

DOI: 10.18499/2225-7357-2021-10-4-48-55



УДК 612.647:611.92

14.03.01 – анатомия человека

© А.В. Непрокина, Е.Д. Луцай, Д.Н. Бегун, 2021

Макромикроскопическая анатомия и микротопография нижней челюсти у плодов 14–18 недель

А. В. Непрокина*, Е. Д. Луцай, Д. Н. Бегун

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

В статье рассмотрены особенности анатомического строения и микротопографии нижней челюсти плода в возрасте 14–18 недель. Актуальность исследования обусловлена распространенностью врожденной патологии челюстно-лицевой области, возможностями ее ранней пренатальной диагностики и коррекции в связи с развитием фетальной хирургии.

Цель исследования – получить новые данные по макромикроскопической анатомии и микротопографии нижней челюсти у плодов 14–18 недель.

Материал и методы. Объектом исследования стала нижняя челюсть 40 плодов мужского и женского пола в возрасте 14–18 недель. Исследование проводилось с помощью морфологических методов и метода ультразвукового сканирования. Были изучены качественные и количественные характеристики нижней челюсти.

Результаты. Нижняя челюсть плода в возрасте 14–18 недель сформирована и имеет основные анатомические структуры. В ней определяются тело, угол, ветвь, мышечковый и венечный отростки, закладки зубов, альвеолы, которые могут быть описаны на морфологических препаратах и изучены с помощью метода ультразвукового сканирования. Кпереди от нижней челюсти располагаются мягкие ткани, их толщина варьирует от 2.1 до 3.9 мм. Сзади к нижней челюсти прилежит щелевидное пространство шириной от 0.3 до 1.5 мм, за ним находятся язык, ротовая часть глотки. Последняя имеет неправильную форму. В возрасте плода 14–18 недель сформированы и определяются на разных срезах крупные слюнные железы (околоушная, подъязычная и поднижнечелюстная). Длина альвеолярной дуги составляет 29.1 ± 6.2 мм, ширина нижней челюсти – 19.5 ± 4.2 мм. На этом сроке нижняя челюсть может быть представлена в виде двух закладок и расположенного по срединной линии симфиза. Симфиз на горизонтальных срезах имеет веретенообразную форму, при этом происходит его сужение к наружной и внутренней поверхностям нижней челюсти. В узкой части его размер варьирует от 0.1 до 0.4 мм, расширение в центральной части составляет от 0.5 до 0.9 мм. В нижней челюсти определяются закладки молочных зубов неправильной формы. Размер закладок колеблется от 1.3 до 2.3 мм в зависимости от вида зуба. На некоторых срезах под закладкой молочного зуба можно определить закладку постоянного. У плодов человека в возрасте 14–18 недель внутриутробного развития достоверных билатеральных и половых различий не выявлено.

Заключение. Нижняя челюсть плодов в возрасте 14–18 недель имеет все элементы анатомического строения с определенными фетальными особенностями (незавершенный процесс срастания нижнечелюстных отростков, закладки молочных и коренных зубов, микротопографические взаимоотношения с прилежащими анатомическими структурами). На этом этапе развития отсутствуют достоверные билатеральные и половые различия. Использование различных методических подходов к изучению качественной и количественной анатомии нижней челюсти позволяет детализировать и дополнить обоснование подходов для фетальной хирургии.

Ключевые слова: нижняя челюсть, плод, макромикроскопическая анатомия, микротопография, морфологические методы, метод ультразвукового сканирования.

The Macromicroscopic Anatomy and Microtopography of the Lower Jaw in Fetuses of 14–18 Weeks

© А. В. Непрокина*, Е. Д. Лутсай, Д. Н. Бегун, 2021

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

In the article the features of anatomical structure and microtopography of the lower jaw of fetus at the age of 14–18 weeks were discussed. The relevance of the research is due to the prevalence of congenital pathology of the maxillofacial region, the possibilities of its early prenatal diagnosis and correction in connection with the development of fetal surgery.

The aim of the research is to get new data of the macromicroscopic anatomy and microtopography of the lower jaw in fetuses of 14–18 weeks.

Material and methods. The object of the research was the lower jaw of 40 male and female fetuses at the age of 14–18 weeks. The research was carried out using morphological methods and the method of ultrasound scanning. The qualitative and quantitative characteristics of the lower jaw were studied.

