

DOI: 10.18499/2225-7357-2020-9-3-35-41



УДК 611.441.013-073

14.03.01 – анатомия человека

© Н. И. Муртазина, Е. Д. Луцай, А. А. Саренко, 2020

## Особенности морфометрических показателей щитовидной железы плода по данным ультразвукового исследования

Н. И. Муртазина<sup>\*</sup>, Е. Д. Луцай<sup>1</sup>, А. А. Саренко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Оренбург, Россия

<sup>2</sup>Семейный оздоровительный центр «Мама и Ребенок», Оренбург, Россия

В статье рассмотрены особенности морфометрических показателей щитовидной железы по данным ультразвукового исследования. Необходимость изучения становления щитовидной железы у плода обусловлена распространенностью тиреоидной патологии и возможностями ее ранней пренатальной диагностики.

**Цель** исследования – дать характеристику морфометрическим показателям щитовидной железы плодов в возрасте 20–24 недель с использованием метода ультразвукового исследования.

**Материал и методы.** Объектом исследования служила щитовидная железа 70 плодов разного пола в возрасте 20–24 недель. При проведении ультразвукового исследования на всех объектах проводили оценку линейных параметров, периметра органа, тиреоидного объема, интенсивности роста.

**Результаты.** При ультразвуковом исследовании плодов в возрасте 20–24 недель все анатомические структуры щитовидной железы хорошо визуализировались на сканограммах. Период с 20-й по 24-ю недели внутриутробного развития плода сопровождался увеличением изученных размеров щитовидной железы с диапазоном колебания интенсивности роста от 3% (ширина левой доли) до 37% (тиреоидный объем). У плодов женского пола преобладали размеры долей щитовидной железы и показатель тиреоидного объема. Возрастной период 20–24 недели характеризовался невысокой (до 14%) интенсивностью роста отдельных линейных размеров у плодов мужского и женского пола в разных возрастных подгруппах.

**Заключение.** Начиная с 20-й недели внутриутробного развития, ультразвуковой метод позволяет выявлять особенности топографии, количественной анатомии и интенсивности роста щитовидной железы плода. Полученные данные свидетельствуют о возможности оценки состояния щитовидной железы при ультразвуковом скрининге плода.

**Ключевые слова:** щитовидная железа, плод, ультразвуковое исследование.

### Morphometric Features of the Fetal Thyroid Gland: Ultrasound Examination Findings

© N. I. Murtazina<sup>\*</sup>, E. D. Lutsai<sup>1</sup>, A. A. Sarenko<sup>2</sup>, 2020

<sup>1</sup>Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

<sup>2</sup>Family Health Center Mother and Child

The article discusses features of morphometric parameters of the thyroid gland based on results of ultrasound examination. The need to study development of the thyroid gland in the fetus is due to the high prevalence of thyroid pathology and the possibility of its early prenatal diagnostics.

**The aim** of the study was to characterize morphometric parameters of the fetal thyroid gland at 20–24 weeks of gestation using ultrasound examination.

**Material and methods.** In the study the thyroid glands of 70 fetuses, both male and female, at the age of 20–24 weeks, were exposed to ultrasound examination. During ultrasound examination, the authors evaluated linear parameters, an organ perimeter, thyroid volume, and growth rate.

**Results.** Ultrasound examination of fetuses aged 20–24 weeks demonstrated that all anatomical structures of the thyroid gland were well visualized on the images. The period from the 20th to the 24th week of the fetal intrauterine development was accompanied by an increase in the studied parameters of the thyroid gland, the growth intensity ranged from 3% (width of the left lobe) to 37% (thyroid volume). In female fetuses, the lobe sizes of the thyroid gland and the index of the thyroid volume prevailed. This period was also characterized by a low (up to 14%) growth intensity of certain linear parameters in male and female fetuses in different age subgroups.

**Conclusion.** Starting from the 20th week of intrauterine development, ultrasound examination allows detecting features of the topography, quantitative anatomy and growth intensity of the fetal thyroid gland. The data obtained evidence the possibility of assessing the state of the thyroid gland during ultrasound screening of a fetus.

