

Ультразвуковая анатомия языка у плодов человека при пренатальных скринингах

Т.А. Алексеева¹, Е.Д. Луцай¹, А.А. Саренко²

¹ Оренбургский государственный медицинский университет, г. Оренбург, Россия

² Медицинский центр «Клиника Саренко», г. Оренбург, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Язык находится в тесной топографо-анатомической взаимосвязи с органами челюстно-лицевой области, а его аномалии часто ассоциированы с синдромальной патологией. Стандартные протоколы пренатальных ультразвуковых скринингов не предусматривают обязательной оценки этого органа.

Цель работы — получить новые количественные параметры языка у плодов человека при пренатальных ультразвуковых скринингах.

Материалы и методы. Проведен анализ 120 ультразвуковых сканогамм плодов человека в возрасте 11–14 (n=30), 19–21 (n=60) и 30–34 (n=30) недель. Методы исследования включали: ультразвуковое сканирование, морфометрию и статистический анализ. Оценивались линейные размеры языка, периметр, площадь поверхности, топографические расстояния до окружающих структур, а также параметры язычной и глубокой артерии языка.

Результаты. Установлено, что при ультразвуковом сканировании в возрасте плода 11–14 недель язык имеет округлую уплощенную форму с неоднородной эхоструктурой и нечеткими границами. К 19–21-й неделе он приобретает овальную форму, занимает $86 \pm 5,6\%$ площади поперечного среза полости рта, визуализируются его борозды, регистрируется двигательная активность. В возрасте плода 30–34 недели впервые отчетливо определяется уздечка языка, фиксируются сокращения отдельных мышечных элементов. Получены средние значения продольного (от $10,0 \pm 1,2$ до $27,5 \pm 2,0$ мм), поперечного ($6,5 \pm 0,7$ – $22,1 \pm 2,1$ мм), вертикального ($2,4 \pm 0,9$ – $7,5 \pm 0,9$ мм) размеров языка, периметра ($25,0 \pm 1,2$ – $87,1 \pm 7,0$ мм), площади поверхности ($41,2 \pm 8,2$ – $487,3 \pm 22,9$ мм²), а также диаметра язычной ($0,7 \pm 0,2$ – $2,1 \pm 0,3$ мм) и глубокой ($1,4 \pm 0,2$ – $1,2 \pm 0,3$ мм) артерий. Выявлена неравномерность роста: от первого ко второму скринингу максимальный темп роста демонстрирует площадь поверхности языка (125%) за счет увеличения поперечного размера (77%), что сопровождается активным ростом диаметра язычной артерии (91%); от II к III триместру преобладает продольное удлинение языка (50%) при стабилизации параметров его артерий (15–16%). Установлены топографические расстояния от языка до твердого нёба, нижней челюсти, диафрагмы рта и задней стенки ротоглотки для возраста 19–21 и 30–34 недели. Угол между корнем, спинкой и верхушкой языка последовательно уменьшается от $158 \pm 11^\circ$ до $115 \pm 6^\circ$. Выявленные средние значения линейных размеров языка у плода в возрасте 11–14, 19–21 и 30–34 недели сопоставимы с литературными данными. При этом вертикальный размер, площадь поверхности, параметры артерий и топографии языка ранее описаны не были. Установленная гетерохронность роста отражает закономерности морфогенеза челюстно-лицевой области.

Выводы. Ультразвуковая визуализация языка у плодов человека осуществима при пренатальных скринингах 11–14, 19–21 и 30–34 недели. Средние значения продольного, поперечного и вертикального размеров, периметра и площади поверхности языка увеличиваются неравномерно на протяжении изученного периода. Оценка топографии языка для возраста 19–21 и 30–34 недели развития плода позволила дать количественные характеристики его положения и выявить, что угол между корнем, спинкой и верхушкой языка уменьшается, формируется его дугообразное положение в ротовой полости.

Ключевые слова: язык, плод, анатомия, ультразвуковой скрининг

Как цитировать

Алексеева Т.А., Луцай Е.Д., Саренко А.А. Ультразвуковая анатомия языка у плодов человека при пренатальных скринингах. *Педиатр.* 2026;17(2):53–60. <https://doi.org/10.56871/PED.2026.43.27.006>.

Ultrasound anatomy of the tongue in human fetuses during prenatal screening

Tatiana A. Alekseeva¹, Elena D. Lutsay¹, Aleksei A. Sarenko²

¹ Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

² Medical Center "Sarenko Clinic", Orenburg, Russia

ABSTRACT

Background. The tongue is in close topographic and anatomical relationship with the organs of the maxillofacial region, and its anomalies are often associated with syndromic pathology. Standard prenatal ultrasound screening protocols do not include mandatory assessment of this organ.

