первых месяцев жизни новорожденные реагируют на звуки, и с течением времени они постепенно развивают способность различать и анализировать звуковые стимулы. Процесс развития слуха включает в себя

---

<sup>2</sup> Черник В.Ф., Возрастная физиология: курс лекций №1

<sup>3</sup> Черник В. Ф., Сытый В. П., Амвросьева С. П. Возрастная физиология. – 2013.

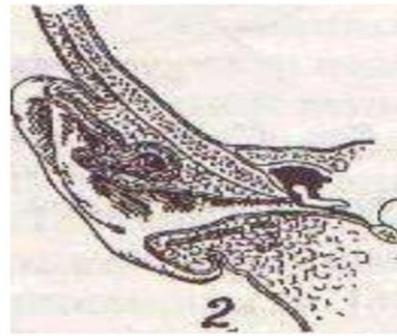
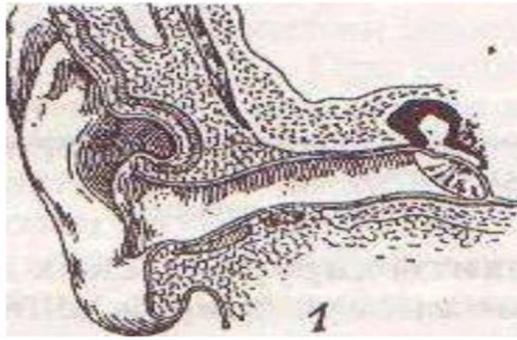
постепенное формирование остроты слуха, различение частот звуков и способность воспринимать речь и музыку. Музыкальные и речевые стимулы играют важную роль в развитии слуха и его связи с другими аспектами детского развития, такими как речь, общение и социальная адаптация. Окружающая среда также имеет значительное значение – поддерживать спокойное и тихое окружение для новорожденных и младенцев способствует правильному формированию слуховой системы. Развитие слуха имеет свои этапы, и его завершение происходит к подростковому возрасту. Острота слуха, способность различать тон и полутон, а также воспринимать речь - все эти аспекты слуховой системы развиваются постепенно и играют важную роль в общении и восприятии окружающего мира. Однако, важно помнить, что возможные аномалии, травмы или заболевания могут повлиять на развитие слуха и его функциональность. Правильное воспитание, адекватная забота и своевременное обращение к медицинским специалистам помогут поддерживать здоровье слуховой системы на всех этапах жизни.

### **1.3. Анатомо-функциональная особенность наружного уха у детей**

Формирование органа слуха у людей - сложный процесс, который происходит неравномерно в разные периоды развития. Особенно интенсивное развитие ушного анализатора происходит в раннем детском возрасте. Исследования посвящены строению среднего уха в детском возрасте и отмечают значительные различия в строении височной кости у детей и взрослых<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Копкарёва О. О. Возрастная анатомия, физиология и гигиена. – 2016.



**Ухо взрослого человека**

**Ухо новорожденного ребенка**

**Рис. 1.1. Различия в строении уха взрослого и новорожденного**

У новорожденных кости черепа не сращены, а соединены богатой сосудами фиброзной тканью. Височная кость младенцев состоит из трех не сращённых частей: чешуи, барабанной части и пирамиды. Между ними находится щель Глазера, состоящая из фиброзной ткани с сосудами. Повреждение щелей может привести к гематомам под надкостничной оболочкой. Щели начинают окостеневать к концу первого года жизни и полностью срастаются к половой зрелости, но вариации могут длиться до 5 лет. Каменистая щель закрывается к 4 годам, чешуйчато-сосцевидная - к 2 годам, а барабанно-чешуйчатая часть остается открытой. Иногда щели могут сохраняться на всю жизнь. Если каменисто-чешуйчатая щель не зарастает, слизистая оболочка над барабанной полостью может быть тесно связана с сосудами и нервами твердой мозговой оболочки средней черепной ямки. Острый отит у младенцев может вызвать менингизм из-за кровенаполнения ветвей *a. meningae media*, проходящих через эту щель. Из-за особенности каменисто-чешуйчатой щели инфекции редко проникают в пещеру сосцевидного отростка через нее. Эта щель также используется хирургически при вмешательствах. Некоторые исследования отмечают, что задержка пневматизации сосцевидного отростка может сохранять соединительные швы височной кости дольше (6-10 лет). У детей раннего возраста лицевой нерв может быть ближе к поверхности из-за отверстия, через которое он

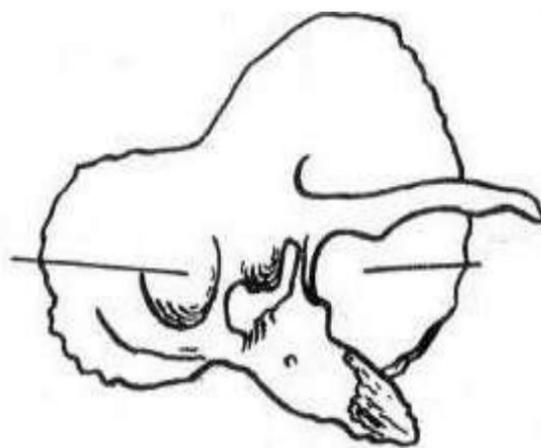
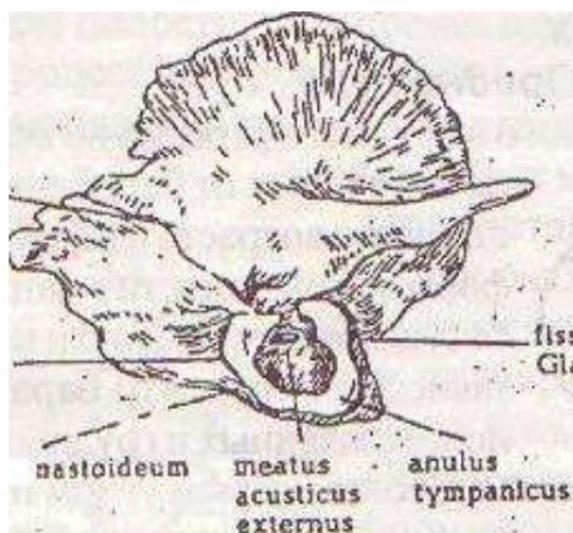
проходит. Это может вызвать парез нерва при остром отите. Это также следует учитывать при хирургических вмешательствах на ухе. Важной особенностью височной кости у новорожденных является отверстие *hiatus subarcuatus*, которое может способствовать распространению инфекции из височной кости в заднюю черепную ямку<sup>5</sup>.

У новорожденных и грудных детей наружный слуховой проход развит слабо. Он состоит только из тонкого, короткого и узкого перепончато-хрящевого отдела, который имеет щелевидную форму из-за недоразвития внутренней костной части. Его внутренняя костная часть представлена только костным кольцом, называемым *annulus tympanicus os tympanum*, которое открыто сверху и спереди в виде *incisures Rivini*. Барабанная перепонка закреплена в этом кольце (в будущем она станет костной частью слухового прохода). В этот период кость *os tympanum* почти горизонтально прикреплена своими рожками к чешуе и тесно прижата к основанию черепа. Поэтому барабанная перепонка располагается почти горизонтально видна от наружного слухового прохода как продолжение верхней его стенки. В слуховом проходе находятся отслоенный эпидермис и *vernix caseosa*, поэтому новорожденный в первые дни не слышит и не реагирует даже на самые сильные дисгармоничные звуки<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Копкарёва О. О. Возрастная анатомия, физиология и гигиена. – 2016.

<sup>6</sup> Аникина Т.А. Зефирова Т.Л. Возрастная анатомия, физиология и гигиена. 2013. - С. 169



**Височная кость новорожденного      Височная кость месячного ребенка  
ребенка**

**Рис. 1.2. Возрастные особенности височной кости у детей**

Ф. Goppert заметил, что слуховой проход у грудных детей на расстоянии около 0,75-1 см. от наружного отверстия сначала идет вперед, потом плавно опускается вниз, при этом вертикально сплющивается. В первые 6 месяцев жизни верхняя стенка слухового прохода почти соприкасается с нижней, и вход в проход выглядит как щель, заполненная веществами. Поэтому при осмотре у новорожденных и младенцев ушную раковину приходится оттягивать книзу, чтобы увидеть барабанную перепонку. С возрастом наружный слуховой проход становится более овальным и к 10-12 годам приобретает форму взрослого. Дальнейшее формирование прохода происходит из-за роста костного кольца. Барабанная перепонка у детей меняет положение, переходя из почти горизонтального в более вертикальное, как у взрослых. Структура слухового прохода у трехлетних детей становится ближе к той у взрослых. Формирование костной части наружного слухового прохода завершается к 5-7 годам. Перед 6-месячным возрастом можно использовать трагус-симптом для диагностики острого среднего отита, так как отсутствует костная часть прохода. У детей

до 3 месяцев барабанная перепонка практически горизонтальна и образует угол с нижней стенкой прохода. Отсутствие костной части прохода делает осмотр барабанной перепонки сложным. С постепенным ростом ребенка, барабанная перепонка меняет свою позицию: становится более отвесной и перемещается вглубь, верхний полюс поднимается. Это увеличивает просвет наружного слухового прохода, который у взрослых составляет 45°. У трехмесячных детей слуховой проход уже открыт. У новорожденных размеры барабанной перепонки почти такие же, как у взрослых, но ее поверхность увеличивается за счет мембраны. У новорожденных перепонка более плотная и толстая (до 0,1 мм), из-за утолщенного фиброзного слоя и особенностей эмбриональной слизистой оболочки среднего уха. Это делает ее менее прозрачной и вызывает изменение цвета при беспокойстве, затрудняя диагностику воспаления и способствует не перфоративным формам среднего отита. Это также мешает гною выходить из барабанной полости. Присутствующая инфекция легче проникает в пещеру сосцевидного отростка или через слуховую трубу<sup>7, 8</sup>.

Таким образом, анатомические и физиологические особенности слуховой системы у новорожденных и грудных детей играют важную роль в их развитии и функционировании. Интенсивное развитие ушного анализатора в раннем детском возрасте подчеркивает значимость ранней диагностики и лечения любых потенциальных проблем со слухом.

Особенности анатомии, такие как структура барабанной перепонки, наружного слухового прохода, слуховых костей и барабанной полости, подвержены изменениям по мере роста и развития. Эти изменения могут влиять на возникновение различных заболеваний органов слуха.

Понимание этих особенностей анатомии и развития имеет большое значение для медицинской практики. Это помогает в определении диагнозов, планировании лечения и принятии решений о хирургических

---

<sup>7</sup> Аникина Т.А. Зефирова Т.Л. Возрастная анатомия, физиология и гигиена. 2013. - С. 169

<sup>8</sup> Копкарёва О. О. Возрастная анатомия, физиология и гигиена. – 2016.

вмешательствах. Ранняя диагностика и вмешательства могут помочь предотвратить или минимизировать возможный ущерб на слуховую функцию у детей.

Иными словами, понимание особенностей анатомии и развития слуховой системы у новорожденных и грудных детей является ключевым аспектом для обеспечения здоровья и нормального развития слуха в этой возрастной группе.

#### **1.4. Основные антропометрические показатели детей**

Антропометрия представляет собой ключевой метод антропологического анализа, который включает в себя измерение различных анатомических параметров тела человека с целью выявления характеристик, таких как возраст, пол и другие особенности физической структуры<sup>9, 10, 11</sup>.

Человеческое развитие подразделяется на несколько этапов: созревание, зрелость и старение. Рост и развитие являются взаимосвязанными и взаимообусловленными сторонами одного процесса. При этом рост представляет собой изменения в размерах организма и его частей, отражающиеся количественно<sup>12</sup>. Процесс развития предполагает существенные изменения в организме, включая дифференциацию тканей и улучшение их функциональности. Рост и развитие происходят неоднородно. Индекс массы тела представляет собой индикатор, который позволяет оценить соотношение между массой тела человека и его ростом, что в свою

---

<sup>9</sup> Токарев А. Н. и др. Взаимосвязь морфофункциональных показателей и полового развития детей //Вятский медицинский вестник. – 2014. – №. 2. – С. 28-32.

<sup>10</sup> Barlow M. J. et al. Anthropometric variables and their relationship to performance and ability in male surfers //European journal of sport science. – 2014. – Т. 14. – №. sup1. – С. S171-S177.

<sup>11</sup> Casadei K., Kiel J. Anthropometric measurement. – 2019.

<sup>12</sup> Пуликов А. С., Москаленко О. Л. Динамика массы и плотности тела в зависимости от конституции, полового диморфизма и возраста юношей в условиях городского антропогенного загрязнения //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – №. 8-3. – С. 77-80.

очередь позволяет косвенно судить о недостатке, нормальности или избыточности массы тела<sup>13, 14</sup>.

Физическое состояние играет важную роль в определении здоровья и соответствия возрастным стандартам<sup>15</sup>. Анализ антропометрических данных, таких как рост, вес и объем грудной клетки, позволяет провести оценку физического развития [25; с. 37-38, 47; с. 7126-7142].

Особое внимание следует уделить антропометрическим характеристикам в период активного роста и развития организма. В этот период времени рост и развитие тела становятся основным фактором, определяющим физические способности организма, и активно учитываются при отборе для занятий определенным видом спорта.

В качестве всестороннего показателя здоровья и уровня физического развития сейчас все чаще принимают во внимание адаптационные способности организма. Эти параметры отражают, насколько организм способен поддерживать динамическое равновесие с окружающей средой<sup>16</sup>. Адаптивность организма напрямую влияет на вероятность возникновения заболеваний, что в свою очередь отражается на общем состоянии здоровья. Резерв функциональных ресурсов представляет собой запас энергии, метаболизма и когнитивных возможностей, которые постоянно используются и пополняются. Таким образом, измерение количественных показателей адаптационных способностей организма можно считать важным аспектом анализа общего состояния его здоровья<sup>17</sup>.

Различные люди имеют разные способности адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды, работы и отдыха, и уровень их здоровья зависит от индивидуальных возможностей адаптационных систем

---

<sup>13</sup> Пешков М. В., Шарайкина Е. П. Показатели массы тела студенческой молодежи: современное состояние проблемы //Сибирское медицинское обозрение. – 2014. – №. 4 (88). – С. 49-56.

<sup>14</sup> Cattelino E. et al. Anthropometric characteristics of primary school-aged children: accuracy of perception and differences by gender, age and BMI //Child: care, health and development. – 2015. – Т. 41. – №. 6. – С. 1098-1105.

<sup>15</sup> Гаврюшин М. Ю. и др. Физическое развитие детей и подростков школьного возраста. – 2018.

<sup>16</sup> Taifa I. W., Desai D. A. Anthropometric measurements for ergonomic design of students' furniture in India //Engineering science and technology, an international journal. – 2017. – Т. 20. – №. 1. – С. 232-239.

<sup>17</sup> Chen C. H. et al. The study of anthropometric estimates in the visceral fat of healthy individuals //Nutrition journal. – 2014. – Т. 13. – №. 1. – С. 1-8.

организма. Методы анализа взаимосвязей между различными частями человеческого тела, исследуя зависимость между отдельными морфометрическими параметрами и общим показателем, были разработаны давно. Исследования динамики антропометрических данных применяются в различных областях медицины для отражения физического развития и состояния человека<sup>18,19</sup>. Значимость исследования антропометрии человека и её взаимосвязи с различными морфофункциональными особенностями продолжает возрастать со временем в свете возникновения экологических и информационных стрессов, увеличения гипо- и адинамии, а также ослабления факторов естественного отбора в условиях растущей урбанизации и улучшенного ухода за детьми в современной неонатологии. [57; с. 701-714].

В XIX веке началось развитие антропометрии параллельно с расцветом европейской антропологии, которая фокусировалась на изучении анатомии и антропометрии. Рассматривались влияния физических нагрузок и физического развития на антропометрические характеристики человека [4; с. 317-325, 30; с. 19-22]. В антропометрических исследованиях различают два типа признаков: измерительные и описательные. Измерительные признаки, такие как соматометрия, краниометрия и др., измеряются с помощью специальных инструментов, таких как ростомер, антропометр и др. Описательные методы, например, антропоскопия, используются для описания характеристик. Выбор методики зависит от целей исследования. В морфологии учитываются показатели, такие как рост, окружность грудной клетки и масса тела, для оценки связи с функциональным состоянием организма<sup>20</sup>.

Исследования этих данных позволили разработать шкалы для оценки уровня физического развития и подготовленности организма у отдельных

---

<sup>18</sup> Буракова Е. Н., Гелашвили П. А. ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «РЕАВИЗ».

<sup>19</sup> Вартанова О. Т. и др. Некоторые конституциональные особенности жителей Ростовской области // Астраханский медицинский журнал. – 2013. – Т. 8. – №. 1. – С. 48-50.

<sup>20</sup> Martin J. I. Anthropometry of law enforcement officers. – US Department of Justice, Law Enforcement Assistance Administration, National Institute of Law Enforcement and Criminal Justice, 1976. – Т. 701.

людей и групп населения. Результаты антропометрических измерений подвергаются дальнейшей аналитико-статистической обработке и оформляются в виде таблиц, диаграмм и схем.

Возрастное изменение организма является важным аспектом в современной анатомии и физиологии человека. Исследования указывают на изменения в организме человека в разные возрастные периоды, включая как структурные, так и функциональные аспекты. В настоящее время антропометрические данные рассматриваются как характеристика организма, определяющая его реакции и устойчивость к внешним и внутренним факторам. Многие исследователи отмечают существование половых различий у людей по различным антропометрическим и функциональным параметрам.

Изучение изменений в антропометрических и функциональных показателях во времени связано с определением этапов развития после рождения, поскольку в каждом из них наблюдаются уникальные закономерности в динамике этих показателей. Изучение анатомических показателей не только помогает оценить физическое развитие и состояние человека, но также может указывать на предрасположенность к определенным медицинским состояниям. Выявлена, к примеру, взаимосвязь между морфометрическими параметрами и уровнем интеллектуального развития у детей.

Изучение физических характеристик тела, учитывая пол и возраст, позволяет не только понять динамику роста и развития, но и его функциональные аспекты <sup>21</sup>. Несмотря на развитие методов измерений, накопление данных происходит медленно. В настоящее время важна проблема анализа физического и функционального состояния молодежи, учитывая их разнообразие в физическом развитии. Разрабатываются методы

---

<sup>21</sup> Yoga S. et al. Assessment of age changes and gender differences based on anthropometric measurements of ear: A cross-sectional study //Journal of Advanced Clinical & Research Insights. – 2017. – Т. 4. – №. 4. – С. 92-95.

градации антропометрических параметров и оценки их влияния на функциональные возможности организма.

Исследование литературы о взаимосвязи антропометрии и морфологии ушной раковины указывает на недостаточное изучение этой темы. В настоящее время нет данных о морфофункциональных характеристиках ушной раковины при проведении антропометрических измерений тела. Недостаточно исследований, которые бы рассматривали взаимосвязь параметров антропометрии тела и морфологии ушной раковины человека. Тем не менее, в литературе наблюдается интерес к этой теме, особенно в контексте антропометрических данных и морфофункциональных параметров ушной раковины. Выбор первого и второго периода детства и юношеского возраста обоснован активным гормональным развитием и физиологическими изменениями в организме в этот период, а также его значимостью как переходного этапа между подростковым возрастом и взрослостью<sup>22</sup>.

Таким образом, антропометрия является важным инструментом для измерения физических параметров человека и его частей, позволяющим оценить физическое развитие, здоровье и адаптационные возможности организма. Связь антропометрии с морфологическими параметрами расширяет её применение. В условиях меняющейся среды и образа жизни антропометрические исследования остаются актуальными для более глубокого понимания физиологии человека, поддержания здоровья и адекватного выбора спортивных стратегий.

---

<sup>22</sup> Комиссарова Е. Н., Родичкин П. В., Сазонова Л. А. Морфологические критерии возрастной гигиены // Учебное пособие. – 2014. – С. 12.

## **ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НАРУЖНОГО УХА С АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ У ДЕТЕЙ**

### **2.1. Характеристика материалов и объектов исследования**

Исследование базируется на информации, полученной при анализе морфофункциональных характеристик наружного уха и антропометрических данных школьников, проживающих в регионах Ферганской области и возрастом от 7 до 16 лет. Данная область включает 15 районов (туманов), граничит на севере с Наманганской, на северо-востоке – с Андижанской областями Узбекистана, на западе – с республикой Таджикистан, на юге и юго-востоке – с республикой Кыргызстан. Рельеф по преимуществу равнинный, равнина повышается с запада на восток. Ферганская долина окружена горами Тянь-Шаня и Гиссаро-Алая. По территории области протекает одна крупная река – Сырдарья, есть несколько мелких, берущих исток на Алайском хребте и питающихся от ледников: Сох, Исфара, Исфайрамсай, Шахимардансай.

Исследование учащихся проводилось в школьных медпунктах и специализированных медицинских кабинетах для проведения аудиограммы. В общем количество детей, участвовавших в исследовании составили 244, из них мальчики 125 девочек 119.