**Key words:** thyroid gland, fetus, ultrasound examination.

**\*Автор для переписки:**

Муртазина Нурия Ильясовна  
Оренбургский государственный медицинский университет, ул. Советская, 6, Оренбург, 460000, Российская Федерация

**\*Corresponding author:**

Nuriya Murtazina  
Orenburg State Medical University, ul. Sovetskaya, 6, Orenburg, 460000, Russian Federation  
E-mail: Abcd20141502@mail.ru@mail.ru

**Введение**

Современные представления об анатомии щитовидной железы и ее становлении на этапах пренатального онтогенеза могут быть дополнены сведениями, полученными при ультразвуковом исследовании органа.

Во-первых, исследования морфологии щитовидной железы плода актуальны и проводятся достаточно активно в рамках развития нового направления – «фетальная анатомия» [1, 8, 18, 23, 29]. Кроме того, детализация некоторых вопросов анатомии щитовидной железы с использованием современных методов прижизненной визуализации в разные сроки пренатального онтогенеза, в том числе выявление половых, возрастных, индивидуальных различий в становлении органа остается востребованной.

Во-вторых, на основании приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.12.2000 г. № 457 «О совершенствовании пренатальной диагностики в профилактике наследственных и врожденных заболеваний у детей» выполнение ультразвукового исследования плода в разные сроки пренатального онтогенеза (первый скрининг – 10–14 недель, второй – 20–24 недели, третий – 32–34 недели беременности) позволяет получить данные об анатомическом становлении органа (топографии, форме, размерах, объеме и другие). Согласно вышеназванному приказу щитовидная железа не входит в стандартные протоколы ультразвукового скринингового исследования беременных женщин, что может приводить к гиподиагностике патологии и аномалий развития.

В-третьих, на протяжении последних лет отмечается распространение врожденной тиреоидной патологии [14, 15, 20, 31]. Наиболее часто встречается врожденный гипотиреоз (1 случай на 4000 новорожденных [16, 17, 19, 32]), гипотиреодный зоб (1 случай на 30 000 живорожденных), зоб плода (у 2.6% беременных с заболеванием щитовидной железы и у 19% беременных с диффузным токсическим зобом) [21, 24, 28, 30].

Пренатальная диагностика зоба (гипотиреоидного, гипертиреоидного, эутиреоидного) имеет практическое значение. Так, наличие «недиагностированного» зоба приводит к переразгибанию головки плода, что в свою очередь становится причиной родового

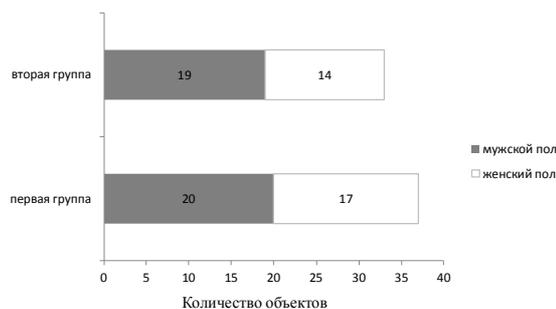


Рис. 1. Распределение объектов исследования по полу и возрасту.

травматизма (сдавление трахеи с последующей асфиксией) [22, 25, 26, 27].

Таким образом, изучение анатомии щитовидной железы плода с использованием метода ультразвукового исследования может дополнить существующие представления о строении органа в пренатальном онтогенезе, детализировать вопросы ее ультразвуковой анатомии в конкретном отрезке пренатального онтогенеза, послужить основанием для детализации протоколов ультразвукового скрининга беременных, что, в конечном итоге, приведет к ранней диагностике патологии и снижению младенческой смертности.

Цель исследования – дать характеристику некоторым анатомическим параметрам щитовидной железы плодов в возрасте 20–24 недель с использованием метода ультразвукового исследования с последующим определением интенсивности роста, половых различий в двух подгруппах внутри изучаемого периода.

**Материал и методы исследования**

Объектом исследования служила щитовидная железа 70 плодов разного пола (56% мужского пола и 44% женского пола) в промежуточном плодном периоде онтогенеза в возрасте 20–24 недель. Выбор возрастного периода был обусловлен сроками проведения второго скринингового исследования беременных женщин с нормально протекающей одноплодной беременностью, получавших препараты йода в профилактических дозах, а также данными литературы о том, что «...до 20-й недели беременности как контуры, так и сама паренхима щитовидной железы, идентифицируются достаточно условно» [4].