Results. The lower jaw of the fetus at the age of 14–18 weeks is already formed and has basic anatomical structures. The body, angle, ramus, condylar and coronoid processes, teeth anlagen, which can be described on

morphological preparations and studied using the method of ultrasound scanning, are defined in the lower jaw. In front of the lower jaw, soft tissues are located, their thickness varies from 2.1 to 3.9 mm. Behind the lower jaw, there is a slit space with a width of 0.3 to 1.5 mm, behind it the tongue and the oral part of the pharynx are situated. The latter has an irregular shape. In a fetus of 14–18 weeks, major salivary glands (parotid, sublingual and submandibular) are already formed and determined on different cuts. The length of the alveolar arch is 29.1 ± 6.2 mm, the width of the lower jaw is 19.5 ± 4.2 mm. At this time, the lower jaw can be presented by two anlagen and a symphysis located along the median line. The symphysis on horizontal cut has a fusiform shape, it narrows to the outer and inner surfaces of the lower jaw. In the narrow part, its size varies from 0.1 to 0.4 mm, the extension in the central part is from 0.5 to 0.9 mm. In the lower jaw, the anlagen of deciduous teeth of an irregular shape are determined. The size of anlagen varies from 1.3 to 2.3 mm, depending on the type of tooth. On some cuts under the anlage of primary tooth, it is possible to determine the anlage of permanent one. The significant bilateral and sex differences of human fetuses at the age of 14–18 weeks of intrauterine development were not revealed.

Conclusion. The lower jaw of fetuses at the age of 14–18 weeks has all elements of the anatomical structure, with certain fetal features (incomplete accretion of the mandibular processes, anlagen of deciduous and permanent teeth, microtopographic relationships with adjacent anatomical structures). At this stage of development, there are no significant bilateral and sex differences. The use of various methodological approaches to the research of the qualitative and quantitative anatomy of the lower jaw makes it possible to detail and supplement the substantiation of approaches for fetal surgery.

Key words: lower jaw, fetus, macromicroscopic anatomy, microtopography, morphological methods, method of ultrasound scanning

***Автор для переписки:**

Непрокина Анастасия Владимировна
Оренбургский государственный медицинский университет, ул. Советская, 6, г. Оренбург, 460000, Российская Федерация

***Corresponding author:**

Anastasiya Neprokina
Orenburg State Medical University, ul. Sovetskaya, 6, Orenburg, 460000, Russian Federation

E-mail: neprokina@mail.ru

Введение

Развитие и совершенствование методов прижизненной визуализации не дает возможности диагностировать все аномалии развития плода, особенно «малые пороки» [12]. При этом патология челюстно-лицевой области является не только медицинской проблемой, но и эстетической.

В литературе встречаются работы, посвященные описанию комплексных врожденных пороков развития, в состав которых часто входят аномалии развития нижней челюсти [10]. Изолированная патология нижней челюсти встречается крайне редко. Поданным М.В. Медведева, частота врожденных заболеваний при наличии у плода микрогении составляет 71.4% [3].

Развитие нижней челюсти начинается с 3-й – 4-й недели внутриутробного развития из мезенхимы первой жаберной дуги путем образования закладки парных нижнечелюстных отростков. Отростки срастаются к 8-й неделе по срединной линии и образуют нижнюю челюсть. Параллельно с преобразованием отростков с 7-й недели в нижней челюсти начинают формироваться ядра окостенения. С 10-й – 12-й недели происходят рост и процессы внутренней дифференцировки нижней челюсти [1]. В возрасте плода 14–18 недель все анатомические структуры нижней челюсти должны быть сформированы, что делает возможным визуализацию нарушений в ее развитии.

Таким образом, новые данные о макро-микроскопической анатомии и микротопографии нижней челюсти плода в указанные сроки промежуточного плодного периода онтогенеза человека дополняют фундаментальные представления об ее развитии и имеют прикладное значение [2, 6]. Применение комплекса морфологических методик и методов прижизненной визуализации при изучении анатомии нижней челюсти позволяет разработать более точные методы хирургической коррекции аномалий челюстно-лицевой области, в том числе «малых пороков».

Целью исследования является получение новых данных о макромикроскопической анатомии и микротопографии нижней челюсти у плодов 14–18 недель.

Материал и методы исследования

Работа выполнена в рамках поискового исследования №АААА-А19-119112090020-8 от 18.11.2019 г. на кафедре анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России. Работа поддержана внутренним грантом ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России. Исследование одобрено локальным этическим комитетом (протокол №230 от 18.06.2019 г.)

Исследование выполнено на нижней челюсти 40 плодов человека мужского и женского пола в возрасте от 14 до 18 недель. В работе применялись морфологические методики (краниометрия, макромикроскопическое препарирование, метод распилов по Н.И. Пирогову, гистотопографический метод) и метод ультразвукового сканирования (аппарат VOLUSON S10, датчиком RAB 6 – RS в программе «Skeleton» (3D режим)).

