



УДК [611.716.4:611.85].013
DOI: 10.35693/2500-1388-2023-8-1-13-16



Топографо-анатомические взаимоотношения нижней челюсти и ушной раковины в пренатальном онтогенезе человека

© А.В. Непрокина, Е.Д. Луцай

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет»
Минздрава России (Оренбург, Россия)

Аннотация

Цель – дать характеристику топографо-анатомических взаимоотношений нижней челюсти и ушной раковины в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека.

Материал и методы. Исследование проведено на 110 нижних челюстях плодов человека второго триместра, разделенных на группы по полу и возрасту, с помощью морфологических методик и метода ультразвукового сканирования. В работе определяли топографические взаимоотношения нижней челюсти и уха плода, расположение в разные возрастные периоды центральной части ушной раковины относительно нижней челюсти (линии, соединяющей точку гнатии и наружный затылочный выступ).

Результаты. Ушная раковина в течение промежуточного плодного периода при росте плода в норме смещается вверх относительно нижней челюсти. В начале изучаемого периода ушная раковина расположена чуть ниже угла нижней челюсти. Ее центральная часть (С) находится ниже линии (АВ), соединяющей точку гнатии и наружный затылочный выступ. Перпендикуляр от условного центра ушной раковины до линии АВ составляет половина диаметра ушной раковины $3,7 \pm 1,1$ мм. Во второй возрастной группе ушная раковина расположена на уровне ветви и угла нижней челюсти. Ее условный центр (С) находится ниже линии АВ и составляет $\frac{1}{4}$ диаметра ушной раковины $3,1 \pm 0,8$ мм. К концу промежуточного плодного периода ушная раковина смещается до уровня отростков нижней челюсти выше вырезки. Ее центральная часть находится выше линии АВ, перпендикуляр от точки С до линии АВ равен $6,1 \pm 1,4$ мм.

Выводы. Отклонения в становлении топографо-анатомических взаимоотношений нижней челюсти и ушной раковины плода с 14 до 27 недели гестации могут быть дополнительными критериями развития врожденной патологии плода и требуют проявления фетоаномальной настороженности.

Ключевые слова: нижняя челюсть, ушная раковина, плод, промежуточный плодный период, метод ультразвукового сканирования, морфологические методики.

Конфликт интересов: не заявлен.

Для цитирования:

Непрокина А.В., Луцай Е.Д. Топографо-анатомические взаимоотношения нижней челюсти и ушной раковины в пренатальном онтогенезе человека. *Наука и инновации в медицине*. 2023;8(1):13-16. doi: 10.35693/2500-1388-2023-8-1-13-16

Сведения об авторах

Непрокина А.В. – ассистент кафедры анатомии человека.

ORCID: 0000-0003-1117-0163

E-mail: neprokina@mail.ru

Луцай Е.Д. – д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры анатомии человека.

ORCID: 0000-0002-7401-6502

E-mail: elut@list.ru

Автор для переписки

Непрокина Анастасия Владимировна

Адрес: Оренбургский государственный медицинский университет, ул. Советская, 6, г. Оренбург, Россия, 460000.

E-mail: neprokina@mail.ru

Рукопись получена: 26.10.2022

Рецензия получена: 04.01.2023

Решение о публикации принято: 19.01.2023

Topographic and anatomical relationships of the lower jaw and auricle in human prenatal ontogenesis

© Anastasiya V. Neprokina, Elena D. Lutsai

Orenburg State Medical University (Orenburg, Russia)

Abstract

Aim – to describe the topographic and anatomical relationships of the fetal lower jaw and auricle in the mid-gestation period.

Material and methods. The 110 mandibles of human fetuses of the second trimester were selected for the study and divided into groups by sex and age. The morphological techniques and the method of ultrasound scanning were used to determine the topographic relationships of the lower jaw and the fetal ear, the location of the central part of the auricle relative to the lower jaw (the line connecting the gnathion point and the external occipital protuberance) at different age periods.

Results. During the mid-gestation period, with the growth of the fetus, the auricle normally shifts upward relative to the mandible. At the beginning of the study period, the auricle is located just below the angle of the lower jaw. Its central part (C) is below the line (AB) connecting the gnathion point and the external occipital protuberance. The perpendicular from the conditional center of the auricle to the line AB is half the diameter of the auricle 3.7 ± 1.1 mm. In the second age group, the

auricle is located at the level of the branch and angle of the lower jaw. Its conditional center (C) is below the line AB and is $\frac{1}{4}$ of the diameter of the auricle 3.1 ± 0.8 mm. By the end of the mid-gestation period, the auricle is displaced to the level of the processes of the lower jaw above the notch. Its central part is above line AB, the perpendicular from point C to line AB is 6.1 ± 1.4 mm.