The aim of this study was to obtain new quantitative parameters of the tongue in human fetuses during prenatal ultrasound screening.

Materials and methods. An analysis of 120 ultrasound scans of human fetuses aged 11–14 (n=30), 19–21 (n=60), and 30–34 (n=30) weeks was conducted. The methods included ultrasound scanning, morphometry, and statistical analysis. Linear dimensions of the tongue, perimeter, surface area, topographic distances to surrounding structures, as well as parameters of the lingual and deep lingual arteries were assessed.

Results. Ultrasound scanning at 11–14 weeks revealed that the tongue has a rounded flattened shape with heterogeneous echostructure and unclear borders. By 19–21 weeks, it acquires an oval shape, occupies $86 \pm 5.6\%$ of the oral cavity cross-sectional area, its grooves become visible, and motor activity is registered. At 30–34 weeks, the lingual frenulum is clearly visualized for the first time, and contractions of individual muscle elements are recorded. Mean values were obtained for longitudinal (from 10.0 ± 1.2 to 27.5 ± 2.0 mm), transverse (from 6.5 ± 0.7 to 22.1 ± 2.1 mm), and vertical (from 2.4 ± 0.9 to 7.5 ± 0.9 mm) dimensions of the tongue, perimeter (from 25.0 ± 1.2 to 87.1 ± 7.0 mm), surface area (from 41.2 ± 8.2 to 487.3 ± 22.9 mm²), as well as diameter of the lingual (from 0.7 ± 0.2 to 2.1 ± 0.3 mm) and deep lingual (from 1.4 ± 0.2 to 1.2 ± 0.3 mm) arteries. Topographic distances from the tongue to the hard palate, mandible, oral diaphragm, and posterior pharyngeal wall were established for 19–21 and 30–34 weeks. Uneven growth was revealed: from the first to the second screening, the maximum growth rate was demonstrated by the surface area of the tongue (125%) due to an increase in the transverse size (77%), which was accompanied by an active increase in the diameter of the lingual artery (91%); from the second to the third trimester, longitudinal elongation of the tongue predominated (50%) with stabilization of the parameters of its arteries (15–16%). The angle between the root, dorsum, and apex of the tongue consistently decreases from $158 \pm 11^\circ$ to $115 \pm 6^\circ$. The identified mean values for the linear dimensions of the tongue are consistent with published data. However, the vertical dimension, surface area, parameters of arteries, and topography of the tongue have not been previously described. The established heterochronic growth reflects the patterns of maxillofacial morphogenesis.

Conclusions. Ultrasound visualization of the tongue in human fetuses is feasible during prenatal screenings at 11–14, 19–21, and 30–34 weeks. The average values for the longitudinal, transverse, and vertical dimensions, perimeter, and surface area of the tongue increase unevenly over the studied period. An assessment of tongue topography at 19–21 and 30–34 weeks of development allowed us to quantify its position and reveal that the angle between the root, dorsum, and apex of the tongue decreases, resulting in an arched position in the oral cavity.

Keywords: tongue, fetus, anatomy, ultrasound screening

To cite this article

Alekseeva T.A., Lutsay E.D., Sarenko A.A. Ultrasound anatomy of the tongue in human fetuses during prenatal screening. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2026;17(2):53–60. (In Russ.). <https://doi.org/10.56871/PED.2026.43.27.006>.

ВВЕДЕНИЕ

Пренатальное ультразвуковое исследование остается ведущим методом оценки состояния плода, благодаря своей доступности и безопасности [1–3]. Согласно Приказу Минздрава России «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю “акушерство и гинекология”» от 19.12.2025 г. № 747н¹, обязательные скрининги проводятся в 11–14, 19–21 и 30–34 недели беременности. Обследование в 30–34 недели имеет особое значение для выявления малых аномалий и планирования маршрутизации пациентов [4–6].

В рамках протоколов ультразвуковых скринингов оцениваются профиль лица, глазницы, нос и губы; обязательная визуализация языка в них отсутствует [4–6]. При этом язык закладывается уже на 3–4-й неделях эмбриогенеза, активно растет в фетальном периоде и находится в тесной топографо-анатомической взаимосвязи с органами челюстно-лицевой области [1, 7]. Соответственно, аномалии его развития могут быть как изолированными, так и сочетанными, например, с расщелинами нёба (наиболее распространенной орофациальной аномалией), а также являться компонентом синдромальных форм патологии, включая синдромы Пьера Робена и Дауна [2, 8, 9].

