



Критический анализ современного состояния методов комплексной реабилитации детей с односторонней гипоплазией и/или аплазией ветвей нижней челюсти при первично-костных заболеваниях височно-нижнечелюстного сустава. Часть I. Хирургический метод лечения

Е.А. Чепик¹, О.З. Топольницкий¹, Л.Г. Толстунов²

¹Российский университет медицины, Москва, Российская Федерация

²Московский медицинский университет «Реавиз», Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Первично-костные заболевания височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) у детей, приводящие к односторонней гипоплазии и/или аплазии ветви нижней челюсти, являются детерминирующим фактором формирования морфофункционального дисбаланса челюстно-лицевой области. Наличие анатомического дефекта ветви нижней челюсти в виде ее гипоплазии и/или аплазии является прямым показанием к хирургическому методу лечения. Согласно установленному регламенту комплексной реабилитации данной категории пациентов, первым этапом является формирование «дистальной опоры» при применении метода компрессионно-дистракционного остеогенеза (КДО) или эндопротезирования пораженной ветви нижней челюсти. Цель. Обобщение информации о классификации и патогенезе первично-костных заболеваний ВНЧС. Анализ результатов существующих методов хирургического лечения у детей и подростков с данным видом патологии. **Материалы и методы.** Обзор литературы был составлен в соответствии с критериями PRISMA для систематических обзоров и мета-анализов. Поиск исследований осуществлялся в базах PubMed, Medline, EMBASE, eLibrary по ключевым словам: «первично-костные заболевания ВНЧС», «синдром микросомии», «хирургическое лечение детей», «КДО» объединенным при поиске логическим оператором AND, на английском и на русском языках. Проводился анализ оригинальных публикаций авторов классификаций первично-костных поражений ВНЧС. Всего нами было обнаружено 2000 научных публикаций. В соответствии с критериями включения в итоговый обзор было включено 30 исследований. **Результаты.** Как показывают исследования коллег и наши собственные наблюдения, хирургическое лечение, восстанавливающее анатомическую архитектуру пораженной ветви у детей, из-за продолжающегося роста и развития не формирует долгосрочный морфофункциональный баланс зубочелюстной системы. Поэтому для обеспечения морфофункциональной стабильности челюстно-лицевой области у данной категории пациентов необходимо несколько повторных оперативных вмешательств, в результате которых рубцовые изменения мягких тканей при нарастающей редукции челюстей способствуют снижению компенсаторно-адаптационных возможностей зубочелюстной системы. **Заключение.** Анализ результатов хирургического этапа и критический подход к оценке современного состояния методов комплексной реабилитации детей с односторонней гипоплазией и/или аплазией ветвей нижней челюсти при первично-костных заболеваниях височно-нижнечелюстного сустава необходимы для дальнейшего изучения и расширения возможностей комплексной реабилитации таких пациентов.

Ключевые слова: первично-костные заболевания ВНЧС, гипоплазия и аплазия ветви нижней челюсти, дистальная опора, КДО, эндопротезирование

Для цитирования: Чепик ЕА, Топольницкий ОЗ, Толстунов ЛГ. Критический анализ современного состояния методов комплексной реабилитации детей с односторонней гипоплазией и/или аплазией ветвей нижней челюсти при первично-костных заболеваниях височно-нижнечелюстного сустава. Часть I. Хирургический метод лечения. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2025;25(4):373-383. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2025-902>

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Чепик Екатерина Александровна, кафедра ортодонтии, Российский университет медицины, 127006, ул. Долгоруковская, д. 4, г. Москва, Российская Федерация. Для переписки: che.katya@mail.ru

Конфликт интересов: Топольницкий О.З. является заместителем главного редактора журнала «Стоматология детского возраста и профилактика», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Systematic review of current approaches to comprehensive management of children with unilateral mandibular ramus hypoplasia or aplasia in congenital osseous disorders of the temporomandibular joint.