С помощью морфологических методов изучено 20 органо-комплексов плодного материала, полученных в результате прерывания нормально протекающей беременности

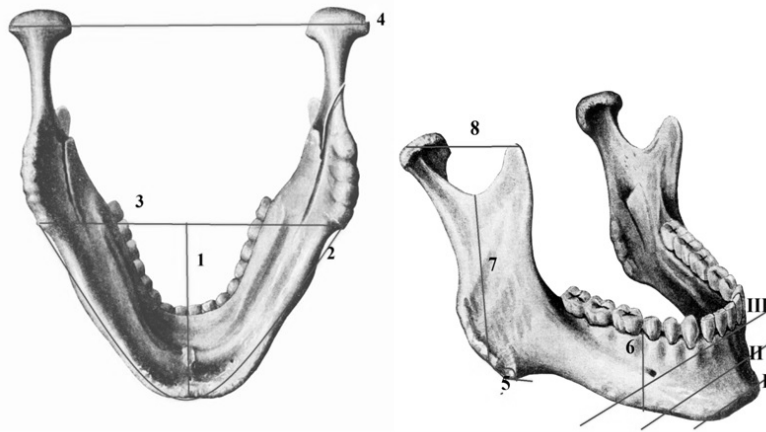


Рис. 1. Нижняя челюсть человека. 1 – проекционная длина; 2 – длина альвеолярной дуги; 3 – угловая ширина; 4 – ширина нижней челюсти; 5 – угол нижней челюсти; 6 – высота альвеолярной дуги; 7 – высота на уровне вырезки; 8 – расстояние между отростками: мышцелковым и венечным; I – основание тела нижней челюсти; II – середина тела; III – верхний край альвеолярной дуги.

по социальным показаниям (Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», постановление Правительства Российской Федерации от 11 августа 2003 г. №485 «О перечне социальных показаний для искусственного прерывания беременности», приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 6 июня 2013 г. N354н «О порядке проведения патологоанатомических вскрытий») с соблюдением всех этических и деонтологических норм, из коллекции кафедры анатомии человека ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России. С помощью морфологических методик путем макромикроскопического препарирования, распилов по Н.И. Пирогову и гистотопографического метода были изготовлены серийные горизонтальные срезы на трех уровнях: по основанию тела нижней челюсти (I), на уровне середины тела (II), по верхнему краю альвеолярной дуги (III) (рис. 1). Полученные гистотопограммы окрашивали по методу Ван-Гизона, а также гематоксилином и эозином.

С помощью метода ультразвукового сканирования исследовано 20 плодов, выбранных по медицинским документам беременных женщин. Обследование проведено анонимно, с согласием на использование данных плода. При включении в исследование соблюдались следующие критерии отбора: одноплодная физиологически протекающая беременность, отсутствие у матери соматической патологии, осложнений беременности, отсутствие пороков развития у плода при первом скрининговом ультразвуковом исследовании, срок беременности 14–18 недель. Во время ультразвукового сканирования проводилась видеозапись челюстно-лицевой области плода. Дальнейшее исследование объектов проводилось на полученных изображениях без участия пациента, что не увеличивало продолжительность скрининга.

Для определения размеров головы плода использовали серию аксиальных, коронарных и сагиттальных срезов. Стандартно изме-

ряли бипариетальный размер, лобно-затылочный размер и окружность головы.

Для нижней челюсти определяли следующие размеры: проекционную длину (1), длину альвеолярной дуги (2), угловую ширину (3), ширину нижней челюсти (4), угол нижней челюсти (5), высоту альвеолярной дуги (6), которая определялась на середине расстояния между подбородочным выступом и углом нижней челюсти, высоту на уровне вырезки (7), расстояние между отростками: мышцелковым и венечным (8) (рис. 1) [5].

Статистическая обработка данных проведена при помощи программ «Microsoft Excel» и Statistica 10.0. Характер распределения данных определялся с помощью критерия Шапиро–Уилка. При описании данных использовали значения средней арифметической величины в связи с распределением данных, близких к нормальному, а вариабельности – стандартного отклонения. Для оценки достоверности различий использовался критерий Стьюдента. Корреляционный анализ проведен с расчетом коэффициента Спирмена. Для анализа соотношения количественных характеристик, полученных с помощью морфологических методик и методом ультразвукового сканирования, рассчитан коэффициент, который был равен отношению размеров нижней челюсти, полученных морфологическим методом (PM) и методом ультразвукового сканирования (PUC) ($K=PM/PUC$).

Результаты и их обсуждение

У плодов в возрасте 14–18 недель все анатомические структуры нижней челюсти сформированы. Мягкие ткани кпереди от нижней челюсти представлены кожей, мышцами, слизистой оболочкой (рис. 2). Их толщина на уровне резцов составляла 2.1 ± 0.6 мм. На гистотопограммах, окрашенных гематоксилином и эозином, они определялись в виде узкой полоски неодинаковой толщины. В ней коллагеновые волокна располагались рыхло, в разных направлениях. В мягких тканях