Современные исследования подтверждают возможность прижизненной ультразвуковой визуализации языка, включая оценку его размеров, топографии и особенностей кровоснабжения в разные периоды пренатального онтогенеза. Однако исследования в этой области единичны и в основном посвящены позднему фетальному периоду [2, 8, 10].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Получить новые количественные параметры языка у плодов человека при пренатальных ультразвуковых скринингах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования были 120 ультразвуковых сканогамм плодов человека. Возраст объектов соответствует этапам пренатальных ультразвуковых скринингов: $n=30$ в возрасте 11–14 недель (медиана — 13 недель); $n=60$ в 19–21 недели (медиана — 21 неделя); $n=30$ — в 30–34 недели (медиана — 32 недели). Общее соотношение полов составило 52% ($n=62$) объектов мужского и 48% ($n=58$) женского пола.

Работа выполнена на базе государственного автономного учреждения здравоохранения «Оренбургский клинический перинатальный центр» и медицинского центра «Клиника Саренко» (г. Оренбург) в соответствии с принципами

медицинской этики. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол № 338 от 10.06.2024 г.). В исследование включены случаи нормально протекавшей одноплодной беременности без выявленных аномалий плода и соматической патологии у матери.

Методами исследования были ультразвуковое сканирование, морфометрия, статистический анализ.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) проводилось на аппаратах Voluson S10 с использованием трансабдоминального датчика 2–8 МГц в режимах акушерского сканирования и цветового доплеровского картирования, Voluson Expert 20 (GE) с использованием трансабдоминального датчика объемного сканирования.

Отчетливая визуализация языка при УЗИ была возможна при положении плода лицом к животу матери и при средней позиции шеи между сгибанием и разгибанием. Датчик устанавливали в плоскости между телом нижней челюсти и твердым нёбом вдоль срединной сагиттальной линии. Использовали горизонтальную и срединную сагиттальную плоскости сканирования.

Морфометрия включала количественную оценку языка: продольный, поперечный и вертикальный размеры, периметр и площадь поверхности. Топография языка определялась по расстояниям от его отделов (верхушки, спинки и корня) до окружающих структур: задней стенки ротоглотки, диафрагмы рта, тела и углов нижней челюсти, твердого нёба. Для анализа артерий языка оценивали параметры: диаметр устья, угол отхождения артерии и пиковая скорость кровотока. Морфометрию выполняли с использованием встроенного программного обеспечения ультразвукового аппарата.

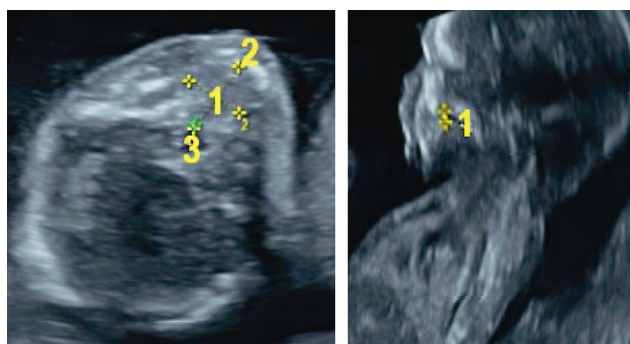
Статистическая обработка проводилась в Microsoft Excel 2021 и STATISTICA 12. Проверка нормальности распределения осуществлялась по критерию Колмогорова–Смирнова ($p > 0,05$), однородность дисперсий — по критерию Левена. Рассчитывались среднее арифметическое (M) и стандартное отклонение (SD). Темпы роста оценивались с помощью индекса роста по формуле В.В. Соколова, Е.В. Чаплыгиной, Н.Г. Соколовой.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования установлено, что язык визуализируется при пренатальном ультразвуковом сканировании в возрасте 11–14 недель. Он имеет округлую уплощенную форму с неоднородной эхоструктурой и нечеткими границами. При цветовом доплеровском картировании регистрируется диффузная васкуляризация органа (рис. 1).

Выявлено, что при пренатальном ультразвуковом скрининге в 19–21 неделю язык отчетливо определяется в ротовой полости как овальная структура с пониженной по центру и повышенной по периферии эхогенностью. Визуализируются пограничная и срединная борозды языка.

¹ Российская Федерация. Министерство здравоохранения. Приказ от 19 декабря 2025 г. № 747н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю “акушерство и гинекология”»: (зарегистрировано в Минюсте 19 декабря 2025 г., рег. № 84894). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1315256453> (дата обращения: 21.04.2026).

