

ШАРАПОВА Татьяна Анатольевна

**АНАТОМИЯ ЯЗЫКА НА ЭТАПАХ ФЕТАЛЬНОГО ПЕРИОДА
ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА И ЕЁ ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

3.3.1. Анатомия и антропология (медицинские науки)

Автореферат
диссертации на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Оренбург – 2026

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, профессор.

Официальные оппоненты:

Алешкина Ольга Юрьевна, доктор медицинских наук, профессор, кафедра анатомии человека ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой.

Путалова Ирина Николаевна, доктор медицинских наук, профессор, кафедра анатомии человека ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, заведующий кафедрой.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Защита диссертации состоится «__» _____ 2026 г. в ____ 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 по адресу: 460014, г. Оренбург, ул. Советская, д. 6.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России, на официальном сайте университета (<https://ipo.orgma.ru/dissertatsionnye-sovety/21-2-049-02/dissertatsii/item/9025-anatomiya-yazyka-na-etapah-fetal-nogo-perioda-ontogeneza-cheloveka-i-eyo-prikladnoe-znachenie>) и на официальном сайте ВАК (<https://vak.gisnauka.ru/>).

Автореферат разослан «__» _____ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, доцент

Э. Н. Галеева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Эмбриональный период развития языка представлен в фундаментальных исследованиях (Б. М. Пэттен, Я. Р. Синельников, S. Standring и др.), при этом его фетальная анатомия, топография в более поздние сроки пренатального онтогенеза человека остаётся предметом интереса ученых (Р. А. Идрисов, А. И. Куртова, M. Witt и др.) по нескольким причинам.

Во-первых, 5–7 % детей рождаются с различными видами внутриутробной патологии. Аномалии челюстно-лицевой области достигают 30 % от общего числа пороков развития (Г. М. Перцева, A. S. L. Mak). Они могут встречаться как изолированно, так и в составе синдромов или свидетельствовать о хромосомных нарушениях. Аномалии формы, строения и размеров языка выступают компонентом более чем 25 врождённых синдромов, включая синдромы Дауна, Робинова, Фримена – Шелдона и др. (M. T. Cobourne, S. J. Hong и др.).

Во-вторых, частота врождённых аномалий структур челюстно-лицевой области связана с особенностями их развития: они формируются из I–III жаберных дуг под влиянием общих сигнальных молекул (О. Ю. Алёшкина, О. В. Калмин, И. Н. Путалова и др.); закладка языка происходит уже на 3–4-й неделе внутриутробного развития, после чего он интенсивно увеличивается в размерах, оказывая значимое влияние на пространственную организацию лицевого черепа как в норме, так и в патологии (M. C. Chapman, V. N. Nikolenko, J. Sun и др.).

В-третьих, из-за особенности манифестации до 94 % аномалий челюстно-лицевой области выявляются уже после рождения ребёнка (Ю. А. Васильев, Л. А. Жученко), что делает их раннюю диагностику важным элементом пренатальной тактики ведения беременности (Р. С. Петров, V. D'Ambrosio, C. M. Resnick). Ключевым инструментом для выявления пороков является пренатальное ультразвуковое сканирование (Л. М. Железнов, A. Galvao, C. Liu). Эхографическая оценка языка может быть выполнена в сроки 11–13, 18–20 и 34–35 недель беременности при скринингах, регламентированных приказом Минздрава России № 747н «О Порядке оказания медицинской помощи по профилю "Акушерство и гинекология"» от 19.12.2025.

В-четвёртых, в ряде исследований (J. N. James, S. Ozturk, N. A. Papadopoulos и др.) предпринимались попытки внутриутробной коррекции врождённых пороков, в частности расщелины твёрдого нёба, с использованием современных хирургических технологий, однако авторы подчёркивают, что ограниченность сведений о пренатальных особенностях органов челюстно-лицевой области препятствует развитию применения таких вмешательств.

Следует, что работы по анатомии и топографии языка клинически обоснованы.

На данный момент макроанатомия языка плода представлена преимущественно в исследованиях зарубежных авторов (L. S. Aguiar, A. Dursun, M. Witt и др.), их значительная часть (M. T. Cobourne, G. Millington, C. Parada и др.) сосредоточена на молекулярных механизмах формирования его отдельных структур с применением иммуногистохимических методов.

Наименее изученными остаются вопросы топографии языка и его морфометрических характеристик в пренатальном онтогенезе, особенно в позднем фетальном периоде.

Отдельные данные о половых, возрастных и индивидуальных различиях языка представлены лишь в единичных научных работах (А. А. Стадников, Н. Н. Шевлюк, R. Achiron и др.).

Исследования прижизненной анатомии языка в пренатальном периоде остаются ограниченными. Существующие морфометрические исследования (A. Dursun, N. Koren, J. W. Lu) позволяют сформировать нормативные значения его линейных параметров, однако определение аномалий размеров языка в клинической практике до сих пор основано на субъективной интерпретации, что снижает точность выявления нарушений его развития. В ряде публикаций (Н. А. Венчикова, Н. В. Старикова, С. М. Resnick) подчёркивается важность анализа положения языка в ротовой полости, но количественные критерии этого показателя до сих пор не представлены. Единственное упоминание (E. Hernandez-Andrade) о возможности пренатальной визуализации и морфометрии артерий языка ограничено данными третьего триместра и не имеет объективизированного количественного характера.

Сведения о количественной динамике развития языка (интенсивность роста) во внутриутробном периоде, особенно в позднем фетальном, являются базовыми для составления номограмм, и их отсутствие осложняет маршрутизацию пациентов, выбор тактики ведения в случаях, требующих хирургического вмешательства: при расщелинах твёрдого нёба, сочетанных аномалиях языка на фоне хромосомных нарушений, выраженной макроглоссии, опухолях языка (M. Korematsu, L. Lam, S. McCrossan и др.).

Таким образом, новые данные по анатомии и топографии языка в пренатальном онтогенезе человека позволят:

- расширить фундаментальные представления о морфологии челюстно-лицевой области в пренатальном периоде;
- обеспечить объективизацию интерпретации результатов прижизненной визуализации, прежде всего пренатального ультразвукового сканирования;
- создать анатомическую основу для совершенствования хирургических подходов к коррекции врождённых пороков челюстно-лицевой области, включая методы фетальной хирургии.

Цель настоящего исследования – получение новых данных по анатомии языка на этапах фетального периода онтогенеза человека и определение их прикладного значения.

Задачи:

1. Дать анатомическую характеристику языку человека в возрасте 19–22 недель пренатального онтогенеза.
2. Определить качественные и количественные особенности анатомии языка на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза человека.
3. Описать ультразвуковую анатомию языка в позднем фетальном периоде онтогенеза человека.
4. Определить особенности интенсивности роста, половые, индивидуальные различия анатомии языка в плодном периоде онтогенеза человека.

Научная новизна. В результате исследования получены новые комплексные данные, дополняющие фундаментальные сведения об анатомии языка в промежуточном и позднем фетальных периодах онтогенеза человека.

Уточнены сведения об анатомической характеристике языка человека в возрасте 19–22 недель пренатального онтогенеза, соответствующем срокам проведения пренатального ультразвукового скрининга второго триместра. Установлены нормальные количественные параметры органа, определены особенности макро- и микроскопического строения, а также топографо-анатомические взаимоотношения с окружающими структурами челюстно-лицевой области. Получены данные о соответствии ультразвуковых измерений морфологическим параметрам языка, что позволило обосновать их использование в качестве объективных нормативов для интерпретации пренатальных скринингов.

Определены качественные и количественные особенности анатомии языка на протяжении промежуточного фетального периода, включая возраст 14–18 и 23–27 недель пренатального развития. Охарактеризованы закономерности становления структур органа, уточнены показатели его роста, а также выявлены возрастные изменения топографии языка в ротовой полости. Впервые получены комплексные морфологические и ультразвуковые данные для данного возрастного диапазона, что позволило проследить возрастную динамику формирования органа на протяжении промежуточного фетального периода.

Впервые подробно описана ультразвуковая анатомия языка в позднем фетальном периоде онтогенеза. Определены эхографические характеристики органа, его размеры и пространственные параметры, а также особенности артериального кровоснабжения по данным цветового доплеровского картирования.

На протяжении всего фетального периода выявлены особенности интенсивности роста языка, половые и индивидуальные различия его параметров.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные данные по анатомии языка на этапах промежуточного и позднего фетальных периодов онтогенеза человека дополняют современные представления о закономерностях развития челюстно-лицевой области. Детальная характеристика морфометрических параметров, микроскопического строения и топографии языка расширяет фундаментальные знания о возрастной анатомии органа, уточняет этапы формирования его структур и закономерности их роста.