Part I: Surgical management

E.A. Chepik¹, O.Z. Topolnitsky¹, L.G. Tolstunov²

¹Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

²Moscow Medical University "Reaviz", Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Congenital osseous disorders of the temporomandibular joint (TMJ) in children, leading to unilateral hypoplasia and/or aplasia of the mandibular ramus, play a decisive role in the development of skeletal and functional imbalance of the craniofacial complex. Such defects represent a clear indication for surgical intervention. In accordance with established protocols for comprehensive management, the initial stage involves creating a posterior mandibular support, achieved either through distraction osteogenesis (DO) or endoprosthetic replacement of the affected ramus. **Objective.** To summarize current knowledge on the classification and pathogenesis of congenital osseous TMJ disorders and to evaluate the outcomes of existing surgical treatment methods in children and adolescents with this condition. **Materials and methods.** The literature review was conducted in accordance with PRISMA guidelines for systematic reviews and meta-analyses. Searches were performed in PubMed, Medline, EMBASE, and eLibrary using the keywords "congenital osseous TMJ disorders," "hemifacial microsomia (HFM)," "surgical treatment in children," and "distraction osteogenesis (DO)," combined with the Boolean operator AND, in both English and Russian. Original publications proposing classifications of congenital osseous TMJ disorders were also reviewed. Of the 2000 scientific publications identified, 30 met the inclusion criteria and were included in the final analysis. **Results.** Both published data and our own clinical observations show that surgical reconstruction of the mandibular ramus in children, while restoring its anatomical structure, does not establish long-term skeletal and functional balance of the dentofacial system due to ongoing growth and development. Consequently, multiple staged surgical procedures are required to maintain craniofacial stability. Yet, the cumulative effect of repeated operations includes progressive scar formation in the soft tissues and worsening mandibular deficiency, which together reduce the adaptive and compensatory capacity of the dentofacial system. **Conclusion.** A critical evaluation of surgical outcomes and of the current state of comprehensive management for children with unilateral mandibular ramus hypoplasia or aplasia in congenital osseous TMJ disorders is essential for advancing research and expanding the potential of multidisciplinary rehabilitation for this patient population.

Key words: congenital osseous TMJ disorders, mandibular ramus hypoplasia or aplasia, posterior mandibular support, DO, endoprosthetic replacement

For citation: Chepik EA, Topolnitsky OZ, Tolstunov LG. Systematic review of current approaches to comprehensive management of children with unilateral mandibular ramus hypoplasia or aplasia in congenital osseous disorders of the temporomandibular joint. Part I: Surgical management. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2025;25(4): 373-383. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2025-902>

***Corresponding author:** Ekaterina A. Chepik, Department of Orthodontics, Russian University of Medicine, 4 Dolgorukovskaya Str., Moscow, Russian Federation, 127006. For correspondence: che.katya@mail.ru

Conflict of interests: O.Z. Topolnitsky, the Deputy Editor-in-Chief of the journal *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*, was not involved in the decision to publish this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

ВВЕДЕНИЕ

Аномалии окклюзии зубных рядов, обусловленные аномалиями челюстных костей, одни из тяжелых патологий зубочелюстной системы, особенно если причиной их формирования является анатомический дефект ветви нижней челюсти. Односторонняя гипоплазия и/или аплазия ветви нижней челюсти, сформированная в результате первично-костных заболеваний височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) в раннем детском возрасте, приводит к асимметричному развитию зубочелюстной системы, формированию трансверсальных, сагиттальных и вертикальных аномалий окклюзии различной степени выраженности. При двухстороннем поражении ветви преимущественно формируются аномалии окклюзии в сагиттальном и вертикальном направлениях. Возникающие при таких аномалиях дентоальвеолярные компенсации многообразны и проявляются аномалиями количества, положения, развития, сроков и последовательности прорезывания зубов. В последующем, с ростом и развитием зубочелюстной системы, нарастающая дентоальвеолярная диспропорция формирует и аномалии зубных рядов – их одностороннее и/или двустороннее сужение и удлинение.

У детей первично-костные заболевания анатомических структур ВНЧС приводят к деструктивным, а затем и к стойким дегенеративным изменениям ВНЧС, при этом гипоплазия и/или аплазия ветвей нижней челюсти является ведущим симптомом данных патологий. Первично-костные заболевания ВНЧС возникают не только в результате самостоятельного воспалительного процесса в суставе и/или посттравматического воспаления суставных отростков нижней челюсти при таких заболеваниях, как остеоартрит, ревматоидный артрит, неоартроз, вторичный деформирующий остеоартроз, костный анкилоз, но также при врожденных аномалиях зубочелюстной системы, таких как синдромы Пьера Робена, Гольденхара, Франческетти, краниофациальной микросомии и др.

При наличии первично-костных воспалительных заболеваний ВНЧС у детей нарушается наследственно-детерминированный рост нижней челюсти в результате врожденной неполноценности и гибели зоны активного роста кости. При травме и/или воспалении первичный патологический очаг локализуется в костной ткани мышцелковых отростков и при дальнейшем развитии патологического процесса распространяется на сустав.