В зависимости от возраста плода было выделено две подгруппы: первая – 37 плодов в возрасте 20–22 недель (54% плодов мужского пола и 46% плодов женского пола); вторая – 33 плода в возрасте 23–24 недель (56% плодов мужского пола и 44% плодов женского пола). Распределение объектов исследования по полу и возрасту представлено на рис. 1.

Ультразвуковое исследование щитовидной железы, близко расположенных органов

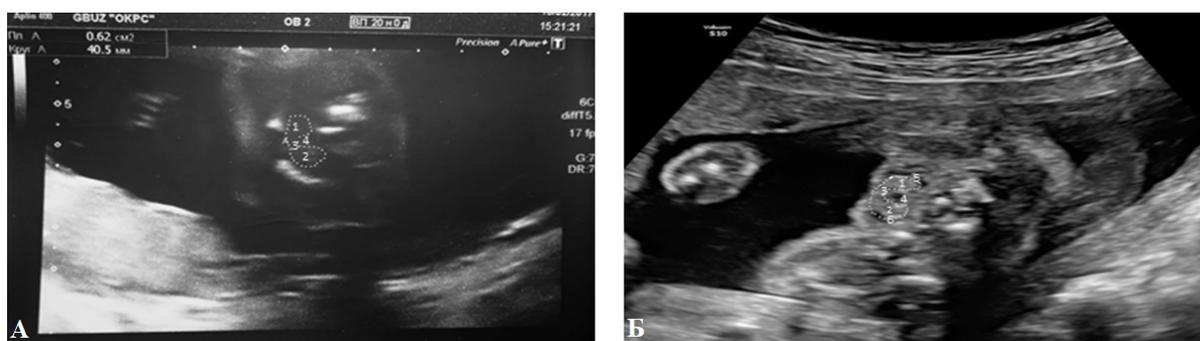


Рис. 2. Поперечные эхограммы щитовидной железы плодов. А – плод 20 недель женского пола; Б – плод 23 недель мужского пола. Обозначения: 1 – правая доля; 2 – левая доля; 3 – перешеек; 4 – трахея; 5 – правый сосудисто-нервный пучок шеи; 6 – левый сосудисто-нервный пучок шеи.

и структур шеи выполнено на аппарате VOLUSON S10 (GE Healthcare, США) с использованием трансабдоминального конвексного датчика RAB 6-RS. При изучении щитовидной железы плод находился в переднем виде, что позволило избежать акустические помехи от шейного отдела позвоночника. Оптимальным при изучении размеров щитовидной железы является использование поперечного среза [4]. Фетометрические показатели плода соответствовали сроку беременности согласно медицинской документации.

При проведении ультразвукового исследования на всех объектах проводили оценку линейных параметров органа: высоты, ширины, переднезаднего размера долей железы; ширины и переднезаднего размера перешейка, вычисляли периметр органа, рассчитывали объем и интенсивность роста.

Объем щитовидной железы оценивали по способу С. L. Brown:

$$TO = 0.479 \times [(Шпд \times Впд \times ПЗРпд) + (Шлд \times Влд \times ПЗРлд)],$$

где TO – тиреоидный объем (см<sup>3</sup>), 0.479 – коэффициент поправки, Шпд, Шлд – ширина правой и левой доли (см), Впд, Влд – высота правой и левой доли (см), ПЗРпд, ПЗРлд – переднезадний размер правой и левой доли (см).

Интенсивность роста (ИР) параметров определяли по формуле (Соколов В.В., Чаплыгина Е.В., Соколова Н.Г., 2005):

$$K = \frac{W1 - W0}{0,5 \times (W1 + W0)} \times 100\%$$

где K – интенсивность роста (%), W<sub>0</sub> – значение начального периода (мм), W<sub>1</sub> – значение конечного периода (мм).