Результаты исследования по морфологии, топографии и параметрам кровоснабжения языка, а также их взаимосвязь с краниометрическими показателями плода имеют прикладное значение для формирования фетоаномальной настороженности к челюстно-лицевой области. На основании выявленных закономерностей разработана шкала расчёта риска аномалий челюстно-лицевой области по данным ультразвуковой анатомии языка, а также создана программа для ЭВМ, предназначенная для автоматизированной интерпретации ультразвуковых данных.

Полученные сведения по возрастной анатомии языка могут быть использованы при планировании и совершенствовании методов хирургической коррекции врождённой патологии органов челюстно-лицевой области, включая современные подходы фетальной хирургии.

Таким образом, результаты работы способствуют развитию превентивной медицины и обеспечивают научно обоснованную основу для своевременной диагностики состояния плода, что в итоге повышает эффективность сохранения здоровья матери и ребёнка.

Методология и методы диссертационного исследования. Объектом исследования стал язык 172 плодов человека обоего пола промежуточного и позднего фетальных периодов онтогенеза. Комплексное исследование проведено на 51 морфологическом препарате и 121 ультразвуковой сканограмме при нормально протекающей одноплодной беременности. Выборка структурировалась по возрастным группам: 14–18, 19–22 (базовая группа), 23–27 и 30–34 недели, что соответствует срокам возрастной периодизации пренатального онтогенеза человека, основным этапам морфогенеза языка и временным интервалам проведения пренатальных ультразвуковых скринингов.

Для изучения анатомии языка применялся комплексный подход, включавший морфометрию, краниометрию, макромикроскопическое препарирование, распилы по Н. И. Пирогову, гистотопографический метод и ультразвуковое сканирование. Все измерения выполнялись с использованием цифровых систем и специализированного программного обеспечения, что обуславливало точность и воспроизводимость полученных данных.

Обработка результатов проводилась методами вариационно-статистического анализа. В зависимости от характера распределения использовались как параметриче-

ские, так и непараметрические методы описательной статистики, а также сравнительный, дисперсионный и корреляционный анализы, что позволило обьективизировать полученные данные и выявить достоверные закономерности.

Положения, выносимые на защиту:

1. Язык человека в плодном периоде онтогенеза сформирован, но имеет особенности: снижение поперечно-продольного индекса, изменение угла положения в ротовой полости, становление макромикроанатомии скелетных, собственных мышц, артерий языка, структуры срединной, окоლოსрединной и нижней перегородок, разную форму желобовидных сосочков.

2. Изменение размеров и количественной топографии языка в промежуточном и позднем фетальных периодах происходит гетерохронно, с периодами увеличения и снижения темпов роста.

3. Размеры и положение языка плода имеют связь с размерами и формой черепа и лежат в основе фетоаномальной настороженности.

Степень достоверности, апробация результатов и личное участие автора. Достоверность полученных результатов подтверждается достаточным объёмом исследованного материала и корректностью применения комплекса морфологических, ультразвуковых и статистических методов. Использование параметрических и непараметрических методов анализа с применением программных пакетов Microsoft Excel 2021 и Statistica 10 обеспечило надёжность интерпретации полученных данных.

Основные положения диссертационного исследования представлялись и обсуждались на научных конференциях различного уровня, что обеспечило их апробацию в профессиональном сообществе:

1. VI Санкт-Петербургский симпозиум по морфологии, биохимии, нормальной и патологической физиологии ребёнка в рамках IX Национального конгресса с международным участием «Здоровые дети – будущее страны», посвященного 100-летию Педиатрического университета (г. Санкт-Петербург, 2025).

2. IX Всероссийский съезд анатомов, гистологов и эмбриологов России с международным участием «Фундаментальная и прикладная морфология в XXI веке» (г. Оренбург, 2025).

3. Всероссийская научно-практическая конференция «Нормальная и топографическая анатомия в основе медицины и здравоохранения: опыт, традиции, тренды» (г. Воронеж, 2026).

4. Международный медицинский форум «Вузовская наука. Инновации» (г. Москва, 2026).

5. VII Санкт-Петербургский симпозиум по морфологии, физиологии и биохимии ребёнка в рамках X Национального конгресса с международным участием «Здоровые дети – будущее страны» (г. Санкт-Петербург, 2026).

Личное участие автора заключалось в полном цикле выполнения работы – от поиска и анализа литературных источников, подготовки и обработки исследовательского материала до статистической обработки, формулирования выводов и написания текста диссертации. Совместно с научным руководителем автор принимал участие в подготовке и публикации научных статей по теме исследования.

Внедрение результатов исследования в практику. Результаты исследования внедрены в учебный процесс в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

При подготовке специалистов высшего образования по специальностям 31.05.01 «Лечебное дело» и 31.05.02 «Педиатрия» материалы диссертационной работы используются в учебном процессе кафедры анатомии человека при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Анатомия» – в модуле «Спланхнология»; в работе кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии при изучении дисциплины «Гистология, цитология и эмбриология» – в модуле «Частная гистология»; в работе кафедры патологической анатомии – в рамках модуля «Частная патологическая анатомия», а также в образовательной деятельности кафедры акушерства и гинекологии при проведении лекций и практических занятий по дисциплине «Акушерство и гинекология» на лечебном и педиатрическом факультетах.

Результаты исследования используются при подготовке кадров высшей квалификации на кафедре педиатрии – в ординатуре по специальности 31.08.18 «Неонатология».

Полученные ультразвуковые параметры языка систематизированы в базе данных «Ультразвуковые параметры языка в фетальном периоде онтогенеза человека» (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2026622096 от 08.05.2026). Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025617967 от 01.04.2025 «Программа для расчёта рисков аномалий челюстно-лицевой области по данным ультразвуковой анатомии языка», позволяющей автоматизировать оценку риска аномалий челюстно-лицевой области. Для повышения качества гистотопографического исследования разработано и запатентовано «Устройство для фиксации языка плода с сохранением пространственного соотношения топографо-анатомических структур» (Патент на изобретение № 2856613 от 24.02.2026).

Результаты работы применяются в клинической практике – в работе областного перинатального центра государственного автономного учреждения здравоохранения «Оренбургская областная клиническая больница № 2».

Публикации. По теме диссертационной работы опубликованы 17 научных трудов, включая 7 публикаций в изданиях, входящих в Перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для опубликования основных результатов диссертаций на соискание учёных степеней кандидата и доктора

наук. Зарегистрировано три объекта интеллектуальной собственности: патент на изобретение, свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, свидетельство о регистрации базы данных.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 197 страницах и включает введение, семь глав, выводы и список литературы, содержащий 247 источников (133 отечественных и 114 зарубежных). Библиографический список составлен в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100–2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». Работа проиллюстрирована 74 рисунками (включая схемы, диаграммы, изображения макропрепаратов, гистотопограммы и сканограммы), содержит 37 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является язык 172 плодов человека обоего пола промежуточного и позднего фетальных периодов онтогенеза (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение объектов исследования

Группа	Возраст, нед.	Количество объектов		Итого
		Морфологические методики	Метод ультразвукового сканирования	
I	14–18	16	20	36
Базовая, II	19–22	35	41	76
III	23–27	–	30	30
IV	30–34	–	30	30
Итого		51	121	172

Морфологическое исследование выполнено на 51 препарате языка от плодов человека промежуточного фетального периода онтогенеза. Исследуемые объекты составляют коллекцию кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России и были получены с соблюдением деонтологических, этических и юридических норм.

Прижизненное исследование с применением метода ультразвукового сканирования выполнено на 121 плоде человека при нормально протекающей беременности на базе областного перинатального центра ГАУЗ «Оренбургская областная клиническая больница № 2» на аппарате Voluson S10 (GE Healthcare, США) с использованием трансабдоминального конвексного датчика RAB 6-RS с частотой 2–8 МГц.

Возрастная структура выборки соответствует общепринятой периодизации пренатального онтогенеза человека и ключевым этапам морфогенеза языка: 14–18 недель, 19–22 недели (базовая группа), 23–27 недель и 30–34 недели.

Критерии включения в исследование: отсутствие соматической патологии у матери; нормально протекающая, неосложнённая, одноплодная беременность; отсутствие аномалий и пороков развития у плода.

Для изучения анатомии языка применялся комплексный подход, включавший морфометрию, краниометрию, макромикроскопическое препарирование, распилы по Н. И. Пирогову, гистотопографический метод и ультразвуковое сканирование.

Макропрепараты и гистотопограммы были подвергнуты морфометрии с помощью линейки, штангенциркуля, а также с использованием цифровых фотографий и программного обеспечения. По аналогии с черепным указателем вводим поперечно-продольный индекс языка. Для оценки соотношения данных ультразвукового сканирования и морфологических методик использовали коэффициент морфологического ультразвукового соотношения.

