

**МУРТАЗИНА Нурия Ильясовна**

**МАКРОМИКРОСКОПИЧЕСКАЯ И УЛЬТРАЗВУКОВАЯ  
АНАТОМИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ  
В ПРОМЕЖУТОЧНОМ ПЛОДНОМ ПЕРИОДЕ  
ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА**

3.3.1. Анатомия человека

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный  
руководитель –**

**Луцай Елена Дмитриевна**, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры анатомии человека федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Официальные  
оппоненты:**

**Румянцева Татьяна Анатольевна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии человека федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;  
**Чаплыгина Елена Викторовна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной анатомии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Ведущая  
организация –**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г. в 1\_.00 часов на заседании диссертационного совета 21.2.049.02 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке (460000, г. Оренбург, проспект Парковый, 7) и на сайте (<http://www.orgma.ru>) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор медицинских наук, профессор

**С.В. Чемезов**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

Щитовидная железа человека является предметом изучения фундаментальной науки, которая адаптирует свои исследования запросам клинической медицины. Большинство работ по морфологии щитовидной железы затрагивают такие возрастные периоды развития человека, как период новорожденности, детства, подросткового, зрелого возрастов (В.И. Видюков, 2006; А.С. Жирнова, 2019; А.А. Ильин, 1995; О.Н. Конева, 2006; А.Н. Сенча, 2019; И.Н. Фатеев, 2008; Д.Е. Шилин, 2000; Л.А. Щеплягина, 2004), в то время как данные по анатомии щитовидной железы развивающегося плода единичны (Н.В. Кобозева, 1986; А.П. Милованов, 2006; Б.М. Пэттен, 1959; И. Станек, 1977; А.Н. Стрижаков, 2006; S. Но, 1998; G. Ozguner, 2013). Большое число работ направлены на изучение гистологической структуры щитовидной железы, массы и охватывают в основном поздний плодный период онтогенеза человека (И.Е. Алещенко, 2002; В.Л. Коваленко, 2007). На сегодняшний день практически отсутствуют комплексные работы, посвященные макромикроскопической анатомии щитовидной железы, ее топографо-анатомическим взаимоотношениям с органами и структурами шеи у плода.

Современные визуализационные технологии (ультразвуковое 3D, 4D-сканирование, магнитно-резонансная томография) позволяют получать прижизненные изображения внутренних органов плода; кроме важного клинического значения, они могут использоваться как информативное анатомическое обоснование хирургических доступов (И.И. Каган, 2002; В.О. Панов, 2006; А.Н. Солопова, 2010). Благодаря этим методам плод становится доступным широкому кругу диагностических, терапевтических и хирургических манипуляций.

Тиреоидная дисфункция в пренатальном периоде онтогенеза человека ведет к врожденным аномалиям органов и систем организма, нарушению процессов адаптации, необратимым нарушениям умственного развития (М.И. Балаболкин, 1988; А.Ф. Романчишен, 2013; И.В. Труш, 2014; А.Ф. Яковцова, 1986; M. Barjaktarovic, 2017; A. Berghout, 1994; G.N. Burrou, 1994; В.М. Casey, 2006; G.M. De Escobar, 2007; В.С. Hetzel, 1994; M. Medici, 2015). Даже временное снижение функции щитовидной железы в пренатальном и неонатальном периодах может отрицательно сказаться на здоровье ребенка (Т.П. Бархатова, 1982; Н.Е. Бацазова, 2018; А.З. Булгакова, 2020; Т.М. Варламова, 2004; С.Е. Левина, 1976; В.Т. Ленни, 1983; Т.В. Павлова, 2006; L.E. Davis, 1988; J. Herbstman, 2008; T.I.M. Korevaar, 2017).

Концепция развития медицины, направленная на предикцию заболеваний, утверждена приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 24 апреля 2018 г. № 186 «Об утверждении концепции предиктивной, превентивной и персонализированной медицины», при этом «медицина плода» является направлением, которое позволяет персонализировать подходы к лечению, в том числе патологии щитовидной железы.

Таким образом, возможность ранней диагностики врожденных аномалий развития, проведение манипуляций при выхаживании недоношенных новорожденных обуславливают необходимость расширения знаний морфологов по анатомии и топографии щитовидной железы плода.

Комплексные работы, дающие морфологическую оценку фетальной щитовидной железы, полученную различными методами, отражающие динамику ее роста и развития в пренатальном периоде онтогенеза человека в норме и формирующие представления об индивидуальных и возрастных особенностях развития органа, актуальны.

### **Цель и задачи исследования**

Цель исследования – получение новых данных по макромикроскопической и ультразвуковой анатомии щитовидной железы в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека.

#### **Для достижения цели поставлены следующие задачи:**

1. Описать макромикроскопическую анатомию и топографию щитовидной железы в возрасте 19-22 недель промежуточного плодного периода онтогенеза человека.
2. Определить качественные и количественные особенности макромикроскопического строения и топографии щитовидной железы в различных возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза человека.
3. Дополнить сведения по анатомии щитовидной железы данными, полученными с использованием метода ультразвукового сканирования в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека.
4. Выявить особенность интенсивности роста, половые, индивидуальные различия щитовидной железы у плодов на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза человека.

### **Научная новизна исследования**

Получен комплекс качественных и количественных данных по анатомии щитовидной железы у плодов в возрасте 19-22 недель. Описаны изменения макромикроскопической и ультразвуковой анатомии щитовидной железы в различных возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза человека. Установлен диапазон количественных параметров и интенсивность их роста в возрастных группах.

Детально изучена топография щитовидной железы в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека. Описаны взаимоотношения щитовидной железы с хрящами гортани, трахеи, позвоночным столбом, пищеводом, яремной вырезкой, подъязычной костью.

Выполнено комплексное изучение анатомии щитовидной железы человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза с использованием морфологических методик и метода ультразвукового сканирования.

Описаны индивидуальные, возрастные и половые различия в анатомии и топографии щитовидной железы в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека.

### **Теоретическое и практическое значение работы**

Дополнены фундаментальные сведения по качественной и количественной анатомии щитовидной железы в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека. Определен диапазон форм, размеров, положения щитовидной железы, интенсивность роста изучаемых параметров в возрастных группах.

Результаты проведенного исследования имеют теоретическое значение для понимания механизмов морфологического развития щитовидной железы плода в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека. Эти сведения дополняют имеющиеся данные по возрастной анатомии щитовидной железы в пренатальном периоде онтогенеза человека.

Данные по анатомии щитовидной железы в пренатальном периоде онтогенеза человека являются морфологической основой для правильной оценки результатов ультразвукового обследования плода.

Результаты работы могут быть использованы в учебном процессе в вузах и НИИ морфологического профиля, в учреждениях здравоохранения акушерско-гинекологического профиля во время выполнения ряда диагностических и лечебных процедур в перинатальных центрах, клиниках детской и фетальной хирургии при лечении плода и недоношенных новорожденных.

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. Щитовидная железа у плодов в возрасте 19-22 недель имеет строение, характерное для щитовидной железы в постнатальном этапе онтогенеза человека, с рядом фетальных особенностей: разнообразие форм щитовидной железы, высокое расположение, особенности скелето-, синтопических взаимоотношений с органами и структурами шеи, макромикроскопическое строение.

2. Динамика изменений количественных параметров и топографических характеристик щитовидной железы на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза происходит разнонаправленно и гетерохронно.

3. Полученный комплекс детальных данных по фетальной анатомии щитовидной железы, выявленные индивидуальные и половые различия являются морфологической основой для выявления пороков развития органа, интерпретации результатов прижизненных методов обследования плода, выполнения лечебно-диагностических манипуляций в пре- и постнатальном онтогенезе.

#### **Степень достоверности, апробация результатов, личное участие автора**

Достаточное количество случаев секционного материала и случаев ультразвуковой визуализации, адекватность выбора методов морфологического исследования и вариационно-статистической обработки, которая осуществлялась с помощью пакета прикладных программ «Microsoft Word Excel» и «Statistica 8.0», обеспечили высокий уровень достоверности результатов исследования и обоснованность сформулированных выводов.

Основные положения работы были апробированы и доложены: на Всероссийской научной конференции с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты морфогенеза человека» (Оренбург, 2017); на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Фундаментальная и клиническая медицина: настоящее и будущее», посвященной 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФСР и ЧАССР, доктора медицинских наук, профессора В.В. Амосовой (Чебоксары, 2019); на Всероссийской конференции с международным участием «Клиническая анатомия и экспериментальная хирургия: итоги и перспективы», посвященной 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора С.С. Михайлова, 75-летию Оренбургского государственного медицинского университета, 90-летию Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора И.И. Кагана (Оренбург, 2019); на Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Фундаментальные исследования в педиатрии» (Санкт-Петербург, 2019); на научной конференции, посвященной 115-летию со дня рождения профессора М.Г. Привеса (Санкт-Петербург, 2019); на международном молодежном форуме «Неделя науки – 2019» (Ставрополь, 2019); на XXVII International symposium on «Cell, tissue, organs - experience, innovation and progress» (Актобе, 2020); на итоговой научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Актуальные вопросы экспериментальной и клинической медицины – 2020» (Санкт-Петербург, 2020); на XV конгрессе международной ассоциации

морфологов (Ханты-Мансийск, 2020); на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Достижения современной морфологии – практической медицине и образованию» (Курск, 2020); на I Санкт-Петербургском симпозиуме по морфологии ребенка в рамках конгресса «Здоровые дети – будущее страны» (Санкт-Петербург, 2020); на II Санкт-Петербургском симпозиуме по морфологии ребенка в рамках конгресса «Здоровые дети – будущее страны» (Санкт-Петербург, 2021); на VIII Общероссийском конференц-марафоне «Перинатальная медицина: от прегравидарной подготовки к здоровому материнству и детству» (Санкт-Петербург, 2022); на Российской научно-практической конференции с международным участием «Вопросы теоретической и прикладной морфологии» (Уфа, 2022).