Статистическая обработка выполнена при помощи программы Statistica 10.0 на персональном компьютере. Изначально был определен характер распределения описываемых количественных признаков при помощи построения гистограмм распределения и расчета критерия Шапиро–Уилка. В зависимости от характера распределения данные были описаны следующим образом. Если характер

распределения был приближен к нормальному, то для характеристики центральной тенденции рассчитывалась и приводилась средняя арифметическая величина (M), а для описания варибельности признака – стандартное отклонение (SD). В работе данные представлены в формате «M±SD». В случаях отличия характера распределения от нормального для описания центральной тенденции использована медиана, а для характеристики наиболее типичного интервала изменчивости – нижний и верхний квартили. Данные приведены в формате «Me (Q<sub>25</sub>–Q<sub>75</sub>)», означаящем промежуток, в котором находились 50% наиболее типичных значений рассматриваемого количественного признака. Для проверки статистических гипотез о различии между выделенными группами по количественным признакам в случае нормального распределения признаков в сравниваемых группах и равенства дисперсий (проверка с помощью критерия Левина) применен критерий Стьюдента. При отсутствии данных условий – критерий Манна–Уитни. Различия считались статистически значимыми при p < 0.05. Для оценки сочетанного влияния пола и возраста на размеры щитовидной железы применялся дисперсионный анализ ANOVA.

Исследование было одобрено локально этическим комитетом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России (№ 210 от 12.10.2018 г.), в рамках поискового исследования зарегистрированного № АААА-А18-118120490096-5 от 04.12.2018 г.

Все женщины подтвердили свое согласие на обработку персональных данных в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных».

## Результаты и их обсуждение

При ультразвуковом исследовании плодов в возрасте 20–24 недель все части щитовидной железы (правая доля, левая доля и перешеек) хорошо визуализируются на сканограммах [11]. При трансвагинальном доступе возможна визуализация щитовидной железы

**Размеры щитовидной железы плодов по данным ультразвукового исследования (Me (Q<sub>25</sub>–Q<sub>75</sub>), мм)**

Параметры		20–22-я недели	23–24-я недели
Высота доли щитовидной железы	Правой	8.6 (8.0–9.3)	10.3 (10.0–10.5)*
	Левой	8.0 (8.0–9.0)	10.0 (10.0–10.2)*
Ширина доли щитовидной железы	Правой	3.8 (3.6–4.2)	4.1 (3.9–4.2)*
	Левой	3.9 (3.9–4.0)	4.0 (3.9–4.3)
Переднезадний размер доли	Правой	3.9 (3.9–4.0)	4.6 (4.5–4.7)*
	Левой	4.1 (3.9–4.2)	4.7 (4.4–4.8)*
Ширина перешейка		3.6 (3.4–3.7)	3.6 (3.5–3.7)
Переднезадний размер перешейка		1.5 (1.4–1.6)	1.6 (1.5–1.6)

Примечание: \* –  $p < 0.05$ .

с 12-й недели беременности, на аппаратах УЗИ экспертного класса – с 16–18-й недель [13].

На поперечной эхограмме на уровне перешейка контур щитовидной железы определяется в виде двух овальных или неправильной формы образований, соединенных между собой. Площадь правого и левого образования на срезах не одинакова. Справа и слева к задне-латеральной поверхности долей щитовидной железы прилежат сосудисто-нервные пучки шеи, кзади от перешейка располагается трахея (рис. 2). Топографические взаимоотношения щитовидной железы имеют большое значение как на этапе пренатального, так и постнатального онтогенеза [12].

В литературе есть описание добавочных мышц подподъязычной области, которые могут закладываться в пренатальном онтогенезе, прикрепляться к щитовидной железе, но они не визуализируются при ультразвуковом исследовании плода [3].

Размеры щитовидной железы плода без учета пола постепенно увеличиваются от 20-й к 24-й недели беременности. Количественные характеристики щитовидной железы плода в различных возрастных группах представлены в табл. 1. Как видно из табл. 1, большинство параметров щитовидной железы имеют статистически значимые различия между выделенными группами, кроме изученных размеров перешейка.

Для каждого линейного размера определяли интенсивность роста от первой группы ко второй. Установлено, что на отрезке беременности 20–24 недели наиболее активно происходит рост высоты и переднезаднего размера долей щитовидной железы плода. Диапазон колебания интенсивности роста размеров правой и левой долей составляет от 14% до 22%. Наиболее активно изменяется высота левой доли щитовидной железы (прирост 22%), наименее – переднезадний размер левой доли щитовидной железы (прирост 14%). Интенсивность роста третьего линейного размера доли – ширины составляет справа 7%, слева – 3%.

Интенсивность роста размеров перешейка щитовидной железы составляет 6%

только для переднезаднего размера перешейка.