Обработка результатов проводилась методами вариационно-статистического анализа с использованием программ Microsoft Office Excel 2021 и Statistica 12. Критический уровень значимости принят на уровне 5 % ($p < 0,05$). В зависимости от характера распределения использовались параметрические и непараметрические методы, корреляционный анализ (коэффициент Спирмена), дисперсионный анализ (ANOVA, MANOVA) с применением пост-хок анализа. Оценка внутриоператорской воспроизводимости подтвердила высокую согласованность результатов ($ICC > 0,94$).

Тема исследования одобрена на заседании локального этического комитета ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России от 10.06.2024 (№ 338).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анатомия и топография языка плода человека в возрасте 19–22 недель

Язык у плодов человека в возрасте 19–22 недель имеет удлинённую овальную форму и основные структурные элементы. Макроскопически определяются отделы языка: корень, тело, верхушка (рисунок 1).

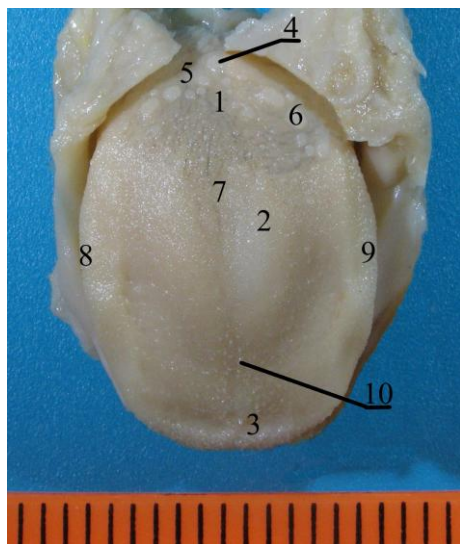


Рисунок 1 – Макропрепарат языка плода человека.

Возраст – двадцать недель, пол женский.

- 1 – корень языка; 2 – тело языка; 3 – верхушка языка;
4 – слепое отверстие языка; 5 – пограничная борозда языка;
6 – желобовидные сосочки языка;
7 – срединная борозда языка; 8 – правый край языка;
9 – левый край языка; 10 – грибовидный сосочек языка

Корень языка отделён от тела пограничной бороздой, угол которой составляет $(110,9 \pm 6,7)^\circ$. У вершины борозды определяется слепое отверстие. Вдоль пограничной борозды визуализируются от 9 до 13 желобовидных сосочков. В 40 % случаев на спинке определяется срединная борозда, по бокам от которой локализуются возвышения, соответствующие ходу верхней продольной и вертикальной мышц, и углубления, соответствующие ходу глубоких артерий языка.

Определены линейные параметры языка. Продольный размер языка составил $(15,5 \pm 2,1)$ мм, поперечный – $(12,9 \pm 2,0)$ мм, поперечно-продольный индекс – $(83,4 \pm 7,2)$, толщина – $(4,4 \pm 1,0)$ мм, длина окружности – $(52,6 \pm 7,0)$ мм, площадь спинки – $(174,2 \pm 27,4)$ мм². Наибольшая вариабельность определена для толщины ($CV = 22,9 \%$) и площади спинки языка ($CV = 27,2 \%$). Наименьший коэффициент вариации отмечен для поперечно-продольного индекса языка ($8,7 \%$).

Топографически язык в исследуемом периоде расположен в пределах собственно ротовой полости, занимая $(86,0 \pm 5,6) \%$ её площади среза. Спинка языка обращена к твёрдому нёбу, расстояние до которого составляет $(1,6 \pm 0,3)$ мм. Края языка прилежат к внутренней поверхности тела нижней челюсти (расстояние – $(1,7 \pm 0,3)$ мм). Позади корня языка визуализируется ротовая часть глотки, расстояние до задней стенки которой составляет $(2,0 \pm 0,6)$ мм. На сагиттальных гистотопограммах определяются прилегание надгортанника к корню языка и его переход в переднюю стенку глотки. Спинка языка занимает наиболее высокое положение, угол положения языка составляет $(131,0 \pm 6,1)^\circ$.

Кровоснабжение языка обеспечивается язычной артерией, которая в области корня проходит вертикально параллельно подъязычно-язычной мышце (диаметр – $(1,5 \pm 0,3)$ мм) справа и слева. На уровне прикрепления подбородочно-язычной мышцы от неё отходит глубокая артерия языка (диаметр – $(0,8 \pm 0,2)$ мм) и идёт вдоль около-срединной перегородки от корня к вершукке языка. От глубокой артерии на всём протяжении под острым углом ($(59,8 \pm 6,7)^\circ$) отходят дорзальные артерии языка (диаметр – $(0,4 \pm 0,1)$ мм), ориентированные параллельно ходу вертикальных мышечных волокон (рисунок 2).



Рисунок 2 – Глубокая артерия языка плода человека. Возраст – двадцать одна неделя, пол женский. Окраска по методу Ван Гизона. Скан гистотопограммы без увеличения.

- 1 – глубокая артерия языка; 2 – подбородочно-язычная мышца; 3 – нижняя продольная мышца языка; 4 – поперечная мышца языка (тёмные волокна); 5 – вертикальная мышца языка (светлые волокна); 6 – дорзальная артерия языка

Макромикроскопическое строение языка характеризуется типичной микротопографией его структур. Собственные мышцы языка организованы в мышечные пучки.

Под эпителием спинки языка расположен слой верхней продольной мышцы (толщина слоя – $(0,59 \pm 0,20)$ мм). Под ней определяется слой поперечной мышцы, толщина которого достоверно варьирует в разных отделах, достигая максимума в области тела языка ($(1,74 \pm 0,40)$ мм). Вертикальная мышца языка пересекает волокна продольных и поперечной мышц. Её толщина также имеет достоверные отличия по отделам с максимальным значением в области тела ($(2,18 \pm 0,40)$ мм). Нижняя продольная мышца преимущественно определяется в области тела и верхушки языка ($(0,50 \pm 0,10)$ мм). Её волокна идут вдоль подслизистой основы нижней поверхности языка.

В латеральной части среза языка последовательно визуализируются нёбно-язычная (ширина – $(0,84 \pm 0,28)$ мм), шилоязычная ($(0,68 \pm 0,23)$ мм) и подъязычно-язычная ($(0,58 \pm 0,24)$ мм) мышцы. Подбородочно-язычная мышца (ширина – $(1,72 \pm 0,18)$ мм) занимает центральное положение (рисунок 3).

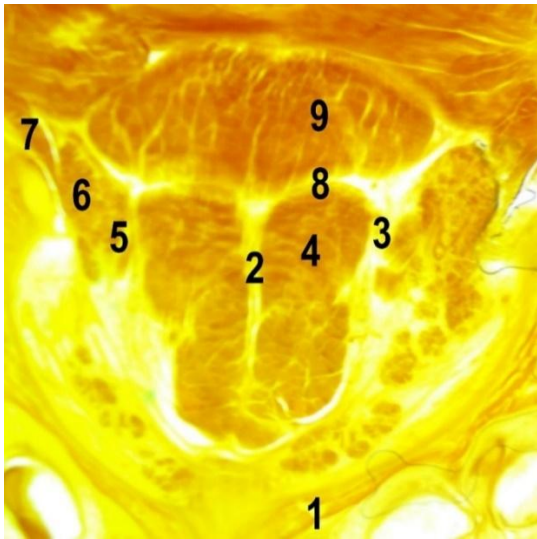


Рисунок 3 – Дно ротовой полости плода человека.

Возраст – двадцать две недели, пол мужской.

Горизонтальная гистотопограмма. Фото под микроскопом MicroOptix MX-1150, ок. $\times 10$, об. 0,8.

Окраска по методу Ван Гизона. 1 – тело нижней

челюсти; 2 – срединная перегородка языка;

3 – околосрединная перегородка языка; 4 – подбородочно-язычная мышца; 5 – подъязычно-язычная мышца; 6 – шилоязычная мышца; 7 – нёбно-

язычная мышца, 8 – нижняя перегородка языка;

9 – подбородочно-подъязычная мышца

Фетальной особенностью является наличие хорошо выраженных соединительнотканых перегородок языка. Мышцы правой и левой половин отделены срединной перегородкой (ширина – $(0,42 \pm 0,07)$ мм). По краям подбородочно-язычной мышцы определяются правая и левая околосрединные перегородки (ширина – $(0,25 \pm 0,04)$ мм), которые в области тела отделяют подбородочно-язычную мышцу от нижней продольной мышцы, а в области корня – от подъязычно-язычной мышцы и подъязычной слюнной железы. Под подбородочно-язычной мышцей определяется нижняя перегородка языка (ширина – $(0,15 \pm 0,05)$ мм), отделяющая её от челюстно-подъязычной мышцы. Уздечка языка имеет вид дубликатуры слизистой оболочки с соединительнотканной основой, её длина составляет $(1,3 \pm 0,2)$ мм, ширина – $(0,8 \pm 0,2)$ мм.