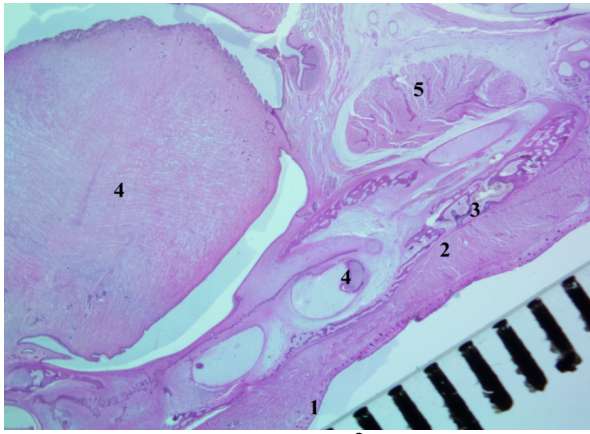


Рис. 2. Нижняя челюсть плода женского пола в возрасте 15 недель. Фрагмент горизонтальной гистотопограммы. Обозначения: 1 – кожа, 2 – мышца, опускающая нижнюю губу, 3 – тело нижней челюсти, 4 – зубная альвеола, 4 – язык, 5 – околоушная слюнная железа. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10, об. о,8.

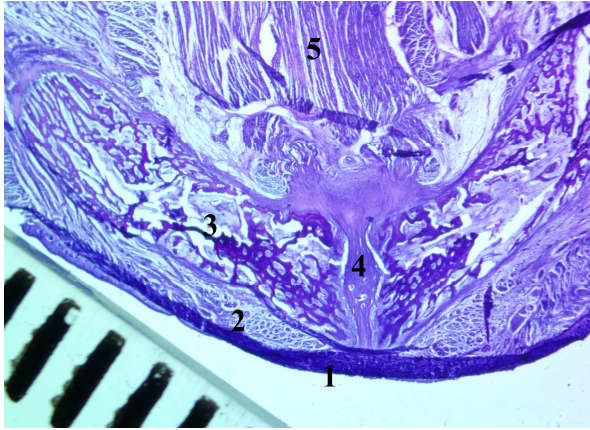


Рис. 3. Нижняя челюсть плода мужского пола в возрасте 16 недель. Фрагмент горизонтальной гистотопограммы. Обозначения: 1 – кожа, 2 – мышца, опускающая нижнюю губу, 3 – тело нижней челюсти, 4 – нижнечелюстной симфиз, 5 – язык. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10, об. 1.

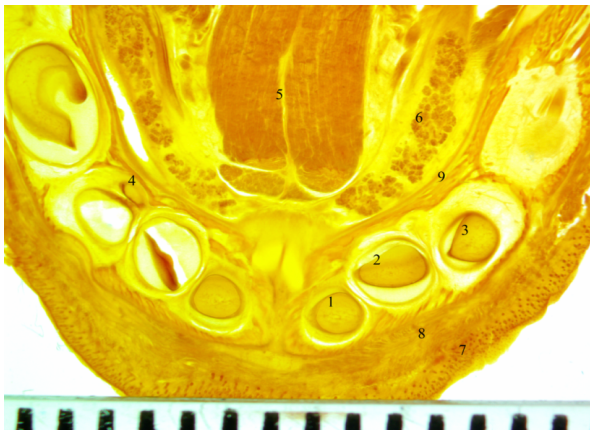


Рис. 4. Нижняя челюсть плода женского пола в возрасте 17 недель. Фрагмент горизонтальной гистотопограммы. Обозначения: 1 – закладка молочного медиального резца, 2 – закладка молочного латерального резца, 3 – закладка молочного зуба клыка, 4 – закладка постоянного зуба клыка, 5 – язык, 6 – подъязычная слюнная железа, 7 – кожа, 8 – мышца, 9 – тело нижней челюсти. Окраска по Ван-Гизону. Ок. 10, об. о,8.

подбородочной области определялись клетки железистой ткани более темные, чем окружающая рыхлая соединительная ткань.

Кзади от нижней челюсти располагалось щелевидное пространство шириной от 0.3 до 1.5 мм, за которым находился язык. Ротовая часть глотки имела неправильную форму. Ее сагиттальный и фронтальный размеры были равны 4.3 ± 1.1 мм и 3.7 ± 1.1 мм соответственно. В возрасте плода 14–18 недель крупные слюнные железы (околоушная, подъязычная и поднижнечелюстная) сформированы и определялись на разных срезах (рис. 2).