Периметр органа увеличивается с 41.3 (38.8–42.7) мм до 44.5 (43.2–45.1) мм, что составляет прирост – 7%. Тиреоидный объем с 0.130 (0.121–0.170) мм до 0.190 (0.130–0.190) мм. Оценка тиреоидного объема по вышеприведенной формуле интенсивности роста выявил, что это самый динамично изменяющийся показатель. Его интенсивность роста составляет 37%.

Таким образом, период с 20-й по 24-ю недели внутриутробного развития плода сопровождается увеличением всех изученных размеров щитовидной железы с диапазоном колебания интенсивности роста от 3% (ширина левой доли) до 37% (тиреоидный объем).

Увеличение размеров органа в плодном периоде обусловлено активным развитием фолликулов щитовидной железы, которые лежат в основе описания типов строения, характеризующих морфофункциональное состояние, как «...фолликулярный коллоидный, фолликулярный с десквамацией эпителия и смешанный» [10].

Согласно Международным терминам по эмбриологии человека [5] возраст с 20-й по 24-ю недели (время второго ультразвукового скрининга беременных женщин) входит в промежуточный фетальный период (плод второго триместра), ограниченный возрастом плода с 14-й по 27-ю недели. Интенсивность роста некоторых размеров щитовидной железы по данным морфологического исследования в промежуточном плодном периоде варьирует от 11% до 60% [6].

Одной из обобщенных характеристик структурных преобразований щитовидной железы плода является определение, что «...плодный период онтогенеза характеризуется значительным разбросом морфометрических показателей, что обусловлено, вероятно, высокой динамичностью этого этапа развития» [9].

Выявлены достоверные половые различия для некоторых размеров щитовидной железы в период с 20-й по 24-ю недели (табл. 2).

Периметр органа у плодов мужского пола составил 42.7 (39.1–44.7) мм,

Таблица 2

**Размеры щитовидной железы плодов в зависимости от пола в возрасте 20–24 недели (Me (Q<sub>25</sub>–Q<sub>75</sub>), мм)**

Параметры		Мужской пол	Женский пол
Высота доли щитовидной железы	Правой	9.1 (8.3–10.0)	9.7 (9.0–10.0)*
	Левой	8.8 (8.0–10.0)	9.5 (8.7–10.1)*
Ширина доли щитовидной железы	Правой	3.9 (3.8–4.2)	4.1 (3.7–4.3)
	Левой	4.0 (3.9–4.2)	4.0 (3.9–4.3)
Передне-задний размер доли	Правой	4.2 (3.9–4.6)	4.3 (4.0–4.6)
	Левой	4.0 (4.0–4.7)	4.3 (4.1–4.7)
Ширина перешейка		3.6 (3.5–3.7)	3.7 (3.5–3.8)
Передне-задний размер перешейка		1.5 (1.4–1.5)	1.5 (1.5–1.6)

Примечание: \* –  $p < 0.05$ .

Таблица 3

**Интенсивность роста размеров щитовидной железы плодов мужского и женского пола в возрастных подгруппах, (%)**

Параметры		Мужской пол	Женский пол
Высота доли щитовидной железы	Правой	12	12
	Левой	11	12
Ширина доли щитовидной железы	Правой	5	7
	Левой	5	6
Передне-задний размер доли	Правой	14	13
	Левой	13	11
Ширина перешейка		4	2
Передне-задний размер перешейка		4	4

женского – 42.7 (40.1–44.2) мм. Тиреоидный объем имел достоверные половые различия и был равен у плодов мужского пола 0.138 (0.120–0.181) см<sup>3</sup>, женского – 0.160 (0.131–0.190) см<sup>3</sup>.

Таким образом, преобладание размеров долей щитовидной железы и тиреоидного объема у плодов женского пола по данным ультразвукового исследования в возрасте 20–24 недель подтверждает данные многих исследований по фетальной анатомии других органов и структур, которые свидетельствуют об их большем размере у плодов женского пола [2, 7].

Интенсивность роста основных изучаемых параметров щитовидной железы у плодов мужского и женского пола при делении изученного периода 20–24 недели на две подгруппы (20–22 недели и 23–24 недели) представлена в табл. 3.

Интенсивность роста размеров щитовидной железы варьировала от 4% до 14% у плодов мужского пола и от 2% до 13% – у плодов женского пола. Из таблицы видно синхронное увеличение одинаковых размеров у плодов мужского и женского пола.

Периметр у плодов мужского пола и женского пола увеличивается на 9% и 7%; тиреоидный объем – 30% и 32% соответственно.