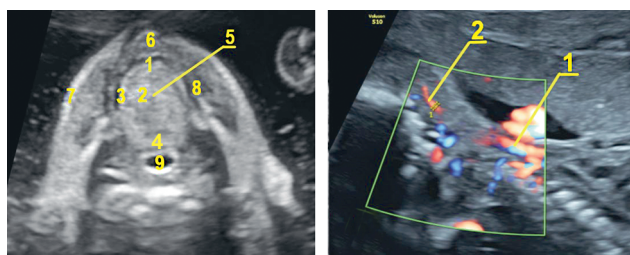


a/a

b/b

Рис. 1. Язык плода человека, 14 недель, пол мужской: а — горизонтальная ультразвуковая сканограмма, серошкальный режим; б — сагиттальная ультразвуковая сканограмма, серошкальный режим. 1 — язык; 2 — тело нижней челюсти; 3 — ротоглотка (данные собственных оригинальных исследований)

Fig. 1. Human fetal tongue, 14 weeks, male: а — horizontal ultrasound scan, gray-scale; б — sagittal ultrasound scan, gray-scale. 1 — tongue; 2 — body of mandible; 3 — oropharynx (data from our own original research)



a/a

b/b

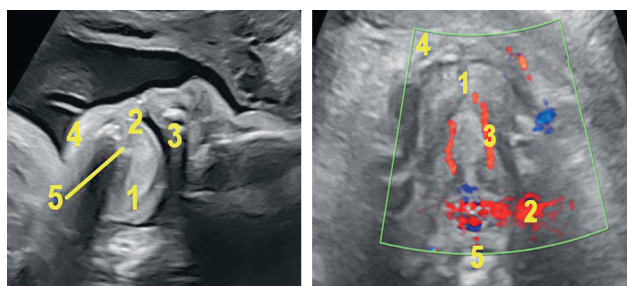
Рис. 2. Язык плода человека, 20 недель, пол мужской: а — горизонтальная ультразвуковая сканограмма, серошкальный режим. 1 — вершушка языка; 2 — тело языка; 3 — край языка; 4 — корень языка; 5 — срединная борозда языка; 6 — тело нижней челюсти; 7 — угол нижней челюсти; 8 — зубные альвеолы; 9 — глотка. б — сагиттальная ультразвуковая сканограмма, цветное доплеровское сканирование. 1 — наружная сонная артерия; 2 — язычная артерия (данные собственных оригинальных исследований)

Fig. 2. Human fetal tongue, 20 weeks, male: а — horizontal ultrasound scan, gray-scale. 1 — tongue apex; 2 — tongue body; 3 — tongue lateral border; 4 — tongue root; 5 — median sulcus of tongue; 6 — body of mandible; 7 — angle of mandible; 8 — dental alveoli; 9 — pharynx. б — sagittal ultrasound scan, color Doppler imaging. 1 — external carotid artery; 2 — lingual artery (data from our own original research)

Определяется его прилежание к нижней челюсти и твердому нёбу, фиксируются спонтанные глотательные движения (рис. 2).

Цветовое доплеровское картирование позволяет дифференцировать язычную артерию, отходящую от наружной сонной артерии на уровне больших рогов подъязычной кости под углом $153 \pm 17^\circ$, с пиковой скоростью кровотока 6 ± 1 см/с. Визуализируется отходящая от нее на уровне корня языка под углом $96 \pm 14^\circ$ глубокая артерия языка. Пиковая скорость кровотока в глубокой артерии языка составила $4,5 \pm 0,7$ см/с.

Определены количественные параметры его топографии в ротовой полости. Он занимает $86 \pm 5,6\%$ площади по-



a/a

b/b

Рис. 3. Язык плода человека, 30 недель, пол мужской: а — сагиттальная ультразвуковая сканограмма, серошкальный режим. 1 — корень языка; 2 — вершушка языка; 3 — твердое нёбо; 4 — подбородочный выступ нижней челюсти; 5 — уздечка языка. б — горизонтальная ультразвуковая сканограмма, цветное доплеровское сканирование. 1 — язык; 2 — язычная артерия; 3 — глубокая артерия языка; 4 — тело нижней челюсти; 5 — глотка (данные собственных оригинальных исследований)

Fig. 3. Human fetal tongue, 30 weeks, male: а — sagittal ultrasound scan, gray-scale. 1 — tongue root; 2 — tongue apex; 3 — hard palate; 4 — mental protuberance of mandible; 5 — lingual frenulum. б — horizontal ultrasound scan, color Doppler imaging. 1 — tongue; 2 — lingual artery; 3 — deep lingual artery; 4 — body of mandible; 5 — pharynx (data from our own original research)

перечного среза полости рта. Расстояние от спинки языка до твердого нёба составляет $1,8 \pm 0,3$ мм, до тела нижней челюсти — $2,4 \pm 0,4$ мм, до мягкого нёба и ротоглотки — $4,0 \pm 0,6$ мм.