Conclusion. The deviations in the formation of the topographic and anatomical relationships of the lower jaw and auricle of the fetus from 14 to 27 weeks of gestation can be additional criteria for the development of congenital fetal pathology and require the fetoabnormal alertness.

Keywords: mandible, auricle, fetus, mid gestation period, ultrasound scanning method, morphological methods.

Conflict of interest: nothing to disclose.

Citation

Neprokina AV, Lutsai ED. Topographic and anatomical relationships of the lower jaw and auricle in human prenatal ontogenesis. *Science and Innovations in Medicine*. 2023;8(1):13-16. doi: 10.35693/2500-1388-2023-8-1-13-16

Information about authors

Anastasiya V. Neprokina – assistant of the Department of Human anatomy.

ORCID: 0000-0003-1117-0163

E-mail: neprokina@mail.ru

Elena D. Lutsai – PhD, Associate professor, professor of the Department of Human anatomy. ORCID: 0000-0002-7401-6502

E-mail: elut@list.ru

Corresponding Author

Anastasiya V. Neprokina

Address: Orenburg State Medical University, 6 Sovetskaya st.,

Orenburg, Russia, 460000.

E-mail: neprokina@mail.ru

Received: 26.10.2022

Revision Received: 04.01.2023

Accepted: 19.01.2023

ВВЕДЕНИЕ

Аномалии развития структур головы плода часто являются составным компонентом различных комплексных врожденных пороков. Благодаря детальной оценке строения головы плода при ультразвуковом сканировании возможна их ранняя диагностика [1, 2]. Для повышения процента обнаружения аномалий развития ведутся поиски новых критериев, основанных на изучении фетальной анатомии [3, 4].

В литературе описываются изменения размеров ушей плода и почти не встречаются работы по их топографии. По данным М.В. Медведева, изучение ушей при ультразвуковом сканировании плода ограничивается оценкой их максимального продольного размера [5]. В течение беременности происходит перемещение ушной раковины с области верхней части шеи вверх к ее дефинитивному положению. Ненормальное положение ушей на разных сроках беременности может быть связано с нарушением процесса нормального развития нижней челюсти и может являться дополнительным маркером врожденной патологии плода. Поэтому данные о топографии нижней челюсти и наружного уха плода могут быть использованы в практической медицине [6–8].

ЦЕЛЬ

Дать характеристику топографо-анатомических взаимоотношений нижней челюсти и ушной раковины в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Морфологическая часть работы выполнена на кафедре анатомии человека Оренбургского государственного медицинского университета. Клинический раздел осуществлен в перинатальном центре Оренбургской областной клинической больницы №2. Исследование одобрено на заседании локального этического комитета от 18.06.2019 №230 и выполнено в рамках поискового исследования №АААА-А19-119112090020-8 от 18.11.2019 г.

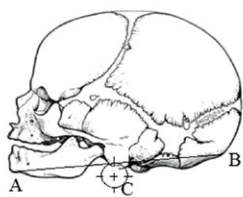
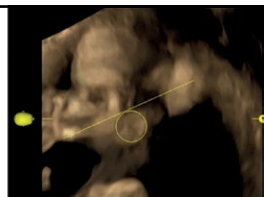
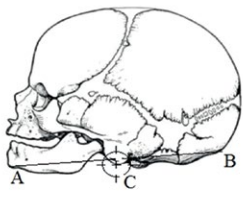

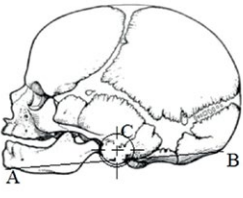
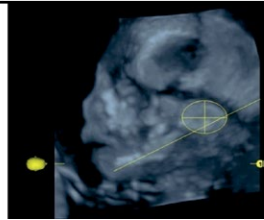
В работе изучали топографические взаимоотношения нижней челюсти и уха у 110 плодов человека. Возрастной период исследования составил 14–27 недель внутриутробного развития. Согласно международным терминам по эмбриологии человека, он называется промежуточным плодным периодом онтогенеза человека [9].

Вся выборка была разделена на группы с учетом возраста плодов: 14–18 недель (n=38); 19–23 недели (n=39); 24–27 недель (n=33). Морфологическими методами изучены 50 объектов, методом ультразвукового сканирования 60 плодов человека.

Критериями включения при выполнении морфологического раздела были отсутствие аномалий челюстно-лицевой области плода. Весь материал был набран из коллекции кафедры анатомии человека. Из морфологических методик были применены морфометрия, макромикроскопическое препарирование, гистотопографический метод [10].