Толщина эпителия нижней поверхности языка составляет $(0,06 \pm 0,02)$ мм, эпителия спинки – $(0,2 \pm 0,1)$ мм. На спинке языка определяются нитевидные и конусовидные сосочки высотой $(0,2 \pm 0,1)$ мм с шириной основания $(0,10 \pm 0,02)$ мм. В области тела и верхушки визуализируются грибовидные сосочки (высота и ширина основания – $(0,2 \pm 0,1)$ мм). Листовидные сосочки встречаются в области краёв языка высотой

($0,4 \pm 0,1$) мм с шириной основания ($0,2 \pm 0,1$) мм. В области корня языка определяются желобовидные сосочки, для которых характерно многообразие форм. Проведена их классификация: в 41 % случаев встречаются сосочки овальной формы, в 25 % – круглой, в 21 % – удлинённой и в 13 % – с выраженным валом. В толще языка, преимущественно в области нижней поверхности и спинки, определяется множество собственных слюнных желёз.

По данным ультразвукового сканирования язык в 19–22 недели визуализируется в ротовой полости как овальная структура с чёткими контурами и неоднородной эхогенностью. Сравнение ультразвуковых и морфологических данных выявило статистически значимые различия по продольному и поперечному размерам, толщине, длине окружности и площади спинки языка. Коэффициент морфологического ультразвукового соотношения для всех изученных параметров составил 0,91–0,99 (рисунок 4).

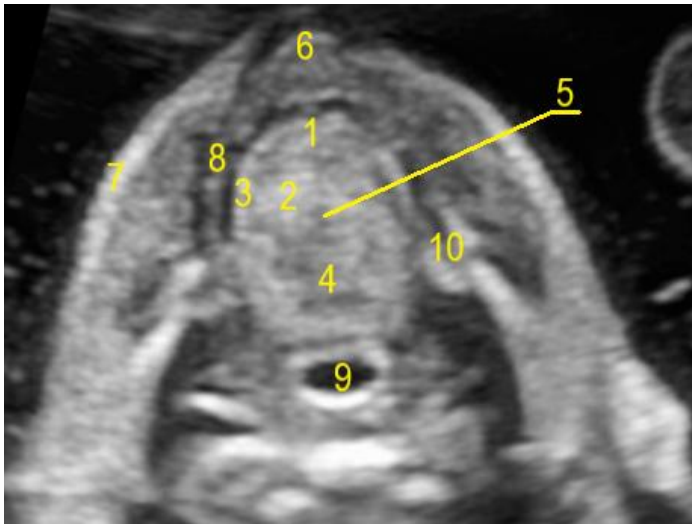


Рисунок 4 – Язык плода человека в возрасте 20 недель пренатального онтогенеза. Горизонтальная ультразвуковая сканограмма. Возраст – двадцать недель, пол мужской. 1 – верхушка языка; 2 – тело языка; 3 – край языка; 4 – корень языка; 5 – срединная борозда языка; 6 – тело нижней челюсти; 7 – угол нижней челюсти; 8 – зубные альвеолы; 9 – глотка; 10 – нёбные дужки

Ультразвуковая топография языка характеризуется высокой вариабельностью ($CV > 30$ % для всех расстояний), наибольшая вариабельность отмечена для расстояния от верхушки языка до твёрдого нёба ($CV = 44$ %).

При цветовом доплеровском картировании визуализируются наружная сонная, язычная и глубокая артерии языка. Их линейные параметры сопоставимы с данными морфологического исследования. Установлены взаимосвязи: диаметр и скорость кровотока язычной артерии и глубокой артерии языка положительно коррелируют с линейными размерами языка, а угол их отхождения демонстрирует отрицательную корреляцию с этими параметрами.

Качественные и количественные особенности анатомии языка на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза человека

В возрасте 14–18 недель язык плода завершил основные этапы органогенеза. Макроскопически определяются его отделы: корень, тело, верхушка. Срединная и пограничная борозды, слепое отверстие и вкусовые сосочки визуализируются слабо. Про-

дольный размер языка составил 9,5 [8,1; 11,0] мм, поперечный – 10,0 [8,1; 14,0] мм, толщина – 3,1 [3,0; 4,2] мм, длина окружности – 39,4 [34,2; 46,1] мм, площадь спинки – 94,2 [71,0; 133,3] мм², поперечно-продольный индекс – 85,4 [78,6; 92,7].

Язык располагается в собственно ротовой полости горизонтально, занимая 45 [39; 53] % площади её среза. Спинка языка прилежит к твёрдому нёбу (1,1 [0,8; 1,2] мм), нижняя поверхность обращена к дну ротовой полости (0,5 [0,4; 0,6] мм), верхушка – к внутренней поверхности десен (1,9 [1,5; 2,1] мм), корень переходит в переднюю стенку глотки (рисунок 5).

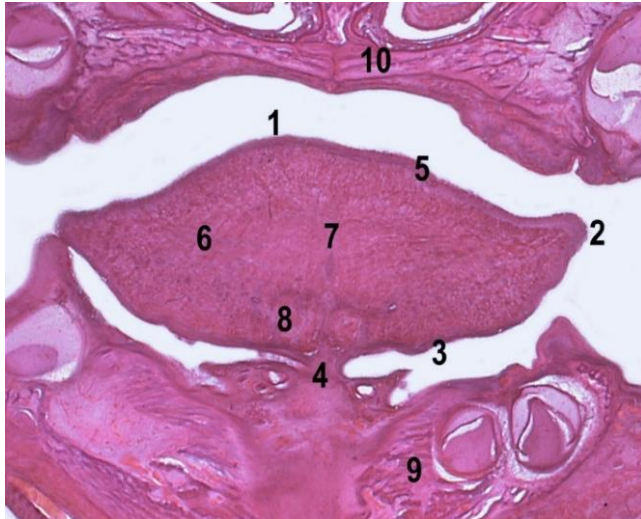


Рисунок 5 – Язык в собственно ротовой полости плода человека. Возраст – семнадцать недель, пол мужской. Фронтальная гистотопограмма. Окраска гематоксилином и эозином. Фото под микроскопом MicroOptix MX-1150, ок. $\times 10$, об. 0,8. 1 – спинка языка; 2 – край языка; 3 – нижняя поверхность языка; 4 – уздечка языка; 5 – слизистая оболочка языка; 6 – собственные мышцы языка; 7 – перегородка языка; 8 – подбородочно-язычная мышца; 9 – тело нижней челюсти; 10 – твёрдое нёбо

Макромикроскопическое строение языка характеризуется нечёткостью микротопографии его структур. Под эпителием спинки выявляется мезенхимальная ткань, соответствующая закладке собственных мышц языка. Определяются закладки собственных мышц языка: верхней и нижней продольной, поперечной и вертикальной. Закладки скелетных мышц визуализируются как скопления мезенхимы, отчётливо определяется подбородочно-язычная мышца.

Перегородка языка сохраняет признаки незавершённого формирования, представлена фрагментированной соединительнотканной структурой, пересекаемой волокнами поперечной мышцы языка. Ширина перегородки составляет 0,13 [0,11; 0,14] мм. Около-срединные и нижняя перегородка не определяются. Уздечка языка образована двумя слоями эпителия нижней поверхности языка с соединительнотканной прослойкой.

В области корня языка визуализируются язычная артерия диаметром 0,7 [0,4; 1,0] мм и глубокая артерия языка, отходящая от неё под углом 88 [81,7; 92,3]°, диаметром 0,18 [0,13; 0,21] мм. Дорзальные артерии языка макромикроскопически не определяются. В составе эпителия спинки языка определяются вкусовые сосочки всех типов. Желобовидные сосочки имеют округлую форму. Слепое отверстие визуализируется как эпителиальное углубление в вершине угла пограничной борозды.

При ультразвуковом сканировании в возрасте 14–18 недель язык визуализируется в собственно ротовой полости как овальная структура с неоднородной эхогенностью и слабо очерченными границами. При цветовом доплеровском сканировании определяется диффузная васкуляризация языка, а также ход и диаметр язычной артерии. Количественные ультразвуковые параметры языка сопоставимы с морфологическими данными: коэффициент морфологического ультразвукового соотношения составляет 0,91–0,98. Определение количественных параметров топографии языка с помощью ультразвукового метода затруднено из-за слабой эхогенной дифференциации границ языка от окружающих структур (рисунок 6).