Объектом исследования стали результаты измерений ушных раковин детей различных возрастных групп. Для исследования было получено согласие от родителей или законных представителей детей до начала сбора данных. Все данные были обезличены и обработаны в соответствии с местными и международными правилами о защите персональных данных. Каждому испытуемому были объяснены цель и смысл исследования. В исследование были включены испытуемые с нормальными ушами, а те, у кого были явные деформации, были исключены. Морфологические

характеристики уха были измерены стандартными линейками. Измерения проводили в школах № 27 с 2022 по 2023 годы.

Сравнительную оценку гистологической структуры мягких тканей ушной раковины в возрастном аспекте проводили у кроликов. Для этого мы изучили 30 ушных раковин кролика из них 15 образцов было изъята от кролика возрастом 6 дней, и 15 образцов изъяты от кроликов 6 месяцев. Перед получением биоматериалов все кролики были гуманно обезглавлены в соответствии с европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых в экспериментах или в научных исследованиях, принятой 18 марта 1986 года в Страсбурге.

**Использованная периодизация, принятая Международным симпозиумом по возрастной периодизации в Москве (1965 г.)<sup>23</sup>:**

Новорожденный до 10 дней.

Грудной возраст 10 дней – 1 год.

Раннее детство 1–2 года.

Первый период детства 3–7 лет.

Второй период детства 8—12 лет для мальчиков, 8—11 – для девочек.

Подростковый возраст 13–16 лет для мальчиков, 12–15 – для девочек.

Юношеский возраст 17–21 год для юношей (мужчин), 16–20 – для девушек (женщин).

Средний (зрелый) возраст:

первый период 22–35 лет для мужчин, 21–35 – для женщин.

второй период 36–60 лет для мужчин, 36–55 – для женщин.

Пожилой возраст

61—74 года для мужчин, 56–74 – для женщин.

Старческий возраст 75–90 лет для мужчин и женщин.

Долгожители старше 90 лет.

---

<sup>23</sup> Санникова А. Л., Мордовский Э. А. Историческая ретроспектива периодизации пожилого возраста в геронтологии //Общественное здоровье и здравоохранение: наука, практика, учебная дисциплина. Сб. науч. труд. Архангельск. – 2015. – С. 193-196.

### **Работа состояла из следующих этапов:**

На первом этапе провели антропометрическое исследование ушных раковин, измерили рост, вес, окружность грудной клетки.

На втором этапе провели аудиологическое исследование детей.

На третьем этапе проводили статистическую обработку полученных антропометрических данных по половым и возрастным признакам, раздели на соматотипы.

При обработке данных, их интерпретации и анализе было выполнено вычисление основных статистических показателей с применением компьютера, сканера и принтера.

Все данные заносились в анкету, где регистрировались следующие данные:

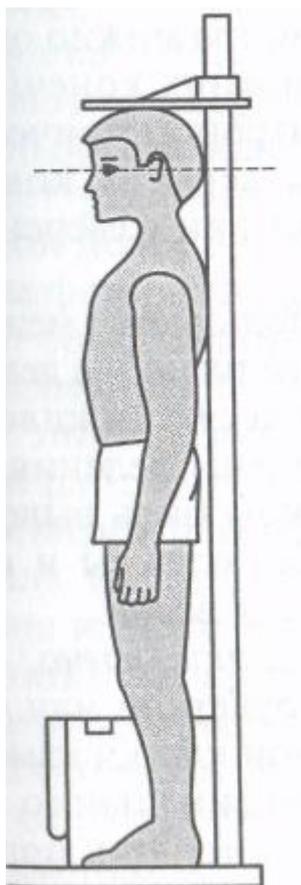
- 1) Ф.И.О.
- 2) дата рождения;
- 3) дата проведения антропометрии
- 4) масса тела;
- 5) пол;
- 6) длина тела;
- 7) окружность грудной клетки
- 8) острота слуха
- 9) метрические параметры ушной раковины и длины наружного слухового прохода

### **2.2. Характеристика методов исследования**

В ходе исследования были соблюдены стандартные условия для измерения антропометрических данных. Материал был разделен на две группы по половому признаку (мальчики и девочки) и систематизирован по

возрастными категориями. Все участники добровольно участвовали в исследовании без какого-либо принуждения.

Рост стоя – был измерен от расстояния между верхушечной точкой - Vertex (V) и нижней поверхностью пятки. При этом мы пользовались точками предложенными R. Martin (1928)<sup>24</sup>. Необходимо отметить, что длина тела играет ключевую роль в физической годности и является основным критерием для оценки других характеристик. Рост детей измерялся при помощи вертикального ростомера, где испытуемый становился спиной к вертикальной стойке, вытянувшись и касаясь затылком, между лопатками, ягодицами и пятками. Горизонтальная планка была приложена к голове свободно. Затем испытуемый отходил от ростомера, и результат измерения регистрировался. Полученные данные обозначены в сантиметрах.

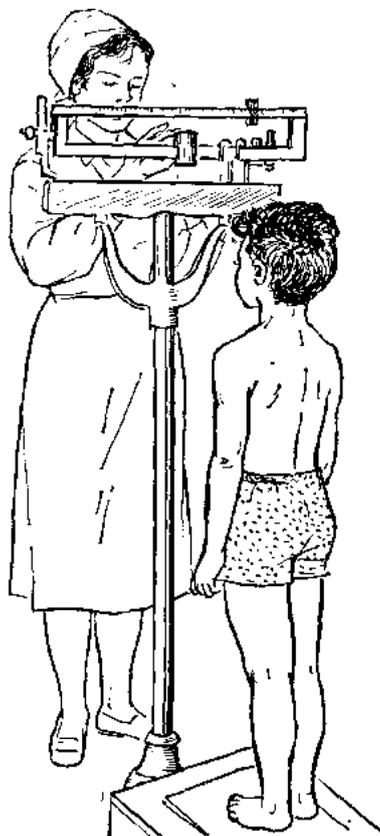


**Рис. 2.1. Измерение роста детей.**

---

<sup>24</sup> Martin, R. Lehrbuch der anthropologie in systematischer darstellung / R. Martin // Bd. II. Jena. – 1928.

Для измерения массы тела использовали медицинские весы при этом дети были раздеты и оставались лишь в трусах. Данные о массе были записаны в килограммах, причем дети стояли неподвижно на площадке весов. Погрешность измерения при взвешивании составляла не более  $\pm 50$  г.

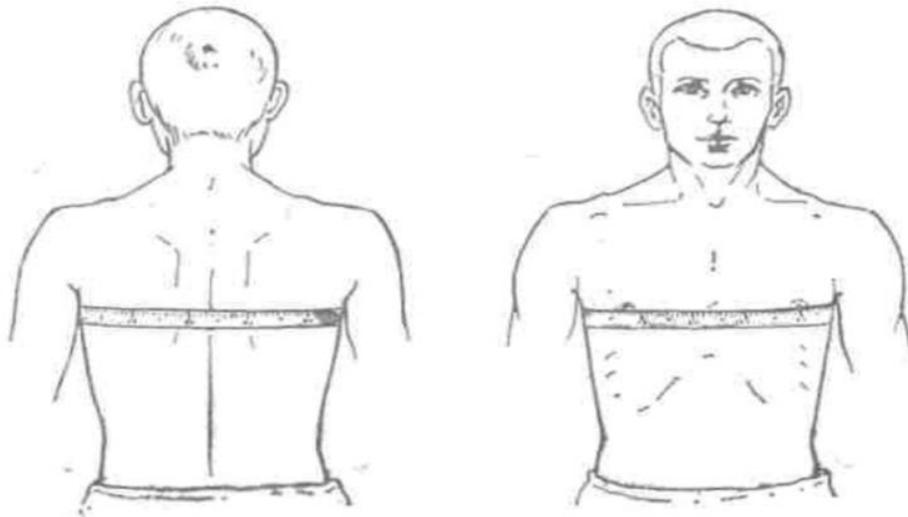


**Рис. 2.2. Измерение массы тела**

Измерения антропометрических показателей грудной клетки помогают оценить гармоничное развитие ребенка и в некоторой мере отражают функциональное состояние органов грудной клетки. Определение окружности грудной клетки проводилось в состоянии покоя, при этом ленту накладывали сзади по нижним углам лопаток с отведенными в стороны руками. Затем обследуемые опускали руки, и лента, скользя, описывала контур по углам лопаток. Спереди лента проходила через среднегрудинную точку<sup>25</sup>.

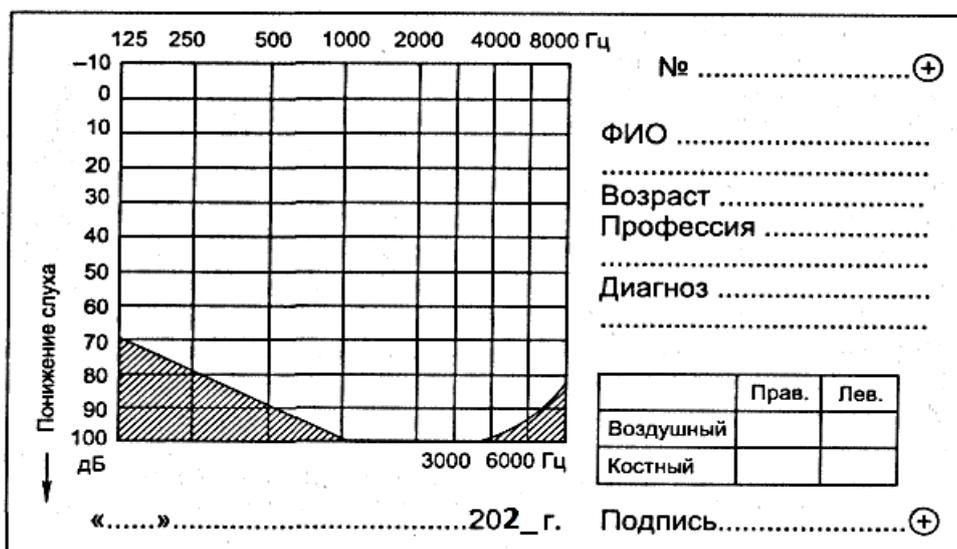
---

<sup>25</sup> Бунак В.В. Антропометрия. - М.: Гос.уч.пед. изд-во Наркомпроса РСФСР, 1968.-169с.



**Рис. 2.3. Измерение окружности грудной клетки**

Аудиологическое исследование проводили аппаратом **AD226 Interacoustics** Польша. Проверяемый в тихом и светлом помещении садился в удобный стул и в спокойном состоянии начинали процедуру проверки слуха. С целью исключить погрешности во время исследования мы также обращали внимание на то что дети во время проверки не были уставшими, для этого мы звали на процедуру только тех, кто не посещали занятия физической культуры в день проверки. На одного проверяемого уходило в среднем 10-15 минут. Полученные данные мы заносили в стандартный бланк - Аудиограмму.



**Рис. 2.4. Стандартная бланка для регистрации аудиограммы**

Интерпретацию результатов аудиологического исследования мы проводили, основываясь общеизвестных стандартах, таких как

ANSI (American National Standards Institute) - национальный стандарт США для измерения акустических параметров и рекомендаций по использованию аудиологического оборудования<sup>26</sup>.

ISO (International Organization for Standardization) - международная организация, которая определяет стандарты в различных областях, включая аудиологию. Стандарт ISO 389-1 определяет методы измерения акустических параметров и рекомендации по оценке слуха<sup>27</sup>.

ASA (Acoustical Society of America) - научное общество, которое определяет стандарты в области акустики. Стандарт ANSI/ASA S3.6 определяет рекомендации по измерению слуха и его оценке.

AAA (American Academy of Audiology) - национальная ассоциация профессионалов в области аудиологии. Они определяют рекомендации и стандарты в области оценки слуха, включая рекомендации по протоколам аудиологического тестирования<sup>28</sup>.

British Society of Audiology - британское научное общество, которое определяет стандарты в области аудиологии. Их рекомендации включают стандарты для тестирования слуха и оценки результата.

Эти стандарты и рекомендации обеспечивают единообразие в оценке слуха и позволяют аудиологам и другим специалистам сравнивать результаты тестирования слуха на основе общепринятых параметров.

Оценку результатов аудиологического исследования мы выполняли, основываясь на международную классификацию нарушений слуха (ВОЗ, 1997).

---

<sup>26</sup> Zabinski J. ANSI: American National Standards Institute //Encyclopedia of Information Systems and Technology- Two Volume Set. – CRC Press, 2015. – С. 19-21.

<sup>27</sup> Nah E. H. et al. International organization for standardization (ISO) 15189 //Annals of laboratory medicine. – 2017. – Т. 37. – №. 5. – С. 365-370.

<sup>28</sup> Bright K. et al. American Academy of Audiology childhood hearing screening guidelines //Reston, VA: American Academy of Audiology Task Force. – 2011.

### Международная классификация степеней тугоухости<sup>29</sup>

Степень тугоухости	Среднее значение порогов слышимости по воздуху на частотах 500, 1000, 2000 и 4000 Гц (дБ)
I	26-40
II	41-55
III	56-70
IV	71-90
Глухота	≥91

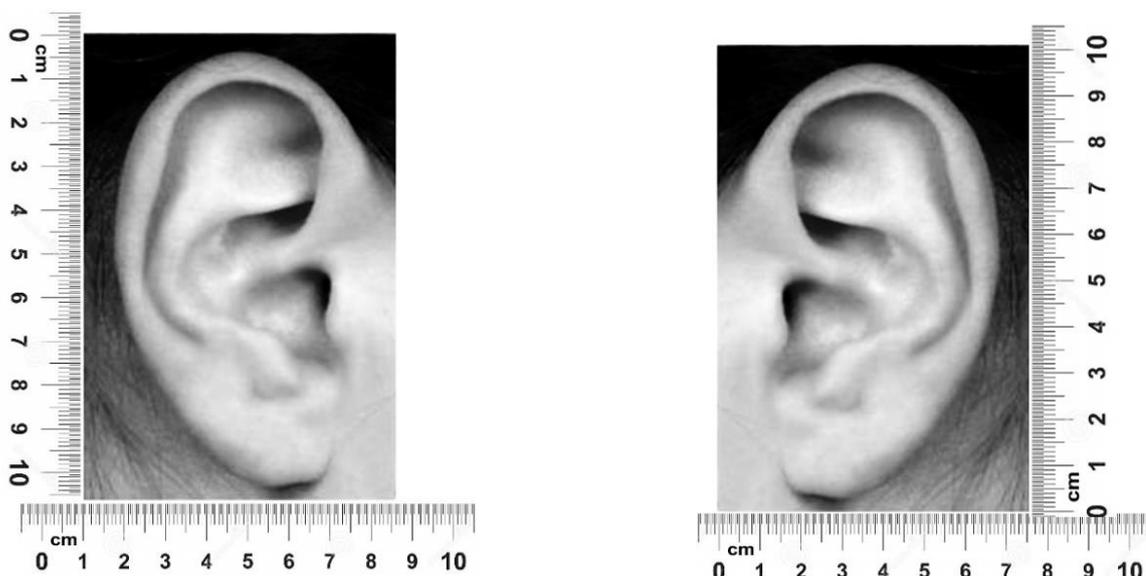
### Измерение метрических параметров ушных раковин<sup>30</sup> и наружного слухового прохода

Антропометрия является составной частью антропологии в изучении многообразия человека во времени и пространстве.

В наших представлениях о человеке мы всегда стараемся определить его размеры и возраст. Антропометрия - это метод исследования человеческого тела, который в основном опирается на измерение количественных и внешних морфологических параметров. Общие показатели физического развития показывают функциональное состояние организма и имеют важное значение для оценки здоровья детей.

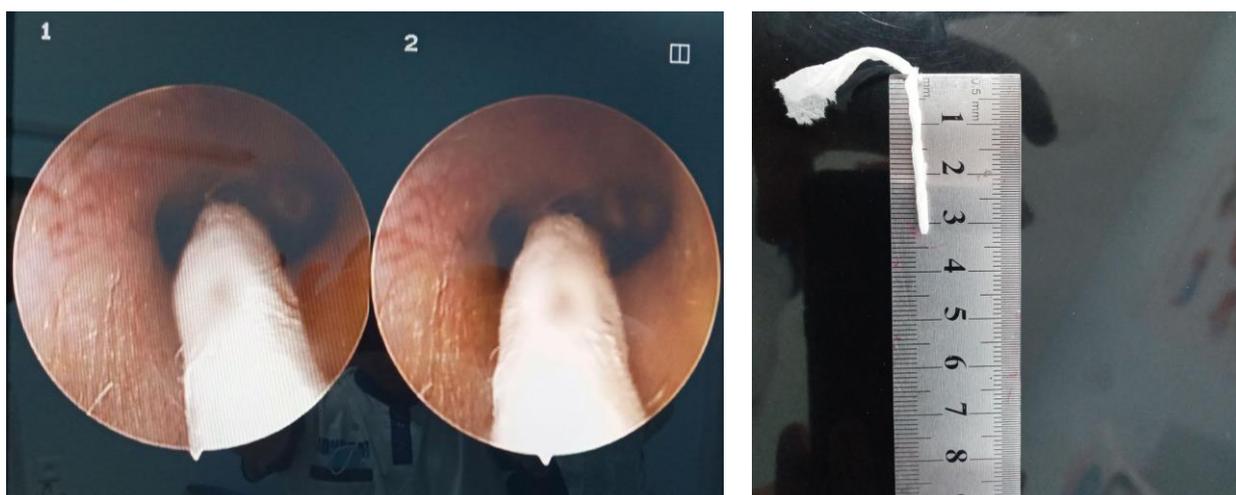
<sup>29</sup> Бобошко М. Ю., Голованова Л. Е., Владимирова О. Н. К вопросу об оценке степени тугоухости //Российская оториноларингология. – 2015. – Т. 5. – №. 78. – С. 24.

<sup>30</sup> Yannarelli A. Идентификация личности по особенностям строения ушной раковины. (пер.с англ.). США, 1978 - 250 с.



**Рис. 2.5. Измерение размеров ушных раковин с помощью стандартных линеек**

С использованием разметки направляющих линий - горизонтальных, вертикальных и двух диагональных (см. рисунок 2.5) - проводилось антропометрическое исследование, в ходе которого определяли визуально четыре ключевые точки, ограничивающие ушную раковину. Для измерения длины наружного слухового прохода применяли эндоскопическое исследование аппаратом CLARVION компания CHAMMED TAIWAM 2020 рис. 2.6.



**Рис. 2.6. Эндоскопическое исследование наружного слухового прохода с последующим измерением длины последнего.**

## **Изучение гистологической структуры мягких тканей ушной раковины**

Кроликов в количестве 30 (15 6-дневных и 15 старше 6 месяцев) для исследования после приобретения на базаре в течении 2 дней до процедуры взятия биоматериала содержали в обычных условиях без никаких особенностей в питании. Воду давали чистую.



**Рис. 2.7. Взрослые и молодые подопытные кролики**

Гуманным способ обезглавливали кроликов. Затем в чистой обстановке отрезали ушную раковину с хрящевой частью наружного слухового прохода. Полученные материалы отрезали на необходимые дольки и изготовили макропрепарат. Далее проводили фиксацию тканей в фиксаторе (формалин 10% забуференный, рН близкий к тканям 7,35-7,45). Через сутки промывали в проточной воде. Проводили проводку и дегидратацию с помощью абсолютированного изопропилового спирта. Затем просветлили в ортоксилале и залили в парафин. Изготовили парафиновые блоки, провели микротомию блоков – изготовление срезов. Окрасили в гематоксилине и эозине, заключили срезы. Произвели микроскопию и микрофотофиксацию.

## **Определение индекса пропорциональности роста уха и индекса зрелости звуковосприятия**

$$\text{Индекса пропорциональности роста} = \frac{\text{Средняя длина обеих ушных раковин}}{\text{Рост}}$$

Среднюю длину ушных раковин определяли, деля сумму вертикальных размеров ушных раковин с обеих сторон на два..

$$\text{Индекса зрелости звуковосприятия} = \frac{\text{Среднее остроты слуха}}{\text{Возраст} * (\text{Рост} + \text{Вес})}$$

Среднюю остроту слуха (db) определяли, деля сумму остроты слуха на обеих сторонах на два.