Различают три вида патологических анатомических изменений структур ВНЧС в детском возрасте, формирующихся в результате первично-костного воспаления мышцелкового отростка, что является исходом вышеперечисленных заболеваний:

1. Неоартроз формируется в результате деструкции мышцелкового отростка, является одним из благоприятных исходов остеоартрита после перене-

сенной острой травмы ВНЧС (родовой, бытовой или спортивной). При неоартрозе сохраняются вертикальные движения челюсти в полном или несколько ограниченном объеме. В процессе развития зубочелюстной системы при рентгенологическом обследовании может определяться неравномерно деформированная суставная щель, аплазия мышцелкового отростка с уплощением его головки и склерозированные изменения костной ткани.

2. Вторичный деформирующий остеоартроз является следствием острого остеоартрита в результате перенесенного воспалительного заболевания мышцелкового отростка, гематогенного, одонтогенного остеомиелитов; это хроническое воспаление, вызывающее деформацию суставных отростков нижней челюсти, при этом не теряется способность к продукции костной ткани, однако этот процесс проявляется патологическим костеобразованием, которое длится годами и заканчивается у большинства детей формированием зрелой склерозированной кости и полной потерей движения в суставе.

3. Анкилоз возникает после перенесенного остеоартрита и/или воспалительного заболевания височной кости (гнойные процессы в лор-органах), гематогенного остеомиелита и внутрисуставного перелома, а также вследствие родовой травмы. Характеризуется патологическим костным сращением мышцелкового отростка с височной костью. Анкилоз развивается в результате гибели суставного хряща и разрастания костной ткани. Деструктивно-продуктивные процессы в мышцелковом отростке при развитии истинного анкилоза во многом напоминают клиническую картину вторичного деформирующего остеоартроза, но принципиальным отличием является полная гибель суставного хряща, что ведет к развитию костных сращений между сочленяющимися поверхностями сустава. Полное ограничение подвижности нижней челюсти формируется через 1,5–2 года после начала заболевания. Чаще всего у детей младшего возраста возникает костный анкилоз; фиброзный анкилоз в детском возрасте практически не встречается.

При врожденных аномалиях развития зубочелюстной системы (синдромы Робена, Франческетти, краниофациальной микросомии и др.) определяется специфичный симптомокомплекс, характеризующийся односторонней и двухсторонней редукцией не только нижней, но и верхней челюсти, а также мягких тканей (включая мышцы челюстно-лицевой области). Специфика строения и зон прикрепления латеральной крыловидной и височной мышц на стороне поражения, а также их функциональный дисбаланс способствует выработке особой артикуляции нижней челюсти (дефлексии) и торможению ее роста. У таких пациентов может отсутствовать или быть недоразвитой латеральная крыловидная мышца. При этом в результате дисбаланса работы мышц происходит ограничение движения нижней челюсти в сагиттальном направлении (вперед). Височная

мышца, удерживающая мышечковый и венечный отростки в вертикальном направлении, а также жевательная мышца способствуют удержанию тела нижней челюсти по вертикали, приводят к компрессии в области пораженной стороны и формированию шарнирного движения мышечка в суставе.

При односторонней гипоплазии и/или аплазии ветви нижней челюсти ведущим фенотипическим признаком лица пациента является смещение подбородка от средней линии лица в сторону поражения, что формирует асимметрию. При двусторонней гипоплазии и/или аплазии ветвей нижней челюсти сохраняется симметричность лица, однако в результате ротации тела нижней челюсти по часовой стрелке и ее ретроположения формируется выпуклый профиль лица пациента. И в зависимости от степени выраженности анатомического дефекта нижней челюсти у таких пациентов включаются компенсаторно-адаптационные механизмы зубочелюстной системы, приводящие к формированию вторичных деформаций на уровне зубов, зубных рядов и окклюзии. Комплексный подход в реабилитации таких пациентов очевиден, включает этапность лечения, характеризующуюся временным фактором и полученным промежуточным результатом.

Цель исследования. Обобщение информации о классификации и патогенезе первично-костных заболеваний ВНЧС. Анализ результатов существующих методов хирургического лечения детей и подростков с данным видом патологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обзор литературы был составлен в соответствии с критериями PRISMA для систематических обзоров и метаанализов.

Основной вопрос

Оценка результатов хирургического лечения у детей и подростков с первично-костными заболеваниями ВНЧС.