Личный вклад соискателя состоит в самостоятельном выполнении и участии во всех этапах диссертационного исследования. Анализ современных источников литературы, работа с секционным материалом, анализ фото- и видеоматериалов ультразвукового сканирования, использование комплекса морфологических методик, обработка и интерпретация полученных данных, написание и оформление рукописи диссертации осуществлялись лично автором.

Подготовка публикаций по теме диссертации осуществлялась соискателем совместно с научным руководителем.

### **Внедрение результатов исследования в практику**

Результаты исследования внедрены: в работу кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России в проведение практических и лекционных занятий на педиатрическом факультете по дисциплине «Возрастная анатомия» на тему: «Краткие сведения о развитии органов эндокринной, лимфатической и лимфоидной систем. Возрастная анатомия эндокринной, лимфатической и лимфоидной систем»; в проведение практических и лекционных занятий на лечебном и педиатрическом факультетах по теме «Эндокринная система» на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России; в работу кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии им. С.С. Михайлова ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России по подготовке кадров высшей квалификации по программам ординатуры 3.1.9. «Хирургия» и 3.1.12. «Анестезиология-реаниматология» в раздел «Клиническая анатомия и оперативная хирургия шеи»; в работу кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России в проведение практических занятий на лечебном и педиатрическом факультетах по теме: «Заболевания гортани, трахеи и бронхов. Неотложная помощь».

Разработана дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Современное представление о пренатальном онтогенезе и анатомии щитовидной железы плода» для обучения врачей по специальностям: «Эндокринология», «Ультразвуковая диагностика», «Неонатология», «Педиатрия».

Получен патент на полезную модель № 206 877 «Универсальное устройство для морфометрии головы».

Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021660544 «Программа для расчета размеров некоторых структур головы и шеи плода».

### **Публикации**

По материалам диссертации издано 18 печатных работ, из них 6 (в том числе 5 статей) в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

### Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 183 страницах и имеет следующую структуру: введение, 6 глав, выводы, список литературы. Список литературы включает 223 источника, в число которых входит 128 работ отечественных и 86 работ иностранных авторов, 9 источников законодательных материалов.

Диссертация иллюстрирована 67 рисунками, в которых приводятся схемы, диаграммы, фотографии макропрепаратов, распилов по Н.И. Пирогову, гистотопограмм, ультразвуковых сканограмм; кроме того, содержит 35 таблиц с основными полученными количественными данными.

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

#### Материалы и методы собственного исследования

Объектом исследования послужила щитовидная железа 120 плодов человека обоего пола в возрасте от 14 до 27 недель (Таблица 1).

Таблица 1 – Распределение исследованного материала по количеству образцов, полу и возрасту

Возрастная группа	Количество исследованного материала				
	Всего	в том числе:			
		муж.		жен.	
		абс.	%	абс.	%
19-22 недели «базовая»	72	39	54,2	33	45,8
14-18 недель	30	17	56,6	13	43,4
23-27 недель	18	10	55,5	8	44,5
Всего	120	66	55	54	45

С применением морфологических методик была изучена щитовидная железа от 60 плодов, полученных в результате прерывания физиологически протекающей беременности по социальным показаниям у здоровых женщин, а также составляющих коллекцию кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России.

С применением метода ультразвукового сканирования изучена щитовидная железа 60 плодов в возрасте 14-27 недель. Ультразвуковое исследование проводилось на аппарате VOLUSON S10 (GE Healthcare, США) с использованием трансабдоминального конвексного датчика RAB 6-RS (частота 2-8 МГц) (в режиме серой шкалы, цветного и энергетического доплеровского картирования с использованием ультразвуковых гистограмм). Измерения проводились на ультразвуковых срезах шеи плода по снимкам или видеофрагментам, записанным во время исследования, что не увеличивало время исследования беременных женщин. При включении в исследование были определены критерии отбора: одноплодная физиологически протекающая беременность, отсутствие у беременной соматической патологии, отсутствие у беременной заболеваний щитовидной железы, отсутствие в анамнезе осложнений беременности, соответствие антропометрических показателей плода акушерско-гинекологическому анамнезу, отсутствие пороков развития у плода при скрининговых ультразвуковых исследованиях.

Для исследования был выбран возрастной период онтогенеза, который соответствует промежуточному плодному периоду онтогенеза человека (Л.Л. Колесников, Н.Н. Шевлюк, Л.М. Ерофеева, 2014), а также акушерским срокам второго триместра беременности (Г.М. Савельева, 2018). Кроме того, в этот период проводится второе скрининговое

ультразвуковое исследование беременных женщин (в 20-24 недели беременности в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 декабря 2000 года № 457 «О совершенствовании пренатальной диагностики в профилактике наследственных и врожденных заболеваний у детей») (утратил силу в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 29.10.2020 года № 1178); в 19-21 недели беременности в соответствии с приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 20 октября 2020 года № 1130н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология»).

Согласно дизайну исследования «базовой» группой была определена группа с возрастом плодов 19-22 недели, привязанная к сроку проведения второго ультразвукового скринингового исследования беременных. В нее вошли 72 щитовидные железы (60% от всей выборки). Две другие группы (плоды в возрасте 14-18 и 23-27 недель) были изучены, прежде всего, для выявления возрастных изменений в макромикроскопической и ультразвуковой анатомии щитовидной железы на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза человека. В группу 14-18 недель вошли 30 плодов (25%), в группу 23-27 недель – 18 плодов (15%).

Объем щитовидной железы определяли по формуле (J. Brunn, 1981):

$$TO = 0,479 \times [(Шпд \times Впд \times ПЗРпд) + (Шлд \times Влд \times ПЗРлд)] , \quad (1)$$

где TO – тиреоидный объем, см<sup>3</sup>;  
 0,479 – коэффициент поправки на эллипсоидность;  
 Шпд – ширина правой доли, см;  
 Впд – высота правой доли, см;  
 ПЗРпд – передне-задний размер правой доли, см;  
 Шлд – ширина левой доли, см;  
 Влд – высота левой доли, см;  
 ПЗРлд – передне-задний размер левой доли, см.

Для оценки динамики размеров, топографии щитовидной железы в возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза человека вычисляли показатель интенсивности роста (ИР) по формуле (В.В. Соколов, Е.В. Чаплыгина, Н.В. Соколова, 2005):

$$ИР = (D_2 - D_1) / 0,5 (D_1 + D_2) \times 100 \% , \quad (2)$$

где D<sub>2</sub> – значение показателя в данный период,  
 D<sub>1</sub> – значение показателя предыдущего периода.

Тема исследования одобрена на заседании локального этического комитета, протокол от 12 октября 2018 года № 210. Результаты исследования одобрены на заседании локального этического комитета, протокол от 28 июня 2021 года № 278.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### Макромикроскопическая и ультразвуковая анатомия щитовидной железы в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека

В промежуточном плодном периоде онтогенеза человека щитовидная железа представлена структурами, характерными для щитовидной железы взрослого человека: правой и левой долями, перешейком. В 26,6% наблюдений встречалась пирамидальная доля.

У плодов в возрасте 19-22 недель щитовидная железа характеризовалась большим разнообразием форм (Рисунок 1).

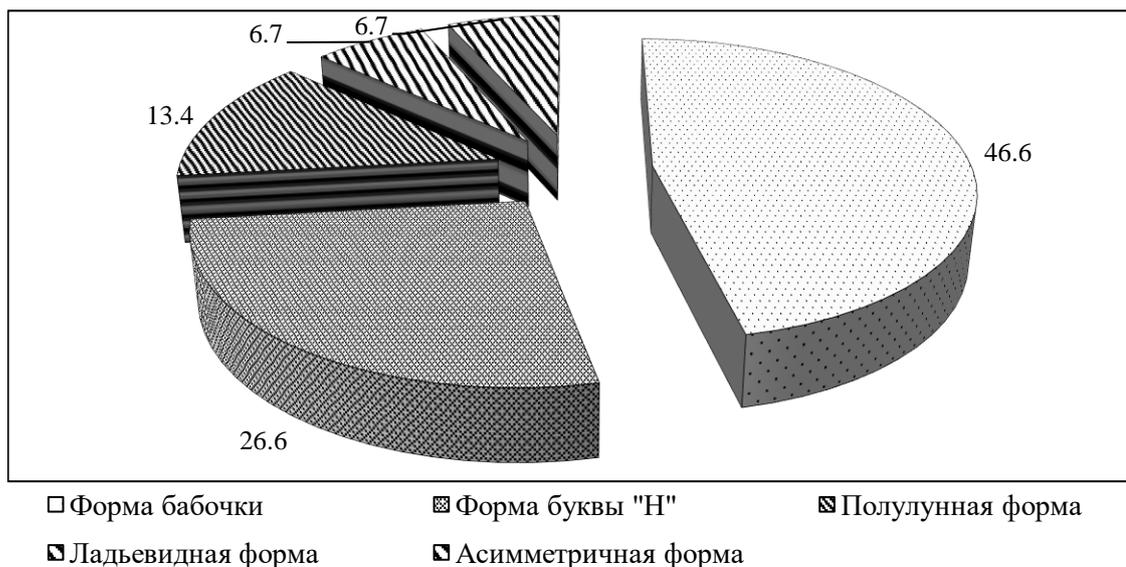


Рисунок 1 – Формы щитовидной железы плодов в возрасте 19-22 недель, %

Щитовидная железа в форме бабочки встречалась в 50% наблюдений у плодов мужского пола, в 42,8% – у плодов женского пола. В 25% наблюдений щитовидная железа имела вид буквы «Н» – у плодов мужского пола, в 28,6% наблюдений – у плодов женского пола. Полулунная форма наблюдалась в 12,5% и 14,3% у плодов мужского и женского пола соответственно. У плодов мужского пола асимметричная форма встречалась в 12,5% наблюдений. Частота встречаемости ладьевидной формы щитовидной железы у плодов женского пола составила 14,3%.