На горизонтальном срезе нижняя челюсть плода определялась в виде чаши, состоящей из двух альвеолярных частей, соединенных между собой симфизом [7]. Симфиз на горизонтальных срезах имел веретенообразную форму, с сужениями к наружной и внутренней поверхностям нижней челюсти. В узкой части его размер варьировал от 0.1 до 0.4 мм, расширение в центральной части составляло от 0.5 до 0.9 мм. Внутри симфиза располагались сосуды (рис. 3). Латерально нижнечелюстные зубные дуги продолжались в ветви нижней челюсти, на которых определялись мышечковый и венечный отростки. Каждая половина нижнечелюстной зубной дуги была представлена узким, вытянутым желобом, у которого нижний край более толстый, а верхний разделен на две пластинки и содержит полость для закладок зубов. На дне полости идентифицировался нижнечелюстной нерв. У плодов в возрасте 14–18 недель в нижней челюсти определялись трабекулярные структуры с четкими границами (рис. 3). Полученные данные находят подтверждение в исследовании Mahaczek-Kordowska A [11], который изучал 75 нижних челюстей плодов с 16-й по 40-ю недели развития морфологическими и рентгенологическими методами и установил, что с 16-й недели обнаруживаются структуры, характерные для нижней челюсти в постнатальном периоде: тело, угол, ветвь, отростки, закладки зубов, альвеолы. Автор описал трабекулярную структуру, васкуляризацию, которая происходит преимущественно из альвеолярной артерии [11].

Альвеолярная дуга нижней челюсти представляла собой пластинку костной ткани, расположенную кзади от мягких тканей нижней губы. Толщина нижней челюсти в переднем отделе между закладками центральных резцов составляла 2.6 ± 0.7 мм, в области угла она уменьшалась и варьировала от 0.1 до 0.5 мм.

Внутри тела нижней челюсти в зубных альвеолах располагались закладки молочных зубов от 8 до 10 в поле зрения округлой или овальной формы, размер которых колебался от 1.3 до 2.3 мм. Закладки центральных резцов в диаметре составляли 1.3 ± 0.4 мм, боковых резцов – 1.6 ± 0.5 мм, клыков – 1.4 ± 0.4 мм,

Таблица 1

Размеры нижней челюсти плодов в 14–18 недель (M±m), мм

№	Размер	Морфологический метод	Ультразвуковое сканирование
1.	Проекционная длина	11.2±2.4	8.2±2.1
2.	Угловая ширина	14.7±3.1	13.5±3.8
3.	Ширина нижней челюсти	19.5±4.2	18.7±6.1
4.	Длина альвеолярной дуги	29.1±6.2	25.9±5.2
5.	Угол нижней челюсти	143.8°±8.1	141.1°±9.7
6.	Высота альвеолярной дуги	2.5±0.5	2.4±0.7
7.	Высота на уровне вырезки	3.2±0.8	4.0±1.0
8.	Расстояние между отростками	5.0±1.2	4.1±0.9

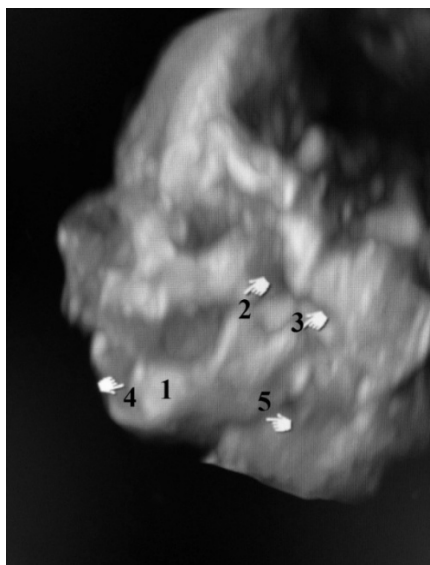


Рис. 5. Ультразвуковая сканограмма черепа плода женского пола в возрасте 18 недель (в программе «Skeleton», 3D режим). Обозначения: 1 – тело нижней челюсти, 2 – венечный отросток, 3 – мышцелковый отросток, 4 – нижнечелюстной симфиз, 5 – угол нижней челюсти.

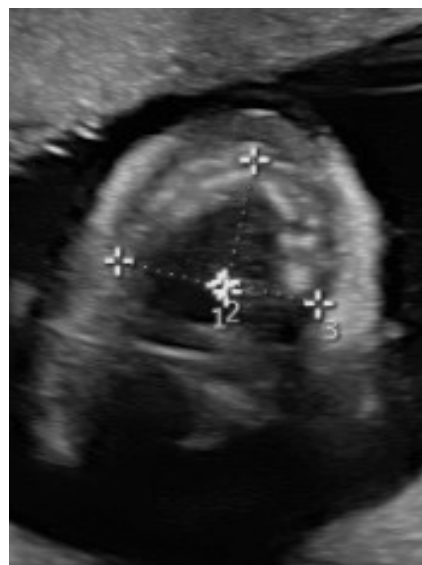


Рис. 6. Ультразвуковая сканограмма черепа плода мужского пола в возрасте 17 недель (2D режим). Нижняя челюсть: 1 – проекционная длина; 2 – угловая ширина; 3 – угол нижней челюсти. Плод 17 недель, муж.

коренных зубов – от 2.3±0.7 мм. Расстояние между центральными резцами вариабельно, колебалось от 0.3 до 1.4 мм (рис. 4). Толщина межальвеолярных перегородок варьировала от 0.1 до 0.4 мм.