### **2.3. Методика выявления взаимосвязи и корреляционный анализ полученных данных**

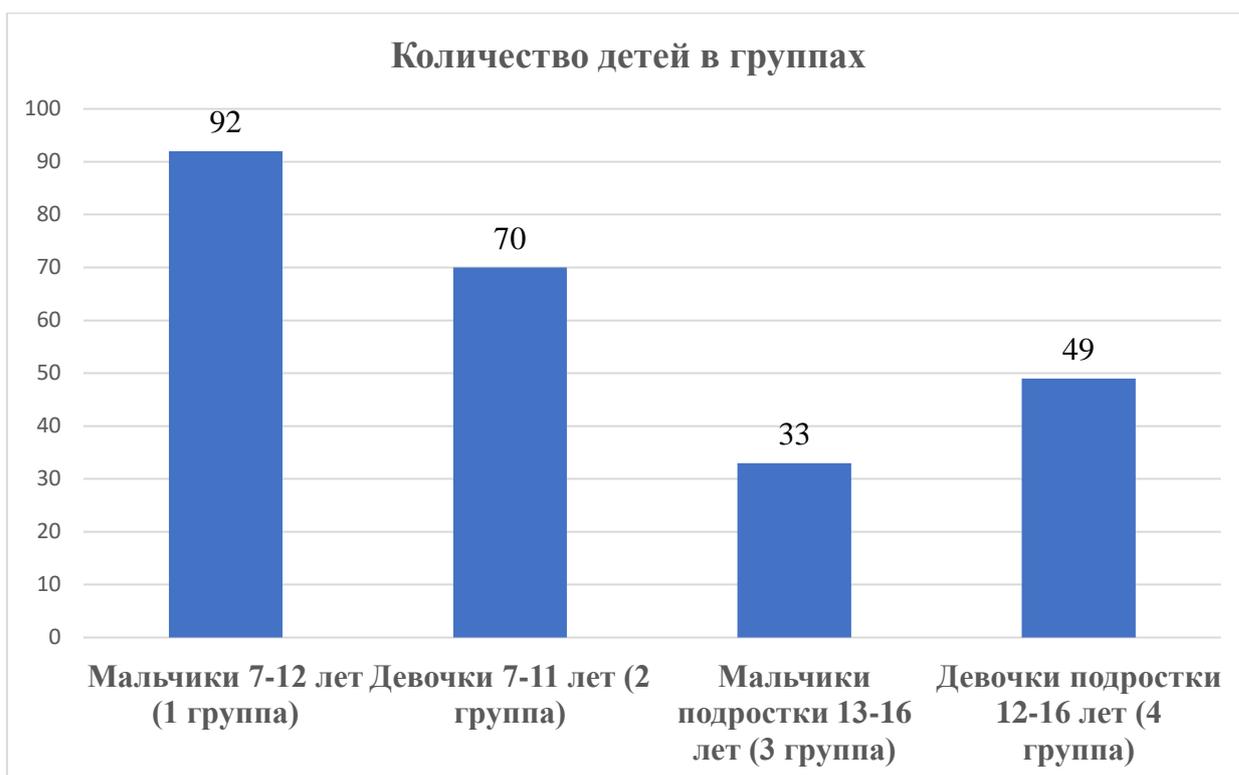
Проведено антропометрическое, аудиологическое исследование и определение метрических параметров ушной раковины. Результаты этих данных фиксировались в специальных индивидуальных анкета-опросниках. Полученные результаты анализировались и изучались с помощью специальных математико-статистических методов. Для этого дети были разделены на следующие 4 группы по полу и возрасту.

1 - группа мальчики 7 - 12 лет (мальчики первого и второго периода детства).

2 – группа девочки 7-11 лет (девочки первого и второго периода детства)

3 – группа мальчики подростки 13-16 лет

4 – группа девочки подростки 12-16 лет (девочки подростки и девочки юноши).



**Рис. 2.1. Распределение детей на группы.**

Мы провели исследования используя следующие математические и статистические формулы:

1. Для сравнения результатов, выявление различий и взаимосвязей признаков в исследуемых группах и между разными группами мы находили средние значения переменных:

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

где;

x - числа

n - количество значений

Средние значения переменных позволяли оценить значимые различия и судить об анатомических и функциональных особенностях в разных группах исследования.

2. Формула расчета доверительных интервалов для групп

Пусть  $\bar{X}_1$  и  $\bar{X}_2$  - выборочные средние для двух групп,  
 $S_1$  и  $S_2$  - выборочные стандартные отклонения для двух групп,  
 $n_1$  и  $n_2$  - размеры выборок для двух групп,  
 $\alpha$  - уровень доверия (например, 0.95 для 95% доверительного интервала).

Доверительный интервал =  $(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm Z * SE$

Где SE (стандартная ошибка разности) рассчитывается как:

$$SE = \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

Z - значение Z-статистики, соответствующее уровню доверия  $\alpha$ . Для 95% доверительного интервала  $Z \approx 1.96$ .

Итак, доверительный интервал будет:

$$\text{Доверительный интервал} = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \pm 1.96 * \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

3. Определение достоверности средних величин проводили по формуле Стьюдента<sup>31</sup>:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{m_1 + m_2^2}}$$

Где:

t - коэффициент распределения Стьюдента

X- среднее значение признака

m- количество наблюдений в выборке

---

<sup>31</sup> Ильин В. П. Методические особенности применения t-критерия Стьюдента в медико-биологических исследованиях //Acta Biomedica Scientifica. – 2011. – №. 5. – С. 160-161.

4. Корреляционную связь между переменными рассчитывали по формуле Спирмена<sup>32</sup>.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

$r_s$  - коэффициент корреляции Спирмена,

$d_i$  - разность между рангами переменных в одной паре,

$n$  - количество пар переменных (наблюдений).

Коэффициент корреляции Спирмена принимает значения от -1 до 1. Значение близкое к 1 указывает на сильную положительную связь между переменными, близкое к -1 - на сильную отрицательную связь, а значение около 0 - на отсутствие связи.

Интерпретация коэффициента корреляции зависит от степени силы связи:

$r > 0,01 \leq 0,29$  – слабая положительная связь,

$r > 0,30 \leq 0,69$  – умеренная положительная связь,

$r > 0,70 \leq 1,00$  – сильная положительная связь,

$r > -0,01 \leq -0,29$  – слабая отрицательная связь,

$r > -0,30 \leq -0,69$  – умеренная отрицательная связь,

$r > -0,70 \leq -1,00$  – сильная отрицательная связь.

С помощью программного комплекса SPSS 23 выявляем наличие или отсутствие корреляционных связей между параметрами органов слуха и антропометрическими данными у детей таблицы 2.1. – 2.6.

---

<sup>32</sup> Гржибовский А. М., Иванов С. В., Горбатова М. А. Корреляционный анализ данных с использованием программного обеспечения Statistica и SPSS //Наука и здравоохранение. – 2017. – №. 1. – С. 7-36.

### **Получаем следующие результаты корреляционного анализа:**

Корреляционный анализ данных первой и второй группы показал, что возраст детей умеренно коррелировал с ростом, у мальчиков индекс корреляции составил  $r=0,548$  ( $p < 0,01$ ), у девочек  $r=0,575$  ( $p < 0,01$ ). Умеренной корреляционной связью возраст детей этого периода обладал и массой тела у мальчиков коэффициент составил  $r=0,631$  ( $p < 0,01$ ), у девочек  $r=0,417$  ( $p < 0,01$ ). Корреляция возраста с окружностью головы у мальчиков имела слабую связь, коэффициент у мальчиков  $r=0,295$  ( $p < 0,01$ ), у девочек  $r=0,267$  ( $p < 0,01$ ). С окружностью грудной клетки у мальчиков связь также была слабой  $r=0,289$  ( $p < 0,01$ ), а у девочек  $r=0,465$  ( $p < 0,01$ ) была умеренной. Возраст имел слабую корреляционную связь с у мальчиков с остротой слуха справа  $r=0,072$  ( $p > 0,05$ ), а слева  $r=0,174$  ( $p > 0,05$ ). У девочек связь возраста со слухом была слабо отрицательным справа  $-0,247$  ( $p < 0,05$ ), слева  $r=-0,258$  ( $p < 0,05$ ). Также слабой отрицательной связью обладали возраст мальчиков с высотой уха справа  $r=-0,022$  ( $p > 0,05$ ), шириной уха справа  $r=-0,250$  ( $p > 0,05$ ), высотой уха справа  $r=-0,018$  ( $p < 0,05$ ), шириной уха слева  $r=-0,229$  ( $p > 0,05$ ). Корреляция возраста у девочек данного периода имел слабую положительную связь и коэффициент корреляции составил с высотой уха справа  $r=0,122$  ( $p < 0,05$ ), шириной уха справа  $r=-0,158$  ( $p < 0,05$ ), высотой уха слева  $r=0,151$  ( $p < 0,05$ ), шириной уха слева  $r=-0,123$  ( $p < 0,05$ ).

В результате анализа роста детей первой и второй группы показал, что рост у мальчиков обладает умеренной корреляционной связью с массой тела  $r=0,631$  ( $p < 0,01$ ), у девочек связь была сильной положительной  $r=0,829$  ( $p < 0,01$ ). Окружность головы у мальчиков имел слабую положительную связь с ростом  $r=0,185$  ( $p > 0,05$ ), у девочек также имел слабую положительную связь  $r=0,298$  ( $p > 0,05$ ). У мальчиков рост и окружность грудной клетки находились в умеренной положительной корреляционной связи  $r=0,443$  ( $p < 0,01$ ), а у девочек связь также была умеренно положительной  $r=0,656$  ( $p < 0,01$ ). У мальчиков с остротой слуха рост имел слабую положительную связь справа  $r=0,055$  ( $p > 0,05$ ) и слева  $r=0,165$  ( $p > 0,05$ ), а у девочек рост справа имел

отрицательную умеренную связь  $r=-0,333$  ( $p < 0,01$ ), а слева слабую отрицательную  $r=-0,290$  ( $p < 0,05$ ). С метрическими параметрами уха у мальчиков рост имел отрицательную слабую связь высотой уха справа  $r=-0,166$  ( $p > 0,05$ ), шириной уха  $r=-0,209$  ( $p < 0,05$ ), высотой левого уха  $r=-0,160$  ( $p > 0,05$ ), шириной уха слева  $r=-0,150$  ( $p > 0,05$ ). У девочек рост с метрическими параметрами уха положительно слабо положительно коррелировал с высотой уха  $r=0,231$  ( $p > 0,05$ ), отрицательно слабо коррелировал с шириной уха справа  $r=-0,079$  ( $p > 0,05$ ), положительно слабо коррелировал с высотой уха слева  $r=0,250$  ( $p < 0,05$ ) и отрицательно слабо коррелировал с шириной уха слева  $r=-0,072$  ( $p > 0,05$ ).

Масса тела у мальчиков имела слабую корреляционную связь с окружностью головы  $r=0,291$  ( $p < 0,01$ ), а у девочек умеренно положительную связь  $r=0,387$  ( $p < 0,01$ ). Корреляция с окружностью грудной клетки у мальчиков была умеренной  $r=0,569$  ( $p < 0,01$ ), а у девочек была сильно положительной  $r=0,849$  ( $p < 0,01$ ). С остротой слуха справа масса тела коррелировала у мальчиков слабо положительно  $r=0,179$  ( $p > 0,05$ ) слева  $r=0,191$  ( $p > 0,05$ ), а у девочек справа была слабо отрицательной  $r=-0,190$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=-0,145$  ( $p > 0,05$ ). С метрическими параметрами уха у обоих полов масса тела также коррелировала слабо положительно: у мальчиков с высотой уха справа  $r=0,010$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=0,014$  ( $p > 0,05$ ). С шириной уха справа  $r=0,016$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=0,035$  ( $p > 0,05$ ). У девочек с высотой уха справа  $r=0,152$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=0,173$  ( $p > 0,05$ ). С шириной уха справа  $r=0,045$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=0,010$  ( $p > 0,05$ ).

Окружность головы у мальчиков имел слабо положительную корреляционную связь с окружностью грудной клетки  $r=0,289$  ( $p < 0,01$ ), у девочек связь была умеренно положительной  $r=0,427$  ( $p < 0,01$ ). С остротой слуха справа у мальчиков имел слабо положительную связь  $r=0,017$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=0,081$  ( $p > 0,05$ ), у девочек умеренно отрицательную связь справа  $r=-0,328$  ( $p < 0,01$ ), слева  $r=-0,321$  ( $p < 0,01$ ). С метрическими параметрами уха окружность головы имела слабую корреляционную связь, так у мальчиков

коэффициент корреляции была ВР уха справа  $r=0,086$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=0,110$  ( $p>0,05$ ), коэффициент корреляции с шириной уха был справа  $r=0,105$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=0,145$  ( $p>0,05$ ). У девочек коэффициент корреляции с высотой уха справа был слабо отрицательным и составлял  $r=-0,083$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=-0,066$  ( $p>0,05$ ), с шириной корреляция была слабо положительной справа  $r=0,131$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=0,164$  ( $p>0,05$ ).

Окружность грудной клетки у мальчиков слабо положительно коррелировала с остротой слуха справа  $r=0,285$  ( $p < 0,01$ ), слева  $r=0,185$  ( $p>0,05$ ), у девочек связь была слабо отрицательной справа  $r=-0,130$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=-0,104$  ( $p>0,05$ ). С метрическими параметрами уха у мальчиков окружность грудной клетки отрицательно коррелировал ВР уха справа  $r=-0,168$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=-0,173$  ( $p>0,05$ ), ГР справа  $r=-0,085$  ( $p>0,05$ ), ГР слева  $r=-0,062$  ( $p>0,05$ ). У девочек связь была слабо положительной справа ВР уха  $r=0,062$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=0,100$  ( $p>0,05$ ). Коэффициент корреляции у девочек с высотой уха справа  $r=0,062$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=0,100$  ( $p>0,05$ ), с шириной уха справа  $r=0,060$  ( $p>0,05$ ), слева корреляции не наблюдалось.

Острота слуха справа у мальчиков имела сильную положительную корреляционную связь с остротой слуха слева  $r=0,769$  ( $p < 0,01$ ). Острота слуха справа имела слабую отрицательную связь с высотой уха справа  $r=-0,263$  ( $p < 0,05$ ) и слева  $r=-0,197$  ( $p>0,05$ ). Также отрицательно коррелировала и с высотой уха слева  $r=-0,283$  ( $p < 0,01$ ) и шириной слева  $r=-0,133$  ( $p>0,05$ ). У девочек острота слуха справа имела сильную корреляционную связь с остротой слуха слева  $r=0,902$  ( $p < 0,01$ ). С метрическими параметрами уха острота слуха у девочек отрицательно слабо коррелировала с высотой уха справа  $r=-0,171$  ( $p>0,05$ ) и слева  $r=-0,192$  ( $p>0,05$ ). С шириной уха справа связь была слабо положительной  $r=0,017$  ( $p>0,05$ ), слева слабо отрицательной  $r=-0,051$  ( $p>0,05$ ).

Острота слуха слева у мальчиков имел слабо отрицательный коэффициент связи с высотой уха справа  $r=-0,196$  ( $p>0,05$ ) слева  $r=-0,201$  ( $p>0,05$ ), с шириной уха связь также была слабо отрицательной справа  $r=-0,163$

( $p > 0,05$ ) слева  $r = -0,103$  ( $p > 0,05$ ). У девочек острота слуха слева отрицательно слабо коррелировала с высотой уха справа  $r = -0,153$  ( $p > 0,05$ ) и слева  $r = -0,169$  ( $p > 0,05$ ). С шириной уха корреляция была слабо положительной справа  $0,045$  ( $p > 0,05$ ) слева корреляции не наблюдали.

Анализ результатов исследования детей подросткового периода показали, что возраст мальчиков положительно слабо коррелирует с ростом  $r = 0,173$  ( $p > 0,05$ ), а у девочек  $r = 0,141$  ( $p > 0,05$ ). Также слабую положительную корреляционную связь возраст у мальчиков имел с массой тела  $r = 0,219$  ( $p > 0,05$ ), у девочек  $r = 0,336$  ( $p < 0,05$ ). Коэффициент корреляции возраста с окружностью головы у мальчиков был умеренно положительным  $r = 0,499$  ( $p < 0,01$ ), а у девочек слабо отрицательным  $r = -0,152$  ( $p > 0,05$ ). Окружность грудной клетки коррелировал с возрастом у мальчиков умеренно положительно  $r = 0,318$  ( $p > 0,05$ ), а у девочек  $r = 0,420$  ( $p < 0,01$ ). Острота слуха справа у мальчиков отрицательно слабо коррелировал с возрастом  $r = -0,146$  ( $p > 0,05$ ), у девочек корреляция была отрицательно умеренной  $r = -0,521$  ( $p < 0,01$ ). Острота слуха слева у мальчиков слабо положительно коррелировал с возрастом  $r = 0,017$  ( $p > 0,05$ ), у девочек умеренно отрицательно  $r = -0,476$  ( $p < 0,01$ ). Результаты измерений высоты правого уха положительно слабо коррелировал с возрастом у мальчиков  $r = 0,212$  ( $p > 0,05$ ) слева  $r = 0,223$  ( $p > 0,05$ ), а у девочек связь была умеренной положительно  $r = 0,442$  ( $p < 0,01$ ) слева  $r = 0,462$  ( $p < 0,01$ ) соответственно. Измерения ГР правого уха у мальчиков умеренно коррелировали с возрастом  $r = 0,399$  ( $p < 0,05$ ) слева  $r = 0,377$  ( $p < 0,05$ ), у девочек корреляция также была умеренно положительным  $r = 0,456$  ( $p < 0,01$ ) слева  $r = 0,413$  ( $p < 0,01$ ).

Результаты корреляционного анализа роста показал следующие взаимосвязи. У мальчиков данный параметр находился в прямой умеренной корреляции с массой тела  $r = 0,458$  ( $p < 0,01$ ), а у девочек  $r = 0,476$  ( $p < 0,01$ ). С окружностью головы корреляция была положительно умеренной у мальчиков  $r = 0,367$  ( $p < 0,05$ ), у девочек  $r = 0,339$  ( $p < 0,05$ ). С окружностью грудной клетки у мальчиков связь была слабо положительной  $r = 0,258$

( $p > 0,05$ ), у девочек  $r = 0,259$  ( $p > 0,05$ ). С остротой слуха справа рост коррелировал у мальчиков слабо положительно  $r = 0,048$  ( $p > 0,05$ ), у девочек  $r = 0,071$  ( $p > 0,05$ ). С остротой слуха слева у мальчиков и у девочек рост не коррелировал  $r = -0,002$  ( $p > 0,05$ ) у мальчиков  $r = -0,007$  ( $p > 0,05$ ) у девочек. С метрическими параметрами уха у мальчиков имели слабую связь. Так ВР уха справа коррелировала с ростом положительно слабо  $r = 0,148$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r = 0,149$  ( $p > 0,05$ ). ГР уха коррелировала с ростом тела слабо отрицательно справа  $r = 0,066$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r = 0,122$  ( $p > 0,05$ ). У девочек ВР правого уха не коррелировала с ростом  $r = 0,006$  ( $p > 0,05$ ), слева связь была слабо положительной  $r = 0,048$  ( $p > 0,05$ ), ГР уха справа была слабо отрицательной  $r = -0,039$  ( $p > 0,05$ ), слева также слабо отрицательной  $r = -0,047$  ( $p > 0,05$ ).

По данным нашего исследования установлено, что масса тела у мальчиков имеет прямую умеренную корреляционную связь с окружностью головы  $r = 0,307$  ( $p > 0,05$ ), а у девочек слабо положительную связь  $r = 0,248$  ( $p > 0,05$ ). С окружностью грудной клетки масса тела имела сильную связь у мальчиков  $r = 0,733$  ( $p < 0,01$ ), а также сильную связь имела и у девочек  $r = 0,784$  ( $p < 0,01$ ). С остротой слуха справа у мальчиков масса тела имела слабо отрицательную связь  $r = -0,071$  ( $p > 0,05$ ) а слева  $r = -0,178$  ( $p > 0,05$ ), у девочек связь также было слабо отрицательной справа  $r = -0,231$  ( $p > 0,05$ ) слева  $r = -0,176$  ( $p > 0,05$ ). С метрическими параметрами уха у мальчиков связь была слабо положительной, так с высотой правого уха  $r = 0,257$  ( $p > 0,05$ ), левого уха  $r = 0,258$  ( $p > 0,05$ ) соответственно, а ГР правого уха  $r = 0,187$  ( $p > 0,05$ ), а левого  $r = 0,181$  ( $p > 0,05$ ) соответственно. У девочек связь высоты правого уха была слабо положительной  $r = 0,290$  ( $p < 0,05$ ), левого умеренно положительной  $r = 0,311$  ( $p < 0,05$ ), с шириной уха справа  $r = 0,129$  ( $p > 0,05$ ), левой  $r = 0,141$  ( $p > 0,05$ ) соответственно.

Окружность головы у мальчиков коррелировал с окружностью грудной клетки слабо положительно  $r = 0,205$  ( $p > 0,05$ ), у девочек  $r = 0,207$  ( $p > 0,05$ ). С остротой слуха справа у мальчиков корреляции не наблюдалось  $r = 0,007$  ( $p > 0,05$ ), а у девочек коррелировал умеренно положительно  $r = 0,315$  ( $p > 0,05$ ).

Корреляция слева у мальчиков была слабо положительной  $r=0,020$  ( $p>0,05$ ), а у девочек  $r=0,201$  ( $p>0,05$ ). Метрические параметры у мальчиков коррелировали с окружностью головы следующим образом: ВР уха справа слабо положительно  $r=0,164$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=0,179$  ( $p>0,05$ ), ГР справа  $r=0,291$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=0,259$  ( $p>0,05$ ). У девочек ВР уха справа коррелировала с окружностью головы слабо отрицательно  $r=-0,248$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=-0,277$  ( $p>0,05$ ) соответственно. ГР справа слабо отрицательно -  $r=0,170$  ( $p>0,05$ ) слева  $r=-0,190$  ( $p>0,05$ ).