На рисунке 2 представлены различные варианты формы щитовидной железы плодов в возрасте 19-22 недель.

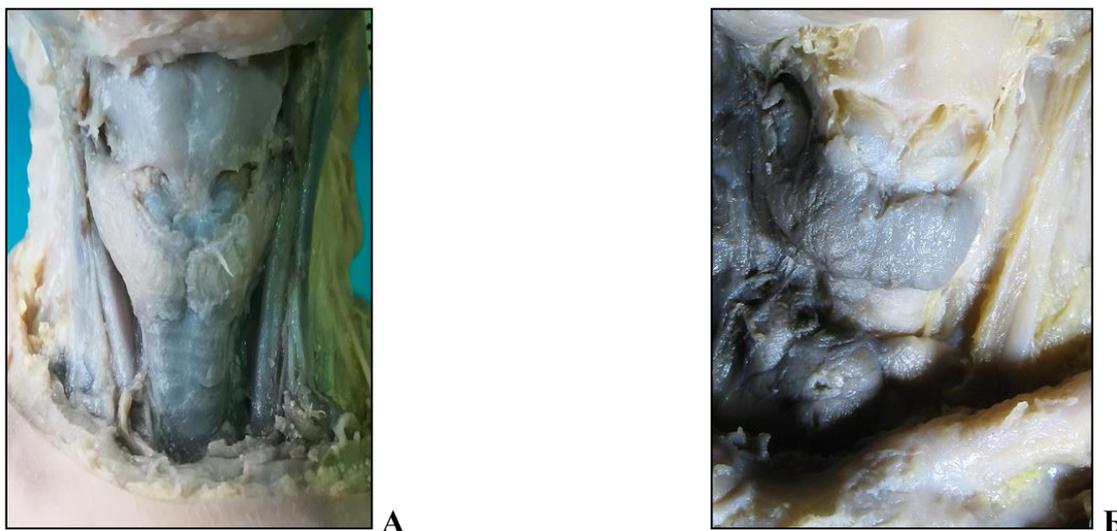


Рисунок 2 – Различные варианты формы щитовидной железы. Фото макропрепарата. А – Щитовидная железа в форме бабочки. Плод – 22 недели, мужской пол. Б – Щитовидная железа асимметричной формы. Плод – 22 недели, мужской пол.

Для получения количественной характеристики щитовидной железы были измерены: высота, ширина, передне-задний размер правой, левой долей и перешейка (Таблица 2).

Таблица 2 – Размеры щитовидной железы плода человека в возрасте 19-22 недель, мм

Показатель	Высота	Ширина	Передне-задний размер
Правая доля			
X±S <sub>x</sub>	7,49±0,65*	4,09±0,33	3,52±0,39
min	6,61	3,51	2,82
max	9,40	4,80	4,60
Левая доля			
X±S <sub>x</sub>	7,12±0,65*	4,12±0,31	3,55±0,37
min	6,00	3,62	3,00
max	8,70	5,01	4,21
Перешеек			
X±S <sub>x</sub>	2,46±0,55	2,34±0,41	0,43±0,11
min	1,71	1,10	0,20
max	4,00	3,00	0,70

Примечание – \* – достоверные различия при  $p < 0,05$ .

Как видно из таблицы 2, высота правой и левой долей щитовидной железы преобладала над передне-задним размером и шириной. Так, высота правой доли была больше ширины и передне-заднего размера в 1,8 и 2,1 раз соответственно. Высота левой доли преобладала над шириной и передне-задним размером в 2 и 1,7 раз соответственно. Выявлены достоверные различия в значениях высоты правой и левой долей щитовидной железы. Высота и передне-задний размер перешейка были меньше в средней части и постепенно увеличивались по направлению к правой и левой долям щитовидной железы. Установлена прямая, умеренная корреляционная зависимость высоты правой и левой долей щитовидной железы от теменно-пяточного размера плода ( $r=0,45$  и  $r=0,30$  соответственно). У плодов в возрасте 19-22 недель тиреоидный объем составил  $0,103 \pm 0,021$  см<sup>3</sup>, при разбросе диапазоне значений от 0,071 до 0,157 см<sup>3</sup>. Установлена прямая, высокая ( $r=0,71$ ) корреляционная зависимость объема щитовидной железы от массы плода. Определена высокая корреляционная связь между высотой правой и левой долей и тиреоидным объемом ( $r=0,87$  и  $r=0,85$  соответственно).

У плодов мужского пола высота правой и левой долей преобладала над шириной и передне-задним размером доли и составила  $7,31 \pm 0,55$  мм и  $7,03 \pm 0,59$  мм соответственно. Ширина правой и левой долей щитовидной железы была равна и составила  $4,00 \pm 0,33$  мм и  $4,07 \pm 0,33$  мм соответственно, при диапазоне колебаний от 3,51 до 4,71 мм. Передне-задний размер правой доли составил  $3,41 \pm 0,33$  мм, левой доли –  $3,44 \pm 0,33$  мм, при диапазоне от 2,79 до 4,20 мм. Значения высоты и ширины перешейка были практически равны и составили  $2,40 \pm 0,45$  мм и  $2,28 \pm 0,57$  мм соответственно. Передне-задний размер перешейка составил  $0,45 \pm 0,10$  мм, при диапазоне от 0,31 до 0,70 мм. Объем щитовидной железы составил  $0,095 \pm 0,019$  см<sup>3</sup>.

У плодов женского пола высота правой и левой долей щитовидной железы преобладала над шириной и передне-задним размером, составила  $7,67 \pm 0,71$  мм и  $7,32 \pm 0,71$  мм соответственно, при диапазоне от 6,00 до 9,40 мм. Ширина правой и левой долей была равна и составила  $4,16 \pm 0,30$  мм и  $4,18 \pm 0,31$  мм соответственно, при диапазоне значений от 3,70 до 5,00 мм. Передне-задний размер правой доли составил  $3,65 \pm 0,43$  мм, левой доли –  $3,67 \pm 0,37$  мм, при диапазоне значений от 3,00 до 4,60 мм. Высота и ширина перешейка были равны и составили  $2,52 \pm 0,69$  мм и  $2,58 \pm 0,24$  мм соответственно. Передне-задний размер перешейка

в изученной группе составил  $0,48 \pm 0,08$  мм, при диапазоне значений от 0,31 до 0,73 мм. Объем щитовидной железы составил  $0,111 \pm 0,028$  см<sup>3</sup>.

Расстояние от доли щитовидной железы до подъязычной кости справа составило  $5,50 \pm 0,47$  мм, слева –  $5,70 \pm 0,53$  мм, при диапазоне от 4,31 до 6,50 мм. Расстояние от перешейка до подъязычной кости по срединной линии составило  $9,56 \pm 0,74$  мм. Расстояния от щитовидной железы до яремной вырезки справа и слева были равны и составили  $8,13 \pm 0,41$  мм и  $8,14 \pm 0,51$  мм соответственно, при диапазоне от 7,00 до 8,71 мм. Расстояние от перешейка до яремной вырезки по срединной линии составило  $8,91 \pm 0,48$  мм, при диапазоне от 7,50 до 9,51 мм.

Верхний полюс правой доли проецировался на середину тела С<sub>III</sub> в 53,4% наблюдений, на нижний край тела С<sub>III</sub> – в 40% наблюдений и на межпозвоночный диск между С<sub>III</sub> и С<sub>IV</sub> – в 6,6% наблюдений. Верхний полюс левой доли проецировался на середину тела С<sub>III</sub> в 40% наблюдений, в 53,4% наблюдений – на нижний край тела С<sub>III</sub>, в 6,6% наблюдений – на межпозвоночный диск между С<sub>III</sub> и С<sub>IV</sub>. Нижний полюс правой доли проецировался на межпозвоночный диск между С<sub>IV</sub> и С<sub>V</sub> в 46,7% наблюдений, на верхний край тела С<sub>V</sub> в 40% наблюдений, на середину тела С<sub>V</sub> в 13,3% наблюдений. Нижний полюс левой доли проецировался на межпозвоночный диск между С<sub>IV</sub> и С<sub>V</sub> в 40% наблюдений, на верхний край тела С<sub>V</sub> в 53,4% наблюдений, на середину тела С<sub>V</sub> в 6,6% наблюдений. В 53,4% наблюдений верхний край перешейка проецировался на середину тела С<sub>IV</sub>, в 46,6% наблюдений на нижний край тела С<sub>IV</sub>. Нижний край перешейка проецировался в 53,4% на нижний край тела С<sub>IV</sub>, в 46,6% наблюдений на верхний край тела С<sub>V</sub>. На рисунке 3 представлена схема проекции щитовидной железы на позвоночный столб.