Ультразвуковой раздел работы был выполнен в 2D- и 3D-режимах аппаратом VOLUSON S10. К критериям отбора объектов относились: физиологически протекающая беременность одним плодом, отсутствие у матери соматической патологии, осложнений беременности, отсутствие аномалий развития у плода при скрининговом исследовании [10].

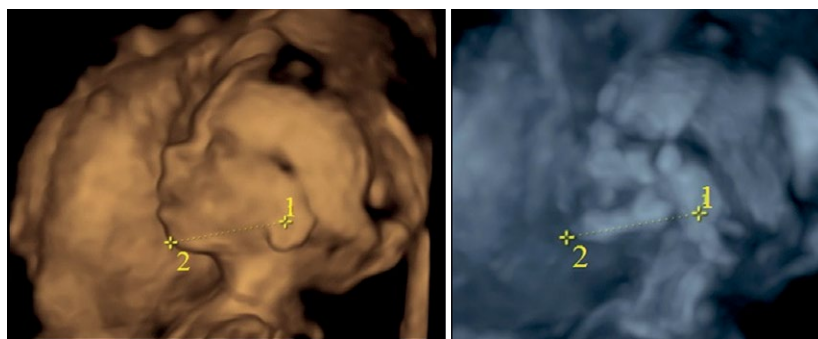
В работе определяли топографо-анатомические взаимоотношения нижней челюсти и уха плода,

Возрастной период	Схема изменений топографических взаимоотношений ушной раковины плодов относительно нижней челюсти	Ультразвуковая сканограмма головы плода
14–18 недель		 Возраст 14 недель, пол мужской
19–23 недели		 Возраст 21 неделя, пол женский
24–27 недель		 Возраст 26 недель, пол женский

Примечание. 1 – наружный затылочный выступ; 2 – агнатон; 3 – ушная раковина.

Таблица 1. Изменение топографических взаимоотношений ушной раковины плодов относительно нижней челюсти на протяжении промежуточного плодного периода онтогенеза

Table 1. Changes in the topographic and anatomical relationships of the fetal auricle with the lower jaw during the mid-gestation period



Примечание. 1 – центральная часть ушной раковины; 2 – гнатион.

Рисунок 1. Ультразвуковая сканограмма головы плода. Возраст 20 недель, пол мужской. А – режим поверхностной реконструкции; Б – режим скелетный.

Figure 1. An ultrasound scan of the fetal head. 20 weeks old, male. A – a surface reconstruction mode; B – a skeletal mode.

расположение в разные возрастные периоды центральной части (точка С) ушной раковины относительно нижней челюсти (АВ – линия, соединяющая точку гнатион и наружный затылочный выступ). Ушная раковина рассматривалась как фигура, приближенная к окружности. Внутри окружности были проведены две перпендикулярные линии, точка пересечения которых являлась центром симметрии геометрической фигуры и использовалась в качестве условного центра ушной раковины (обозначенного на рисунках как точка С).

В работе использованы краниометрические точки: «наружный затылочный выступ», «подбородочный выступ», на которые мы ориентировались при оценке перемещения ушной раковины.

Статистический анализ полученных результатов выполнен с помощью программ Microsoft Excel и Statistica 10.0. Нормальность распределения анализировалась с помощью критерия Шапиро – Уилка. Для каждого размера определялись минимальное (min), максимальное (max), средняя величина показателя (M), среднееквадратическое отклонение ($\pm\delta$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Ухо плода развивается из трех самостоятельных закладок с 4 недели внутриутробного развития. Внутреннее ухо – из наружной эктодермы, среднее – из энтодермы, наружное ухо развивается из эктодермы в области первой наружной жаберной борозды. Ушная раковина является результатом сращения и изменения шести бугорков, возникающих из первой и второй жаберных дуг [11, 12]. Особый интерес представляют топографические взаимоотношения нижней челюсти и ушной раковины плода, так как нижняя челюсть является нижней точкой лицевого отдела черепа и может служить костным ориентиром при определении перемещения ушной раковины вверх с ростом плода.

Ушная раковина в течение промежуточного плодного периода при росте плода в норме смещается вверх относительно нижней челюсти. В начале изучаемого периода ушная раковина расположена чуть ниже угла нижней челюсти. Ее центральная часть (С) находится ниже линии (АВ), соединяющей точку гнатион и наружный затылочный выступ.

Перпендикуляр от условного центра ушной раковины до линии АВ составляет половина диаметра ушной раковины и в среднем равен $3,7 \pm 1,1$ мм (таблица 1).