Рядом с закладкой молочного зуба встречались закладки постоянного. На рис. 4 виден верхний отдел закладки постоянного зуба меньших размеров, чем молочный и на расстоянии от него.

При использовании метода ультразвукового сканирования верхняя и нижняя челюсти определяются с 9-й недели внутриутробного развития. Ткань нижней челюсти выглядит «яркой», или гиперэхогенной, поскольку ее акустическое сопротивление примерно в 6 раз больше окружающих тканей [3]. Нижняя челюсть выглядит как правильное V-образное эхо-изображение. Оба полукольца почти прямолнейны. Отчетливо виден симфиз нижней челюсти. На этом сроке у плодов различимы тело и ветвь нижней челюсти с мышцелковым и венечным отростками, угол нижней челюсти доступен для измерения [15]. В данный период закладки зубов в нижнечелюстной зубной дуге плода при исследовании аппаратом VOLUSON S10 не определялись (рис. 5).

Альвеолярная дуга определялась также в 2D режиме (рис. 6).

Количественные характеристики нижней челюсти, полученные с использованием морфологических методик и метода ультразвукового сканирования, представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, при использовании морфологических методик наибольшим размером нижней челюсти была длина альвеолярной дуги с минимальным значением 19.8 мм, максимальным – 38 мм. Фронтальные размеры нижней челюсти (ширина (4) и угловая ширина (3), рис. 1) увеличивались по направлению к отросткам в 1.3 раза. При этом сохранялся диапазон колебаний: для угловой ширины он составлял от 9.5 мм до 20 мм, для ширины нижней челюсти – от 13 мм до 27.3 мм. Сопоставимые размеры были получены при изучении стандартных параметров методом ультразвукового сканирования.

На данный момент в литературе встречаются исследования количественных параметров нижней челюсти плода. В своем исследовании Л.М. Железнов и Ж.В. Сенникова при изучении плодов с 14-й по 17-ю недели приводят следующие размеры нижней

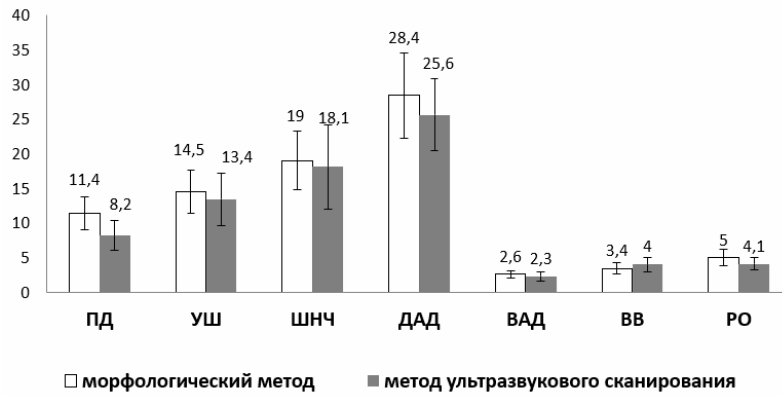


Рис. 7. Размеры нижней челюсти плодов мужского пола в 14–18 недель, (мм). Обозначения: ПД – проекционная длина; УШ – угловая ширина; ШНЧ – ширина нижней челюсти; ДАД – длина альвеолярной дуги; ВАД – высота альвеолярной дуги; ВВ – высота на уровне вырезки; РО – расстояние между отростками.

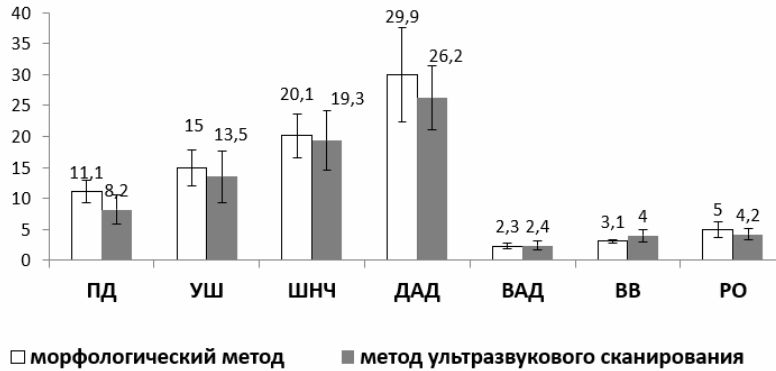


Рис. 8. Размеры нижней челюсти плодов женского пола в 14–18 недель, (мм). Обозначения: ПД – проекционная длина; УШ – угловая ширина; ШНЧ – ширина нижней челюсти; ДАД – длина альвеолярной дуги; ВАД – высота альвеолярной дуги; ВВ – высота на уровне вырезки; РО – расстояние между отростками.