В результате корреляционного анализа были установлены следующие взаимоотношения окружности грудной клетки и остроты слуха у мальчиков справа слабо отрицательно  $r=-0,094$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=-0,168$  ( $p>0,05$ ) соответственно. У девочек с остротой слуха справа слабо отрицательно  $r=-0,280$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=-0,272$  ( $p>0,05$ ). С высотой уха справа у мальчиков слабо положительно  $r=0,233$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=0,225$  ( $p>0,05$ ). Шириной уха справа слабо положительно  $r=0,042$  ( $p>0,05$ ), слева корреляции не наблюдалось  $r=0,007$  ( $p>0,05$ ). У девочек с высотой правого уха слабо положительно  $r=0,167$  ( $p>0,05$ ), левого  $r=0,159$  ( $p>0,05$ ). С шириной уха справа также слабо положительно  $r=0,200$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=0,203$  ( $p>0,05$ ).

При исследовании остроты слуха у мальчиков справа выявили сильную положительную корреляционную связь с остротой слуха слева  $r=0,771$  ( $p < 0,01$ ), также у девочек связь была сильно положительной  $r=0,741$  ( $p < 0,01$ ). Умеренную корреляционную связь также выявили и с высотой правого уха  $r=0,358$  ( $p < 0,05$ ) и высотой левого уха  $r=0,357$  ( $p < 0,05$ ), но с шириной уха справа связь была отрицательно слабой  $r=-0,030$  ( $p>0,05$ ), а слева  $r=-0,072$  ( $p>0,05$ ). У девочек с высотой уха справа связь была отрицательно умеренной  $r=-0,376$  ( $p < 0,01$ ), а также отрицательно умеренной была связь и слева  $r=-0,366$  ( $p < 0,01$ ). С шириной уха справа связь была отрицательно умеренной  $r=-0,317$  ( $p < 0,05$ ), а слева  $r=-0,362$  ( $p < 0,05$ ).

Острота слуха слева у мальчиков слабо положительно коррелировали с высотой уха справа  $r=0,285$  ( $p>0,05$ ) и слева  $r=0,283$  ( $p>0,05$ ) соответственно.

С шириной уха справа связь была слабо отрицательной  $r=-0,126$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=-0,120$  ( $p>0,05$ ). У девочек острота слуха слева умеренно отрицательно коррелировала с высотой правого уха  $r=-0,314$  ( $p <0,05$ ) и слева  $r=-0,317$  ( $p <0,05$ ). С шириной уха коррелировала справа умеренно отрицательно  $r=-0,449$  ( $p <0,01$ ), слева  $r=-0,494$  ( $p <0,01$ ).

По данным нашего исследования при проведении корреляционного анализа группы детей-мальчиков 7-16 лет (все мальчики выборки) были обнаружены следующие корреляционные связи признаков: Возраст имел сильную положительную корреляционную связь с ростом  $r=0,807$  ( $p <0,01$ ) и с массой тела  $r=0,837$  ( $p <0,01$ ). С окружностью головы связь была умеренно положительной  $r=0,407$  ( $p <0,01$ ), также умеренной положительной была связь с окружностью грудной клетки  $r=0,695$  ( $p <0,01$ ). Связь возраста мальчиков отрицательно умеренно коррелировал с остротой слуха справа  $r=-0,372$  ( $p <0,01$ ) и слева слабо отрицательная  $r=-0,283$  ( $p <0,01$ ). С метрическими параметрами уха связь была слабой, так с высотой уха справа слабо положительной  $r=0,255$  ( $p <0,01$ ), а слева  $r=0,262$  ( $p <0,01$ ) соответственно. С шириной уха связь была слабо отрицательной справа  $r=-0,167$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=-0,164$  ( $p>0,05$ ).

По данным нашего исследования рост имел сильную положительную связь с массой тела  $r=0,839$  ( $p <0,01$ ), а с окружностью головы рост тела имел положительно умеренную связь  $r=0,341$  ( $p <0,01$ ). С окружностью грудной клетки связь роста была сильно положительной  $r=0,749$  ( $p <0,01$ ). Связь роста с остротой слуха была умеренно отрицательной справа  $r=-0,368$  ( $p <0,01$ ), а слева  $r=-0,286$  ( $p <0,01$ ). Связи с метрическими параметрами уха и роста были слабые. Так связь роста с высотой правого уха слабо положительная  $r=0,176$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=0,182$  ( $p <0,05$ ). С шириной уха связь была слабо отрицательной справа  $r=-0,186$  ( $p <0,05$ ), слева  $r=-0,166$  ( $p>0,05$ ).

По результатам нашего исследования масса тела мальчиков умеренно положительно коррелировала с окружностью головы  $r=0,394$  ( $p <0,01$ ), с окружностью грудной клетки масса тела имела сильную положительную

связь  $r=0,806$  ( $p < 0,01$ ). С остротой слуха справа масса тела коррелировала умеренно отрицательно  $r=-0,304$  ( $p < 0,01$ ), слева  $r=-0,266$  ( $p < 0,01$ ). Связь массы тела с измерениями уха были слабыми: с высотой уха справа  $r=0,274$  ( $p < 0,01$ ), слева  $r=0,280$  ( $p < 0,01$ ). С шириной справа связь была слабо отрицательной  $r=-0,041$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=-0,039$  ( $p > 0,05$ ).

Окружность головы по данным нашего исследования умеренно положительно коррелировал с окружностью грудной клетки  $r=0,395$  ( $p < 0,01$ ). С остротой слуха связь была слабой отрицательной справа  $r=-0,134$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=-0,066$  ( $p > 0,05$ ). С метрическими параметрами уха связь была слабой, с высотой уха справа слабо положительная связь  $r=0,192$  ( $p < 0,05$ ) слева  $r=0,210$  ( $p < 0,05$ ). С шириной уха справа слабо положительная связь  $r=0,130$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=0,150$  ( $p > 0,05$ ).

По результатам нашего исследования окружность грудной клетки отрицательно слабо коррелировала с остротой слуха справа  $r=-0,234$  ( $p < 0,01$ ), слева  $r=-0,266$  ( $p < 0,01$ ). С высотой уха справа связь была слабо положительной  $r=0,191$  ( $p < 0,05$ ), слева  $r=0,191$  ( $p < 0,05$ ). С шириной уха связь была слабо отрицательной справа  $r=-0,104$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=-0,099$  ( $p > 0,05$ ) соответственно.

По нашим данным острота слуха справа положительно сильно коррелировала с остротой слуха слева  $r=0,822$  ( $p < 0,01$ ). С метрическими параметрами уха связь была слабой отрицательной, с высотой уха справа  $r=0,285$  ( $p < 0,01$ ), слева  $r=-0,299$  ( $p < 0,01$ ). С шириной справа связь была слабо отрицательной  $r=-0,085$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=-0,044$  ( $p > 0,05$ ).

Острота слуха слева отрицательно слабо коррелировала с высотой уха справа  $r=-0,226$  ( $p < 0,05$ ), слева  $r=-0,230$  ( $p < 0,01$ ). С шириной уха справа также связь была слабо отрицательной  $r=-0,071$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=-0,024$  ( $p > 0,05$ ) соответственно.

По результатам собственного исследования проведённый в группе девочек 7-16 лет всей выборки, выявили следующие связи признаков. Возраст положительно сильно коррелировал с ростом  $r=0,846$  ( $p < 0,01$ ) и с

массой тела  $r=0,827$  ( $p < 0,01$ ). Связь с окружностью головы была слабо положительной  $r=0,099$  ( $p > 0,05$ ), с окружностью грудной клетки связь была сильно положительной  $r=0,824$  ( $p < 0,01$ ). Связь с остротой слуха справа была умеренно отрицательной  $r=-0,435$  ( $p < 0,01$ ), слева  $r=-0,348$  ( $p < 0,01$ ). С высотой уха справа корреляция была умеренно положительной  $r=0,459$  ( $p < 0,01$ ), слева  $r=0,453$  ( $p < 0,01$ ). С шириной уха справа связь была слабо положительной  $r=0,050$  ( $p > 0,05$ ), слева корреляцию не наблюдали  $r=0$  ( $p > 0,05$ ).

По результатам собственных данных рост сильно положительно коррелировал с массой тела  $r=0,918$  ( $p < 0,01$ ), с окружностью головы связь была слабой  $r=0,204$  ( $p < 0,05$ ), также сильной положительной корреляционной связью рост коррелировал с окружностью грудной клетки  $r=0,852$  ( $p < 0,01$ ). С остротой слуха связь была умеренно отрицательной справа  $r=-0,368$  ( $p < 0,01$ ), а слева связь была отрицательно слабой  $r=-0,286$  ( $p < 0,01$ ). С высотой уха рост коррелировал положительно умеренно справа  $r=0,417$  ( $p < 0,01$ ), а слева  $r=0,420$  ( $p < 0,01$ ). С шириной уха связь была отрицательно слабой справа  $r=-0,020$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=-0,065$  ( $p > 0,05$ ).

Масса тела всех девочек выборки слабо положительно коррелировал с окружностью головы  $r=0,215$  ( $p < 0,05$ ), а с окружностью грудной клетки связь была сильно положительной  $r=0,945$  ( $p < 0,01$ ). С остротой слуха справа корреляция была отрицательно умеренной  $r=-0,368$  ( $p < 0,01$ ), слева связь была отрицательно слабой  $r=-0,257$  ( $p < 0,01$ ). С высотой уха справа масса тела коррелировала положительно умеренно  $r=0,438$  ( $p < 0,01$ ), слева  $r=0,437$  ( $p < 0,01$ ). С шириной уха справа связь была положительно слабой  $r=0,068$  ( $p > 0,05$ ), а слева корреляционной связи не было ( $p > 0,05$ ).

Окружность головы положительно слабо коррелировал с окружностью грудной клетки  $r=0,229$  ( $p < 0,05$ ). С остротой слуха корреляция была отрицательно слабой справа  $r=-0,119$  ( $p > 0,05$ ), слева  $r=-0,152$  ( $p > 0,05$ ). С высотой правого уха корреляция была отрицательно слабой  $-0,092$  ( $p > 0,05$ ), с

левой  $r=-0,093$  ( $p>0,05$ ). С шириной правого уха корреляции не было  $r=0,004$  ( $p>0,05$ ), а с левой была слабая положительная связь  $r=0,020$  ( $p>0,05$ ).

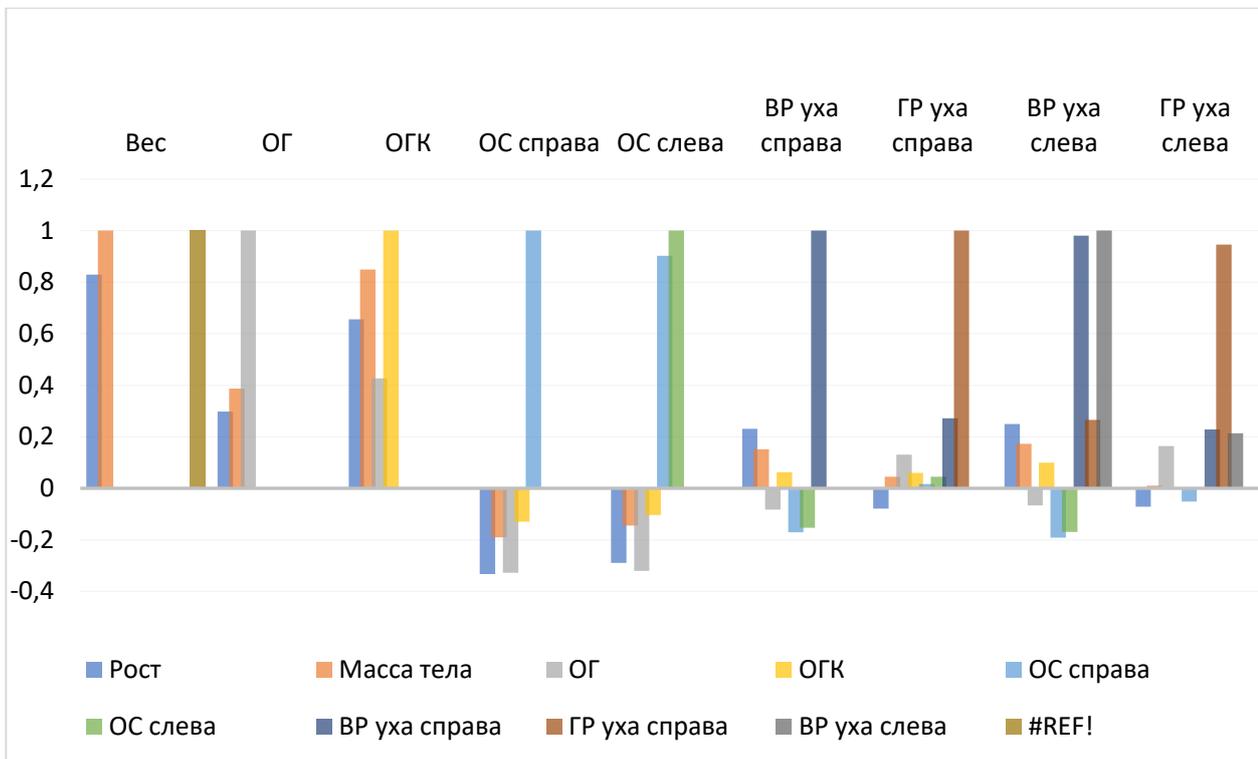
Окружность грудной клетки с остротой слуха справа коррелировал отрицательно умеренно  $r=-0,358$  ( $p <0,01$ ), слева отрицательно слабо  $r=-0,268$  ( $p <0,01$ ). С высотой уха справа корреляция была положительно умеренной  $r=0,390$  ( $p <0,01$ ), слева также  $r=0,390$  ( $p <0,01$ ). С шириной уха справа связь была слабо положительной  $r=0,089$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=0,023$  ( $p>0,05$ ).

Острота слуха справа положительно сильно коррелировала с остротой слуха слева  $r=0,859$  ( $p <0,01$ ). С высотой уха справа связь была отрицательно умеренной  $r=-0,319$  ( $p <0,01$ ), слева  $r=-0,317$  ( $p <0,01$ ). С шириной уха справа связь была отрицательной слабой  $r=-0,117$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=-0,162$  ( $p>0,05$ ).

Острота слуха слева отрицательно слабо коррелировала с высотой уха справа  $r=-0,278$  ( $p <0,01$ ), с высотой уха слева  $r=-0,283$  ( $p <0,01$ ). С шириной уха справа связь была отрицательно слабой  $r=-0,153$  ( $p>0,05$ ), слева  $r=-0,192$  ( $p>0,05$ ).

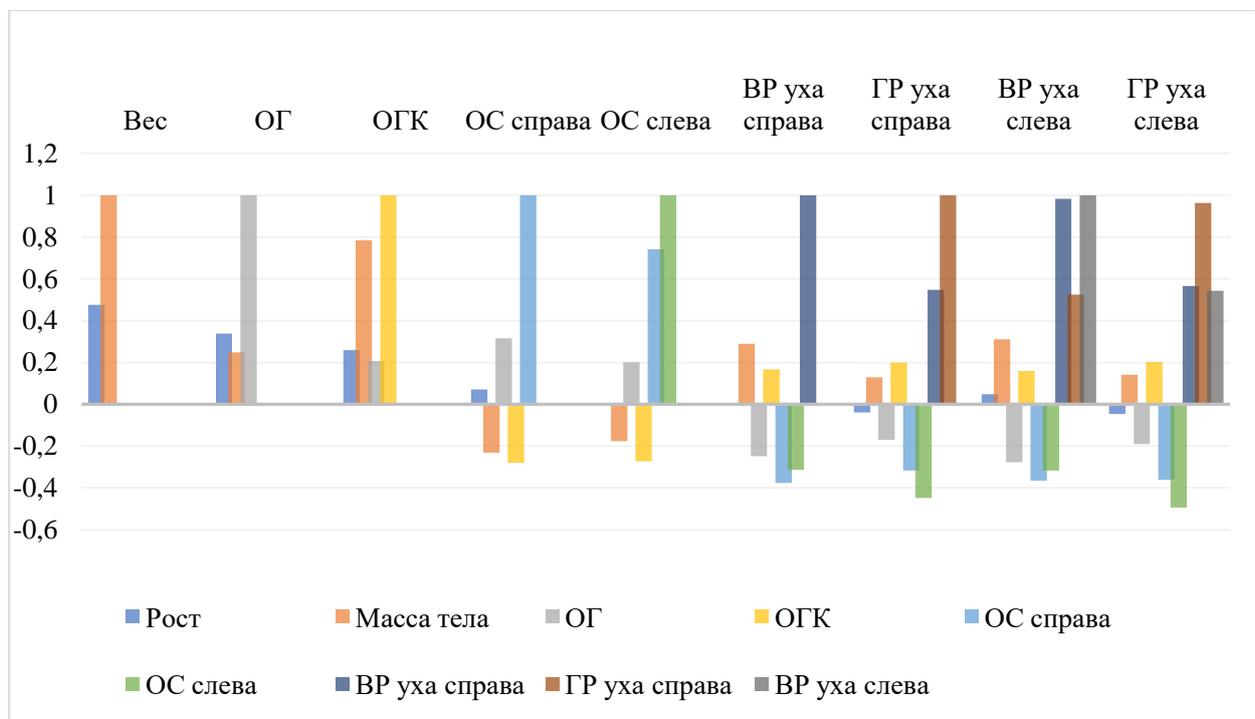
Наиболее значимые корреляционные связи признаков у мальчиков и девочек с представлены в виде рисунков 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.

**Примечание:** показатели остроты слуха улучшаются если показатель, идёт не в сторону возрастания, а сторону убывания т.е. к нулю. Анализ данных проводился на программе SPSS-23 который вычисляет и дает результаты в сторону повышения как положительный, а в сторону убывания как отрицательный, поэтому большинство корреляционных результатов связанные с остротой слуха получают с отрицательным знаком, кроме анализа, который проводится между двумя показателями остроты слуха.



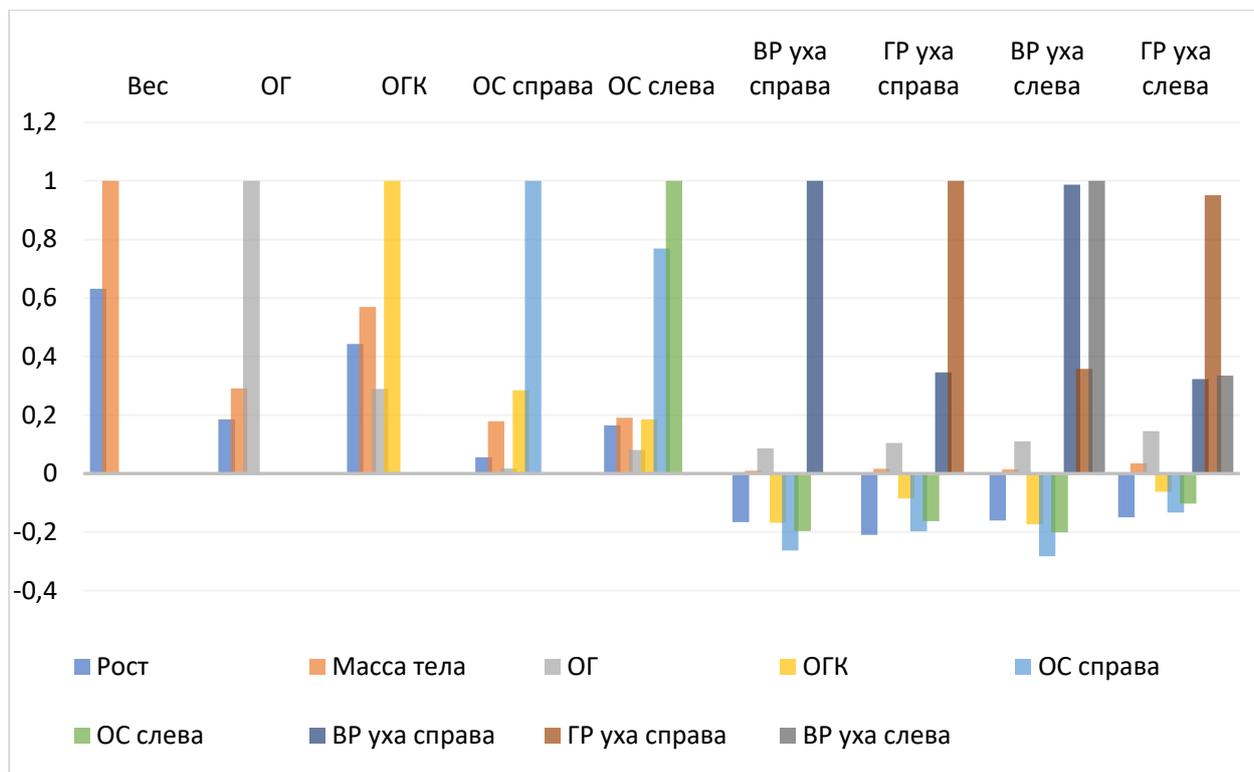
Примечание: ВР-вертикальный размер, ГР-горизонтальный размер, ОГК-окружность грудной клетки, ОГ-окружность головы, ОС-острота слуха