Во второй возрастной группе ушная раковина расположена на уровне ветви и угла нижней челюсти. Ее условный центр (С) находится ниже линии АВ и составляет $\frac{1}{4}$ диаметра ушной раковины в среднем $3,1 \pm 0,8$ мм (таблица 1).

К концу промежуточного плодного периода ушная раковина смещается до уровня отростков нижней челюсти выше вырезки. Ее центральная часть находится выше линии АВ, перпендикуляр от точки С до линии АВ равен $6,1 \pm 1,4$ мм (таблица 1).

Методом ультразвукового сканирования можно изучить топографию, форму, структуры ушной раковины плода [13]. В исследовании использовались два режима: поверхностной реконструкции и костный (рисунок 1). Во всех случаях определяется условный центр ушной раковины. В костном режиме отчетливо визуализируются костные структуры, в режиме поверхностной реконструкции можно оценить форму ушной раковины и детали строения: завиток, противозавиток, козелок, противокозелок, мочку уха. Форма ушной раковины у плодов вариабельна (таблица 1).

Топографические взаимоотношения нижней челюсти и ушной раковины изучались методом макромикроскопического препарирования. У плодов в промежуточном плодном периоде онтогенеза на уровне ветви и угла нижней челюсти расположена ушная раковина не выше линии, соединяющей наиболее выступающую точку тела нижней челюсти и затылочный бугор. Сформированы и определяются элементы строения ушной раковины: завиток, противозавиток, козелок, противокозелок, мочка. За козелком открывается отверстие наружного слухового прохода (рисунок 2). Возможно определение количественных характеристик данных элементов уха.

В исследовании на серии полученных горизонтальных гистотопограмм изучались элементы внутреннего и наружного уха: ушная раковина, улитка.



Рисунок 2. Макропрепарат. Фрагмент плодного материала. Возраст 19 недель. Пол мужской. 1 – тело нижней челюсти; 2 – угол нижней челюсти; 3 – венечный отросток; 4 – мыщелковый отросток; 5 – ушная раковина.

Figure 2. Macropreparation. A fragment of fetal material. Age 19 weeks, male. 1 – body of the lower jaw; 2 – angle of the lower jaw; 3 – coronoid process; 4 – condylar process; 5 – auricle.

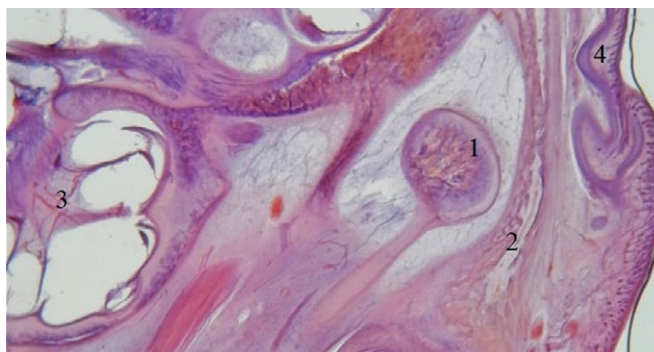


Рисунок 3. Фрагмент горизонтальной гистотопограммы нижней челюсти плода. Фото под микроскопом MicroOptix MX 1150, ок. 10, об. 0.8. Возраст 20 недель, пол мужской, окраска гематоксилином и эозином. 1 – головка нижней челюсти; 2 – скуловая дуга; 3 – улитка; 4 – ушная раковина.

Figure 3. A fragment of the horizontal histotopogram of the lower jaw of a fetus. A microscope photo MicroOptix MX 1150, ca. 10, vol. 0.8. Age 20 weeks, gender male, stained with hematoxylin and eosin. 1 – head of the lower jaw; 2 – zygomatic arch; 3 – snail; 4 – auricle.

На гистотопограммах определяется сформированная головка нижней челюсти, скуловая дуга, которые можно использовать как костные ориентиры для получения количественных характеристик. У плодов 19–23 недель внутриутробного развития улитка внутреннего уха определяется на уровне головки нижней челюсти на расстоянии $13,4 \pm 2,1$ мм (рисунок 3).

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Нижняя челюсть и ушная раковина развиваются из одной закладки (первая жаберная дуга). При нарушениях развития нижней челюсти происходят нарушения становления топографии ушной раковины, развития внутренних структур уха, что иногда сопровождается врожденной глухотой [5, 11].

Z. Leibovitz, et al. изучали строение барабанной перепонки и ее топографию у 80 плодов при беременности с низким риском, разделенных на четыре подгруппы гестационного возраста (12, 16, 23 и 32 недели), и пришли к выводу, что анатомические нарушения в развитии уха могут быть критерием врожденной потери слуха [14, 15].