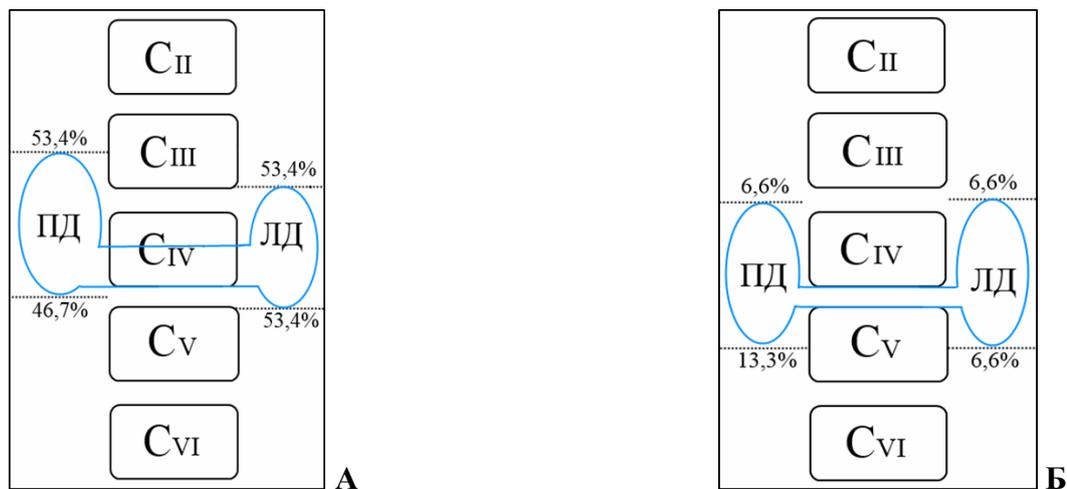


Рисунок 3 – Схема проекции щитовидной железы на позвоночный столб. А – часто встречающаяся проекция долей и перешейка щитовидной железы. Б – редко встречающаяся проекция долей и перешейка щитовидной железы. ПД – правая доля. ЛД – левая доля.

У плодов мужского пола расстояние от доли щитовидной железы до подъязычной кости справа составило  $5,75 \pm 0,25$  мм, слева –  $5,92 \pm 0,33$  мм, при диапазоне значений от 5,21 до 6,50 мм. Нижние полюсы правой и левой долей щитовидной железы находились на равном удалении от яремной вырезки рукоятки грудины, что составило  $8,13 \pm 0,47$  мм и  $8,15 \pm 0,53$  мм соответственно. Расстояние от перешейка до подъязычной кости составило  $9,75 \pm 0,77$  мм, до яремной вырезки –  $8,94 \pm 0,54$  мм. Верхний полюс правой доли проецировался на середину тела С<sub>III</sub> в 50% наблюдений, на нижний край тела С<sub>III</sub> – в 37,5% наблюдений, в 12,5% наблюдений – на межпозвоночный диск между С<sub>III</sub> и С<sub>IV</sub>. Верхний полюс левой доли проецировался на середину тела С<sub>III</sub> в 50% наблюдений, в 37,5% наблюдений – на нижний край тела С<sub>III</sub>, в 12,5%

наблюдений – на межпозвоночный диск между  $C_{III}$  и  $C_{IV}$ . Нижние полюсы правой и левой долей проецировались на межпозвоночный диск между  $C_{IV}$  и  $C_V$  в 50% наблюдений, в 37,5% наблюдений – на верхний край тела  $C_V$ , в 12,5% наблюдений – на середину тела  $C_V$ . Верхний край перешейка щитовидной железы проецировался в 50% наблюдений на середину тела  $C_{IV}$ , в 50% наблюдений – на нижний край тела  $C_{IV}$ . Нижний край перешейка проецировался в 50% наблюдений на нижний край тела  $C_{IV}$ , в 50% наблюдений – на верхний край тела  $C_V$ .

У плодов женского пола расстояние от доли щитовидной железы до подъязычной кости справа составило  $5,37 \pm 0,48$  мм, слева –  $5,56 \pm 0,52$  мм, при диапазоне от 4,70 до 6,10 мм. Нижние полюсы правой и левой долей находились на равном удалении от яремной вырезки рукоятки грудины, что составило  $8,12 \pm 0,29$  мм и  $8,13 \pm 0,37$  мм соответственно. Расстояние от перешейка до подъязычной кости по срединной линии составило  $9,42 \pm 0,66$  мм, до яремной вырезки –  $8,85 \pm 0,39$  мм. Верхний полюс правой доли проецировался на середину тела  $C_{III}$  в 57,2% наблюдений, на нижний край тела  $C_{III}$  – в 42,8% наблюдений. Верхний полюс левой доли проецировался на середину тела  $C_{III}$  в 42,8% наблюдений, в 57,2% наблюдений – на нижний край тела  $C_{III}$ . Нижний полюс правой доли проецировался на межпозвоночный диск между  $C_{IV}$  и  $C_V$  в 42,8% наблюдений, в 42,8% наблюдений – на верхний край тела  $C_V$ , в 14,4% наблюдений – на середину тела  $C_V$ . Нижний полюс левой доли проецировался на межпозвоночный диск между  $C_{IV}$  и  $C_V$  в 42,8% наблюдений, в 57,2% наблюдений – на верхний край тела  $C_V$ . Верхний край перешейка щитовидной железы проецировался в 42,8% на середину тела  $C_{IV}$ , в 57,2% наблюдений – на нижний край тела  $C_{IV}$ . Нижний край перешейка проецировался в 57,2% на нижний край тела  $C_{IV}$ , в 48,2% наблюдений – на верхний край тела  $C_V$ .

Верхний полюс правой доли щитовидной железы располагался выше нижнего края щитовидного хряща в 73,4% наблюдений (среднее значение составило  $1,09 \pm 0,23$  мм), в 20% наблюдений – на уровне нижнего края щитовидного хряща, в 6,6% наблюдений – ниже нижнего края пластинки щитовидного хряща. Верхний полюс левой доли располагался выше нижнего края щитовидного хряща в 53,4% наблюдений (среднее значение составило  $0,75 \pm 0,17$  мм), в 26,6% наблюдений – у нижнего края пластинки щитовидного хряща, в 20% наблюдений – ниже нижнего края щитовидного хряща (среднее значение составило  $0,60 \pm 0,19$  мм).

Нижние полюсы долей щитовидной железы располагались в промежутке от II до IV хрящей трахеи. Нижний полюс правой доли в 33,3% наблюдений располагался на уровне II хряща, в 53,4% наблюдений – на уровне III хряща трахеи, в 13,3% наблюдений – на уровне IV хряща трахеи. Нижний полюс левой доли щитовидной железы в 46,6% наблюдений располагался на уровне II хряща, в 46,6% наблюдений – на уровне III хряща трахеи, в 6,8% наблюдений – на уровне IV хряща трахеи.

Изучение взаимоотношений перстневидного хряща и перешейка показало, что верхний край перешейка в 40% наблюдений располагался ниже нижнего края перстневидного хряща (на  $1,03 \pm 0,17$  мм). В 53,4% наблюдений верхний край перешейка располагался на уровне нижнего края перстневидного хряща, в 6,6% наблюдений – выше нижнего края перстневидного хряща. Нижний край перешейка располагался в промежутке от I до IV хрящей трахеи. На уровне I хряща трахеи нижний край перешейка располагался в 6,6% наблюдений, на уровне II хряща – в 33,4% наблюдений, на уровне III хряща трахеи – в 53,4% наблюдений, в 6,6% наблюдений – на уровне IV хряща трахеи.

В исследовании определяли толщину мягких тканей и анатомических структур, расположенных спереди и латерально от щитовидной железы и определяющих глубину ее залегания (Рисунок 4). Толщина мягких тканей менялась на всем протяжении щитовидной

железы, кпереди от перешейка составила  $1,45 \pm 0,10$  мм, справа и слева от щитовидной железы составила  $3,48 \pm 0,32$  мм и  $3,54 \pm 0,23$  мм соответственно.

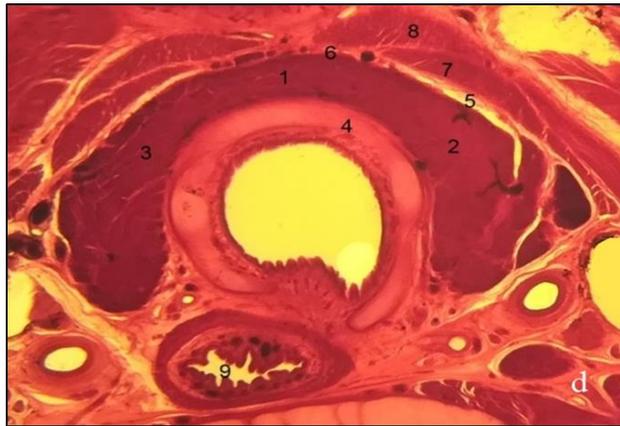


Рисунок 4 – Микротопография щитовидной железы на уровне перешейка. Фрагмент горизонтальной гистотопограммы шеи (окраска по ван Гизону). Фото под микроскопом MicroOptix MX-1150, ок. 10х, об. 0,8. Плод – 21 неделя, женский пол. 1 – перешеек, 2 – правая доля, 3 – левая доля, 4 – трахея, 5 – соединительная ткань, 6 – непарное венозное сплетение, 7 – грудино-щитовидная мышца, 8 – грудино-подъязычная мышца, 9 – пищевод.

На горизонтальных распилах шеи плода по Н.И. Пирогову, горизонтальных гистотопограммах изучена топография щитовидной железы с пищеводом. Наименьшее расстояние от щитовидной железы до пищевода справа составило  $1,19 \pm 0,32$  мм и было достоверно больше расстояния от щитовидной железы до пищевода слева, которая составила  $0,74 \pm 0,23$  мм, при диапазоне значений от 0,40 до 1,22 мм.

На уровне нижней трети высоты доли в трахеопищеводной борозде справа и слева находились возвратные гортанные нервы, кпереди от них располагались ветви нижней щитовидной артерии. На горизонтальных срезах на уровне перешейка щитовидной железы в прослойке соединительной ткани между пищеводом и щитовидной железой располагались передняя и задняя ветви нижнего гортанного нерва.

Элементы сосудисто-нервного пучка шеи располагались в определенной последовательности относительно друг друга и находились на разном удалении от щитовидной железы. Как видно из таблицы 3, наиболее близко к органу располагались правая и левая общие сонные артерии, на большем удалении от щитовидной железы располагались правый и левый блуждающие нервы.