Анализ ультразвуковых сканограмм, полученных в ходе скрининга, проводимого в 30–34 недели, показал, что в этом возрасте впервые отчетливо визуализируется уздечка языка. Его экзогенность остается неоднородной, борозды визуализируются. При глотательных и сосательных движениях регистрируются сокращения отдельных мышечных элементов (рис. 3).

Определяется типичный ход язычной артерии, угол ее отхождения составил $112 \pm 8^\circ$, пиковая скорость кровотока — 17 ± 3 см/с. Для глубокой артерии языка эти показатели равны $121 \pm 13^\circ$ и 10 ± 2 см/с соответственно.

Анализ положения языка в ротовой полости выявил, что расстояние до задней стенки ротоглотки составило $9,8 \pm 1,8$ мм. Спинка языка прилежит к твердому нёбу ($2,1 \pm 0,5$ мм), нижняя поверхность отделена от дна ротовой полости ($2,7 \pm 0,5$ мм), вершушка контактирует с телом нижней челюсти ($2,9 \pm 0,4$ мм).

В ходе исследования были получены количественные параметры языка, представленные в таблице 1.

Был рассчитан темп роста параметров между пренатальными скринингами. Результаты расчетов представлены в виде линейчатой диаграммы (рис. 4).

Установлено, что между первым и вторым скринингами наиболее выражены изменения площади поверхности языка (125%) преимущественно за счет увеличения поперечного размера (77%), сопровождающиеся ростом диаметра язычной артерии (91%). От II к III триместру преобладает динамика продольного удлинения органа (50%), параметры артерий увеличиваются на 15–16%.

Таблица 1. Ультразвуковые параметры языка у плодов человека при пренатальных скринингах**Table 1.** Ultrasound parameters of the tongue in human fetuses during prenatal screening

Параметры / Parameters	Пренатальные ультразвуковые скрининги / Prenatal ultrasound screenings		
	11–14 недель / 11–14 weeks	19–21 неделя / 19–21 weeks	30–34 недели / 30–34 weeks
Продольный размер, мм / Longitudinal dimension, mm	10,0±1,2	16,4±1,7	27,5±2
Поперечный размер, мм / Transverse dimension, mm	6,5±0,7	13,7±1,7	22,1±2,1
Вертикальный размер, мм / Vertical dimension, mm	2,4±0,9	4,9±0,7	7,5±0,9
Периметр, мм / Perimeter, mm	25,0±1,2	51,4±6,4	87,1±7
Угол между корнем, спинкой и вершшкой / The angle between the root, back and apex of the tongue, °	158±11	131±6,1	115±6
Площадь поверхности, мм ² / Surface area, mm ²	41,2±8,2	195,7±17,2	487,3±22,9
Диаметр язычной артерии, мм / Diameter of the lingual artery, mm	0,7±0,2	1,8±0,4	2,1±0,3
Диаметр глубокой артерии, мм / Diameter of the deep lingual artery, mm	–	1,4±0,2	1,2±0,3

Примечание: значения параметров представлены как среднее арифметическое ± стандартное отклонение (M±SD).

Note: values are presented as mean ± standard deviation (M±SD).

Таблица составлена авторами по собственным данным / The table is prepared by the authors using their own data

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Установлено, что прижизненная визуализация языка выполнима во все сроки пренатальных скринингов с закономерным повышением детализации по мере роста плода, что связано с процессами органогенеза и дифференцировки тканей [1, 2].

Для I триместра (11–14 недель) впервые представлены количественные параметры языка. Оценка его сосудистого русла и топографии на этом этапе ограничена техническими возможностями и малыми размерами объекта [1, 2, 8].

Полученные данные о возможности более полной характеристики анатомии и топографии языка в ходе скрининга II триместра (19–21-я неделя) соответствуют данным литературы и дополняют их ультразвуковой характеристикой языка и количественными средними значениями ее параметров [1, 8, 10]. Описание артерий языка в 19–21 неделю, определяемое с помощью ультразвукового сканирования, в литературе не представлено.

В литературе имеются данные о продольном размере языка у плодов человека 15,3–17,7 мм (5–95-й центили), поперечном размере 13,7–15,7 мм и периметре 49–56,4 мм в 19–21 неделю, что сопоставимо со средними значениями из текущего исследования [8]. Получены вертикальный размер, площадь поверхности языка и параметры его артерий, не описанные ранее.