**Рис. 2.2. Корреляция группы девочек 7-11 лет**



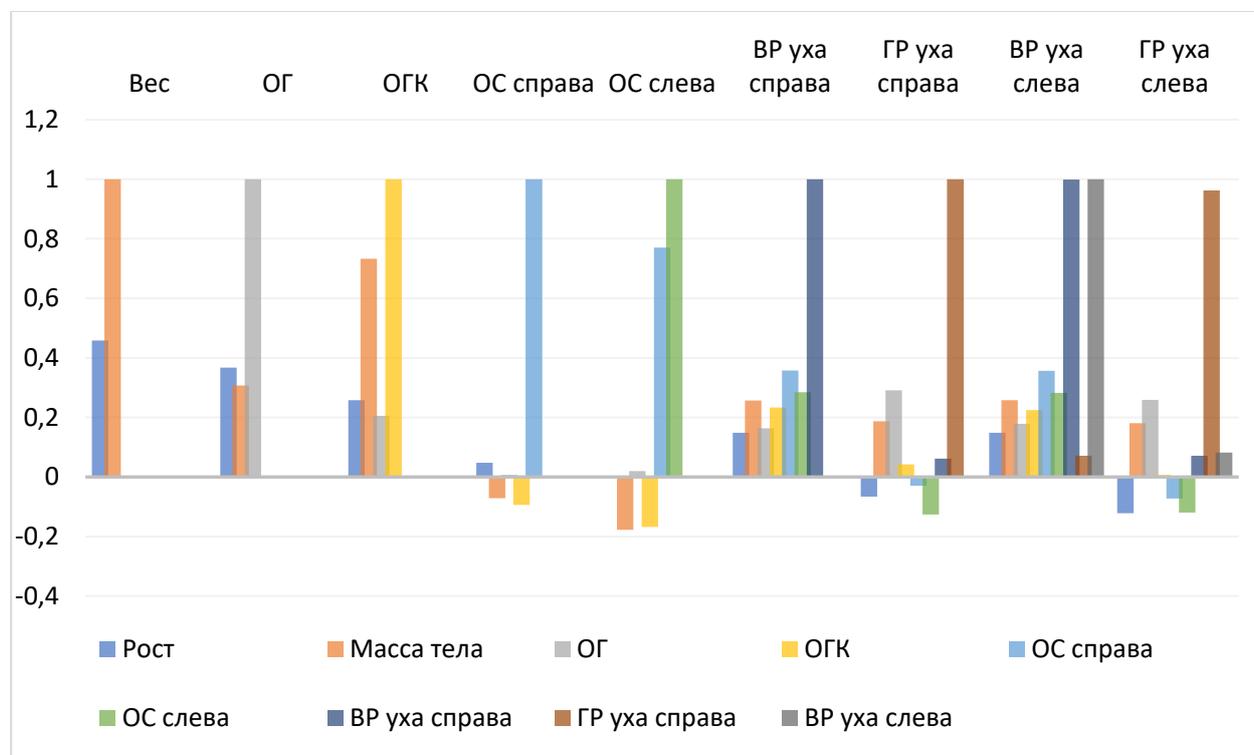
Примечание: ВР-вертикальный размер, ГР-горизонтальный размер, ОГК-окружность грудной клетки, ОГ-окружность головы, ОС-острота слуха

**Рис. 2.3. Корреляция группы девочек 12-16 лет**



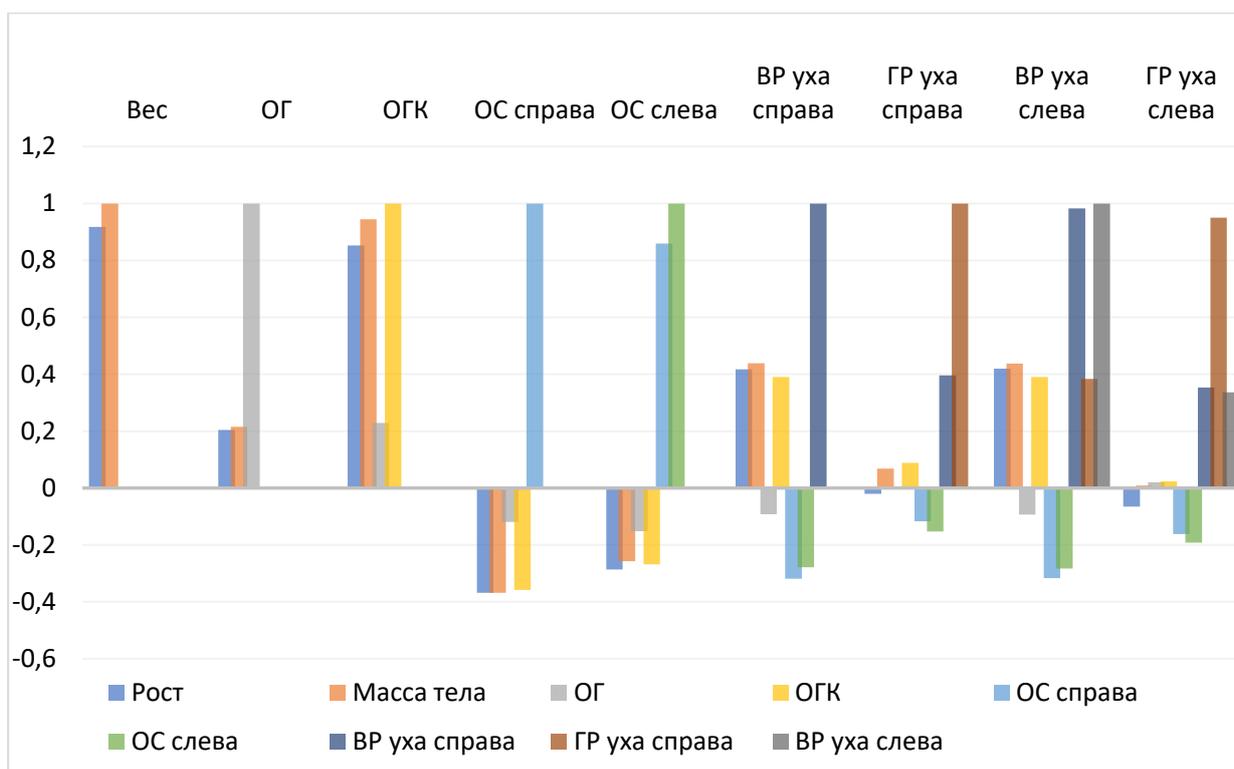
Примечание: ВР-вертикальный размер, ГР-горизонтальный размер, ОГК-окружность грудной клетки, ОГ-окружность головы, ОС-острота слуха

**Рис. 2.4. Корреляция группы мальчиков 7-12 лет**



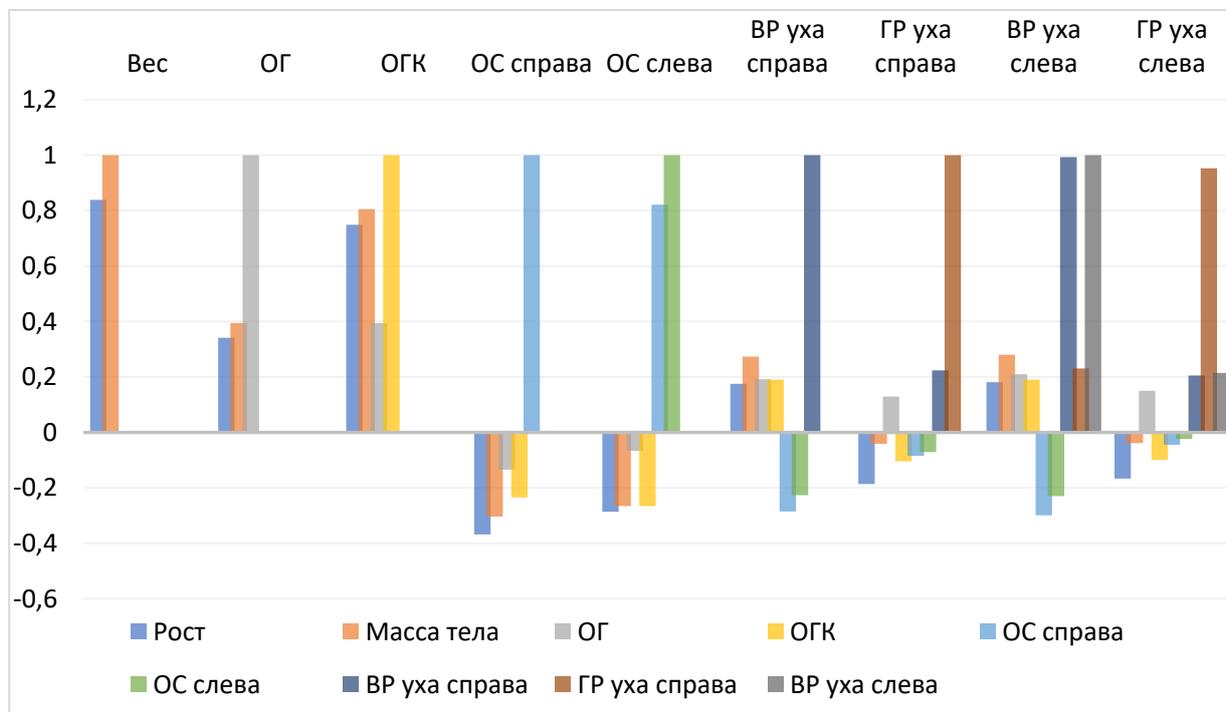
Примечание: ВР-вертикальный размер, ГР-горизонтальный размер, ОГК-окружность грудной клетки, ОГ-окружность головы, ОС-острота слуха

**Рис. 2.5. Корреляция группы мальчиков 13-16 лет**



Примечание: ВР-вертикальный размер, ГР-горизонтальный размер, ОГК-окружность грудной клетки, ОГ-окружность головы, ОС-острота слуха

**Рис. 2.6. Корреляция всех девочек выборки 7-16 лет**



Примечание: ВР-вертикальный размер, ГР-горизонтальный размер, ОГК-окружность грудной клетки, ОГ-окружность головы, ОС-острота слуха

**Рис. 2.7. Корреляция всех мальчиков выборки 7-16 лет**

Таким образом, данное исследование проведено среди детей-мальчиков и девочек в возрасте 7-16 лет, с целью выявления корреляционных связей. В результате анализа данных были выявлены следующие основные корреляционные связи:

У мальчиков:

Острота слуха имела сильную положительную корреляцию с остротой слуха на другом ухе. Масса тела, рост и окружность головы положительно коррелировали между собой. Масса тела и окружность грудной клетки имели сильную положительную корреляцию. Рост слабо положительно коррелировал с окружностью головы и грудной клетки. Острота слуха имела отрицательную корреляцию с возрастом и с ростом. ВР уха и ГР уха слабо коррелировали с ростом и другими параметрами уха.

У девочек:

Острота слуха на одном ухе имела сильную положительную связь с остротой слуха на другом ухе. Масса тела положительно коррелировала с окружностью головы и сильно положительно с окружностью грудной клетки. Острота слуха имела умеренную отрицательную связь с массой тела и слабую отрицательную связь с окружностью головы, и грудной клетки. ВР уха положительно коррелировала с массой тела и окружностью грудной клетки. Острота слуха имела слабую отрицательную связь с окружностью головы и грудной клетки. ВР уха положительно умеренно коррелировала с остротой слуха на одном и другом ухе. ГР уха имела слабую положительную связь с окружностью грудной клетки.

Общий вывод: Результаты исследования свидетельствуют о наличии корреляционных связей между антропометрическими показателями и параметрами органов слуха у детей.

## **ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **Возрастные особенности изменения антропометрических параметров тела и морфофункциональной характеристики наружного уха у детей 7-16 лет**

Антропометрические данные представляют информацию о физических размерах и параметрах тела человека. Эти данные используются для измерения и оценки роста, веса и других анатомических параметров, и могут быть полезными при оценке роста и развития детей.

Важно отметить, что антропометрические данные должны быть оценены с учетом возраста, пола и этнической принадлежности ребенка, так как у них могут быть различия в физическом развитии. Эти данные часто сравниваются с нормативными значениями, полученными из популяционных исследований, чтобы определить, насколько ребенок соответствует стандартам развития. Кроме того, антропометрия детей играет важную роль в оценке и мониторинге их роста, развития и общего состояния здоровья.

Ушная раковина имеет сложное строение, включающее хрящевую ткань. Рельеф ушной раковины, состоящий из бугорков и покрытый мелкими волосками, помогает собирать и направлять звуковые волны в слуховой проход. Это улучшает восприятие звуков и помогает нам локализовать источник звука. Благодаря своей форме и структуре, ушная раковина способна усиливать высокочастотные звуки, что помогает нам лучше различать их и более четко слышать. Ушная раковина является частью внешнего ушного аппарата и способствует формированию внешнего вида головы и лица. Ее форма и размеры индивидуальны для каждого человека и могут придавать уникальность внешности.

Объектом исследования стали результаты измерений 488 ушных раковин и антропометрических параметров тела детей различных возрастных групп.

Работа выполнялась с соблюдением стандартных условий осуществления исследовательской деятельности. Для исследования было получено согласие от законных представителей детей до начала сбора данных. В исследование были

включены испытуемые с нормальными ушами, а те, у кого были явные деформации, были исключены. Морфологические характеристики уха были измерены стандартными линейками.

В ниже приведённой таблице представлены результаты обследования 244 детей в возрасте от 7 до 16 лет.

**Таблица 3.1**

**Распределение обследованных детей по возрасту и полу**

<b>Возраст</b>	<b>Пол</b>		<b>Всего</b>
	<b>мальчики</b>	<b>девочки</b>	
<b>7</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>35</b>
<b>9</b>	<b>32</b>	<b>19</b>	<b>51</b>
<b>10</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>11</b>
<b>11</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>11</b>
<b>13</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>19</b>
<b>14</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
<b>15</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>21</b>
<b>16</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>27</b>
<b>Всего</b>	<b>125</b>	<b>119</b>	<b>244</b>

В нашу выборку вошли дети от 7 до 16 лет, но среди всей выборки наибольшее количество приходилось детям 7-8 лет и 15-16 лет, т.е. дети младших и старших классов.

Для оценки результатов исследования были использованы четыре основных возраста, которые составили основу для формирования четырёх главных исследуемых групп:

1 - группа мальчики 7 - 12 лет (мальчики первого и второго периода детства) (92 мальчика).

2 – группа девочки 7-11 лет (девочки первого и второго периода детства) (70 девочек).

3 – группа мальчики подростки 13-16 лет (33 мальчика)

4 – группа девочки подростки 12-16 лет (девочки подростки и девочки юноши) (49 девочек).

В данном исследовании был проведен ряд антропометрических измерений, включающих рост, вес, массу тела, окружность головы и окружность грудной клетки. Полученные данные были записаны в индивидуальную анкету для каждого участника исследования. Далее было выполнено аудиологическое исследование для определения остроты слуха. Результаты данного исследования были фиксированы на специальном бланке, предназначенном для аудиологических исследований. При проведении аудиологического исследования была оценена только воздушная проводимость звука. Это связано с тем, что анатомические особенности ушной раковины могут влиять на воздушный поток, но не оказывают значительного влияния на проведение звука через кости. Оценка проводимости звука была выполнена в четырех частотных диапазонах: 500, 1000, 2000 и 4000 Гц. Далее, на основе полученных результатов, было вычислено среднее значение проводимости звука для каждого участника исследования в каждом из четырех частотных диапазонов. Для этого все показатели проводимости звука были суммированы, а полученная сумма была разделена на 4 (количество частотных диапазонов). Полученные средние значения проводимости звука использовались как основа для последующих статистических расчетов и анализа данных. Для точности результатов выборочно некоторые из детей перепроверялись дважды.

В ходе проведения аудиометрии, особое внимание уделялось следующим аспектам: состояние наружного слухового отверстия, симметричность его структуры, отсутствие патологических сужений или выростов, а также правильная установка наушников в удобном положении для детей.

При исследовании остроты слуха было отмечено, что дети, являющиеся левшами, чаще показывали хорошие результаты слухового восприятия левым ухом, в то время как правшам лучше слышалось с правым ухом. Учитывая большое количество правшей в исследуемой группе, результаты исследования отражали эту закономерность, то есть большинство участников проявило лучший слух в правом ухе.

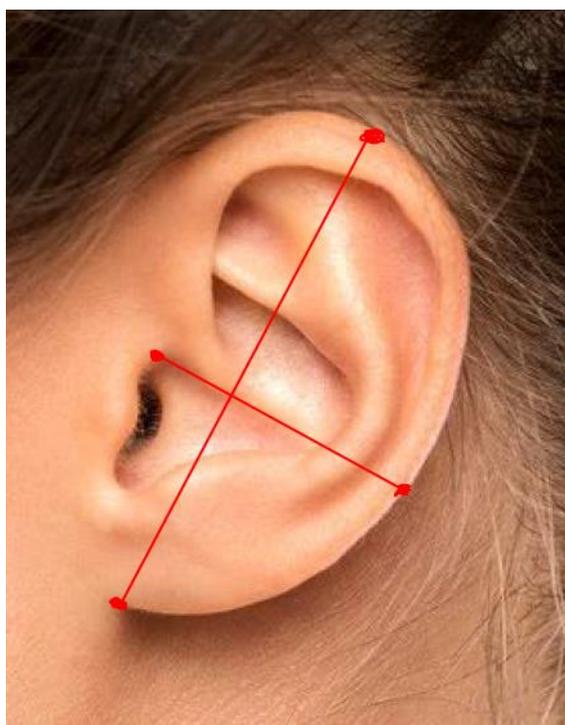
Однако эти данные не были включены в основные цели нашего исследования, поэтому автор не углублялся в конкретизацию этой гипотезы.



**Рис. 3.1. Направление линий измерений ушной раковины**

В рамках нашего исследования мы провели определение размеров ушной раковины, используя четыре основные реперные точки, которые позволяли оценить высоту и ширину ушной раковины. Общее количество реперных точек на ушной раковине составляет несколько десятков, но для наших рассуждений было достаточно выбрать только четыре из них.

После визуального определения разметки направляющих линий, таких как горизонтальная и вертикальная, мы провели антропометрические измерения, используя выбранные реперные точки. Эти измерения позволили нам получить данные о размерах ушной раковины и использовать их в дальнейшем анализе.



**Рис. 3.2.** Точки между которыми были измерены параметры ушной раковины

**Таблица 3.2**

**Вариационные данные роста, массы тела и окружности грудной клетки детей общей выборки**

Вариационно статистические параметры	Рост		Масса тела		Окружность грудной клетки	
	М	Д	М	Д	М	Д
Среднее	141,96	142,01	37,57	37,22	69,48	70,92
Минимум	110	113	20,6	19,7	53	54
Максимум	180	178	75,1	78,1	97	99
Количество детей	125	119	125	119	125	119

**Примечание:** М-мальчики, Д-девочки

В анализе антропометрических параметров детей всей выборки наблюдаются следующие отличия:

Средний рост мальчиков был на 0,04% ниже, чем у девочек. Максимальный показатель роста у мальчиков превышал показатель у девочек на 1,11%, а минимальный показатель роста у девочек был выше на 2,65% по сравнению с мальчиками.

В среднем мальчики весили на 0,9% больше, чем девочки. Максимальный вес у девочек превышал вес мальчиков на 3,84%, а минимальный вес у мальчиков превышал вес девочек на 4,4%. Средний объем грудной клетки у девочек был больше на 2%, причем как максимальный, так и минимальный объем также были больше у девочек, соответственно, на 2% и на 1,85% по сравнению с мальчиками.

**Таблица 3.3**

**Масса тела мальчиков 7-12 лет (первая группа),  
девочек 7-11 лет (вторая группа)**

<b>Вариационно статистические параметры</b>	<b>М</b>	<b>Д</b>
Среднее	29,67	27,83
Минимум	20,6	19,7
Максимум	60,2	50,3
Количество детей	92	70

**Примечание: М-мальчики, Д-девочки**

Как видно из таблицы мальчики 7-12 лет весили максимум 60,2 кг., и минимум 20,6 кг., в среднем весили 29,67 кг., а девочки 7-11 лет весили максимум 50,3 кг., минимум 19,7 кг., в среднем весили 27,83 кг.

Из представленной информации следует, что в среднем мальчики в данном возрастном диапазоне весят на 6,2% больше, чем девочки. Тем не менее, разброс веса у мальчиков значительно выше, чем у девочек. Также можно отметить, что максимальный вес у мальчиков превышает максимальный вес у девочек на 16,4%. Основные статистические данные для второго детского периода представлены в таблице 3.4 для обеих групп.

**Таблица 3.4**

**Рост тела мальчиков 7-12 лет (первая группа),  
девочек 7-11 лет (вторая группа)**

<b>Вариационно статистические параметры</b>	<b>М</b>	<b>Д</b>
Среднее	132,58	130,73
Минимум	110	113
Максимум	168	159
Количество детей	92	70

### **Примечание: М-мальчики, Д-девочки**

Замечаем из таблицы, что рост детей второго периода детства составляет у мальчиков максимум 168 см, минимум 110 см., в среднем 132,5 см., а у девочек рост максимум составляет 159 см., а минимум 113 см, в среднем рост девочек был 130,7 см. Из представленной информации можно сделать вывод, что средний рост девочек первого и второго периода детства составляет 130,7 см, что на 1,4% меньше, чем средний рост мальчиков в этом возрастном периоде, который составляет 132,5 см. Кроме того, разброс в росте у девочек и мальчиков также различается: максимальный рост мальчиков превышает максимальный рост девочек на 5,4%. Данные статистического анализа роста детей второго периода детства представлены в таблице 3.4.