Расстояние от долей щитовидной железы справа и слева до шейного отдела позвоночного столба составило  $2,32 \pm 0,29$  мм и  $2,27 \pm 0,31$  мм соответственно. Расстояние от перешейка щитовидной железы до шейного позвонка составило  $6,18$  [6,00 – 6,34] мм.

В 33% наблюдений на задней поверхности доли щитовидной железы был обнаружен «ретрощитовидный отросток». В 60% он отходил от левой доли, в 40% – от правой доли. В 80% наблюдений «ретрощитовидный отросток» отходил на уровне верхней трети высоты доли, в 20% наблюдений – на уровне средней трети высоты доли.

У плодов в возрасте 19-22 недель щитовидная железа покрыта фиброзной капсулой. Ее толщина была неодинакова в отделах щитовидной железы и составила от  $14,00$  [10,75-30,00] мкм (в месте прилегания к хрящам трахеи, гортани) до  $40,10$  [25,00-50,10] мкм (в области передней поверхности перешейка).

Таблица 3 – Синтопия щитовидной железы с элементами сосудисто-нервного пучка шеи, мм

Критерий		Правая доля	Левая доля
общая сонная артерия	$X \pm S_x$	0,44±0,11	0,52±0,15
	min	0,21	0,27
	max	0,79	0,79
внутренняя яремная вена	$X \pm S_x$	0,58±0,11	0,63±0,14
	min	0,47	0,45
	max	0,84	0,94
блуждающий нерв	$X \pm S_x$	1,05±0,39*	1,39±0,33*
	min	0,39	0,66
	max	1,54	1,85

Примечание – \* – достоверные различия при  $p < 0,05$ .

От капсулы щитовидной железы в паренхиму органа отходили прослойки соединительной ткани (Рисунок 5). Их толщина неравномерна в отделах щитовидной железы, варьировала от 10 до 31 мкм. Перегородки большей толщины располагались по периферии, имели прямой ход и были связаны с капсулой щитовидной железы. В области соединения капсулы с перегородками располагались кровеносные сосуды. Соединительнотканые тяжи по направлению в толщу органа истончались, приобретали извитой ход, не содержали кровеносные сосуды.

У плодов в возрасте 19-22 недель щитовидная железа имела фолликулярное строение. Фолликулы по периферии имели овальную форму, были заполнены коллоидом. Диаметр фолликулов по периферии правой доли составил  $105,05 \pm 26,74$  мкм, левой доли –  $90,11 \pm 21,37$  мкм, перешейка –  $83,21 \pm 21,73$  мкм. Центральные фолликулы были округлой формы. Диаметр центральных фолликулов правой доли составил  $45,00 [30,07 - 55,10]$  мкм, левой доли –  $30,10 [25,00 - 32,15]$  мкм, перешейка –  $26,37 [22,15 - 32,00]$  мкм.

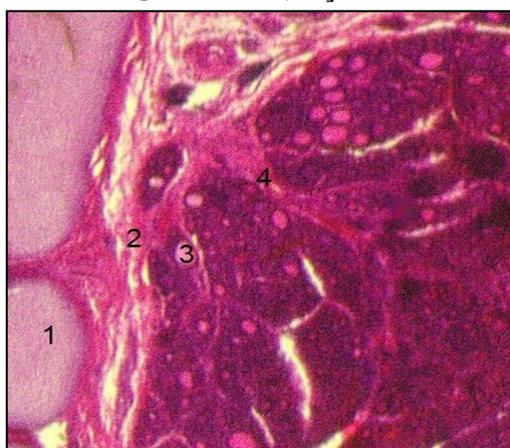


Рисунок 5 – Микротопография капсулы щитовидной железы. Фрагмент фронтальной гистотопограммы (окраска гематоксилином и эозином). Фото под микроскопом MicroOptix МХ-1150, ок. 10х, об. 2. Плод – 22 недели, женский пол. 1 – хрящ трахеи, 2 – фиброзная капсула щитовидной железы, 3 – фолликул, 4 – соединительнотканый тяж.

### Особенности макромикроскопического строения и топографии щитовидной железы в различных возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза человека

У плодов в возрасте 14-18 недель щитовидная железа располагалась высоко в области шеи, охватывала спереди и с боков нижние отделы гортани, часть трахеи, к 23-27 неделе была выявлена тенденция смещения щитовидной железы вниз, при этом сохранялись топографо-анатомические взаимоотношения с органами и структурами шеи.

Уже к началу промежуточного плодного периода онтогенеза человека щитовидная железа представлена разнообразием форм. Частоту распределения вариантов формы щитовидной железы в первой и третьей возрастных группах демонстрируют рисунки 6 и 7.

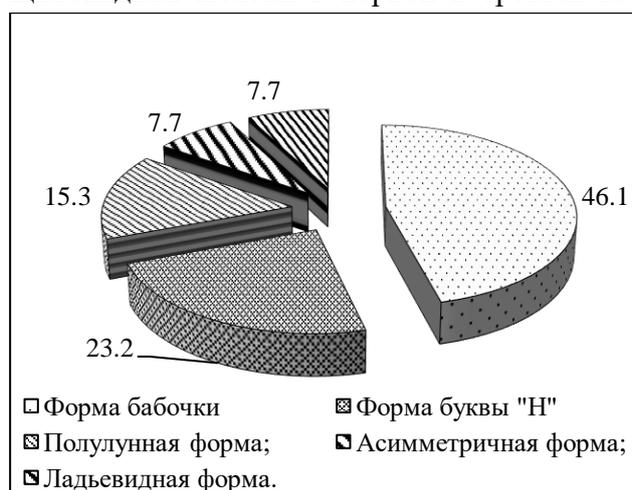


Рисунок 6 – Формы щитовидной железы плодов в возрасте 14-18 недель, %



Рисунок 7 – Формы щитовидной железы плодов в возрасте 23-27 недель, %

Таким образом, для плодов изученной группы характерно разнообразие форм щитовидной железы, которые закладываются к началу и не меняются на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза.

Размеры щитовидной железы менялись на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза человека и характеризовались увеличением, количественная характеристика представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Размеры щитовидной железы плодов в возрасте 14-18 и 23-27 недель, мм

Критерий		Плоды в возрасте 14-18 недель (X±S <sub>x</sub> )	Плоды в возрасте 23-27 недель (Me [Q <sub>25</sub> -Q <sub>75</sub> ])
Правая доля	Высота	5,80±0,38	10,84 [9,44-11,96]
	Ширина	3,18±0,36	5,42 [4,58-6,13]
	Передне-задний размер	2,86±0,19	4,27 [3,82-4,86]
Левая доля	Высота	5,68±0,38	10,12 [9,55-10,57]
	Ширина	3,34±0,23	5,47 [5,03-5,78]
	Передне-задний размер	2,91±0,29	4,42 [4,01-4,91]
Перешеек	Высота	2,10±0,51	2,57 [2,17-3,06]
	Ширина	2,01±0,29	2,88 [2,38-3,31]
	Передне-задний размер	0,39±0,09	0,50 [0,44-0,54]

Как видно из таблицы, в возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза высота правой и левой долей щитовидной железы преобладала над шириной и передне-задним размером. Так, в первой возрастной группе высота правой доли была больше ширины и передне-заднего размера в 1,8 и 2 раза соответственно, высота левой доли – в 1,7 и 1,9 раз соответственно. В третьей возрастной группе высота правой доли больше ширины и передне-заднего размера в 2 и 2,5 раза соответственно, высота левой доли – в 1,8 и 2,2 раз соответственно.

На протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза происходило изменение размеров щитовидной железы. Так, в исследовании была рассчитана интенсивность роста размеров щитовидной железы в возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза человека (Таблица 5).

Таблица 5 – Интенсивность роста размеров щитовидной железы в возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза человека, %

Критерии		От I ко II группе	От II к III группе	От I к III группе
правая доля	высота	25	34	58
	ширина	24	26	50
	передне-задний размер	20	22	42
левая доля	высота	22	33	55
	ширина	21	26	46
	передне-задний размер	19	22	42
перешеек	высота	16	9	23
	ширина	15	20	32
	передне-задний размер	7	14	21
Тиреоидный объем		66	80	130

Как видно из таблицы, на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза человека (от первой к третьей группе) интенсивность роста размеров щитовидной железы менялась неравномерно, от 21 (для передне-заднего размера перешейка) до 130% (для объема щитовидной железы). Интенсивность роста размеров щитовидной железы от первой ко второй, от второй к третьей возрастным группам менялась неравномерно. От первой ко второй возрастной группе интенсивность роста варьировала от 7 (для передне-заднего размера перешейка) до 66% (для тиреоидного объема). Интенсивность роста размеров щитовидной железы от второй к третьей возрастной группе варьировала от 9 (для высоты перешейка) до 80% (для объема щитовидной железы). Как видно из таблицы, скачок роста размеров щитовидной железы происходил от второй к третьей возрастной группе промежуточного плодного периода онтогенеза человека.

В исследовании описана скелетотопия щитовидной железы в первой и третьей возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза человека (Рисунок 8). У плодов первой возрастной группы верхний полюс правой доли щитовидной железы проецировался на верхний край тела  $S_{III}$  в 53,8% наблюдений, и на середину тела  $S_{III}$  – в 38,4% наблюдений, на нижний край тела  $S_{III}$  – в 7,8% наблюдений, верхний полюс левой доли проецировался на верхний край тела  $S_{III}$  в 38,4% наблюдений, на середину тела  $S_{III}$  – в 53,8% наблюдений, на нижний край тела  $S_{III}$  – в 7,8% наблюдений. У плодов третьей возрастной

группы верхний полюс правой доли проецировался на нижний край тела C<sub>III</sub> в 41,6% наблюдений, на межпозвоночный диск между C<sub>III</sub> и C<sub>IV</sub> – в 50% наблюдений, на верхний край тела C<sub>IV</sub> – в 8,4% наблюдений. Верхний полюс левой доли проецировался на нижний край тела C<sub>III</sub> в 33,3% наблюдений, на межпозвоночный диск между C<sub>III</sub> и C<sub>IV</sub> – 58,3% наблюдений, на верхний край тела C<sub>IV</sub> – в 8,4% наблюдений.