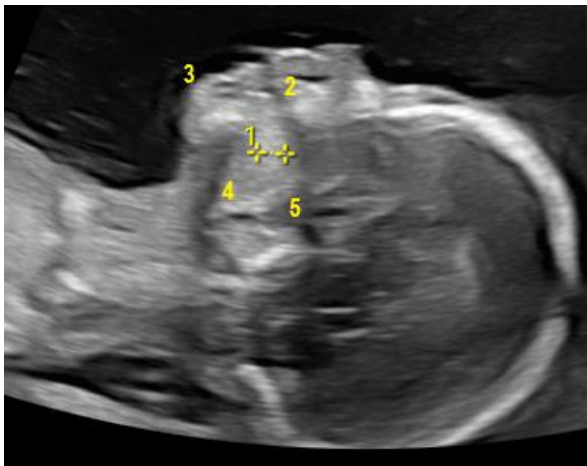


Рисунок 6 – Положение языка в ротовой полости плода. Возраст – восемнадцать недель, пол женский. Сакиттальная ультразвуковая сканограмма. Серошкальный режим. 1 – язык; 2 – твердое небо; 3 – подбородочный выступ нижней челюсти; 4 – угол нижней челюсти; 5 – глотка

К концу промежуточного плодного периода, в 23–27 недель, при ультразвуковом сканировании язык визуализируется как овальная структура с четкими контурами и относительно равномерной эхогенностью. В горизонтальной проекции отчетливо различим рельеф поверхности языка: срединная и пограничная борозды определяются в виде гипоехогенных линейных зон. В сакиттальной проекции определяются анатомические отделы языка и уздечка в виде линейного гипоехогенного образования с изоэхогенным контуром (рисунок 7).

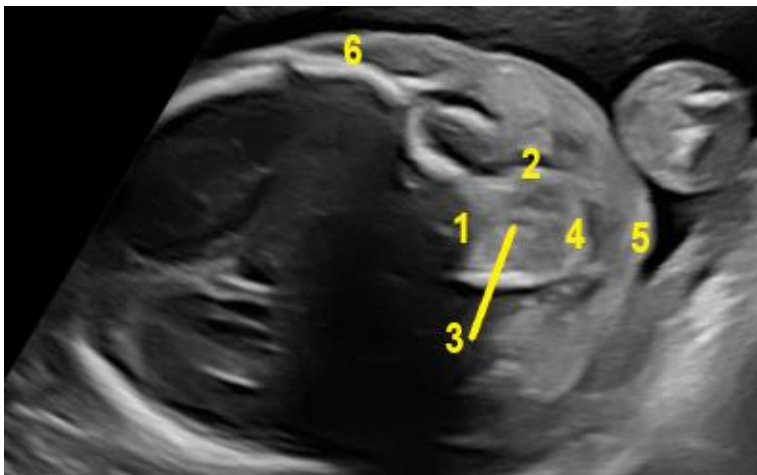


Рисунок 7 – Язык плода человека в ротовой полости. Возраст – двадцать четыре недели, пол женский. Горизонтальная ультразвуковая сканограмма. Серошкальный режим. 1 – корень языка, пограничная борозда; 2 – край языка; 3 – тело языка, срединная борозда; 4 – верхушка языка; 5 – тело нижней челюсти; 6 – ветвь нижней челюсти

Продольный размер языка составил 22,3 [20,1; 23,6] мм, поперечный – 18,6 [17,3; 20,0] мм, толщина – 6,0 [5,1; 6,1] мм, длина окружности – 69,7 [65,0; 74,3] мм, площадь спинки – 356,3 [295,0; 387,7] мм², поперечно-продольный индекс – 86,4 [81,6; 87,6]. Угол положения языка составил 133,0 [132,3; 136,2]°.

Язык расположен в пределах собственно ротовой полости дугообразно, занимая 65 [63; 70] % площади её среза. Расстояние от спинки языка до твёрдого нёба составило 1,0 [0,5; 2,1] мм, от верхушки языка до твёрдого нёба – 2,5 [1,8; 2,9] мм, от верхушки языка до дна ротовой полости – 3,0 [2,4; 3,3] мм, от тела языка до дна ротовой полости – 2,0 [1,7; 2,3] мм, от корня языка до задней стенки ротоглотки – 6,6 [6,4; 7,8] мм, от верхушки языка до тела нижней челюсти – 3,2 [2,9; 4,1] мм, от угла нижней челюсти до края языка – 4,8 [4,5; 6,9] мм.

С помощью ультразвукового сканирования в реальном времени регистрируется участие языка в сосательных и глотательных движениях. При цветовом доплеровском сканировании определяются язычная артерия диаметром 1,8 [1,6; 2,0] мм, отходящая под углом 94,8 [89,7; 97,1]°, и глубокая артерия языка диаметром 1,1 [0,8; 1,5] мм, отходящая под углом 129,1 [123,7; 133,3]°.

*Ультразвуковая анатомия и топография языка в позднем плодном периоде
онтогенеза человека*

При ультразвуковом сканировании в возрасте 30–34 недель внутриутробного развития язык определяется как овальное изоэхогенное образование с чёткими контурами и преимущественно однородной эхоструктурой. На горизонтальных сканограммах отчётливо виден рельеф поверхности языка: срединная и пограничная борозды визуализируются как гипоэхогенные структуры и делят орган на отделы. В сагиттальной плоскости язык имеет дугообразную форму, уздечка определяется как изоэхогенная структура с равномерными контурами (рисунок 8).

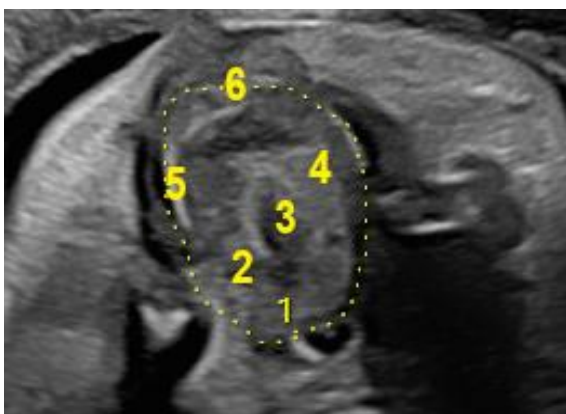


Рисунок 8 – Отделы языка плода человека.

Возраст – тридцать две недели, пол мужской. Горизонтальная ультразвуковая сканограмма. Серошкальный режим.
1 – корень языка; 2 – пограничная борозда языка; 3 – срединная борозда языка;
4 – спинка языка; 5 – край языка;
6 – верхушка языка

Размеры языка при ультразвуковом исследовании составили: продольный размер – $(29,0 \pm 3,7)$ мм, поперечный – $(23,3 \pm 1,9)$ мм, толщина – $(8,1 \pm 1,5)$ мм, длина окружности – $(89,3 \pm 8,1)$ мм, площадь спинки – $(538,7 \pm 100,0)$ мм². Поперечно-продольный индекс языка составил $(80,7 \pm 6,2)$, угол положения языка – $(114,8 \pm 6,1)$ °. Все оценённые параметры демонстрируют низкую вариабельность ($CV < 20\%$).

Язык расположен в собственно ротовой полости и обособлен от окружающих анатомических структур. Количественная топография языка характеризуется следующими показателями: расстояние от спинки языка до твёрдого нёба составило ($2,0 \pm 0,6$) мм, от верхушки языка до твёрдого нёба – ($2,6 \pm 0,4$) мм, от верхушки языка до дна ротовой полости – ($2,7 \pm 0,5$) мм, от тела языка до дна ротовой полости – ($3,0 \pm 0,5$) мм, от корня языка до задней стенки ротоглотки – ($9,8 \pm 1,7$) мм, от верхушки языка до тела нижней челюсти – ($2,8 \pm 0,4$) мм, от угла нижней челюсти до края языка – ($4,0 \pm 0,4$) мм. Анализ количественных параметров топографии показал умеренную вариабельность измерений (CV от 12,1 до 22,7 %), наименьшую вариабельность продемонстрировало расстояние от корня языка до задней стенки ротоглотки (CV = 12,1 %).

При ультразвуковом скрининге в 30–34 недели в режиме реального времени регистрируются движения языка: прижатие к твёрдому нёбу, вытягивание изо рта, расслабление, прижатие к дну ротовой полости. Движения сопровождаются сокращением отдельных мышечных пучков, различимых в виде изо- и гиперэхогенных перемещающихся структур.

Методом цветового доплеровского картирования и в серошкальном режиме определены язычная артерия диаметром ($2,7 \pm 0,3$) мм (от 2,2 до 3,2 мм) и глубокая артерия языка диаметром ($1,1 \pm 0,2$) мм (от 0,7 до 1,5 мм). Скорость кровотока в язычной артерии составляет ($17,1 \pm 3,0$) см/с, в глубокой артерии языка – ($9,6 \pm 2,1$) см/с (рисунок 9).