**Таблица 3.5**

#### **Масса тела мальчиков 13-16 лет (третья группа), девочек 12-16 лет (четвертая группа)**

<b>Вариационно статистические параметры</b>	<b>М</b>	<b>Д</b>
Среднее	59,58	50,65
Минимум	40,1	35,75
Максимум	75,1	78,1
Количество детей	33	49

### **Примечание: М-мальчики, Д-девочки**

Из представленных данных видно, что масса тела у мальчиков в данном возрастном периоде колеблется от 40,1 кг до 75,1 кг, а у девочек - от 35,75 кг до 78,1 кг. Средняя масса тела у мальчиков составляет 59,58 кг, а у девочек - 50,65 кг. Можно отметить, что в среднем масса мальчиков было на 15% тяжелее чем масса девочек, минимальные значения массы мальчиков также были тяжелее на 10,8% чем девочки, максимальные показатели массы девочек было на 3,8% больше чем у мальчиков.

Однако, следует обратить внимание на значительный разброс в значениях массы тела у обоих полов. У мальчиков разброс составляет 34,9 кг, а у девочек -

42,35 кг. Это свидетельствует о том, что масса тела в этом возрастном периоде может сильно варьироваться.

Таким образом, из данной информации можно сделать вывод, что масса тела у мальчиков в данном возрастном периоде в среднем выше, чем у девочек. Данные статистического анализа веса тела детей подросткового периода нашей выборки представлены в таблице 3.5.

**Таблица 3.6**

**Рост мальчиков 13-16 лет (третья группа),  
девочек 12-16 лет (четвертая группа)**

<b>Вариационно статистические параметры</b>	<b>М</b>	<b>Д</b>
Среднее	168,09	158,11
Минимум	150	140
Максимум	180	178
Количество детей	33	49

**Примечание: М-мальчики, Д-девочки**

Из предоставленных данных можно сделать вывод, что в данном возрастном диапазоне мальчики имеют рост от 150 до 180 см, в то время как у девочек он колеблется от 140 до 178 см. Средний рост мальчиков составляет 168,09 см, а у девочек - 158,11 см. Минимальные значения роста у мальчиков на 6,7% ниже, а максимальные на 1,1% выше, чем у девочек. Средний рост мальчиков превышает средний рост девочек на 6%. Данные статистического анализа роста детей подросткового периода нашей выборки представлены в таблице 3.6.

**Таблица 3.7**

**Метрические параметры ушной раковины у всех мальчиков нашей выборки**

<b>Вариационно статистические параметры</b>	<b>ВР</b>		<b>ГР</b>	
	<b>Правая</b>	<b>Левая</b>	<b>Правая</b>	<b>Левая</b>
Среднее	56,54	56,47	27,62	27,58
Минимум	48	48	22	21
Максимум	64	64	38	38

В таблице представлены минимальные, максимальные и средние значения ВР и ГР ушной раковины для обеих сторон.

#### **Вертикальный размер ушной раковины:**

Минимальное значение вертикального размера уха у мальчиков составил 48 мм с обеих сторон. Максимальное значение высоты уха у мальчиков составил 64 мм с обеих сторон. Как видно минимальные и максимальные значения уха с обеих сторон были одинаковыми. Среднее значение высоты правого уха составил 56,54 мм, а левого 56,47 мм., т.е. среднее значение высоты левого уха на 0,1% был меньше правого.

#### **Горизонтальный размер ушной раковины:**

Минимальное значение ГР уха у мальчиков составил 21 мм слева и 22 мм справа, т.е. ГР уха слева был на 4,5% меньше правого. Максимальное значение ГР уха у мальчиков составил 38 см с обеих сторон. Среднее значение ГР правого уха составил 27,62 мм, а левого 27,58 мм., ГР левого уха на 0,1% был меньше правого.

На основании этих данных можно сделать некоторые выводы о размерах ушей у мальчиков нашей выборки. Было отмечено, что средние значения ВР и ГР уха слева и справа отличались всего лишь на 0,1%. Основные значения метрических параметров ушной раковины у мальчиков всей выборки представлены на таблице 3.7.

Таблица 3.8

## Метрические параметры ушной раковины у всех девочек нашей выборки

Вариационно статистические параметры	ВР		ГР	
	Правая	Левая	Правая	Левая
Среднее	55,61	55,55	26,93	26,89
Минимум	46	47	22	22
Максимум	63	64	34	34

Из таблицы можно сделать следующие выводы:

У девочек выборки ВР ушной раковины справа и слева варьируется в достаточно узком диапазоне: от 46 мм до 63 мм справа и от 47 мм до 64 мм слева. В среднем, ВР ушной раковины составляет 55,61 мм. справа и 55,55 мм. слева.

ГР ушной раковины у девочек выборки также варьируется в узком диапазоне: от 22 мм до 34 мм справа и слева. В среднем, ГР ушной раковины составляет 26,93 мм справа и 26,89 мм слева.

Из данной информации можно сделать вывод о том, что ВР и ГР ушной раковины не сильно различаются между правой и левой стороной у девочек выборки. Разница между средними значениями ВР составляет всего 0,06 мм, (на 0,1%) а между средними значениями ГР 0,04 мм. (на 0,15%). Основные значения метрических параметров ушной раковины у девочек всей выборки представлены на таблице 3.8.

Таблица 3.9

## Метрические показатели ушной раковины мальчиков 7-12 лет (первая группа)

Вариационно статистические параметры	ВР справа	ГР справа	ВР слева	ГР слева
Среднее	55,93	27,74	55,88	27,71
Минимум	48	22	48	21
Максимум	64	38	64	38

Показатели измерений ушной раковины у мальчиков периода второго детства составили: максимальная ВР уха справа и слева составила 64 см.,

минимальный ВР составила с обеих сторон по 48 см. в среднем ВР уха справа была на 0,089% больше левой, а ГР правой ушной раковины было на 0,108% больше левой. Результаты измерений ушной раковины у мальчиков второго периода детства представлены в таблице 3.9.

**Таблица 3.10**

**Метрические показатели ушной раковины девочек 7-11 лет (вторая группа)**

Вариационно статистические параметры	ВР справа	ГР справа	ВР слева	ГР слева
Среднее	54,70	26,86	54,66	26,89
Минимум	49	23	49	23
Максимум	62	31	62	31

Из представленных данных можно сделать вывод, что у девочек второго периода детства средняя ВР ушной раковины справа и слева составила 54,70 см и 54,66 см соответственно, что отличается на 0,07%. Минимальные размеры высоты ушной раковины составили 49 см с обеих сторон, а максимальные размеры - 62 см, что также одинаково с обеих сторон. ГР ушной раковины у девочек варьируется от 23 см до 31 см, что отличается на 26,09%. Данные метрического исследования уха девочек представлены в таблице 3.10.

**Таблица 3.11**

**Метрические показатели ушной раковины мальчиков 13-16 лет (третья группа)**

Вариационно статистические параметры	ВР справа	ГР справа	ВР слева	ГР слева
Среднее	58,21	27,27	58,12	27,24
Минимум	50	24	50	24
Максимум	64	32	64	32

Показатели измерений ушной раковины мальчиков подросткового периода нашей выборки выявили следующее: минимум ВР уха справа и слева составила 50 см., а максимум 64 см с обеих сторон, разница между максимумом и минимумом составил 14 см. (24,07%), в среднем справа была 58,21 см., слева 58,12 см. ГР уха

минимум справа и слева составила 24 см., максимум 32 см. с обеих сторон, разница между максимумом и минимумом составил 8 см. (29,33%). В среднем справа была 27,27 см., слева 27,24 см. разница между средними значениями составил 0,03 см. (0,11%). Результаты исследования метрических показателей ушной раковины у мальчиков подросткового возраста приведены в таблице 3.11.

**Таблица 3.12**

**Метрические показатели ушной раковины девочек 12-16 лет (четвёртая группа)**

<b>Вариационно статистические параметры</b>	<b>ВР справа</b>	<b>ГР справа</b>	<b>ВР слева</b>	<b>ГР слева</b>
Среднее	56,92	27,04	56,82	26,90
Минимум	46	22	47	22
Максимум	63	34	64	34

У девочек четвертой группы измерения ушной раковины выявили следующие данные:

Минимальное значение длины ушной раковины у девочек подросткового периода составляет 46 см для правого уха и 47 см для левого уха, т.е. левое ухо на 1 см (2,17%) было больше правого.

Максимальное значение длины ушной раковины у девочек подросткового периода составляет 63 см для правого уха и 64 см для левого уха, т.е. длина правого уха была на 1 см., (1,59%) больше левого.

Средняя длина ушной раковины у девочек подросткового периода составляет 56,92 см для правого уха и 56,82 см для левого уха, разница всего лишь на 0,1 см (0,18%).

Минимальная ГР ушной раковины у девочек подросткового периода составляет 22 см для обеих ушей.

Максимальная ГР ушной раковины у девочек подросткового периода составляет 34 см для обеих ушей.

Средняя ГР ушной раковины у девочек подросткового периода составляет 27,04 см для правого уха и 26,90 см для левого уха, разница 0,14 см. (0,52%).

Результаты измерений ушной раковины девочек подросткового возраста представлены в таблице 3,12.

**Таблица 3.13**

**Аудиологические данные исследования мальчиков 7-12 лет (первая группа)**

Вариационно статистические параметры	Справа db.	Слева db.
Среднее	12,53	14,46
Минимум	1,25	1,25
Максимум	27,5	28,75

У детей первой группы, результаты аудиологических исследований показали следующее:

Средний показатель остроты слуха справа составил 12,53 децибела, а слева - 14,46 децибела разница между значениями правого и левого составило 1,93 децибел (13,35%). Минимальный показатель остроты слуха справа и слева составил 1,25 децибела. Максимальный показатель остроты слуха справа составил 27,5 децибела, а слева - 28,75 децибела, разница между значениями 1,25 децибел (4,55%).

Таким образом, разница между правым и левым ухом в данной группе детей составляет примерно 13,35% для среднего значения, у минимального значения разницы не наблюдалось и около 4,55% для максимального значения. Результаты аудиологического исследования детей первой группы приведены в таблице 3.13

**Таблица 3.14**

**Аудиологические данные исследования мальчиков 13-16 лет (третья группа)**

Вариационно статистические параметры	Справа	Слева
Среднее	5,95	8,26
Минимум	1,25	1,25
Максимум	12,5	15

У детей третьей группы, результаты показали следующее:

Средний показатель остроты слуха справа составил 5,95 децибела, а слева - 8,26 децибела, разница 2,31 децибел (27,99%). Максимальный показатель остроты слуха справа составил 12,5 децибела, а слева - 15 децибела, разница 2,5 децибел (16,67%). Минимальный показатель остроты слуха справа и слева был одинаковым и составил 1,25 децибела.

Таким образом, разница между правым и левым ухом в данной группе детей составляет примерно 27,99% для среднего значения, 16,67% для максимального значения, а минимальные значения были одинаковы. Результаты аудиологического исследования детей третьей группы приведены в таблице 3.14

**Таблица 3.15**

**Аудиологические данные исследования девочек 7-11 лет (вторая группа)**

Вариационно статистические параметры	Справа	Слева
Среднее	10,57	12,73
Минимум	1,25	1,25
Максимум	30	33,75

У детей второй группы показатели остроты слуха были следующими: острота слуха справа в среднем составляла 10,57 децибел, слева 12,73 децибел, разница 2,16 децибел (15,74%). Максимум справа значение составляла 30, а слева 33,75 децибел, разница 3,75 децибел (11,11%). Минимум справа и слева показатели были одинаковые по 1,25 децибел. Результаты аудиологического исследования детей второй группы приведены в таблице 3.15

**Таблица 3.16**

**Аудиологические данные исследования девочек 12-16 лет (четвертая группа)**

Вариационно статистические параметры	Справа	Слева
Среднее	6,40	9,52
Минимум	1,25	1,25
Максимум	16,25	20

У детей четвертой группы наблюдалась значительная разница в остроте слуха. Средний уровень остроты слуха справа составлял 6,40 децибел, что на

32,14% меньше, чем средний уровень слуха слева (9,52 децибел). Максимальная острота слуха справа составляла 16,25 децибел, что на 18,75% меньше, чем максимальная острота слуха слева (20 децибел). Минимальные значения остроты слуха были одинаковыми и составляли 1,25 децибел для обеих ушей. Результаты аудиологического исследования детей четвертой группы приведены в таблице 3.16

#### **Данные исследования длины наружного слухового прохода**

Наружный слуховой проход — костно-хрящевой канал, который начинается от ушной раковины и продолжается до барабанной перепонки, имеет примерно 26 мм в длину и около 7 мм в диаметре.

Показатели размеров наружного слухового прохода приведены в таблице 3.17.

**Таблица 3.17**

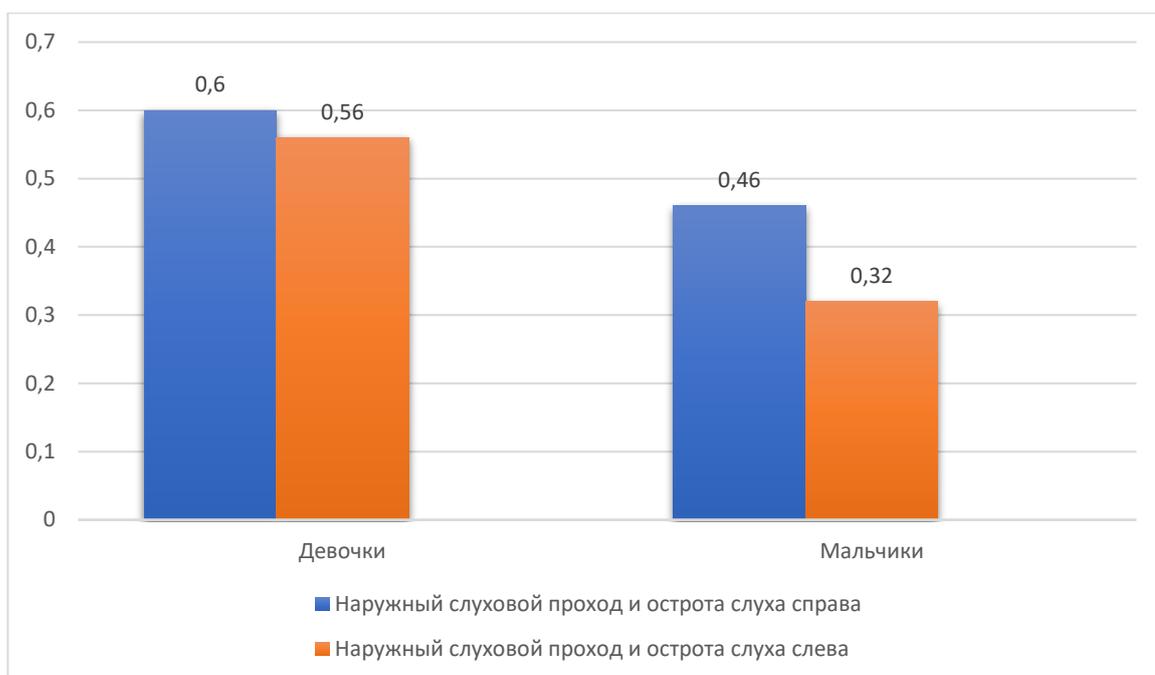
#### **Показатели длины наружного слухового прохода у обеих полов**

<b>Вариационно статистические параметры</b>	<b>Девочки</b>	<b>Мальчики</b>
Среднее	26,5	26,8
Минимум	22	22
Максимум	31	31

Из таблицы видно что средняя длина наружного слухового прохода у девочек составил 26,5 мм., а у мальчиков 26,8 мм. Минимальные максимальные значения были одинаковы в данной возрастной группе и составили 22 мм. и 31 мм. соответственно.

#### **Корреляция длины наружного слухового прохода и остроты слуха у детей в возрасте 7-16 лет**

Результаты связи остроты слуха с длиной наружного слухового прохода приведены в диаграмме.



**Рис. 3.3. Показатель корреляции наружного слухового проход и остроты слуха**

Из диаграммы следует, что существует статистически значимая связь между длиной наружного слухового прохода и остротой слуха, причем она более выражена на правой стороне, и у девочек эта связь более заметна.

**Анатомо-физиологические параметры индекса пропорциональности роста уха и индекса зрелости звуковосприятия**

**Таблица 3.18**

**Данные вычисления индекса пропорциональности роста уха и индекса зрелости звуковосприятия у детей девочек 7-11 лет** Ошибка! Ошибка связи.

	Индекс зрелости звуковосприятия	Индекс пропорциональности роста уха
Среднее	0,009	0,420
Минимум	0,001	0,354

Максимум	0,026	0,496
----------	-------	-------

Из таблицы видно, что Индекс зрелости звуковосприятия у детей девочек 7-11 лет в среднем равен 0,009, минимум 0,001, максимум 0,026.

Индекс пропорциональности роста уха в среднем равен 0,420, минимум 0,354, максимум 0,496.

**Таблица 3.19**

**Данные вычисления индекса пропорциональности роста уха и индекса зрелости звуковосприятия у детей девочек 12-16 лет** Ошибка! Ошибка связи. Из таблицы видно, что в группе девочек 12-16 лет Индекс зрелости звуковосприятия у детей девочек 12-16 лет в среднем равен 0,003, минимум 0,001, максимум 0,008.

Индекс пропорциональности роста уха в среднем равен 0,360, минимум 0,287, максимум 0,413.

**Индекс зрелости звуковосприятия для девочек**

Разница:  $(0,009 - 0,003) / 0,009 \approx 66,67\%$

Индекс зрелости звуковосприятия у девочек 12-16 лет на 66,67% ниже, чем у девочек 7-11 лет.

**Индекс пропорциональности роста уха для девочек:**

Разница:  $(0,420 - 0,360) / 0,420 \approx 14,29\%$

Индекс пропорциональности роста уха у девочек 12-16 лет на 14,29% ниже, чем у девочек 7-11 лет.

**Таблица 3.20**

**Данные вычисления индекса пропорциональности роста уха и индекса зрелости звуковосприятия у детей мальчиков 7-12 лет** Ошибка! Ошибка связи.

	Индекс зрелости звуковосприятия	Индекс пропорциональности роста уха
Среднее	0,010	0,424
Минимум	0,001	0,310

Максимум	0,022	0,509
----------	-------	-------

Из таблицы видно, что в группе мальчиков 7-12 лет Индекс зрелости звуковосприятия в среднем составлял 0,010, Минимум 0,001, Максимум 0,022.

Индекс пропорциональности роста уха в среднем 0,424, Минимум 0,310, Максимум 0,509.

**Таблица 3.21**

**Данные вычисления индекса пропорциональности роста уха и индекса зрелости звуковосприятия у детей мальчиков 13-16 лет** Ошибка! Ошибка связи.

	Индекс зрелости звуковосприятия	Индекс пропорциональности роста уха
Среднее	0,002	0,347
Минимум	0,0003	0,303
Максимум	0,005	0,407

Из таблицы видно, что в группе мальчиков 13-16 лет Индекс зрелости звуковосприятия в среднем составлял 0,002, Минимум 0,0003, Максимум 0,005.

Индекс пропорциональности роста уха в среднем 0,347, Минимум 0,303, Максимум 0,407.

**Индекс зрелости звуковосприятия для мальчиков:**

Разница:  $(0,010 - 0,002) / 0,010 \approx 80\%$

Индекс зрелости звуковосприятия у мальчиков 13-16 лет на 80% ниже, чем у мальчиков 7-12 лет.

**Индекс пропорциональности роста уха для мальчиков:**

Разница:  $(0,424 - 0,347) / 0,424 \approx 18,16\%$

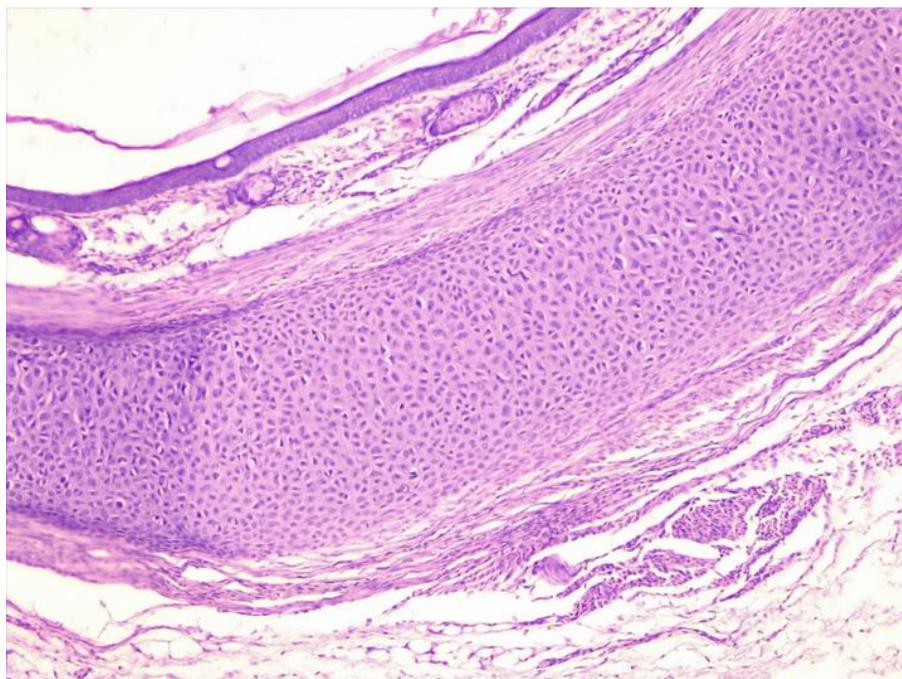
Индекс пропорциональности роста уха у мальчиков 13-16 лет на 18.16% ниже, чем у мальчиков 7-12 лет.