В то же время сохраняется описанная ранее тенденция роста щитовидной железы без учета пола плода, когда наиболее интенсивно увеличиваются высота и переднезадний размер долей щитовидной железы (от 11% до 14%), менее интенсивно (от 2% до 4%) увели-

чивается перешеек органа, самый большой прирост демонстрирует тиреоидный объем.

Таким образом, возрастной период 20–24 недели характеризуется невысокой (до 14%) интенсивностью роста отдельных линейных размеров щитовидной железы у плодов мужского и женского пола в разных возрастных подгруппах (20–22 недели и 23–24 недели) и отсутствием достоверных половых различий в интенсивности роста линейных размеров.

**Заключение**

Ультразвуковой метод, начиная с 20-й недели внутриутробного развития, позволяет уточнить на сканограммах вопросы топографии и количественной анатомии щитовидной железы плода, визуализировать контур, паренхиму и аномалии органа. Эти данные при сопоставлении их с прямой морфометрией секционного материала позволят вывести поправочные коэффициенты для обоснования методов фетальной хирургии с целью коррекции аномалий.

В связи с распространенностью тиреоидной патологии в детском возрасте и на основе анализа стандартных протоколов второго ультразвукового скрининга беременных женщин возникает необходимость включения щитовидной железы в перечень анатомических образований плода обязательных для осмотра.

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Список литературы/References