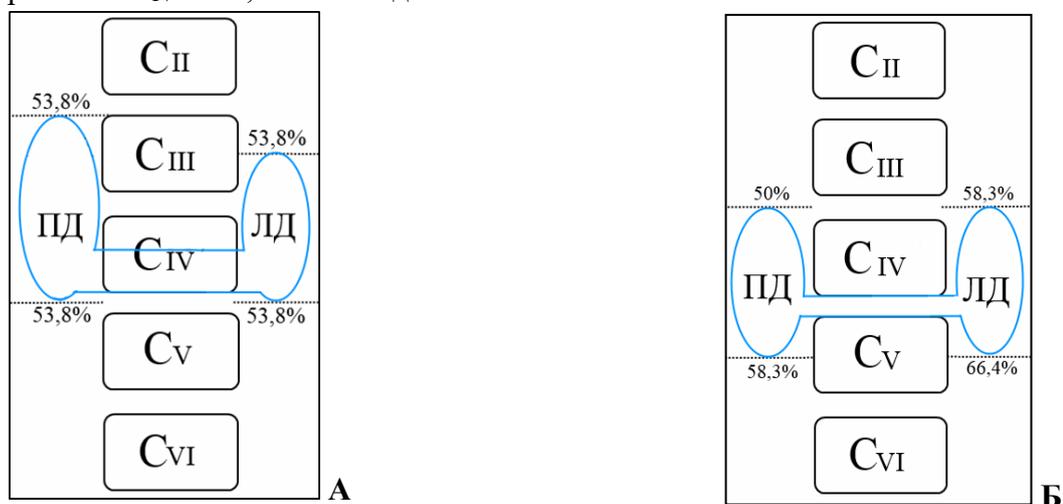


Рисунок 8 – Схема проекции щитовидной железы на позвоночный столб. А – скелетотопия щитовидной железы плодов первой возрастной группы. Б – скелетотопия щитовидной железы плодов третьей возрастной группы. ПД – правая доля. ЛД – левая доля.

Таким образом, на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза человека происходило смещение щитовидной железы вниз.

В связи со смещением щитовидной железы книзу менялись количественные топографические данные щитовидной железы. Так, у плодов в возрасте 14-18 недель расстояние от щитовидной железы до подъязычной кости составило  $8,47 \pm 0,58$  мм и возросло до  $10,80$  [ $10,07-11,02$ ] мм к 23-27 неделям. У плодов в возрасте 14-18 недель расстояние от щитовидной железы до яремной вырезки составило  $9,40 \pm 0,44$  мм, к 23-27 неделе –  $8,45$  [ $8,03-8,75$ ] мм.

На протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза менялась синтопия щитовидной железы с хрящами трахеи. У плодов в возрасте 14-18 недель в 38,6% наблюдений нижние полюсы правой и левой долей располагались на уровне II хряща трахеи. У плодов в возрасте 23-27 недель в 41,6% наблюдений нижние полюсы правой и левой долей щитовидной железы находились на уровне III хряща трахеи. Таким образом, происходило смещение нижних отделов щитовидной железы со II к III хрящу трахеи.

К началу промежуточного плодного периода онтогенеза щитовидная железа имела фолликулярное строение. У плодов в возрасте 14-18 недель диаметр фолликулов по периферии правой доли составил  $86,43 \pm 24,63$  мкм, по периферии левой доли –  $75,71 \pm 21,74$  мкм, по периферии перешейка –  $71,42 \pm 19,21$  мкм, при диапазоне значений от 50 до 190 мкм. В центральных отделах щитовидной железы фолликулы округлой формы не содержали коллоид. Диаметр центральных фолликулов правой доли составил  $36,28 \pm 8,77$  мкм, левой доли –  $25,00 \pm 7,54$  мкм, перешейка –  $22,00 \pm 6,54$  мкм. У плодов в возрасте 23-27 недель по периферии щитовидной железы фолликулы овальной, неправильной формы заполнены коллоидом, диаметр фолликулов правой доли составил  $137,00 \pm 41,15$  мкм, диаметр фолликулов левой доли –  $117,00 \pm 31,74$  мкм, диаметр фолликулов перешейка –  $100,53 \pm 21,81$  мкм, при диапазоне значений от 57 до 250 мкм. В центре щитовидной железы фолликулы имели округлую,

овальную формы, некоторые из них были заполнены коллоидом, диаметр фолликулов правой доли составил  $62,28 \pm 17,50$  мкм, левой доли –  $40,21 \pm 11,26$  мкм, в центре перешейка –  $37,63 \pm 10,32$  мкм. Таким образом, в возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза наблюдалась тенденция распределения крупных фолликулов по периферии, мелких – в центре органа.

Следующим этапом исследования стала оценка изменения диаметра фолликулов щитовидной железы на протяжении всего промежуточного плодного периода онтогенеза человека (Таблица 6). От первой к третьей возрастной группе интенсивность размеров щитовидной железы была равномерной и менялась от 37 (в центре перешейка) до 55% (по периферии правой доли).

Таблица 6 – Интенсивность роста диаметра фолликулов щитовидной железы в возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза человека, %

Критерии		От I ко II группе	От II к III группе	От I к III группе
пра- вая доля	периферия	20	31	55
	центр	19	26	49
лева я доля	периферия	17	27	48
	центр	19	26	48
пере- шейк	периферия	19	21	44
	центр	15	19	37

Таким образом, промежуточный плодный период онтогенеза характеризовался активным изменением размеров, топографии, макромикроскопического строения щитовидной железы. При этом внутри различных возрастных групп промежуточного плодного периода онтогенеза человека эти изменения неравномерны и характеризовались менее активным ростом в начальном периоде и более активным ростом к концу промежуточного плодного периода онтогенеза человека.

#### **Сведения по анатомии щитовидной железы, полученные с использованием метода ультразвукового сканирования в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека**

В пренатальном периоде онтогенеза человека ультразвуковая визуализация щитовидной железы возможна с 16 недели беременности. При ультразвуковом сканировании щитовидной железы плод находился в переднем виде (что позволило избежать акустических помех от позвоночного столба), голова плода находилась в разгибательном положении.

На ультразвуковых сканограммах шеи плода хорошо визуализировались все части внешнего строения щитовидной железы: правая, левая доли, перешеек. Щитовидная железа плода имела четкие, ровные контуры, структуру ткани однородную, нормальную экзогенность. На поперечной эхограмме на уровне перешейка щитовидная железа определялась в виде двух овальных или неправильной формы образований, соединенных между собой (Рисунок 9; 10). Справа и слева к задне-латеральной поверхности долей щитовидной железы прилежали сосудисто-нервные пучки шеи, кзади от перешейка располагалась трахея. Правая и левая доли щитовидной железы обхватывали гортань, трахею с обеих сторон. На продольной эхограмме доля щитовидной железы овальной формы (Рисунок 11).



Рисунок 9 – Сканограмма на уровне перешейка щитовидной железы, поперечное сечение (В-режим). Трансабдоминальное сканирование на уровне шеи плода. Плод – 18 недель, женский пол.



Рисунок 10 – Сканограмма на уровне перешейка щитовидной железы, поперечное сечение (В-режим). Трансабдоминальное сканирование на уровне шеи плода. Плод – 22 недели, мужской пол. 1 – правая доля, 2 – левая доля, 3 – трахея, 4 – периметр, 5 – перешеек.



Рисунок 11 – Сканограмма щитовидной железы, продольное сечение (В-режим). Трансабдоминальное сканирование на уровне шеи плода. Плод – 25 недель, женский пол. 1 – высота доли.

При ультразвуковой морфометрии щитовидной железы измеряли такие параметры, как: высота, ширина, передне-задний размер правой и левой долей, ширина и передне-задний размер перешейка, периметр щитовидной железы (Таблица 7). По формуле определяли объем щитовидной железы.

Таблица 7 – Размеры долей щитовидной железы в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека, мм

Показатель	Высота	Ширина	Передне-задний размер
Первая возрастная группа (14-18 недель)			
Правая доля			
$X \pm S_x$	7,16±0,55*	3,91±0,42	3,34±0,47
min	6,20	3,20	2,40
max	8,31	4,70	4,00
Левая доля			
$X \pm S_x$	6,88±0,64*	3,97±0,36	3,43±0,46
min	5,60	3,30	2,50
max	8,00	4,90	4,20
Вторая возрастная группа (19-22 недели)			
Правая доля			
$X \pm S_x$	8,64±1,03*	4,21±0,33	3,94±0,60
min	6,70	3,50	2,80
max	11,00	4,81	5,41
Левая доля			
$X \pm S_x$	7,89±0,77*	4,24±0,27	4,09±0,49
min	6,30	3,60	3,00
max	10,07	4,71	4,70
Третья возрастная группа (23-27 недель)			
Правая доля			
$X \pm S_x$	11,76±1,08*	5,97±0,55	5,11±0,81
min	9,85	5,10	4,21
max	13,20	6,70	6,20
Левая доля			
$X \pm S_x$	10,68±1,13*	5,90±0,34	5,48±0,77
min	9,00	5,40	4,40
max	12,11	6,80	6,50

Примечание – \* – достоверные различия при  $p < 0,05$ .