челюсти: угловая ширина равна 18.3 ± 0.8 мм (диапазон колебаний составлял от 14 мм до 26 мм), проекционная длина – 11.1 ± 0.5 мм (диапазон находился в пределах 8.0–15.5 мм) [4]. Отмечался большой разброс между минимальным и максимальным значениями в приведенном и нашем исследованиях. Полученные данные сопоставимы с размерами нижней челюсти плодов 14–18 недель.

Особое внимание в работах уделяется описанию угла нижней челюсти. В результате исследования значения угла нижней челюсти, полученные с помощью морфологических методик и методом ультразвукового сканирования, составляли $143.8^\circ \pm 8.1^\circ$ и $141.1^\circ \pm 9.7^\circ$ соответственно. Среднее значение угла нижней челюсти в работе Л.М. Железнова и Ж.В. Сенниковой было равно $144.7^\circ \pm 1.58^\circ$ [4]. N.V. Hermann с соавт. (2010) при ультразвуковом сканировании плодов с 11-й по 26-ю недели установили изменение угла нижней челюсти с увеличением возраста плода с $149^\circ \pm 6^\circ$ до $135^\circ \pm 6^\circ$. Они отмечали тенденцию уменьшения угла нижней челюсти с ростом плода в течение всего периода наблюдения [9]. Другие данные получены М.А. Malas с соавт. (2006) при определении угла нижней челюсти у плодов с 9-й по 40-ю недели развития. Они установили, что в перинатальном периоде угол существенно не изменялся и составлял в среднем $122^\circ \pm 8^\circ$ [13].

В литературе отражены попытки исследователей провести сопоставление размеров

нижней челюсти, полученных различными методами исследования. Это имеет прикладное значение, так как оценка ее истинных размеров важна для выполнения микрохирургических вмешательств. В своей работе G. Captier с соавт. (2011) исследовали челюстно-лицевую область плодов (от 16 недель гестации) морфологическими методами и методом ультразвукового сканирования [8]. Они установили, что значения параметров нижней челюсти были ниже при ультразвуковом сканировании. В нашей работе у плодов в возрасте 14–18 недель выявлено преобладание большинства параметров нижней челюсти при морфологическом исследовании. Например, проекционная длина нижней челюсти и расстояние между мышцелковым и венечным отростками преобладали в 1.37 и 1.22 раз соответственно.

В связи с тем, что нижняя челюсть развивается из двух нижнечелюстных отростков [1], имеет значение оценка билатеральных различий. Мнения исследователей по этому поводу неоднозначны. С.А. Mandarin-de-Lacerda и М.У. Alves (1992) исследовав 36 плодов возрастом 13–37 недель установили, что параметры нижней челюсти слева характеризовались более высокими темпами роста, чем справа, кроме высоты симфиза [14]. А. Mahaczek-Kordowska (1995) установил, что обе половины нижней челюсти плода с 16-й по 40-ю недели растут идентично [11]. У плодов в возрасте 14–18 недель для длины

альвеолярной дуги, угла нижней челюсти, высоты на уровне вырезки, высоты альвеолярной дуги, расстояния между отростками достоверных билатеральных различий не выявлено ($p > 0.05$).

В исследовании была проведена оценка половых различий размеров нижней челюсти (рис. 7, 8).

М.А. Malas с соавт. (2006) проводили оценку половых различий размеров нижней челюсти у плодов в возрасте от 9-й до 40-й недели; А. Mahaczek-Kordowska (1995) – у плодов в возрасте с 16-й до 40-й недели. По результатам их исследований половых различий не было установлено [11, 13]. У плодов в возрасте 14–18 недель достоверных половых различий не выявлено ($p > 0.05$).

Оценка корреляционных связей между размерами головы (окружностью головы, лобно-затылочным размером черепа, бириетальным размером черепа) и размерами нижней челюсти (длиной альвеолярной дуги, проекционной длиной, угловой шириной, шириной нижней челюсти) соответственно у плодов в возрасте 14–18 недель выявила высокую корреляционную зависимость при диапазоне коэффициента корреляции от 0.89 до 0.94.

Заключение

У плодов 14–18 недель нижняя челюсть сформирована и имеет все анатомические структуры, при этом для нее характерен ряд фетальных особенностей. У плодов в возрасте 14–18 недель не выявлено достоверных билатеральных и половых различий.