Если учитывать, что результаты Индекса зрелости звуковосприятия улучшаются в обратном направлении, это показывает, что у детей младшего возраста звуковосприятие хуже, чем у детей старшего возраста. Что касается Индекса пропорциональности роста, то по мере взросления детей ушные раковины становятся пропорционально меньшими по сравнению с общим ростом. Это свидетельствует о том, что другие части тела растут быстрее, чем уши, или с изменениями в темпе роста ушей по сравнению с общим ростом тела.

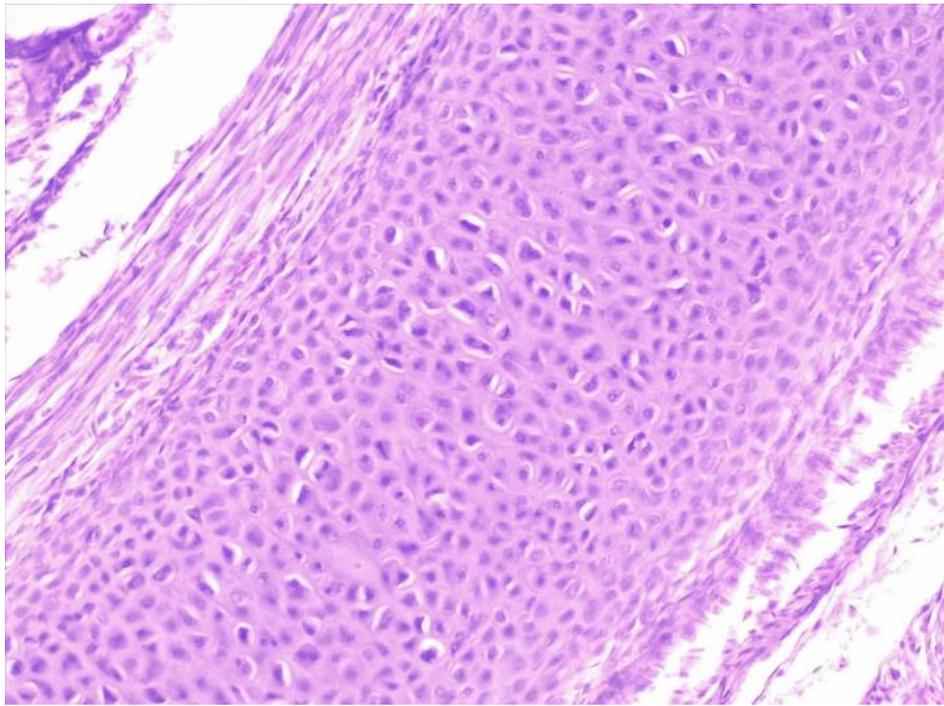
**Гистологическое исследование мягких тканей ушной раковины**

Несмотря на обширные исследования анатомии и гистологии ушной раковины, остаются много неизведанных аспектов о том, какие изменения

происходят в структуре хряща в разные периоды жизни человека. Решение этих проблем становится возможным благодаря применению современных и высокоинформативных методов исследования. Новые данные об особенностях строения по возрасту являются ценными не только для морфологов-гистологов, но и для других специалистов в медицине. Изучение образцов позволило выделить возрастные особенности тканей ушной раковины. Так, в образцах взрослых кроликов хондроциты расположены в глубоких слоях и окружены межклеточным веществом, состоящим из коллагеновых волокон. Волокна коллагена образуют плотную трехмерную сеть, обеспечивающую механическую прочность и гибкость хряща, наблюдается увеличение толщины хрящевой пластинки и области зрелого хряща, уменьшение области молодого хряща, а также увеличение изо групп, содержащих 4–5 хондроцитов рис. 3.3., 3.4.

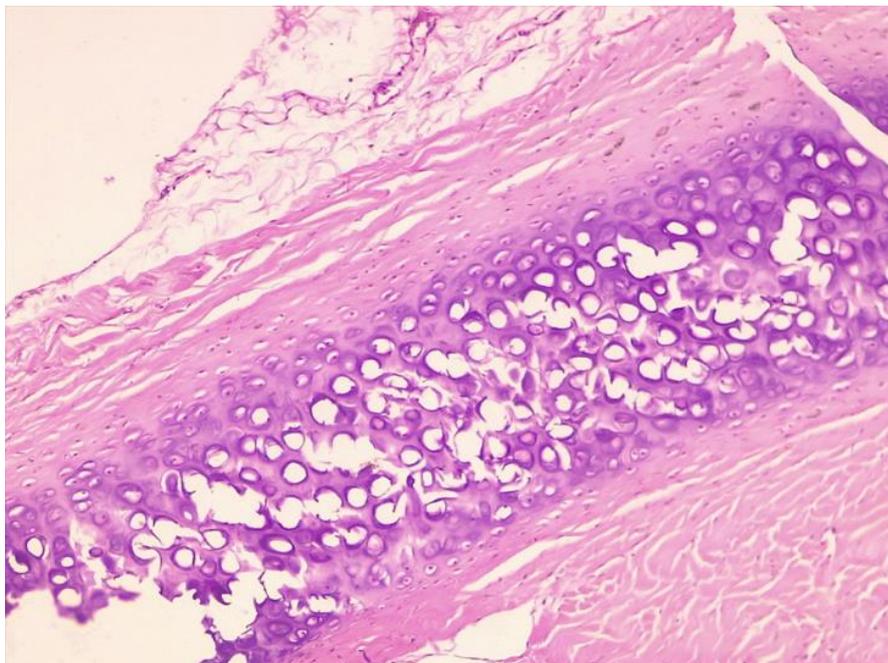


**Рис. 3.4. Ткань ушной раковины взрослого кролика. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 40 раз.**

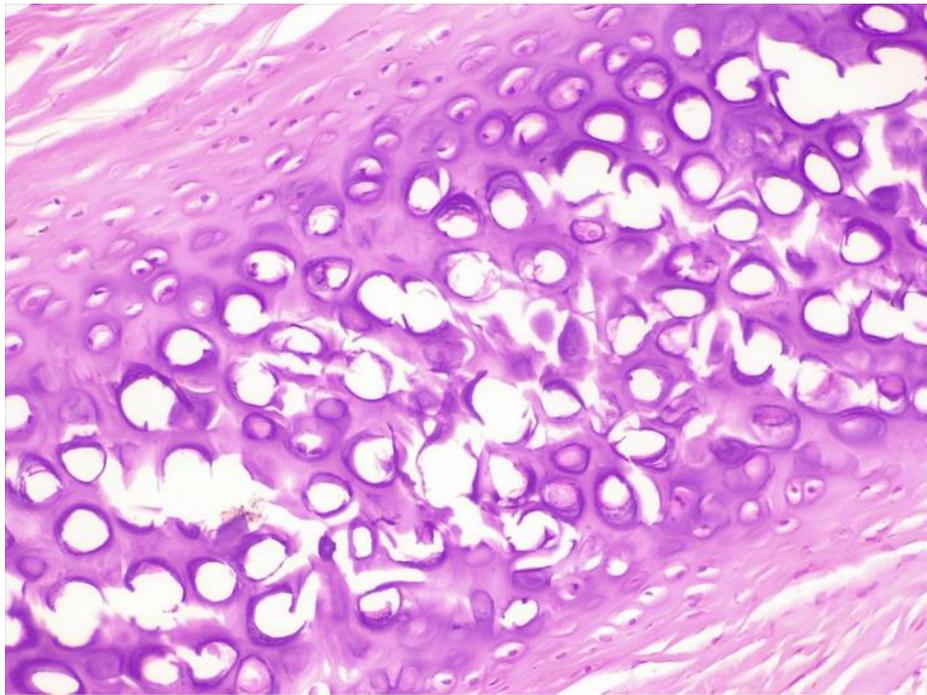


**Рис. 3.5. Ткань ушной раковины взрослого кролика. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 400 раз**

При изучении образцов мягких тканей ушной раковины взрослых кроликов было обнаружено преобладание межклеточного вещества и одиночных хондроцитов с дистрофическими изменениями рис. 3.5., 3.6.

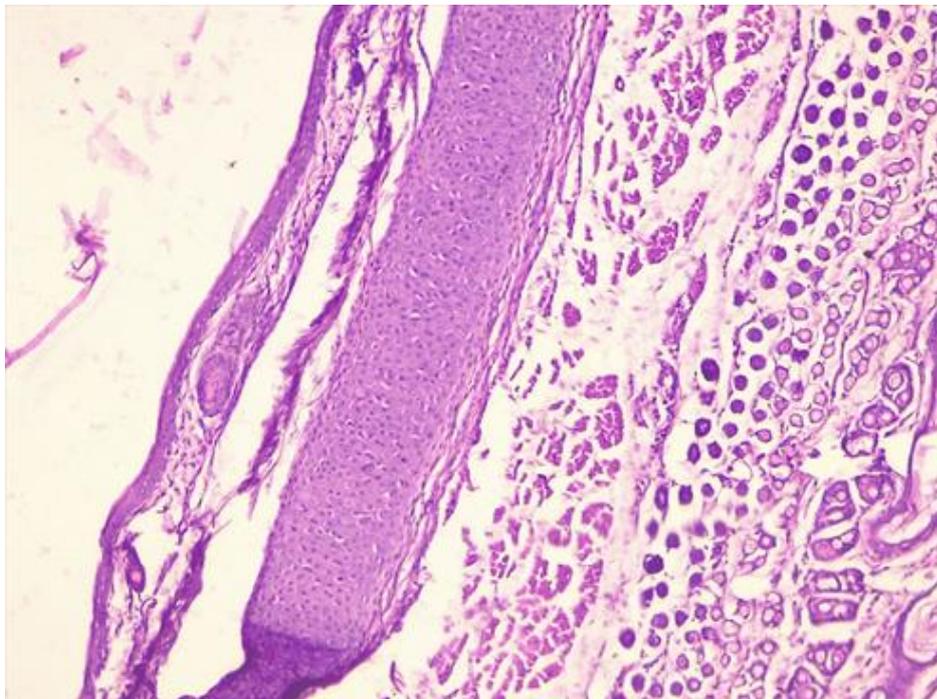


**Рис. 3.6. Ткань ушной раковины взрослого кролика. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 100 раз**



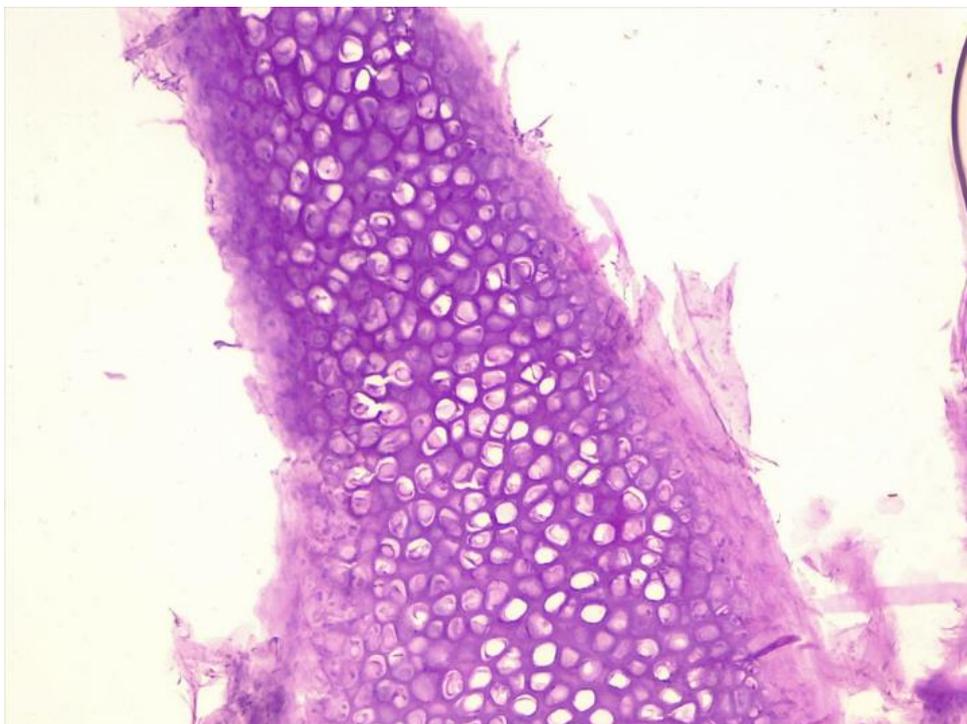
**Рис. 3.7. Ткань ушной раковины взрослого кролика. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 400 раз**

При изучении срезов хряща ушной раковины, а также окрашенных гематоксилином и эозином, обнаружили, что область молодого хряща истончается с возрастом 3.7.

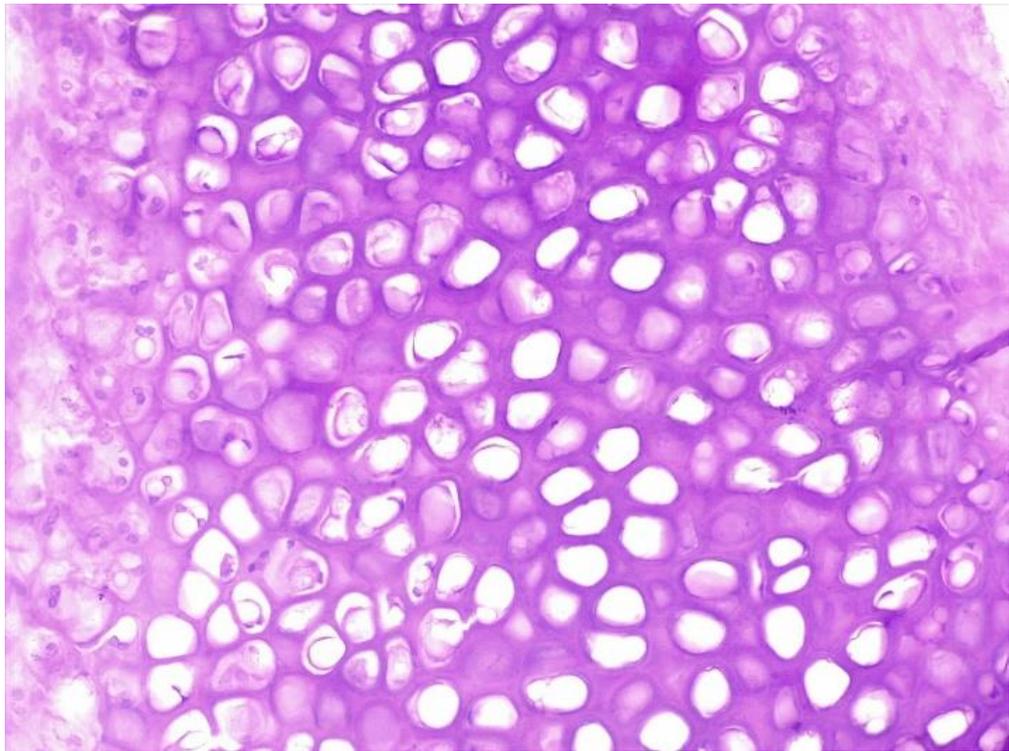


**Рис. 3.8. Ткань ушной раковины взрослого кролика. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 10 раз**

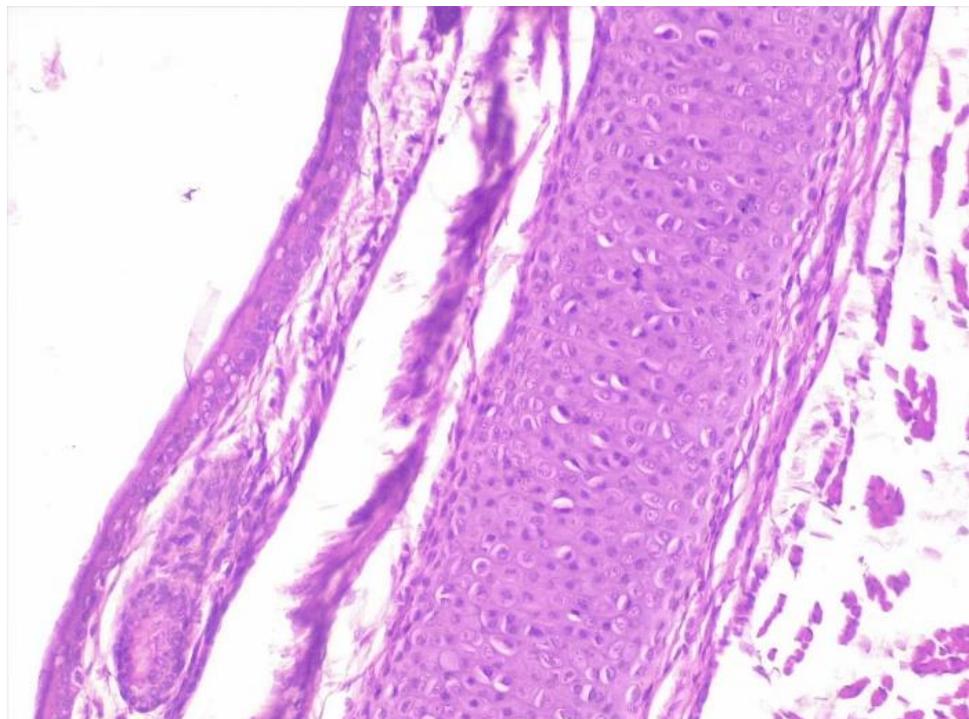
Область молодого хряща выделяется более ярко, с небольшим количеством групп из 2–3 клеток, и отдельными группами из 4–5 клеток. Преобладает межклеточное вещество и одиночные клетки, в которых видны деления клеток (митозы), как показано на рисунках 3.9., 3.10., 3.11., и 3.12.



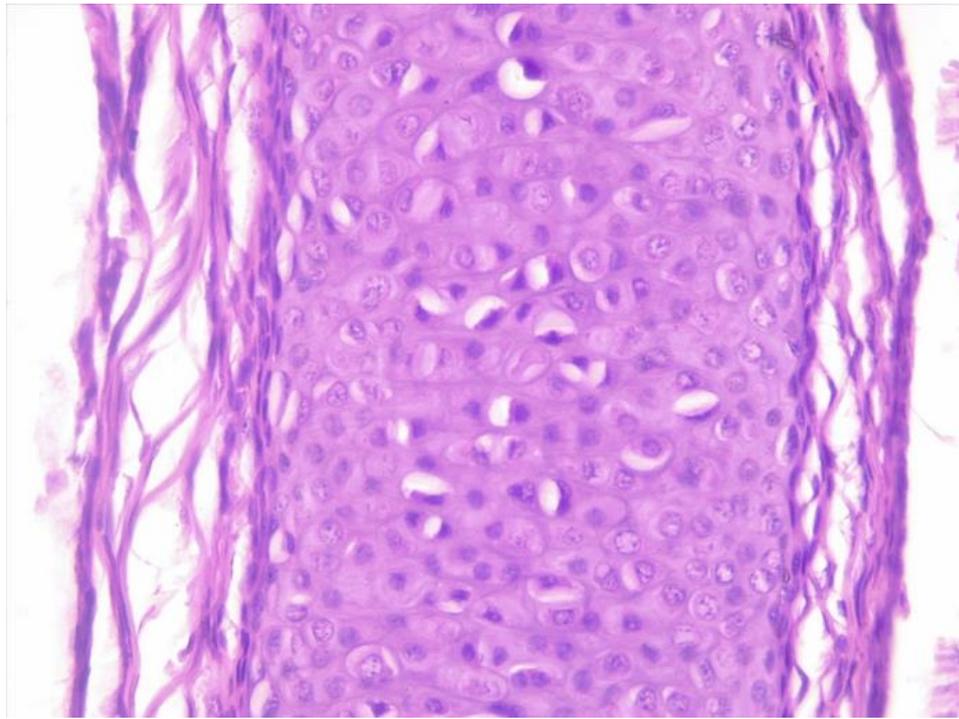
**Рис. 3.9.** Ткань ушной раковины 6 дневного кролика. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 40 раз.



**Рис. 3.10. Ткань ушной раковины 6 дневного кролика. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 100 раз**



**Рис. 3.11. Ткань ушной раковины 6 дневного кролика. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 100 раз.**



**Рис. 3.12. Ткань ушной раковины 6 дневного кролика. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 100 раз**

В процессе старения происходят изменения в структуре хряща ушной раковины, такие как утолщение хрящевой пластинки, изменения в зоне молодого хряща, увеличение численной плотности хондроцитов и изменения в межклеточном веществе. Эти результаты могут быть важны для понимания как физиологических, так и патологических процессов, происходящих в хрящевой ткани ушной раковины в разные возрастные периоды человека <sup>33</sup>.