У плодов в возрасте 14-18 недель высота правой и левой долей щитовидной железы преобладала над передне-задним размером и шириной. Так, высота правой доли была больше ширины и передне-заднего размера в 1,8 и 2,1 раз соответственно. Высота левой доли преобладала над шириной и передне-задним размером в 1,7 и 2 раза соответственно. Ширина перешейка была больше его передне-заднего размера в 2,8 раз и составила  $2,45 \pm 0,46$  мм. Значение тиреоидного объема составило  $0,091 \pm 0,023$  см<sup>3</sup>, при диапазоне значений от 0,054 до 0,138 см<sup>3</sup>. Установлена прямая, умеренная ( $r=0,32$ ) зависимость объема щитовидной железы от массы плода. Определена прямая, умеренная зависимость объема щитовидной железы от высоты правой и левой долей ( $r=0,34$  и  $r=0,32$  соответственно).

У плодов в возрасте 19-22 недель высота правой и левой долей щитовидной железы преобладала над передне-задним размером и шириной. Так, высота правой доли была больше ширины и передне-заднего размера в 2 и 2,2 раза соответственно. Высота левой доли преобладала над шириной и передне-задним размером в 1,8 и 1,9 раз соответственно. Ширина перешейка была больше его передне-заднего размера в 2,6 раз и составила  $2,89 \pm 0,51$  мм, при диапазоне значений от 2,10 до 3,81 мм. Значение тиреоидного объема составило  $0,135 \pm 0,025$

см<sup>3</sup>, при диапазоне от 0,075 до 0,207 см<sup>3</sup>. Установлена прямая, заметная ( $r=0,53$ ) корреляционная зависимость объема щитовидной железы от массы плода. Определена прямая, заметная корреляционная зависимость объема органа от высоты правой и левой долей ( $r=0,61$  и  $r=0,62$  соответственно).

У плодов в возрасте 23-27 недель высота правой и левой долей щитовидной железы значительно преобладала над передне-задним размером и шириной. Так, высота правой доли была больше ширины и передне-заднего размера в 1,9 и 2,3 раза соответственно. Высота левой доли преобладала над шириной и передне-задним размером в 1,8 и 1,9 раз соответственно. Ширина перешейка была больше его передне-заднего размера в 2,5 раза и составила  $3,73 \pm 0,50$  мм. Значение тиреоидного объема составило  $0,347 \pm 0,054$  см<sup>3</sup>, при диапазоне значений от 0,262 до 0,429 см<sup>3</sup>. Установлена прямая, умеренная ( $r=0,51$ ) корреляционная зависимость объема щитовидной железы от массы плода. Определена прямая, умеренная корреляционная зависимость тиреоидного объема от высоты правой и левой долей ( $r=0,60$  и  $r=0,56$  соответственно).

Количественные данные периметра щитовидной железы в возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза представлены на рисунке 12.

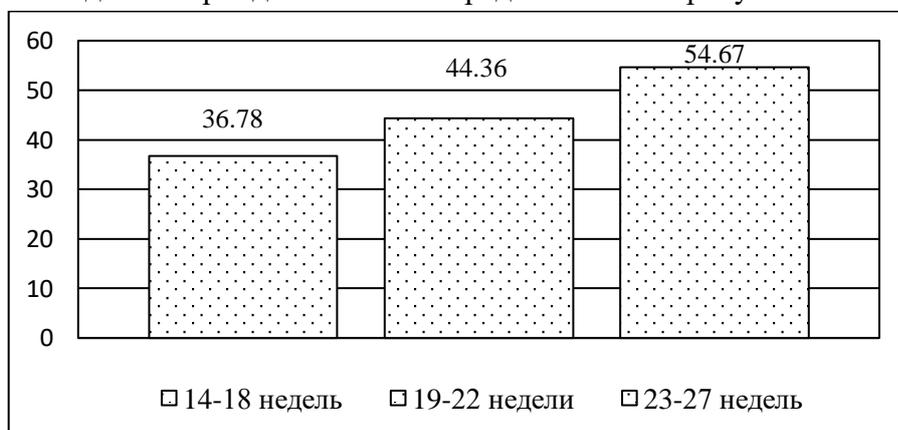


Рисунок 12 – Периметр щитовидной железы в возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза человека, мм

На протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза происходит изменение размеров щитовидной железы (Рисунок 13).

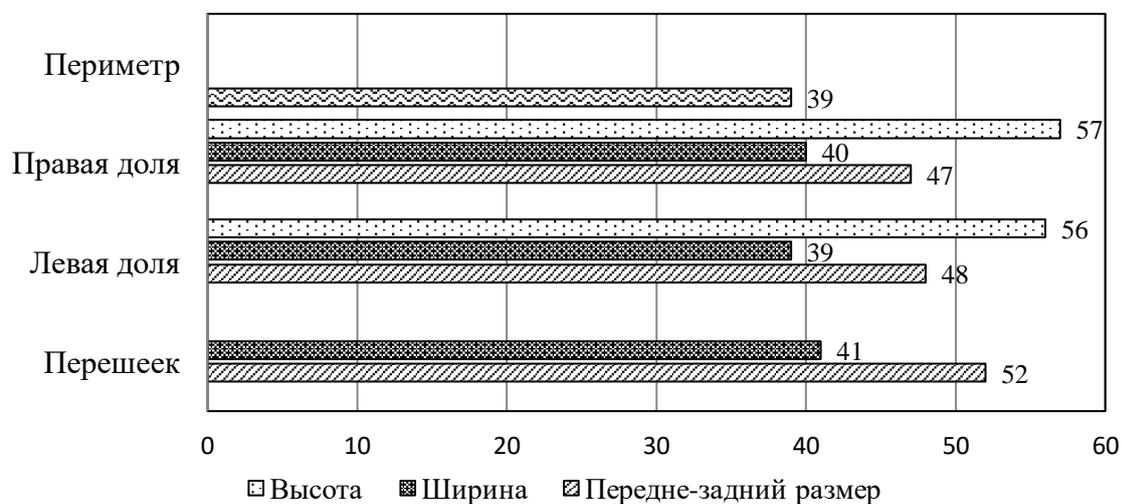


Рисунок 13 – Интенсивность роста размеров щитовидной железы от первой к третьей возрастной группе, %

Как видно из рисунка 13, в промежуточном плодном периоде онтогенеза происходил равномерный рост размеров щитовидной железы, интенсивность роста менялась от 39 (для ширины левой доли, периметра) до 57% (для высоты правой доли).

При анализе этих же параметров внутри промежуточного плодного периода (по трем возрастным группам) выявлялась его гетерохронность (Рисунок 14).

Объем щитовидной железы от первой ко второй возрастной группе имел интенсивность роста 68%, от второй к третьей возрастной группе – 75%.

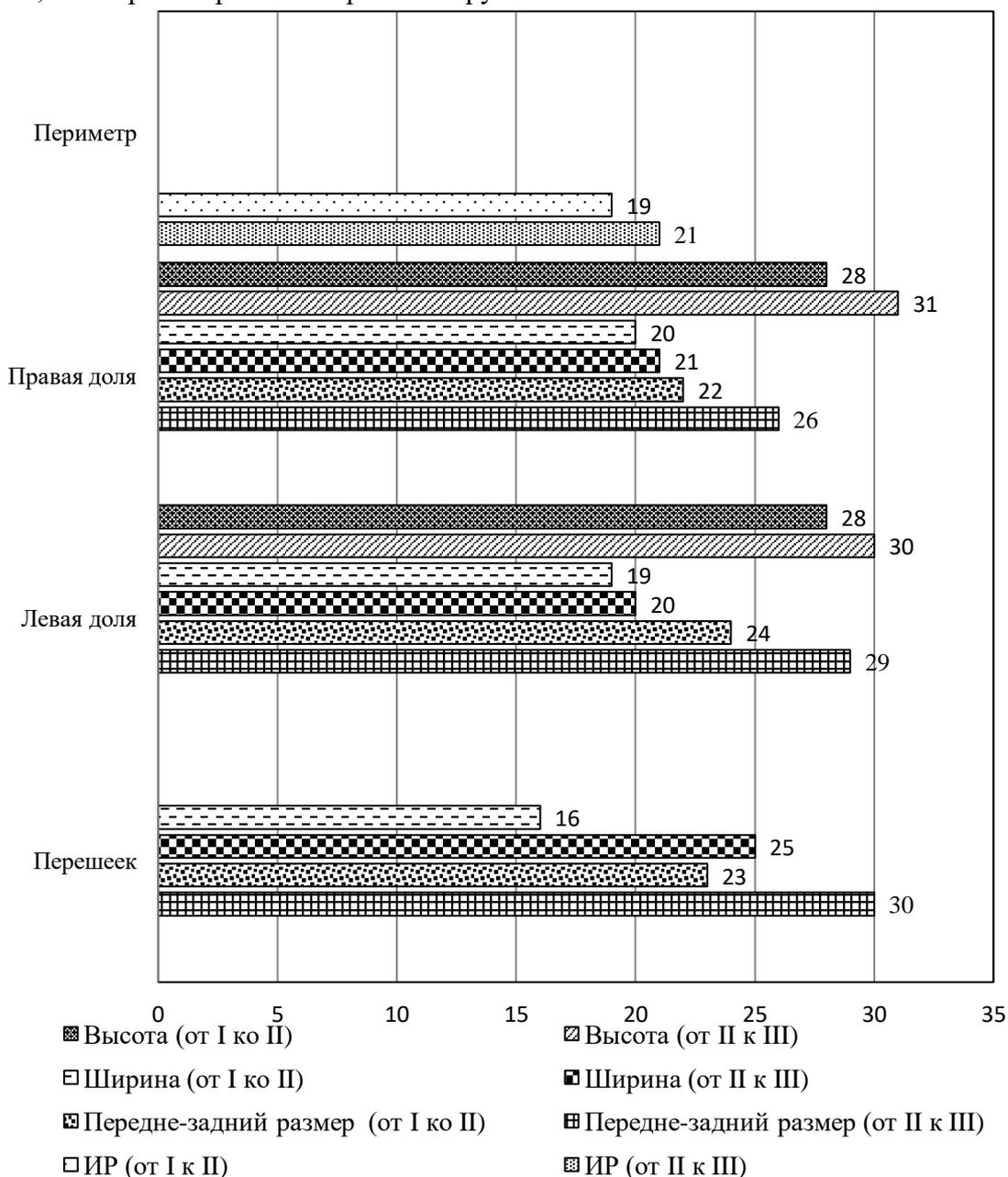


Рисунок 14 – Интенсивность роста размеров щитовидной железы в разных возрастных группах промежуточного плодного периода онтогенеза человека, %

Таким образом, использование различных методических подходов с получением комплекса сопоставимых данных по строению, размерам, топографии органа на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза человека является морфологической основой для выявления пороков, интерпретации результатов прижизненных методов обследования плода, оценки динамики развития органа, обоснованием методов коррекции нарушений.