Таким образом, использование различных методов в оценке развития нижней челюсти у плодов в возрасте 14–18 недель позволяет дать комплексную оценку ее анатомического строения и может служить обоснованием для разработки методов фетальной хирургии.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Работа выполнена при поддержке программы «Университетский научный грант» ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

Список литературы / References

1. *Гладиллин А.Ю.* Морфология нижней челюсти человека. Саратов: Издательство Саратовского медицинского университета им. В.И.Разумовского; 2012 [Gladilin A.Yu. Morfologiya nizhnei chelyusti cheloveka. Saratov: Izdatel'stvo Saratovskogo meditsinskogo universiteta im. V.I.Razumovskogo; 2012] (in Russian).
2. *Железнов Л.М., Леванова О.А., Никифорова С.А., Саренко С.А.* Анатомические основы оптимизации ультразвуковых скрининговых исследований в перинатологии. Журнал анатомии и гистопатологии. 2018;7(4):20–6 [Zheleznov LM, Levanova OA, Nikiforova SA, Sarenko SA. Anatomical Basis for the Optimization of Ultrasound Screening Studies in Perinatology. Journal of Anatomy and Histopathology. 2018;7(4):20–6] (in Russian).
3. *Медведев М.В.* Пренатальная эхография. Дифференциальный диагноз и прогноз М.: Реал Тайм; 2012 [Medvedev MV. Prenatal'naya ekhografiya. Differentsial'nyi diagnoz i prognoz. Moscow: Real Taym; 2012] (in Russian).
4. *Сенникова Ж.В., Железнов Л.М.* Некоторые параметры лицевого отдела черепа плода человека в 14–17 недель внутриутробного развития. Журнал анатомии и гистопатологии. 2015;4(3):110 [Sennikova JV, Zheleznov LM. Some parameters of the facial skull of the human fetus in the 14–17 weeks of fetal development. Journal of Anatomy and Histopathology. 2015;4(3):110]. doi: 10.18499/2225-7357-2015-4-3-110-110
5. *Смирнов В.Г., Янушевич О.О., Митронин А.В.* Клиническая анатомия челюстей. М.; 2014 [Smirnov VG, Yanushevich OO, Mitronin AV. Klinicheskaya anatomiya chelyustei. Moscow; 2014] (in Russian).
6. *Andresen C, Matias A, Merz E.* Fetal face: the whole picture. *Ultraschall Med.* 2012 Oct;33(5):431–40. doi: 10.1055/s-0031-1299482
7. *Breeland G, Aktar A, Patel BC.* Anatomy, Head and Neck, Mandible. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.
8. *Captier G, Faure J-M, Bäuml M, Canovas F, Demattei C, Daure J-P.* Prenatal Assessment of the Antero-Posterior Jaw Relationship in Human Fetuses: From Anatomical to Ultrasound Cephalometric Analysis. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal.* 2011 Jul;48(4):465–72. doi: 10.1597/09-221
9. *Hermann NV, Darvann TA, Sundberg K, Kreiborg S, Jørgensen C.* Mandibular dimensions and growth in 11- to 26-week-old Danish fetuses studied by 3D ultrasound. *Prenatal Diagnosis.* 2010 Mar 18;30(5):408–12. doi: 10.1002/pd.2482
10. *Logjes R JH, Breugem CC, Van Haaften G, Paes EC, Sperber GH, van den Boogaard M-JH, et al.* The ontogeny of Robin sequence. *American Journal of Medical Genetics Part A.* 2018 Apr 25;176(6):1349–68. doi: 10.1002/ajmg.a.38718
11. *Mahaczek-Kordowska A.* Rozwój zuchwy i jej unaczynienie u płodów ludzkich w świetle badań morfologicznych, mikroangiograficznych i gnatometrycznych [Development of the mandible and its vascularization in human fetuses in light of morphologic, microangiographic and gnathometric studies]. *Ann Acad Med Stetin.* 1995;41:29–42.
12. *Mak ASL, Leung KY.* Prenatal ultrasonography of craniofacial abnormalities. *Ultrasonography.* 2019 Jan 1;38(1):13–24. doi: 10.14366/usg.18031
13. *Malas MA, Üngör B, Tağıl SM, Sulak O.* Determination of dimensions and angles of mandible in the fetal period. *Surgical and Radiologic Anatomy.* 2006 Mar 28;28(4):364–71. doi: 10.1007/s00276-006-0103-2
14. *Mandarim-de-Lacerda C, Alves M.* Human mandibular prenatal growth: bivariate and multivariate growth allometry comparing different

- mandibular dimensions. *Anatomy and Embryology*. 1992 Dec;186(6):537–41. doi: 10.1007/BF00186976
15. *Tutschek B, Blaas H-G, K, Abramowicz J, Baba K, Deng J, Lee W, et al.* Three-dimensional ultrasound imaging of the fetal skull and face. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*. 2017 Jul;50(1):7–16. doi: 10.1002/uog.17436
-

Поступила в редакцию 11.10.2021
Принята в печать 5.12.2021

Received 11.10.2021
Accepted 5.12.2021

Для цитирования: 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; 10(4): 48–55. doi: 10.18499/2225-7357-2021-10-4-48-55

For citation: Neprokina A.V., Lutsai E.D., Begun D.N. The Macromicroscopic Anatomy and Microtopography of the Lower Jaw in Fetuses of 14–18 Weeks. *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2021; 10(4): 48–55. doi: 10.18499/2225-7357-2021-10-4-48-55