Таким образом, из предоставленных данных по антропометрическим и аудиологическим показателям детей, а также гистологическим исследованиям мягких тканей ушной раковины разных возрастных групп можно сделать следующие общие выводы:

Антропометрические параметры:

Средний рост мальчиков был незначительно выше, чем у девочек в большинстве возрастных групп. Масса тела у мальчиков в среднем превышала

---

<sup>33</sup> Новоселов В. П. и др. Морфологические особенности хрящевой ткани ушной раковины в разные возрастные периоды человека //Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2015. – Т. 160. – №. 12. – С. 817-820.

массу девочек во всех возрастных группах. Разброс в массе тела у мальчиков был выше, чем у девочек, что указывает на большую вариабельность массы среди мальчиков. ВР ушной раковины и ГР ушной раковины имели некоторые различия между сторонами (правой и левой), но разница была небольшой.

Аудиологические показатели:

Результаты остроты слуха показали, что в разных группах детей наблюдается разная степень разницы в остроте слуха. В некоторых группах, таких как третья и четвертая, разница в остроте слуха была более заметной, что может указывать на особенности аудиологической функции в разных возрастных группах. Следует отметить, что средние и максимальные значения остроты слуха также имеют различный диапазон слышимости в зависимости от группы.

Общий анализ данных позволяет предположить, что антропометрические и аудиологические параметры детей могут различаться в зависимости от их возраста, пола и других факторов.

По гистологической структуре можно судить, что с возрастом происходят существенные изменения в структуре хряща ушной раковины, включая утолщение пластинки, изменения в молодом хряще, увеличение числа хондроцитов и изменения в межклеточном веществе. Эти результаты важны для понимания физиологических и патологических процессов в этой ткани на разных возрастных этапах.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования, посвященного анализу морфофункциональных параметров наружного уха и их корреляции с антропометрическими показателями у детей, были получены значимые результаты, которые способствуют более глубокому пониманию физиологических особенностей развития наружного уха в детском возрасте. Так, при перекрестном анализе наружного слухового прохода и метрических параметров ушной раковины было показано, что в подростковом возрасте у детей обоих полов происходит более интенсивное увеличение внешних размеров ушной раковины по сравнению с ростом головы, что свидетельствует о сложной и динамичной природе развития этих структур.

Кроме того, результаты аудиометрии и измерения длины наружного слухового прохода выявили сильную корреляцию между этими показателями, что подтверждает важность взаимосвязи между морфологией наружного уха и функциональностью слуховой системы. В возрастной группе 13–16 лет у мальчиков и девочек острота слуха была значительно выше, чем в группе 7–12 лет, что подтверждает возрастные изменения и развитие слуховых функций. У девочек и мальчиков наблюдается разница в степени остроты слуха, что указывает на возможное влияние половых различий на развитие слуховой функции.

Также в исследовании была выявлена прямая корреляция между показателями физического развития и морфофункциональными особенностями наружного уха, что подтверждает значимость этих параметров при диагностике и прогнозировании развития слуховой системы. Важно отметить, что изменения в структуре ткани ушной раковины, такие как утолщение хрящевой пластинки и изменение соотношения зрелого и молодого хряща, в исследуемых возрастных группах также говорят о важности возрастного мониторинга этих структур.

Результаты исследования имеют практическую ценность и могут быть использованы в различных областях медицины и педиатрии. Полученные данные могут быть полезны для диагностики и прогнозирования заболеваний слуховой системы, а также для планирования хирургических вмешательств и

индивидуальной коррекции слуховых аппаратов. Эти знания могут повысить точность и эффективность лечения и профилактики нарушений слуха у детей.

Тем не менее, исследование ограничено определенной выборкой возрастных групп и антропометрических показателей. В дальнейшем необходимо расширить выборку, а также углубить анализ других факторов, таких как генетика и средовые условия, которые могут влиять на развитие наружного уха и слуха в целом.

Таким образом, результаты исследования открывают новые перспективы для дальнейших научных изысканий, направленных на более полное изучение взаимосвязи между морфофункциональными характеристиками наружного уха и общими антропометрическими показателями, а также на разработку более эффективных методов профилактики и лечения слуховых нарушений у детей.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аникина Т.А. Зефирова Т.Л. Возрастная анатомия, физиология и гигиена. 2013. - С. 169
2. Александрова Н. В., Алексеева В. А., Гавриловец В. Н. К проблеме развития общения детей с ограниченными возможностями здоровья //Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации. – Д2016. – С. 15-20.
3. Амамчян А. Э., Далогланын А. А. Влияние бинауральных воздействий на функцию равновесия у лиц юношеского возраста //Синергия Наук. – 2019. – №. 34. – С. 610-615.
4. Анаркулов Х., Аскапов С. Учет анатомо-физиологических и гендерных особенностей школьников 11-12 лет при занятиях физической культурой //Alatoo Academic Studies. – 2017. – №. 1. – С. 317-325.
5. Асильбаева А. Ф., Осипова Л. Б. Выпускная квалификационная работа по направлению 44.03. 03 Специальное (дефектологическое) образование Направленность (профиль)«Дошкольная дефектология»., 2020
6. Биянова И. Г. Особенности физического развития детей первых трех лет жизни: дис. – ИГ Биянова–Пермь, 2013. – С. 26
7. Божченко А. П., Мартынов Я. А. Возрастная изменчивость ушной раковины //Современные проблемы морфологии. – 2020. – С. 23-26.
8. Бубарева В. Е. Особенности психического развития детей с нарушениями слуха в дошкольном возрасте //Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2014. – Т. 2. – №. 6. – С. 137-140.
9. Головин С. А. Основные вехи биографии ММ Герасимова //Клио. – 2018. – №. 1. – С. 145-149.
10. Гуров А. В. и др. Современные методы оценки морфофункционального состояния различных органов и тканей в оториноларингологии //Медицинский совет. – 2019. – №. 8. – С. 43-47.
11. Дайхес Н. А. и др. Междисциплинарный подход к реабилитации пациентов с врожденными аномалиями наружного уха //V национальный конгресс"

- Пластическая хирургия, эстетическая медицина и косметология". – 2016. – С. 32-33.
12. Завадский Н. В. и др. 60 лет развития оториноларингологии в Республике Крым // Российская оториноларингология. – 2016. – №. 3 (82). – С. 164-166.
  13. Иванова Е. А. Эстетические аспекты анатомии наружного уха и прилегающих областей // Метаморфозы. – 2017. – №. 19. – С. 4-13.
  14. Имангалиева А. А. и др. Распространенность врожденных пороков развития уха в республике Казахстан // Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2020. – №. 1. – С. 322-324.
  15. Каранашева В. А. и др. Физическое развитие девочек школьного возраста Кабардино-Балкарской республики // Украинский часопис ветеринарных наук. – 2015. – №. 217.
  16. Ключарева С. В. Эффективная терапия келоидных рубцов мочки уха // Санкт-Петербургские дерматологические чтения. – 2016. – С. 44-46.
  17. Кравцова Е. Н., Мейгал А. Ю. Состояние системы равновесия у лиц с различной функцией слуха // Российская оториноларингология. – 2019. – Т. 18. – №. 1 (98). – С. 58-63.
  18. Крюков А. И. и др. Ограниченный наружный отит-дифференциальная диагностика и подходы к терапии // Медицинский совет. – 2015. – №. 3. – С. 60-64.
  19. Левин С. В. и др. Алгоритм отбора пациентов на кохлеарную имплантацию. Лекция для врачей // Consilium medicum. – 2023. – Т. 25. – №. 3. – С. 198-203.
  20. Легостаева Ю. И., Ковтун т. Ю. Особенности психического развития детей дошкольного возраста с нарушениями слуха // ББК 88.8 А43. – 2014. – С. 425.
  21. Лопатина Л. А. и др. Зависимость морфологических особенностей ушной раковины и кефалометрических показателей // Заметки ученого. – 2017. – №. 4. – С. 58-61.
  22. Лопатина Л. А. Изучение сравнительных элементов ушной раковины у школьников // Заметки ученого. – 2017. – №. 4. – С. 55-57.

23. Махкамов А. А., Дадамухамедов А. И. Алгоритм выделения области ушных раковин при распознавании личности //Universum: технические науки. – 2022. – №. 5-1 (98). – С. 14-17.
24. Милешина Н. А., Осипенков С. С., Таварткиладзе Г. А. Алгоритм ведения больных с врожденными пороками развития наружного и среднего уха //Вестник оториноларингологии. – 2018. – Т. 83. – №. 4. – С. 51-55.
25. Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А. Особенности формирования морфофункционального состояния современных школьников //Здравоохранение Российской Федерации. – 2013. – №. 5. – С. 37-38.
26. Молчанова Л. Н., Чеканова А. В. Особенности взаимосвязи психического выгорания и социального интеллекта матерей, воспитывающих детей с нарушениями слуха //Перспективы науки и образования. – 2019. – №. 3 (39). – С. 290-299.
27. Поляков Д. И. Протетическая реконструкция ушной раковины с использованием технологии трехмерной печати: дис. – Московский государственный медико-стоматологический университет им. АИ Евдокимова, 2022.
28. Поляков Д. И., Степанов А. Г., Гусев М. Н. Прототипирование конструкции протеза ушной раковины аддитивной технологией 3D-печати //3D-технологии в медицине. – 2019. – С. 32-34.
29. Романько Н. А., Зинин А. М., Хазиев Ш. Н. О судебно-экспертной идентификации личности по признакам внешности и особенностям строения тела //Судебная медицина. – 2017. – Т. 3. – №. 1. – С. 21-25.
30. Скоблина Н. А. и др. Научно-методическое обоснование границ нормы массы тела, используемых при разработке нормативов физического развития детского населения //Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – №. 9 (306). – С. 19-22.
31. Соловьева Т. В. Особенности Криминалистической Отоскопии: Теория И Практика //Miasto Przyszłości. – 2022. – Т. 25. – С. 339-341.

32. Сундукова Е. А. Заболеваемость населения Мурманской области болезнями уха и сосцевидного отростка (анализ данных за 2014-2018 годы) //Актуальные вопросы оториноларингологии. – 2020. – С. 132-136.
33. Усманова Э. Р., Мерц В. К. Знаковый фактор головных и ушных украшений в андроновском костюме эпохи бронзы //Археология евразийских степей. – 2019. – №. 1. – С. 172-182.
34. Хасанов У. С., Абидова Д. К. Ранняя диагностика головокружения при патологии уха //Авиценна. – 2020. – №. 56. – С. 62-64.
35. Шеина М. В., Двуреченская О. С., Писеукова Е. Г. Возможность использования закона Харди-Вайнберга для исследования генофонда популяции //XXII Международный Биос-форум 2017. – 2017. – С. 429-432.
36. Эргашев Ж. Д., Домлажонов З. Б. Функциональное состояние органа слуха и равновесия у детей при гнойно-воспалительных заболеваниях среднего уха //amaliy va tibbiyot fanlari ilmiy jurnali. – 2023. – Т. 2. – №. 5. – С. 78-82.
37. Abduraimov D. T. Through anthropometric measurements in primary school children determination of physical development //International Bulletin of Medical Sciences and Clinical Research. – 2023. – Т. 3. – №. 4. – С. 107-110.
38. Akpa A. O. C., Ibiam A. A., Ugwu C. Anthropometrical Study of the Pinna Among Southeast Nigerians //Journal of Experimental Research. – 2013. – Т. 1. – С. 47 -50.
39. Alves Junior C. A. S. et al. Anthropometric indicators as body fat discriminators in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis //Advances in nutrition. – 2017. – Т. 8. – №. 5. – С. 718-727.
40. Arora L., Singh V. Morphometric study of human auricle in the age group of 18-24 years in North West part of India //Global Journal of Medicine and Health. – 2016. – Т. 5. – №. 6. – С. 1-6.
41. Asadujjaman M., Rashid M. H. O., Rana S. Anthropometric Measurement of External Ear and Correlation with Age in North Regional People of Bangladesh //Bangladesh Journal of Medical Science. – 2019. – Т. 18. – №. 2. – С. 206-210.

42. Attalla S. M., Kumar K. A., Hussain N. Study of the Ear Shape and the Lobule Attachment among the Adult Malaysian Population at Shah Alam //European Journal of Molecular & Clinical Medicine. – 2020. – T. 7. – №. 3. – C. 5417-5425.
43. Benzaoui A., Adjabi I., Boukrouche A. Person identification based on ear morphology //2016 International Conference on Advanced Aspects of Software Engineering (ICAASE). – IEEE, 2016. – C. 1-5.
44. Benzaoui A., Boukrouche A. Ear recognition using local color texture descriptors from one sample image per person //2017 4th international conference on control, decision and information technologies (CoDIT). – IEEE, 2017. – C. 0827-0832.
45. Benzaoui A., Hadid A., Boukrouche A. Ear biometric recognition using local texture descriptors //Journal of electronic imaging. – 2014. – T. 23. – №. 5. – C. 053008-053008.
46. Benzaoui A., Hezil N., Boukrouche A. Identity recognition based on the external shape of the human ear //2015 International Conference on Applied Research in Computer Science and Engineering (ICAR). – IEEE, 2015. – C. 1-5.
47. Charlton K. et al. Lean body mass associated with upper body strength in healthy older adults while higher body fat limits lower extremity performance and endurance //Nutrients. – 2015. – T. 7. – №. 9. – C. 7126-7142.
48. Conkle J. et al. Improving the quality of child anthropometry: Manual anthropometry in the Body Imaging for Nutritional Assessment Study (BINA) //PloS one. – 2017. – T. 12. – №. 12. – C. e0189332.
49. De Miguel-Etayo P. et al. Reliability of anthropometric measurements in European preschool children: The ToyBox-study //Obesity reviews. – 2014. – T. 15. – C. 67 - 73.
50. Deepak A., Kumar S. Anthropometric Measurements of External Ear //Research Journal of Pharmacy and Technology. – 2016. – T. 9. – №. 9. – C. 1379-1381.
51. Deopa D. et al. Anthropometric measurements of external ear of medical students in Uttarakhand region //Journal of the Anatomical Society of India. – 2013. – T. 62. – №. 1. – C. 79-83.

52. Eboh D. E. O. Morphological changes of the human pinna in relation to age and gender of Urhobo people in Southern Nigeria //Journal of Experimental and Clinical Anatomy. – 2013. – T. 12. – №. 2. – C. 68.
53. Fan H. et al. Analysis of the external acoustic meatus for ergonomic design: part II– anthropometric variations of the external acoustic meatus by sex, age and side in Chinese population //Ergonomics. – 2021. – T. 64. – №. 5. – C. 657-670.
54. Farhan S. S. et al. Morphological assessment of Ear auricle in a group of Iraqi subjects and its possible role in personal identification //Italian Journal of Anatomy and Embryology. – 2019. – T. 124. – №. 3. – C. 432-442.
55. Fryar C. D. et al. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2015-2018. – 2021.
56. Goncalves F. et al. The influence of low birth weight body proportionality and postnatal weight gain on anthropometric measures of 8-year-old children: a cohort study in Northeast Brazil //European journal of clinical nutrition. – 2014. – T. 68. – №. 8. – C. 876-881.
57. Ghosh S. et al. Quantitative genetic analysis of the body composition and blood pressure association in two ethnically diverse populations //American Journal of Physical Anthropology. – 2017. – T. 162. – №. 4. – C. 701-714.
58. Heidemann M. et al. The influence of anthropometry and body composition on children's bone health: the childhood health, activity and motor performance school (the CHAMPS) study, Denmark //Calcified tissue international. – 2015. – T. 96. – C. 97 -104.
59. Jensen N. S. O., Camargo T. F. B., Bergamaschi D. P. Comparison of methods to measure body fat in 7-to-10-year-old children: a systematic review //Public Health. – 2016. – T. 133. – C. 3 -13.
60. Kalra D., Kalra A., Goel S. Anthrometric measurements of external ear: An in vivo study //Int J Enhanc Res Med Dent Care. – 2015. – T. 2. – №. 3. – C. 10-6.
61. Kapil V., Bhawana J., Vikas K. Morphological variation of ear for individual identification in forensic cases: A study of an Indian population //Res. J. Forensic Sci. – 2014. – T. 2. – №. 1. – C. 1-8.

62. Khadilkar V. et al. Revised IAP growth charts for height, weight and body mass index for 5-to 18-year-old Indian children //Indian pediatrics. – 2015. – T. 52. – C. 47-55.
63. Klimek-Piotrowska W. et al. Anthropometry and body composition of adolescents in Cracow, Poland //PLoS One. – 2015. – T. 10. – №. 3. – C. e0122274.
64. Kumar B. S., Selvi G. P. Morphometry of ear pinna in sex determination //Int J Anat Res. – 2016. – T. 4. – №. 2. – C. 2480-2484.
65. Laxman K. A Study of Determination of Stature in Hyderabad Population from External Ear Morphometry //Medico-legal Update. – 2019. – T. 19. – №. 1. – C. 164-8.
66. Lazzer S. et al. Prediction of basal metabolic rate in obese children and adolescents considering pubertal stages and anthropometric characteristics or body composition // European journal of clinical nutrition. – 2014. – T. 68. – №. 6. – C. 695-699.
67. Louer A. L. et al. Assessment of child anthropometry in a large epidemiologic study //JoVE (Journal of Visualized Experiments). – 2017. – №. 120. – C. e54895.
68. Lu P. et al. Survey of ear anthropometry for young college students in China and its implications for ear-related product design //Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries. – 2021. – T. 31. – №. 1. – C. 86-97.
69. Makaju S., Chaudhary S., Iyer K. Evaluation of morphological variations of external ear between the Nepalese and Indian students of a medical college //JNMA: Journal of the Nepal Medical Association. – 2018. – T. 56. – №. 214. – C. 936.
70. Mokhtari P. et al. Vertical normal modes of human ears: Individual variation and frequency estimation from pinna anthropometry //The Journal of the Acoustical Society of America. – 2016. – T. 140. – №. 2. – C. 814-831.
71. Mououdi M. A., Akbari J., Mohammadi Khoshoei M. Measuring the external ear for hearing protection device design //Ergonomics in Design. – 2018. – T. 26. – №. 3. – C. 4-8.
72. Mumin A. et al. Ethnic differences in the morphology of the pinna //Anatomy Journal of Africa. – 2018. – T. 7. – №. 1. – C. 1097-1102.

73. Muteweze W., Muguti G. I. Prominent ears: anthropometric study of the external ear of primary school children of Harare, Zimbabwe //Annals of medicine and surgery. – 2015. – T. 4. – №. 3. – C. 287-292.
74. Nagy P. et al. Percentile reference values for anthropometric body composition indices in European children from the IDEFICS study //International journal of obesity. – 2014. – T. 38. – №. 2. – C. S15-S25.
75. Nigam R. et al. Anthropometric Study of External ear in North Indian Population //Int J Anat Res. – 2019. – T. 7. – №. 3.2. – C. 6800-03.
76. Osunwoke E. A., Vidona W. B., Atulegwu G. C. Anthropometric study on the anatomical variation of the external ear amongst Port Harcourt students, Nigeria //Int. J. Anat. Var. – 2018. – T. 11. – №. 4. – C. 143-146.
77. Park B. K. et al. Child body shape measurement using depth cameras and a statistical body shape model //Ergonomics. – 2015. – T. 58. – №. 2. – C. 301-309.
78. Petekkaya E. et al. Assessment of ear metric properties in young Turkish adults //Journal of Surgery and Medicine. – 2020. – T. 4. – №. 8. – C. 698-701.
79. Rani D. et al. Evaluation of morphological characteristics of the human ear in young adults //Journal of Craniofacial Surgery. – 2020. – T. 31. – №. 6. – C. 1692-1698.
80. Schwarzfischer P. et al. Effects of screen time and playing outside on anthropometric measures in preschool aged children //PloS one. – 2020. – T. 15. – №. 3. – C. e0229708.
81. Sharma N. Anthropometric measurement and cross-sectional surveying of ear pinna characteristics in Northern India //Journal of Experimental and Clinical Anatomy. – 2016. – T. 15. – №. 2. – C. 102.
82. Singhal J. et al. A study of auricle morphology for identification in Indians //Annals of International Medical and Dental Research. – 2016. – T. 2. – №. 4. – C. 217.
83. Taura M. G., Adamu L. H., Modibbo M. H. External ear anthropometry among Hausas of Nigeria; the search of sexual dimorphism and correlations //World Journal of Medicine and Medical Science Research. – 2013. – T. 1. – №. 5. – C. 91-95.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АПН СССР	- Академия педагогических наук, Союза Советских Социалистических Республик
ВИЧ	- Вирус иммунодефицита человека
ВОЗ	- Всемирная организация здравоохранения
ВУЗ	- Высшее учебное заведение
ГОСТ	- Межгосударственный стандарт
Дб	- Децибел
ЛОР	- Ларингооторинолог
МБОУ	- Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
РФ	- Российская Федерация
СНГ	- Содружество Независимых Государств
США	- Соединённые штаты Америки
Ф.И.О.	- Фамилия имя отчество
ААА	- American Academy of Audiology
ANSI	- American National Standards Institute
ASA	- Acoustical Society of America
ISO	- International Organization for Standardization
Vertex (V)	- Верхушечная точка
pH	- Pondus Hydrogenii (Водородный показатель)
BP	- Вертикальный размер
GP	- Горизонтальный размер
ОГК	- Окружность грудной клетки
ОГ	- Окружность головы
ОС	- Острота слуха