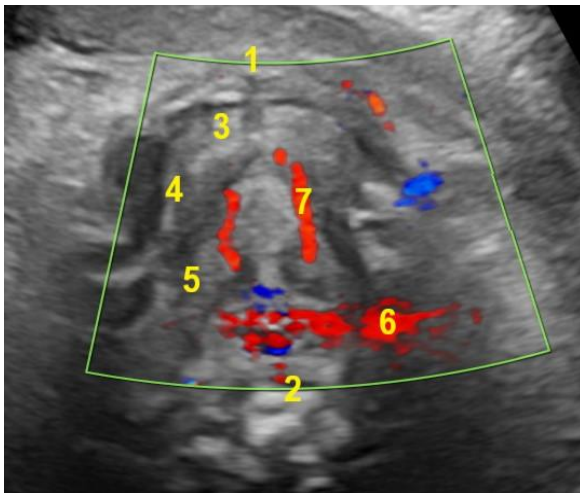
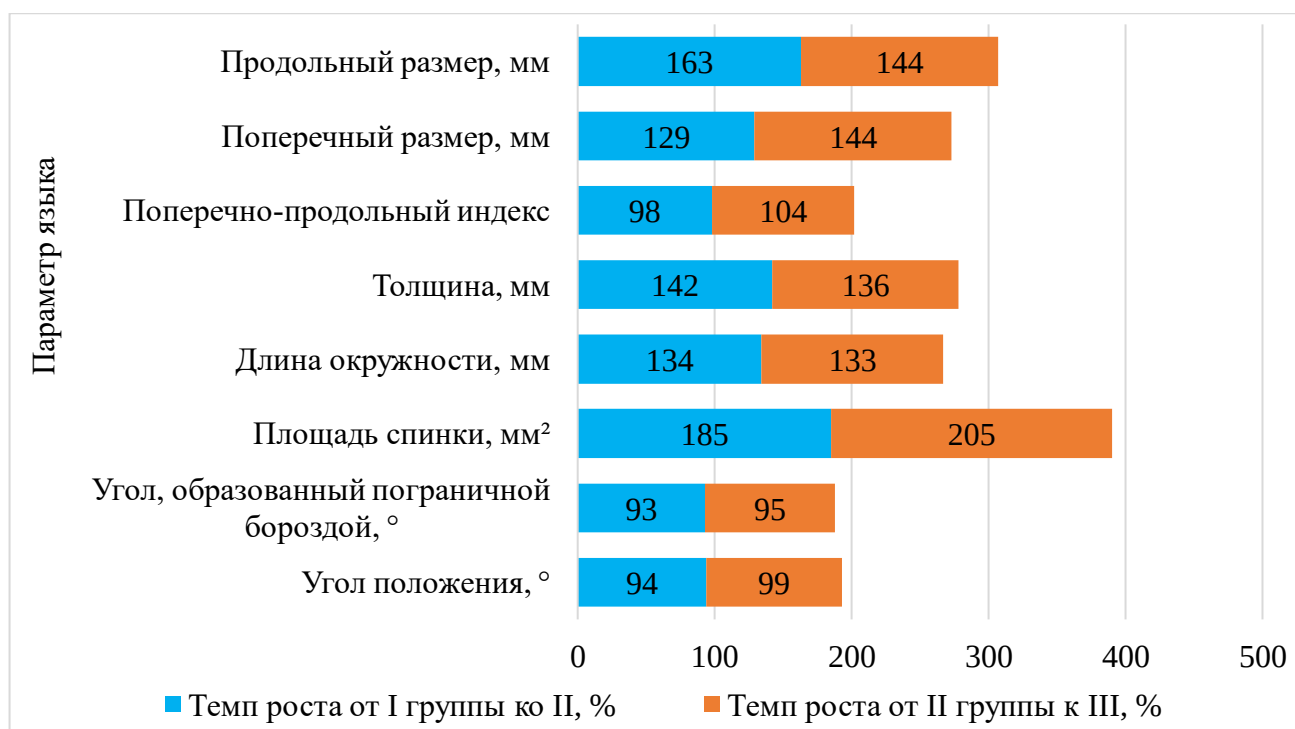


Рисунок 9 – Глубокие артерии языка плода человека. Возраст – тридцать недель, пол женский. Горизонтальная ультразвуковая сканограмма. Метод ультразвукового цветового доплеровского сканирования.

- 1 – тело нижней челюсти; 2 – глотка;
- 3 – верхушка языка; 4 – край языка;
- 5 – корень языка; 6 – язычная артерия;
- 7 – глубокая артерия языка

Количественные показатели интенсивности роста, половых, индивидуальных различий анатомии и топографии языка в плодном периоде онтогенеза человека

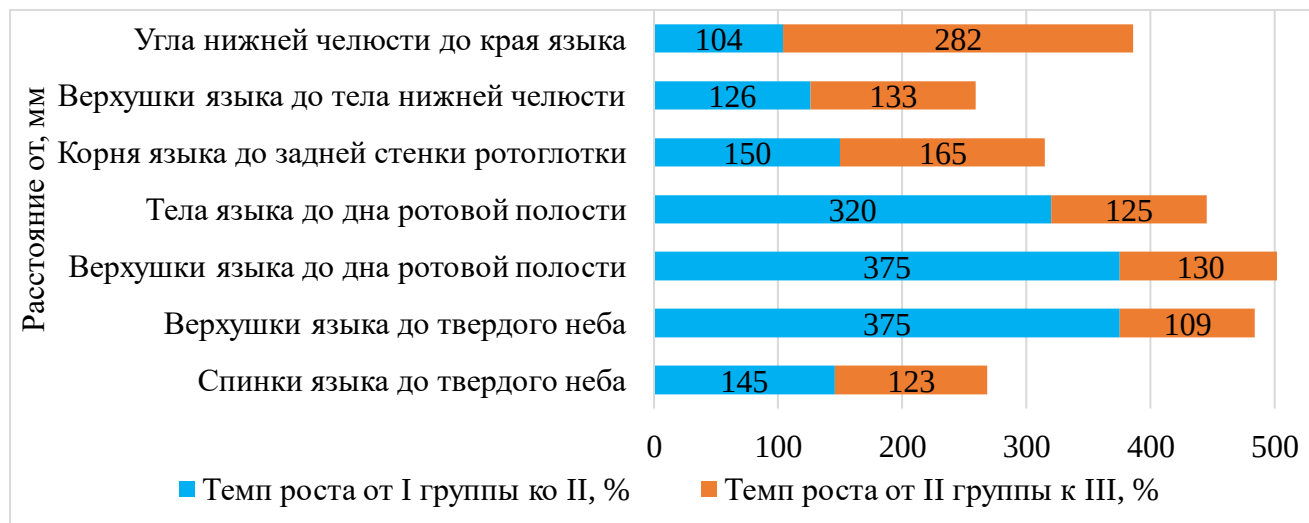
В промежуточном плодном периоде онтогенеза человека параметры языка достоверно увеличиваются с возрастом. Максимальные темпы роста в течение этого периода приходятся на площадь спинки языка (185 % и 205 % в изученных группах) преимущественно за счёт его продольного удлинения (163 % и 144 % соответственно). Угловые параметры (угол положения и угол пограничной борозды) снижаются (90–99 %), поперечно-продольный индекс языка остаётся стабильным (98–104 %) (рисунок 10).



I группа – 14–18 недель, II группа – 19–22 недели, III группа – 23–27 недель.

Рисунок 10 – Темп роста размеров языка у плодов человека, %

Параметры количественной топографии языка демонстрируют гетерохронность роста (рисунок 11).



I группа – 14–18 недель, II группа – 19–22 недели, III группа – 23–27 недель.

Рисунок 11 – Темп роста параметров топографии языка у плодов человека, %

От I ко II исследуемой группе наиболее выраженные изменения определяются для расстояния от верхушки (375 %) до дна ротовой полости и до твёрдого нёба (375 %), наименее выраженные – для расстояния от угла нижней челюсти до края языка (104 %). От II к III исследуемой группе наиболее интенсивный рост определяется для расстояния от угла нижней челюсти до края языка (282 %), наименее интенсивный – для расстояния от тела языка до дна ротовой полости (109 %).