Впервые для данного срока представлены количественные параметры топографии языка. В литературе подчеркивается субъективность диагностики нарушения положения языка при сочетанной патологии, в частности, при синдроме Пьера Робена, без объективных количественных параметров [1, 2, 11, 12]. Установлена возможность регистрации движений языка в 19–21 неделю, что, согласно данным литературы, может быть использовано как маркер функционального состояния нервной системы плода [11].



Рис. 4. Темп роста параметров языка человека, полученных при ультразвуковых пренатальных скринингах (рисунок подготовлен авторами по собственным данным)

Fig. 4. Growth rate of human tongue parameters obtained during prenatal ultrasound screening (the figure is prepared by the authors using their own data)

Ультразвуковой скрининг в возрасте 30–34 недели имеет особое значение для выявления малых пороков развития, включая аномалии развития языка [1, 6, 8]. Выявленная характеристика экоструктуры, возможности визуализации его кровоснабжения и двигательных паттернов языка в этом возрасте соответствуют данным литературы и конкретизируют их для срока проведения пренатального скрининга [8, 10].

Имеющиеся данные о параметрах языка в 30–34 недели сопоставимы с полученными в ходе исследования средними значениями: 5–95-й центили продольного размера в литературе составляют 27,4–30,9 мм; поперечного — 22,9–25,5 мм; периметра — 83,5–93,3 мм [8]. Текущее исследование дополняет их вертикальным размером, площадью поверхности, параметрами артерий и топографии языка, не описанными ранее.

Установлено, что угол между корнем, спинкой и верхушкой языка уменьшается от I к III триместру, обеспечивая его дугообразное положение в ротовой полости [7, 13].

В ходе исследования выявлено, что рост языка на протяжении фетального периода онтогенеза имеет гетерохронный характер. Между первым и вторым скринингами преобладает увеличение площади поверхности языка (125%) за счет роста в ширину (77%) и активный рост диаметра язычной артерии (91%). Между II и III триместрами преобладает продольное удлинение языка (50%), обеспечивающее формирование зрелой анатомической конфигурации при стабилизации параметров кровоснабжения (рост 15–16%), что отражает завершение становления сосудистого русла органа. Ранее в литературе эти данные представлены не были.

Установленная гетерохронность роста языка отражает закономерности морфогенеза челюстно-лицевой области [7, 13, 14]. Полученные данные легли в основу разработанной шкалы оценки расчета риска аномалий челюстно-лицевой области по данным ультразвуковой анатомии языка. На ее основе разработана и зарегистрирована программа для автоматизированного расчета риска челюстно-лицевых аномалий по данным ультразвуковой анатомии языка¹.

ВЫВОДЫ

Ультразвуковая визуализация языка технически осуществима во все сроки проведения пренатальных скринингов: 11–14, 19–21 и 30–34 недели внутриутробного развития. Средние значения продольного, поперечного и вертикального размеров, периметра, площади поверхности языка увеличиваются на протяжении изученного периода.

Оценка интенсивности роста по количественным показателям выявила неравномерный рост органа: от первого ко второму скринингу преобладает рост органа в поперечном направлении, сопровождающийся значительным ростом диаметра язычной артерии, тогда как от второго к третьему скринингу преобладает продольное удлинение языка при стабилизации темпа роста его артерий. Полученные количественные характеристики могут служить основой для объективной оценки развития языка при пренатальных ультразвуковых скринингах.

Оценка топографии языка для возраста 19–21 и 30–34 недели развития позволила дать количественные характеристики его положения и выявить, что угол между корнем,

спинкой и верхушкой языка уменьшается, формируется его дугообразное положение в ротовой полости.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Т.А. Алексеева — сбор и анализ ультразвуковых данных, статистическая обработка, написание текста статьи; Е.Д. Луцай — концепция и дизайн исследования, редактирование текста; А.А. Саренко — проведение ультразвуковых исследований, интерпретация данных сканирования, техническое обеспечение работы.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных.

Этическая экспертиза. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России (протокол № 338 от 10.06.2024). Информированное согласие получено от всех участников исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contributions. T.A. Alekseeva — collection and analysis of ultrasound data, statistical processing, writing of the manuscript; E.D. Lutsay — research concept and design, manuscript editing; A.A. Sarenko — performing ultrasound examinations, interpretation of scan data, technical support of the study.

Competing interests. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Funding. The authors state that no external funding was received for the conduct of the study.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information within the manuscript.