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отклонения в становлении топографо-анатомических взаимоотношений нижней челюсти и ушной раковины плода с 14 до 27 недель гестации могут быть дополнительными критериями развития врожденной патологии плода и требуют проявления фетоаномальной настороженности. ■

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Zheleznov LM, Levanova OA, Nikiforova SA, et al. Anatomical bases of optimization of ultrasound screening studies in perinatology. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2018;7(4):20-26. (In Russ.). [Железнов Л.М., Леванова О.А., Никифорова С.А., и др. Анатомические основы оптимизации ультразвуковых скрининговых исследований в перинатологии. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2018;7(4):20-26]. doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-4-20-26
2. Annisa SLM, Kwok YL. Prenatal ultrasonography of craniofacial abnormalities. *Ultrasonography*. 2019;38(1):13-24. doi: 10.14366/usg.18031
3. Sennikova ZV, Zheleznov LM. Morphometric characteristics of the facial part of the skull in the intermediate fetal period of human ontogenesis. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015;5. (In Russ.). [Сенникова Ж.В., Железнов Л.М. Морфометрическая характеристика лицевого отдела черепа в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека. *Современные проблемы науки и образования*. 2015;5]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21687>
4. Smirnov VG, Janushevich OO, Mitronin AV. *Clinical anatomy of the jaws*. М., 2014. (In Russ.). [Смирнов В.Г., Янушевич О.О., Митронин А.В. *Клиническая анатомия челюстей*. М., 2014].
5. Medvedev MV, Altyunnik NA. *Normal ultrasound anatomy of the fetus*. М., 2008. (In Russ.). [Медведев М.В., Алтынник Н.А. *Нормальная ультразвуковая анатомия плода*. М., 2008].
6. Razin MP, Skobelev VA, Zheleznov LM, et al. *Neonatal surgery*. М., 2020. (In Russ.). [Разин М.П., Скобелев В.А., Железнов Л.М., и др. *Хирургия новорожденных*. М., 2020].
7. Vorobyov AA, Chigrova IO, Pylaeva IO, et al. *Cosmetological anatomy of the face*. St. Petersburg, 2017. (In Russ.). [Воробьев А.А., Чигрова И.О., Пылаева И.О., и др. *Косметологическая анатомия лица*. Санкт-Петербург, 2017].
8. Lyashchenko DN *Fetal anatomy and human topography in the 21st century: current state, features and development prospects*. In: Proceedings of the XIV International Congress on Reproductive Medicine. М.,

2020:107-108. (In Russ.). [Лященко Д.Н. *Фетальная анатомия и топография человека в 21 веке: текущее состояние, особенности и перспективы развития*. В кн.: Материалы XIV Международного конгресса по репродуктивной медицине. М., 2020:107-108].

9. Kolesnikov VV, Shevlyuk NN, Erofeev LM. *Terminological embryology. International terms for human embryology with the official list of Russian equivalents*. М., 2014. (In Russ.). [Колесников Л.Л., Шевлюк Н.Н., Ерофеев Л.М. *Терминология эмбриологии. Международные термины по эмбриологии человека с официальным списком русских эквивалентов*. М., 2014].

10. Neprokina AV, Lucaj ED, Begun DN. Macromicroscopic anatomy and microtopography of the lower jaw in fetuses 14-18 weeks. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2021;4(10):48-55. (In Russ.). [Непрокина А.В., Луцай Е.Д., Бегун Д.Н. Макромикроскопическая анатомия и микротопография нижней челюсти у плодов 14-18 недель. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2021;4(10):48-55]. doi: 10.18499/2225-7357-2021-10-4-48-55

11. Stanek I. *Human embryology*. Bratislava, 1977. (In Russ.). [Станек И. *Эмбриология человека*. Братислава, 1977].

12. Gladilin AJ. *Morphology of the human lower jaw*. Saratov, 2012. (In Russ.). [Гладилин А.Ю. *Морфология нижней челюсти человека*. Саратов, 2012].

13. Tutschek B, Blaas HGK, Abramowicz J, et al. Three-dimensional ultrasound imaging of the fetal skull and face. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2017;50:7-16. doi: 10.1002/uog.17436

14. Leibovitz Z, Egenburg S, Bronshtein M, et al. Sonographic imaging of fetal tympanic rings. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2013;42(5):536-44. doi: 10.1002/uog.12416

15. Esenlik E, Sener EH, Yilmaz HH, et al. Cephalometric investigation of craniomaxillofacial structures during the prenatal period: a cadaver study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014;145(2):217-27. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.09.014