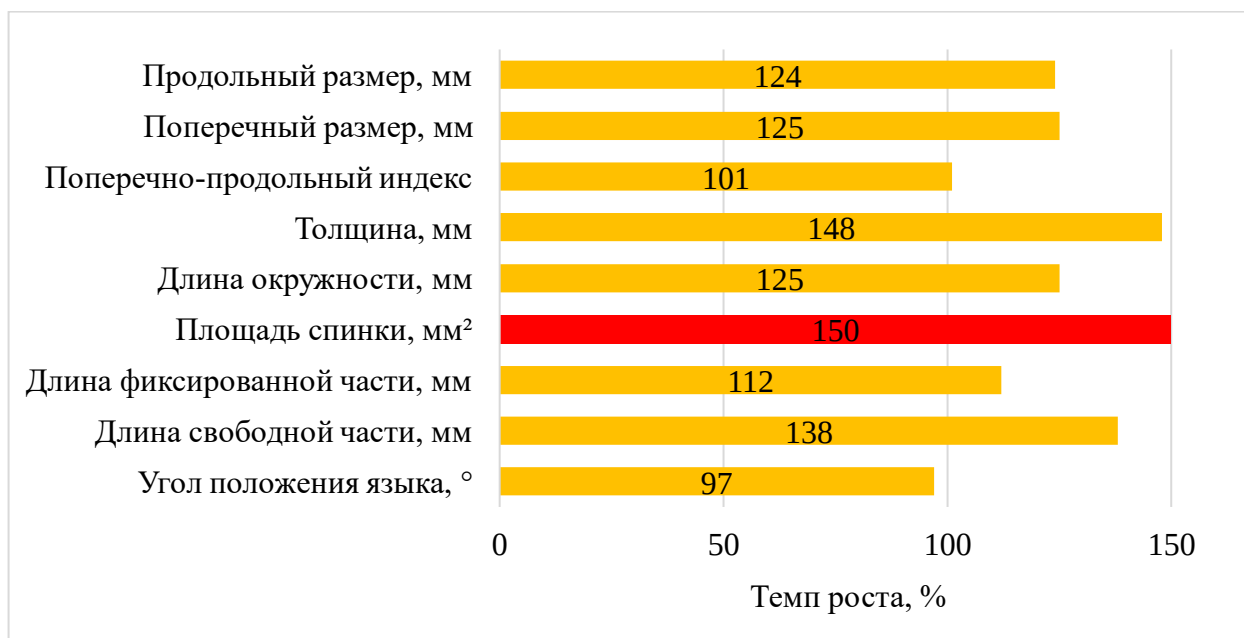
Возрастные изменения структурных компонентов языка статистически достоверны. Исключение составило количество желобовидных сосочков, остававшееся стабильным на протяжении всего промежуточного плодного периода ($p = 0,917$). Собственные мышцы языка увеличиваются асинхронно: от I ко II группе наиболее выраженный рост демонстрирует вертикальная мышца (228 %), наименьший – верхняя продольная мышца (118 %).

Срединная перегородка языка увеличивается от I ко II группе на 323 %. Уздечка языка наиболее интенсивно растёт от I ко II группе: длина увеличивается на 325 %, ширина – на 133 %.

Артерии языка увеличиваются гетерохронно. Глубокая артерия языка наиболее значительно увеличивается от I ко II группе (444 %), язычная артерия демонстрирует наибольший темп роста от I ко II группе (229 %), а от II к III группе – 113 %.

Эпителий спинки и нижней поверхности языка в течение промежуточного плодного периода утолщается последовательно: 201 % и 204 % от I ко II группе. Вкусовые сосочки языка демонстрируют выраженную гетерохронность роста. От I ко II группе наибольший рост показали параметры нитевидных сосочков: ширина основания увеличивается на 241 %, высота – на 245 %.

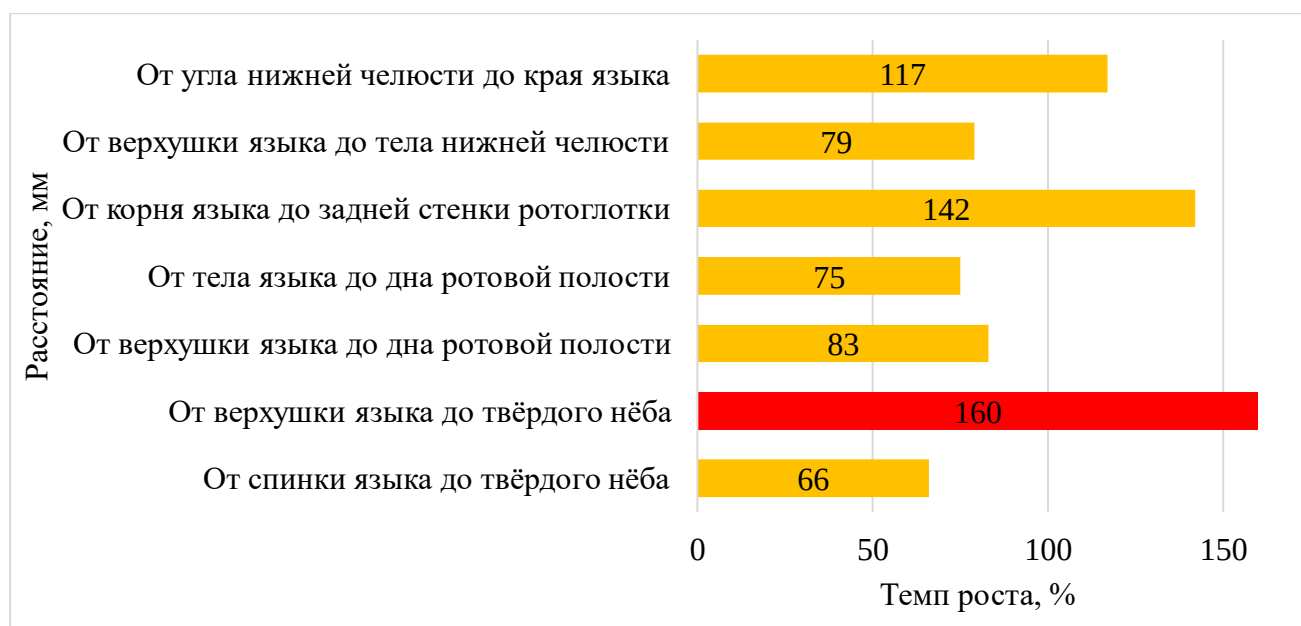
В позднем плодном периоде от 30-й к 34-й неделе язык увеличивается в 1,5 раза, продольный и поперечный размеры увеличиваются равномерно – с темпом роста 124 % и 125 % соответственно (рисунок 12).



Красным выделен параметр, демонстрирующий наибольший темп роста.

Рисунок 12 – Темп параметров языка от 30-й к 34-й неделе пренатального онтогенеза человека, %

Темпы роста топографических параметров языка от 30-й к 34-й неделе также демонстрируют гетерохронность (рисунок 13).



Красным цветом выделен параметр, демонстрирующий наибольший темп роста.

Рисунок 13 – Темп роста параметров топографии от 30-й к 34-й неделе пренатального онтогенеза человека, %

Спинка языка приближается к твёрдому нёбу (66 %), в то время как его верхушка отдаляется от него (160 %). Одновременно корень языка смещается вперёд, увеличивая расстояние до задней стенки глотки (142 %), а тело и верхушка языка приближаются к дну полости рта (83 % и 77 % соответственно).

Диаметр язычной артерии увеличивается в 1,4 раза, глубокой артерии языка – в 1,9 раза, их углы отхождения и пиковая скорость кровотока снижаются.

От промежуточного плодного периода (14–27 недель) к позднему (30–34 недели) наибольший темп роста установлен для площади спинки языка (288 %) с преобладанием роста продольного размера (175 %). Угол положения языка уменьшается (88 %). В промежуточном фетальном периоде у большинства линейных характеристик языка значимые скачки роста приходились на интервалы продолжительностью 2–3 недели. В позднем фетальном периоде пики роста большинства параметров приходились на 30–32 недели.

Для топографических параметров в промежуточном фетальном периоде достоверные скачки роста выявлены для расстояния от верхушки языка до твёрдого нёба (23–25 недель) и расстояния от угла нижней челюсти до края языка (21–25 недель). В позднем фетальном периоде большинство топографических показателей демонстрировали гетерохронный рост с выраженным пиком в интервале 30–33 недели.

В ходе исследования установлено, что параметры анатомии и топографии языка в плодном периоде не демонстрируют признаков полового диморфизма ($p > 0,05$).

Линейные размеры языка, площадь его спинки и отдельные топографические расстояния демонстрируют высокую положительную корреляцию с лобно-затылочным и бипариетальным размерами, окружностью головы и углом MNM. Форма черепа

оказывает достоверное влияние на ряд параметров языка: продольный и поперечный размеры, толщину и площадь спинки. У брахикранов продольный, поперечный, вертикальный размеры и площадь спинки языка достоверно больше, чем у долихокранов.

Все топографические расстояния от языка до окружающих тканей принимают большее значение при брахикрании. При мезокрании параметры языка и его топографии принимают средние значения.

ВЫВОДЫ

1. Язык плода человека в 19–22 недели имеет вытянутую овальную форму с продольным размером ($15,5 \pm 2,1$) мм, поперечным – ($12,9 \pm 2,0$) мм при поперечно-продольном индексе ($83,4 \pm 7,2$), спинка языка занимает высокое положение в ротовой полости (расстояние от нёба – ($1,6 \pm 0,3$) мм) с углом положения ($131,0 \pm 6,1$)°. При этом последний на протяжении промежуточного фетального периода уменьшается с $145,0 [130,0; 151,0]$ ° до $133,0 [132,3; 136,2]$ °.