Ethical review. The study was approved by the Local Ethics Committee of Orenburg State Medical University (Protocol No. 338 dated June 10, 2024). Informed consent was obtained from all study participants.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Т.А., Луцай Е.Д. Ультразвуковая анатомия языка в пренатальном периоде развития человека: обзор литературы. *Оренбургский медицинский вестник*. 2022;10(4(40)):1–5. EDN: SGMKVM.
2. Венчикова Н.А., Ершова-Павлова А.А., Новикова И.В., Лазаревич А.А., Наумчик И.В. Современный подход к пренатальной ультразвуковой диагностике аномалий развития орофациальной области. *Репродуктивное здоровье. Вос-*

¹ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025617967 Российская Федерация. Программа для расчета рисков аномалий челюстно-лицевой области по данным ультразвуковой анатомии языка: заявл. 19.03.2025; опубл. 01.04.2025. Т.А. Алексеева, Е.Д. Луцай; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

- точная Европа. 2022;12(1):29–37. <https://doi.org/10.34883/PI.2022.12.1.003>.
3. Bashir Z., Lin M., Feragen A. Mikolaj K., Taksoe-Vester C., Christensen A.N., et al. Clinical validation of explainable AI for fetal growth scans through multi-level, cross-institutional prospective end-user evaluation. *Sci Rep.* 2025;15(1):2024. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86536-4>.
 4. Алтынник Н.А., Медведев М.В. Скрининговое ультразвуковое исследование в 11–14 неделю беременности. М.: Реал Тайм; 2016.
 5. Алтынник Н.А., Медведев М.В. Скрининговое ультразвуковое исследование в 18–21 неделю беременности. М.: Реал Тайм; 2018.
 6. Практическая ультразвуковая диагностика. Труфанов Г.Е., ред. В 5 т. Т. 4. Ультразвуковая диагностика в акушерстве. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2017.
 7. Алексеева Т.А., Луцай Е.Д. К вопросу о влиянии краниометрических параметров черепа на развитие языка в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека. *Волгоградский научно-медицинский журнал.* 2025;22(1):81–88. <https://doi.org/10.19163/2658-4514-2025-22-1-81-88>.
 8. Koren N., Shust-Barequet S., Weissbach T., Raviv O., Abu Sneh S., Abraham E. et al. Fetal micro and macroglossia: defining normal fetal tongue size. *J Ultrasound Med.* 2023;42(1):59–70. <https://doi.org/10.1002/jum.15983>.
 9. Zhong C., Xie Z., Dong H., Chen T., Zhang X., Ran S. Prenatal diagnosis of Pierre Robin sequence and its prognosis: a retrospective cohort study. *Am J Perinatol.* 2024;41(S 01):e1639–e1646. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1768233>.
 10. Hernandez-Andrade E., Romero R. Visualization of fetal tongue circulation using Doppler ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020;55(4):559–560. <https://doi.org/10.1002/uog.20393>.
 11. AboEllail M.A.M. Fetal face as important indicator of fetal brain function. *J Perinat Med.* 2017;45(6):729–736. <https://doi.org/10.1515/jpm-2016-0377>.
 12. Sun J., Su R., Guo Y., Li H., Xu Z., Zhang Y. et al. Association between tongue position and Dentofacial skeletal patterns: a simplified approach to tongue position assessment. *BMC Oral Health.* 2025;25(1):880. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-06320-8>.
 13. Nikolenko V.N., Zharikov Yu.O., Zhdanovskaya M.G., Zharov N.A., Zharikova T.S., Pontes-Silva A. et al. May chin be considered a distinctive anatomical feature of a human skull? *Medical Hypotheses.* 2024;185:111302. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2024.111302>.
 14. Луцай Е.Д., Найденова С.И., Непрокина А.В., Кирксова Л.С., Астафьев И.В., Саренко А.А. Ультразвуковая анатомия головы и челюстно-лицевой области в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека. *Медицинский вестник Северного Кавказа.* 2021;16(4):408–412. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2021.16097>.