1. *Алещенко И.Е., Милованов А.П., Вальцева Ю.Ю.* Морфофункциональная характеристика щитовидной железы интранатально погибших плодов и гормональный статус при гипертиреозе беременной. Архив патологии. 2002;64(5):31–5 [Aleshchenko IE, Milovanov AP, Vyal'tseva YuYu. Morfofunktsional'naya kharakteristika shchitovidnoi zhelezy intranatal'no pogibshikh plodov i gormonal'nyi status pri gipertireoze beremennoi. Arkhiv patologii. 2002;64(5):31–5] (in Russian).
2. *Железнов Л.М., Сапрыкин В.Б., Попова Р.А., Попов Г.А.* Топографическая анатомия печени плодов человека. Морфология. 2003;124(5):49 [Zheleznov LM, Saprykin VB, Popova RA, Popov GA. Topograficheskaya anatomiya pecheni plodov cheloveka. Morfologiya. 2003;124(5):49] (in Russian).
3. *Косянчук Н.М., Черных А.В.* Результаты ультразвукового обследования щитовидной железы жителей Воронежской области. Наука и образование: современные тренды. 2015;1(7):29–38 [Kosyanchuk NM, Chernykh AV. Rezul'taty ul'trazvukovogo obsledovaniya shchitovidnoi zhelezy zhitelei Voronezhskoi oblasti. Nauka i obrazovanie: sovremennyye trendy. 2015;1(7):29–38] (in Russian).
4. *Медведев М.В., Алтынник Н.А.* Нормальная ультразвуковая анатомия плода. 1-е изд. М.: Реал Тайм; 2008 [Medvedev MV, Altynnik NA. Normal'naya ul'trazvukovaya anatomiya ploda. 1-e izd. Moscow: Real Taym; 2008] (in Russian).
5. *Колесников Л.Л., Шевлюк Н.Н., Ерофеева Л.М.* Terminologia Embryologica. Международные термины по эмбриологии человека с официальным списком русских эквивалентов. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2014 [Kolesnikov LL, Shevlyuk NN, Erofeeva LM. Terminologia Embryologica. Mezhdunarodnye terminy po embriologii cheloveka s ofitsial'nym spiskom russkikh ekvivalentov. Moscow: GEOTAR-Media; 2014] (in Russian).
6. *Муртазина Н.И., Луцай Е.Д.* Динамика размеров щитовидной железы у плодов. Фундаментальные исследования в педиатрии: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием. 2019; 2(3):38 [Murtazina NI, Lutsai ED. Dinamika razmerov shchitovidnoi zhelezy u plodov. Abstracts Nationwide Scientific and Practical Conference of Young Scientists 38 with International Participation «Fundamental research in Pediatrics». 2019; 2(3):38] (in Russian).
7. *Саренко А.А., Галеева Э.Н., Железнов Л.М.* Закономерности прижизненной топографической анатомии тимуса плода человека на этапе второго ультразвукового скринингового обследования. Вестник новых медицинских технологий. 2011;18(2):152–5 [Sarenko AA, Galeeva AN, Zheleznov LM. The regularities of the intravital topographic anatomy of the thymus human's fetuses on the stage of second ultrasonic screening inspections. Journal of New Medical Technologies. 2011;18(2):152–5] (in Russian).
8. *Сивцева Т.П., Аргунов В.А.* Морфофункциональная характеристика щитовидной железы у плодов и новорожденных. Вестник НГУ. Серия: Биология, клиническая медицина. 2010;8(2):102–6 [Sivtseva TP, Argunov VA. Morphofunctional characteristics of thyroid gland of fetuses and newborns. Vestnik NGU. Seriya: Biologiya, klinicheskaya meditsina. 2010;8(2):102–6] (in Russian).
9. *Удочкина Л.А.* Морфометрическая характеристика щитовидной железы человека на этапах онтогенеза. Морфологические ведомости. 2005; 3-4. 104–7 [Udochkina LA. Morfologic characteristic of a thyroid gland of the person at stages ontogenesis. Morphological newsletter. 2005; 3-4. 104–7] (in Russian).
10. *Удочкина Л.А.* Структурные преобразования щитовидной железы на этапах онтогенеза в норме и при воздействии на организм серосодержащего газа: автореф. дис. ... док. мед. наук. Волгоград, 2006 [Udochkina LA. Strukturnye preobrazovaniya shchitovidnoi zhelezy na etapakh ontogeneza v norme i pri vozdeistvii na organizm serosoderzhashchego gaza: avtoref. dis. ... dok. med. nauk. Volgograd, 2006] (in Russian).
11. *Фатеев И.Н.* Ультразвуковая анатомия щитовидной железы. Морфологические ведомости. 2005;3-4:153–6 [Fateyev IN. Ultrasound anatomy of the thyroid gland. Morphological newsletter. 2005;3-4:153–6] (in Russian).
12. *Черных А.В., Малеев Ю.В., Шевцов А.Н., Шульга А.С.* Новые данные по синтопии щитовидной железы. Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2013;52:121–7 [Chernykh AV, Maleev YuV, Shevtsov AN, Shulga AS. New data on syntopy thyroid. Nauchno-meditsinskii vestnik Tsentral'nogo Chernozem'ya. 2013;52:121–7] (in Russian).
13. *Achiron R, Rotstein Z, Lipitz S, Karasik A, Seidman DS.* The development of the foetal thyroid: in utero ultrasonographic measurements. Clinical Endocrinology. 1998 Mar;48(3):259–64. doi: 10.1046/j.1365-2265.1998.00388.x
14. *Bongers-Schokking JJ, Koot HM, Wiersma D, Verkerk PH, de Muinck Keizer-Schrama SMPF.* Influence of timing and dose of thyroid hormone replacement on development in infants with congenital hypothyroidism. The Journal of Pediatrics. 2000 Mar;136(3):292–7. doi: 10.1067/mpd.2000.103351
15. *Castanet M, Polak M, Bonaiti-Pellié C, Lyonnet S, Czernichow P, Léger J.* Nineteen Years of National Screening for Congenital Hypothyroidism: Familial Cases with Thyroid Dysgenesis Suggest the Involvement of Genetic Factors. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2001 May;86(5):2009–14. doi: 10.1210/jcem.86.5.7501
16. *Connelly KJ, Boston BA, Pearce EN, Sesser D, Snyder D, Braverman LE, et al.* Congenital hypothyroidism caused by excess prenatal maternal iodine ingestion. The Journal of Pediatrics. 2012 Oct 1;161(4):760–762. doi: 10.1016/j.jpeds.2012.05.057
17. *Cooper DS, Pearce EN.* Subclinical Hypothyroidism and Hypothyroxinemia in Pregnancy — Still No Answers. New England Journal of Medicine. 2017 Mar 2;376(9):876–7. doi: 10.1056/nejme1615312
18. *Fisher DA, Brown RS.* Thyroid physiology in the perinatal period and during childhood. In: Braverman LE, Utiger RD, eds. The Thyroid: A Fundamental and Clinical Text, 8th ed. JB Lippincott, PA. 2000; 959–72.