2. Язычная, глубокая и дорзальные артерии языка плода человека в 19–22 недели имеют диаметр ($1,5 \pm 0,3$) мм, ($0,8 \pm 0,2$) мм и ($0,4 \pm 0,1$) мм соответственно. При этом на протяжении *промежуточного* фетального периода язычная артерия увеличивается в 2,6 раза, глубокая артерия языка – в 6,1 раза. Ультразвуковая визуализация язычной артерии возможна с 14-й недели, глубокой артерии языка – с 19-й недели.

3. В 19–22 недели пренатального онтогенеза преобладают по толщине поперечная ($(1,60 \pm 0,41)$ мм) и вертикальная ($(1,64 \pm 0,50)$ мм) мышцы языка, по ширине – подбородочно-язычная ($(1,72 \pm 0,18)$ мм); их темп роста в *промежуточном* фетальном периоде имеет гетерохронный характер от 118 % для верхней продольной мышцы до 228 % для вертикальной мышцы.

4. Срединная перегородка в начале *промежуточного* фетального периода фрагментирована, к 19–22-й неделям становится сплошной, либо встречаются единичные участки прерывания.

5. В середине *промежуточного* фетального периода определяются различные формы желобовидных сосочков: округлая, овальная, удлинённая и с выраженным валом, при этом самой распространённой является овальная (41 %), наиболее редкой – с выраженным валом (13 %).

6. В 30–34 недели пренатального онтогенеза продольный и поперечный размеры языка увеличиваются до ($29,0 \pm 3,7$) мм и ($23,3 \pm 1,9$) мм соответственно, поперечно-продольный индекс ($80,7 \pm 6,2$) и угол положения языка ($(114,8 \pm 6,1)$ °) уменьшаются; диаметр язычной артерии увеличивается в 1,5 раза, идёт снижение пиковой скорости кровотока по ходу ветвления на 44 %; с конца промежуточного до позднего фетального периода пиковая скорость кровотока в язычной артерии возрастает в 2,8 раза, в глубокой артерии языка – в 1,9 раза.

7. Все размеры и положение языка меняются гетерохронно, с различными темпами роста: в промежуточном фетальном периоде язык растёт преимущественно в продольном (163 %), затем поперечном (144 %) направлениях; в позднем фетальном периоде увеличивается толщина языка (135 %), угол положения и поперечно-продольный индекс с 14-й по 34-ю неделю снижаются (с $145,0 [130,0; 151,0]^\circ$ до $(114,8 \pm 6,1)^\circ$ и с $85,4 [78,6; 92,7]$ до $(80,7 \pm 6,2)$ соответственно), язык отдаляется от задней стенки глотки, а тело и верхушка смещаются в сторону дна ротовой полости.

8. Продольный и поперечный размеры, толщина, длина окружности и площадь спинки языка взаимосвязаны с размерами черепа – лобно-затылочным ($r = 0,809-0,924$), бипариетальным ($r = 0,808-0,912$), окружностью головы ($r = 0,795-0,927$) – и с формой черепа (у брахикранов продольный, поперечный и вертикальный размеры языка достоверно больше, чем у долихокранов). Половые различия размеров и количественной топографии языка на протяжении исследуемого периода не выявлены.

СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в журналах, включённых в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Минобрнауки России:

1. Алексеева, Т. А. Современное представление о развитии и строении языка в пренатальном онтогенезе человека / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай // Наука и инновации в медицине. – 2022. – Т. 7, № 3. – С. 148–154.
2. Алексеева, Т. А. Ультразвуковая анатомия языка в пренатальном периоде развития человека : обзор литературы / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай // Оренбургский медицинский вестник. – 2022. – Т. 10, № 4 (40). – С. 1–5.
3. Алексеева, Т. А. Особенности морфометрических показателей языка у плодов человека в норме и при расщелине твёрдого нёба / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай // Медицинский вестник Башкортостана. – 2024. – Т. 19, № 4 (112). – С. 45–49.
4. Алексеева, Т. А. К вопросу о влиянии краниометрических параметров черепа на развитие языка в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2025. – № 1 (22). – С. 81–88.
5. Алексеева, Т. А. Анатомия и топография языка в возрасте 19–22 недель пренатального онтогенеза человека / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2025. – Т. 20, № 4. – С. 359–363.
6. Алексеева, Т. А. Становление возрастной анатомии языка в промежуточном фетальном периоде онтогенеза человека / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай, А. А. Коробкеев [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2026. – Т. 21, № 2. – С. 154–159.

7. Алексеева, Т. А. Ультразвуковая анатомия языка у плодов человека при пренатальных скринингах / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай, А. А. Саренко // Педиатр. – 2026. – Т. 17, № 2. – С. 53–60.

Статьи и материалы, опубликованные в других изданиях:

8. Алексеева, Т. А. Современный взгляд на аномалии развития языка / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай // Актуальные вопросы фундаментальной и клинической морфологии : материалы Международной научно-практической конференции. – Тверь, 2022. – С. 30–38.

9. Алексеева, Т. А. К вопросу о макроанатомии и линейных параметрах языка у плодов человека в возрасте с 16 по 22 неделю / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай // Морфологические науки – фундаментальная основа медицины : материалы VIII Международной морфологической научно-практической конкурс-конференции студентов и молодых ученых. – Новосибирск, 2023. – С. 31–34.

10. Алексеева, Т. А. Методические подходы к комплексному исследованию языка в фетальном периоде онтогенеза человека / Т. А. Алексеева // Время вперед – время лучших : сборник трудов 31-й Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов. – Бухара, 2024. – С. 266–268.

11. Алексеева, Т. А. Макромикроскопическая анатомия эпителия языка в возрасте 14–18 недель пренатального онтогенеза человека / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай // Альманах молодой науки. – 2024. – № 4 (55). – С. 21–25.

12. Алексеева, Т. А. Ультразвуковая анатомия артерий языка в пренатальном онтогенезе человека / Т. А. Алексеева // Фундаментальные исследования как основа медицинской практики : материалы I Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов. – Ижевск, 2024. – С. 15–16.

13. Алексеева, Т. А. Изменение соотношений размеров языка на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза человека / Т. А. Алексеева // Санкт-Петербургские научные чтения – 2024 : сборник X Международного молодежного медицинского конгресса. – Санкт-Петербург : РИЦ ПСПбГМУ, 2024. – С. 13.

14. Алексеева, Т. А. Использование метода ультразвукового сканирования при изучении анатомии языка в пренатальном онтогенезе человека / Т. А. Алексеева // Актуальные вопросы морфологии : сборник научных статей, посвященный 100-летию со дня рождения П. Ф. Степанова. – Смоленск : СГМУ, 2024. – С. 5–8.

15. Алексеева, Т. А. Макромикроскопическая анатомия мышц языка человека в возрасте 14–18 недель внутриутробного развития / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай // Оренбургский медицинский вестник. – 2025. – Т. XIII, № 2 (50), прил. – С. 60.

16. Алексеева, Т. А. Ультразвуковые анатомические критерии фетоаномальной настороженности к органам и структурам орофациальной области / Т. А. Алексеева // Достижения отечественной морфологии : материалы Всероссийской научной конференции. – Томск : Изд-во СибГМУ, 2025. – С. 29–32.

17. Алексеева, Т. А. Эхографическая характеристика анатомии, топографии и кровоснабжения языка в возрасте 19–21 недели пренатального онтогенеза человека / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай // Альманах молодой науки. – 2025. – № 3 (59). – С. 20–24.

Патенты и изобретения РФ:

18. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025617967 Российская Федерация. Программа для расчета рисков аномалий челюстно-лицевой области по данным ультразвуковой анатомии языка : № 2025616086 : заявл. 19.03.2025 : опубл. 01.04.2025 / Т. А. Алексеева, Е. Д. Луцай ; заявитель и правообладатель ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России.

19. Патент № 2856613 Российская Федерация, МПК А61В 10/00. Устройство для фиксации языка плода с сохранением пространственного соотношения топографо-анатомических структур : № 2025108386 : заявл. 01.04.2025 : опубл. 24.02.2026 / Алексеева Т. А., Луцай Е. Д., Григорьева А. А., Володин В. А. ; заявитель и правообладатель ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России.

20. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2026622096 Российская Федерация. Ультразвуковые параметры языка в фетальном периоде онтогенеза человека : № 2026621791 : заявл. 24.04.2026 : опубл. 08.05.2026 / Т. А. Алексеева ; заявитель и правообладатель ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России.

Примечание – Т. А. Алексеева сменила фамилию на Т. А. Шарапову.