REFERENCES

1. Alekseeva T.A., Lutsay E.D. Ultrasonic anatomy of tongue in the prenatal period of human development: a literature review. *Orenburgskiy Meditsinskiy Vestnik.* 2022;10(4(40)):1–5. (In Russ.). EDN: SGMKVM.
2. Venchikova N.A., Ershova-Pavlova A.A., Novikova I.V., Lazarevich A.A., Naumchik I.V. Modern approach to prenatal ultrasound diagnosis of developmental anomalies of the orofacial region. *Reproductive Health. Eastern Europe.* 2022;12(1):29–37. (In Russ.). <https://doi.org/10.34883/PI.2022.12.1.003>.
3. Bashir Z., Lin M., Feragen A. Mikolaj K., Taksoe-Vester C., Christensen A.N., et al. Clinical validation of explainable AI for fetal growth scans through multi-level, cross-institutional prospective end-user evaluation. *Sci Rep.* 2025;15(1):2024. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-86536-4>.
4. Altynnik N.A., Medvedev M.V. Screening ultrasound examination at 11–14 weeks of pregnancy. Moscow: Real Time; 2016. (In Russ.).
5. Altynnik N.A., Medvedev M.V. Screening ultrasound at 18–21 weeks of pregnancy. Moscow: Real Time; 2016. (In Russ.).
6. Practical ultrasound diagnostics. Trufanov G.E., ed. In 5 vol. Vol. 4. Ultrasound diagnostics in obstetrics. Moscow: GEOTAR-Media; 2017. (In Russ.).
7. Alekseeva T.A., Lutsai E.D. On the issue of the influence of craniometric parameters of the skull on the development of the tongue in the intermediate fetal period of human ontogenesis. *Volgograd Journal of Medical Research.* 2025;22(1):81–88. (In Russ.). <https://doi.org/10.19163/2658-4514-2025-22-1-81-88>.
8. Koren N., Shust-Barequet S., Weissbach T., Raviv O., Abu Sneh S., Abraham E. et al. Fetal micro and macroglossia: defining normal fetal tongue size. *J Ultrasound Med.* 2023;42(1):59–70. <https://doi.org/10.1002/jum.15983>.
9. Zhong C., Xie Z., Dong H., Chen T., Zhang X., Ran S. Prenatal diagnosis of Pierre Robin sequence and its prognosis: a retrospective cohort study. *Am J Perinatol.* 2024;41(S 01):e1639–e1646. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1768233>.
10. Hernandez-Andrade E., Romero R. Visualization of fetal tongue circulation using Doppler ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2020;55(4):559–560. <https://doi.org/10.1002/uog.20393>.
11. AboEllail M.A.M. Fetal face as important indicator of fetal brain function. *J Perinat Med.* 2017;45(6):729–736. <https://doi.org/10.1515/jpm-2016-0377>.
12. Sun J., Su R., Guo Y., Li H., Xu Z., Zhang Y. et al. Association between tongue position and Dentofacial skeletal patterns: a simplified approach to tongue position assessment. *BMC Oral Health.* 2025;25(1):880. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-06320-8>.
13. Nikolenko V.N., Zharikov Yu.O., Zhdanovskaya M.G., Zharov N.A., Zharikova T.S., Pontes-Silva A. et al. May chin be considered a distinctive anatomical feature of a human skull? *Medical Hypotheses.* 2024;185:111302. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2024.111302>.
14. Lutsay E.D., Naydenova S.I., Neprokina A.V., Kirksova L.S., Astafyev I.V., Sarenko A.A. Ultrasound anatomy of head and maxillofacial region in the intermediate fetal period of human ontogenesis. *Medical News of North Caucasus.* 2021;16(4):408–412. (In Russ.). <https://doi.org/10.14300/mnnc.2021.16097>.

ОБ АВТОРАХ

Татьяна Анатольевна Алексеева, ассистент кафедры анатомии человека, Оренбургский государственный медицинский университет, г. Оренбург, Россия; ORCID: 0000-0002-2243-3574; eLibrary SPIN: 9112-5272; e-mail: toncks666@gmail.com

* **Елена Дмитриевна Луцай**, д-р мед. наук, профессор, проректор по научной, инновационной и международной деятельности, Оренбургский государственный медицинский университет; адрес: Россия, 460014, г. Оренбург, ул. Советская, д. 6; ORCID: 0000-0002-7401-6502; eLibrary SPIN: 5363-3250; e-mail: e.d.lucai@orgma.ru

Алексей Анатольевич Саренко, канд. мед. наук, врач ультразвуковой диагностики, Медицинский центр «Клиника Саренко», г. Оренбург, Россия; ORCID: 0000-0002-3342-805X; eLibrary SPIN: 8509-8882; e-mail: sarenko309006@gmail.com

AUTHORS' INFO

Tatyana A. Alekseeva, Assistant Professor, Department of Human Anatomy, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia; ORCID: 0000-0002-2243-3574; eLibrary SPIN: 9112-5272; e-mail: toncks666@gmail.com

* **Elena D. Lutsai**, MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Vice-Rector for Research, Innovation, and International Activities, Orenburg State Medical University, address: 6 Sovetskaya str., Orenburg, 460014, Russia; ORCID: 0000-0002-7401-6502; eLibrary SPIN: 5363-3250; e-mail: e.d.lucai@orgma.ru

Aleksey A. Sarenko, MD, PhD, Ultrasound Diagnostics Specialist, Sarenko Clinic Medical Center, Orenburg, Russia; ORCID: 0000-0002-3342-805X; eLibrary SPIN: 8509-8882; e-mail: sarenko309006@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author