19. Fisher DA. Management of congenital hypothyroidism. *J Clin Endocrinol Metab.* 1991;72:523–9.
20. Fisher DA. Disorders of the thyroid in the newborn and infant. *Pediatric Endocrinology.* WB Saunders; 2002:187–209
21. Hanley P, Lord K, Bauer AJ. Thyroid Disorders in Children and Adolescents. *JAMA Pediatrics.* 2016 Oct 1;170(10):1008–19. doi: 10.1001/jamapediatrics.2016.0486
22. Henrichs J, Ghassabian A, Peeters RP, Tiemeier H. Maternal hypothyroxinemia and effects on cognitive functioning in childhood: how and why? *Clinical Endocrinology.* 2013 May 21;79(2):152–62. doi: 10.1111/cen.12227
23. Ho SSY, Metreweli C. Normal fetal thyroid volume. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology.* 1998 Feb 1;11(2):118–22. doi: 10.1046/j.1469-0705.1998.11020118.x
24. LaFranchi SH. Approach to the Diagnosis and Treatment of Neonatal Hypothyroidism. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* 2011 Oct 1;96(10):2959–67. doi: 10.1210/jc.2011-1175
25. LaFranchi SH. Screening Preterm Infants for Congenital Hypothyroidism: Better the Second Time Around. *The Journal of Pediatrics.* 2014 Jun;164(6):1259–61. doi: 10.1016/j.jpeds.2014.02.031
26. Lazarus JH, Bestwick JP, Channon S, Paradise R, Maina A, Rees R, et al. Antenatal Thyroid Screening and Childhood Cognitive Function. *New England Journal of Medicine.* 2012 Feb 9;366(6):493–501. doi: 10.1056/NEJMoa1106104
27. Medici M, Korevaar TIM, Schalekamp-Timmermans S, Gaillard R, de Rijke YB, Visser WE, et al. Maternal Early-Pregnancy Thyroid Function Is Associated With Subsequent Hypertensive Disorders of Pregnancy: The Generation R Study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* 2014 Dec 1;99(12):E2591–8. doi: 10.1210/jc.2014-1505
28. Modesto T, Tiemeier H, Peeters RP, Jaddoe VWV, Hofman A, Verhulst FC, et al. Maternal Mild Thyroid Hormone Insufficiency in Early Pregnancy and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms in Children. *JAMA Pediatrics.* 2015 Sep 1;169(9):838–45. doi: 10.1001/jamapediatrics.2015.0498
29. Ozguner G, Sulak O. Size and location of thyroid gland in the fetal period. *Surgical and Radiologic Anatomy.* 2013 Jul 30;36(4):359–67. doi: 10.1007/s00276-013-1177-2
30. Rabbiosi S, Vigone MC, Cortinovis F, Zamproni I, Fugazzola L, Persani L, et al. Congenital Hypothyroidism With Eutopic Thyroid Gland: Analysis of Clinical and Biochemical Features at Diagnosis and After Re-Evaluation. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* 2013 Apr 1;98(4):1395–402. doi: 10.1210/jc.2012-3174
31. Szczepanek-Parulska E, Hernik A, Ruchala M. Thyroid ectopy – diagnostic and therapeutic challenges before and in the era of TSH neonatal screening. *Endokrynologia Polska.* 2017;68(6):708–14. doi: 10.5603/EP.2017.0061
32. Thompson W, Russell G, Baragwanath G, Matthews J, Vaidya B, Thompson-Coon J. Maternal thyroid hormone insufficiency during pregnancy and risk of neurodevelopmental disorders in offspring: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Endocrinology.* 2018 Feb 8;88(4):575–84. doi: 10.1111/cen.13550

Поступила в редакцию 23.07.2020

Received 23.07.2020

Принята в печать 4.09.2020

Accepted 4.09.2020

Для цитирования: Муртазина Н.И., Луцай Е.Д., Саренко А.А. Особенности морфометрических показателей щитовидной железы плода по данным ультразвукового исследования. *Журнал анатомии и гистопатологии.* 2020; 9(3): 35–41. doi: 10.18499/2225-7357-2020-9-3-35-41

For citation: Murtazina N.I., Lutsai E.D., Sarenko A.A. Morphometric features of the fetal thyroid gland: ultrasound examination findings. *Journal of Anatomy and Histopathology.* 2020; 9(3): 35–41. doi: 10.18499/2225-7357-2020-9-3-35-41