## ВЫВОДЫ

1. Щитовидная железа у плодов в 19-22 недели имела все основные элементы анатомического строения: правая, левая доли, перешеек, пирамидальная доля (в 26,6% наблюдений). Размеры правой, левой долей, перешейка по высоте составили  $7,49 \pm 0,65$  мм,  $7,12 \pm 0,65$  мм и  $2,46 \pm 0,55$  мм соответственно. Количественные характеристики щитовидной железы плодов женского пола преобладали над аналогичными у плодов мужского пола и сохранялись во всех возрастных группах.

2. На протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза интенсивность роста размеров органа варьировала от 21% – для передне-заднего размера перешейка до 58% – для высоты правой доли, между различными возрастными группами интенсивность роста была гетерохронной.

3. Щитовидную железу у плодов в 19-22 недели отличало многообразие форм (в виде бабочки, в виде буквы «Н», полулунная, ладьевидная, асимметричная), при этом формы в виде бабочки и буквы «Н» были самыми распространенными и составили 46,6% и 26,6% наблюдений соответственно. На протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза человека сохранялась вариабельность форм щитовидной железы. Так, в начале периода встречались: форма бабочки (46,1%), в виде буквы «Н» (23,2%), полулунная форма (15,3%), ладьевидная форма (7,7%), асимметричная форма (7,7%), в конце периода: форма бабочки (41,6%), в виде буквы «Н» (25%), полулунная форма (16,6%), ладьевидная форма (8,4%), асимметричная форма (8,4%).

4. Щитовидная железа у плодов в 19-22 недели занимала положение: верхний полюс правой доли щитовидной железы проецировался на середину тела  $C_{III}$  (в 53,4% наблюдений), верхний полюс левой доли на нижний край тела  $C_{III}$  (в 53,4% наблюдений). Нижние полюсы долей проецировались на уровень II хряща трахеи (правой доли в 53,4%; левой доли в 46,6% наблюдений). Изменение топографии щитовидной железы на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза сопровождалось опусканием: верхнего полюса правой доли до межпозвоночного диска между  $C_{III}$  и  $C_{IV}$ ; верхнего полюса левой доли до межпозвоночного диска между  $C_{III}$  и  $C_{IV}$ , нижних полюсов долей до уровня III хряща трахеи (в 42,8% наблюдений).

5. Макромикроскопическая анатомия щитовидной железы у плодов в 19-22 недели характеризовалась неравномерной толщиной капсулы, разным диаметром фолликулов (крупные фолликулы располагались по периферии правой и левой долей  $105,05 \pm 26,74$  мкм и  $90,11 \pm 21,37$  мкм соответственно). Интенсивность роста размеров фолликулов на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза варьировала от 37 до 55%.

6. Периметр щитовидной железы при использовании метода ультразвукового сканирования у плодов в 19-22 недели составил  $44,36 \pm 2,73$  мм, с интенсивностью роста на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза 39%, при этом его изменения между возрастными группами составили: от первой ко второй группе – 19%, от второй к третьей группе – 21%.

## СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

**Публикации в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук**

1. Муртазина, Н.И. Возможности современных методов прижизненной визуализации щитовидной железы в изучении анатомии органа / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай. – Текст: непосредственный // Вятский медицинский вестник. – 2018. – Т.3. – № 59. – С. 32-35.

2. Муртазина, Н.И. Становление топографо-анатомических отношений гортани с некоторыми органами и структурами шеи в промежуточном плодном периоде онтогенеза / Е.Д. Луцай, Н.И. Муртазина, М.И. Аникин. – Текст: непосредственный // Наука и инновации в медицине. – 2019. – Т.4. – № 4. – С.16-20.

3. Муртазина, Н.И. Особенности морфометрических показателей щитовидной железы плода по данным ультразвукового исследования / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай, А.А. Саренко. – Текст: непосредственный // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2020. – Т.9. – № 3. – С.35-41.

4. Муртазина, Н.И. Билатеральные различия в ультразвуковой анатомии щитовидной железы плода / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай, А.А. Саренко. – Текст: непосредственный // Морфология. – 2020. – Т.157. – № 2-3. – С. 148.

5. Муртазина, Н.И. Интенсивность роста щитовидной железы плода человека / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай, С.В. Ершова. – Текст: непосредственный // Наука и инновации в медицине – 2021. – Т.6 (2). – С.4-7.

6. Муртазина, Н.И. Макромикроскопическая анатомия и микротопография щитовидной железы человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза / Н. И. Муртазина, Е.Д. Луцай, С.В. Ершова. – Текст: непосредственный // Медицинский вестник Башкортостана – 2021. – Т.16. – №1 (91). – С.59-62.

### Статьи и материалы, опубликованные в других изданиях

1. Murtazina, N.I. Anatomical variation of the thyroid gland in prenatal ontogenesis / E.D. Lutsay, N.I. Murtazina. – Text: unmediated // Annals of Anatomy. – 2020. – 230S1. – P.40.

2. Муртазина, Н.И. Динамика изменения количественных параметров плода в промежуточном плодном периоде онтогенеза / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай. – Текст: непосредственный // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Фундаментальные и прикладные аспекты морфогенеза человека». – Оренбург, 2017. – С.149-150.

3. Муртазина, Н.И. Количественная синтопия перешейка щитовидной железы в промежуточном плодном периоде онтогенеза / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай. – Текст: непосредственный // Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Морфологические науки и клиническая медицина», посвященной 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФСР и ЧАССР, доктора медицинских наук, профессора Валентины Васильевны Амосовой. – Чебоксары, 2019. – С.107-110.

4. Муртазина, Н.И. Тиреоидный объем и динамика его изменения в плодном периоде онтогенеза / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай, А.А. Саренко. – Текст: непосредственный // Альманах молодой науки. – 2019. – №3. – С.33-35.

5. Муртазина, Н.И. Некоторые особенности макромикроанатомии щитовидной железы человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай. – Текст:

непосредственный // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал): материалы всерос. науч. конф. с международным участием «Клиническая анатомия и экспериментальная хирургия: итоги и перспективы». – 2019. – Т.3. – № 2. – С. 76-77.

6. Муртазина, Н.И. Топографо–анатомическая характеристика долей щитовидной железы в промежуточном плодном периоде онтогенеза / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай. – Текст: непосредственный // Материалы научной конференции, посвященной 115-летию со дня рождения профессора М.Г. Привеса. – СПб., 2019. – С.134-137.

7. Муртазина, Н.И. Динамика размеров щитовидной железы у плодов / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай. – Текст: непосредственный // Forcipe. – 2019. – Т.2. – № 3. – С.38.

8. Муртазина, Н.И. Половые различия морфометрической характеристике долей щитовидной железы в плодном периоде онтогенеза / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай. – Текст: непосредственный // Материалы международного молодёжного форума «Неделя науки – 2019». – Ставрополь, 2019. – С.798-799.

9. Муртазина, Н.И. Перспективы использования научных исследований по фетальной анатомии головы и шеи в подготовке специалистов здравоохранения с высшим образованием / Л.М. Железнов, Е.Д. Луцай, А.В. Непрокина, С.И. Найденова, Н.И. Муртазина. – Текст: непосредственный // Forcipe. – 2020. – Т.3. – № 2. – С. 5-11.

10. Муртазина, Н.И. Особенности внеорганный микротопографии щитовидной железы плода / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай. – Текст: непосредственный // Материалы LXXXI ежегодной итоговой научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Актуальные вопросы экспериментальной и клинической медицины – 2020», посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. – СПб, 2020. – С.13-14.

11. Муртазина, Н.И. Особенности анатомического строения щитовидной железы плодов в возрасте 14-18 недель / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай. – Текст: непосредственный // Forcipe. – 2022. – Т.5. – № 1. – С. 14-19.

12. Муртазина, Н.И. К вопросу о строении щитовидной железы плода человека / Н.И. Муртазина, Е.Д. Луцай. – Текст: непосредственный // Тезисы VIII Общероссийского конференц-марафона «Перинатальная медицина: от прегравидарной подготовки к здоровому материнству и детству». – Санкт-Петербург. – 2022. – С. 70.

### **Патенты и изобретения РФ**

1. Патент на полезную модель, регистрационный номер № 206877 «Универсальное устройство для морфометрии головы» от 30.09.2021 г. (Авторы: Найденова С.И., Непрокина А.В., Луцай Е.Д., Астафьев И.В., Муртазина Н.И., Гаврилов И.П., Саляев Р.Р., Ким В.И., Урбанский А.К., Серединова Т.С.).

2. Свидетельство о регистрации программы ЭВМ № 2021660544 «Программа для расчета размеров некоторых структур головы и шеи плода» от 28.06.2021 г. (Авторы: Луцай Е.Д., Лебедев А.В., Кононова М.В., Найденова С.И., Астафьев И.В., Муртазина Н.И., Непрокина А.В.).