Стратегия поиска публикаций

По ключевым словам «первично-костные заболевания ВНЧС», «синдром микросомии», «хирургическое лечение детей», «КДО» объединенным при поиске логическим оператором AND, на английском и на русском языках проводился поиск публикаций в электронной поисковой системе по биомедицинским исследованиям PubMed, в электронной библиотеке eLibrary и в базах данных Medline, EMBASE. Был проведен ручной поиск в пристатейных библиографических списках литературы. Глубина поиска в отечественной литературе составила 25 лет, в зарубежной литературе – 50 лет, так как нами проводился анализ оригинальных публикаций авторов классификаций первично-костных поражений ВНЧС.

Всего было обнаружено 2000 научных публикаций. Идентификация, скрининг, отбор были проведены в библиотеке Mendeley.

Критерии включения публикаций

Оригинальные исследования, соответствие заданной теме, возраст пациентов до 18 лет, наличие одностороннего первично-костного поражения ВНЧС различного генеза, применение метода хирургического лечения КДО.

Критерии исключения

Литературные и систематические обзоры, клинические случаи, отсутствие полного текста статьи, отчеты, книги, патенты, гранты.

Для составления обзора литературы по данной теме нами были выделены и отобраны 30 работ: из них 8 – отечественных авторов (с глубиной временного промежутка 25 лет – с 2001 по 2025 г.) и 22 статей – зарубежных исследователей (с глубиной временного промежутка 50 лет).

РЕЗУЛЬТАТЫ

В настоящее время разработаны диагностические критерии и патоморфологические классификации первично-костных повреждений ВНЧС различного генеза, которые описывают степень гипоплазии и/или аплазии ветвей.

Диагностические критерии и патоморфологические классификации первично-костных поражений ВНЧС различного генеза

Классификации воспалительных первично-костных повреждений ВНЧС характеризуют анатомический дефект, степень выраженности и патоморфологическое строение пораженной ветви нижней челюсти.

При врожденных первично-костных повреждениях, в частности КФМ, в зависимости от степени тяжести были предложены различные классификационные модели КФМ [11–14, 18, 25]. Основными критериями в классификациях разных авторов служили вид, протяженность и локализация анатомического дефекта.

Согласно классификации Pruzansky (1969) [24], различают три анатомо-топографических уровня (формы) врожденного недоразвития (гипоплазии и/или аплазии) ветвей нижней челюсти.

I форма – отсутствие ВНЧС. При такой форме мышечковый отросток располагается мезиально по отношению к височной ямке, а латеральная крыловидная мышца крепится к отростку. При отсутствии сустава у латеральной крыловидной мышцы снижается потенциал продвижения нижней челюсти вперед, поэтому мышечковый отросток ограничен только шарнирным типом движения. В таких условиях реакция сенсорно-моторной обратной связи между мышечком и височной ямкой формирует нижнюю микрогнатию с ее прогрессирующей деформацией.

II форма – единственным анатомическим образованием между телом нижней челюсти и височной ямкой является венечный отросток. Механизм, продвигающий нижнюю челюсть вперед, отсутствует. Мягкие ткани, простирающиеся от верхней челюсти и скуловых костей к области подъязычной кости и шее, действуют как занавес. Нижняя челюсть не может сдвинуть эту «занавеску» вперед и выдвинуть подбородок. Язык занимает переднее положение и толкает зубы, формируя их протрузию. Происходит ротация нижней челюсти по часовой стрелке и ротация в коронарной плоскости в сторону дефекта со смещением подбородка вниз.

III форма – отсутствие ветви нижней челюсти (отсутствует мышцелковый и венечный отростки). При наличии зачатков зубов тела нижней челюсти, латеральной крыловидной мышцы и надподъязычных мышц возможна стимуляция роста и формирование нижней челюсти на уровне альвеолярного гребня. На стороне поражения нижняя челюсть свободно двигается, будучи не прикрепленной мышцами к височной области. При отсутствии такой анатомической связи с височной областью теряется механизм смещения вперед, тенденция к росту и развитию нижней челюсти снижается или полностью отсутствует.

Подробная классификация гипоплазии и/или аплазии нижней челюсти, основанная на рентгенографии, позже дополнена Кабан [14]. В его классификационной модели уровень гипоплазии нижней челюсти классифицируется как I, IIА, IIВ, III, IV.

Наиболее широкое распространение получила классификация О.М.Е.Н.С. Plus. В ней описывается степень и локализация дефектов: (O) – степень гипоплазии глазницы; (M) – нижней челюсти; (E) – ушей; (N) – лицевого нерва; (S) – мягких тканей, а также уровень наклона окклюзионной плоскости [29].

В работе сотрудников Российского университета медицины Н. И. Имшенецкой, О. З. Топольницкого и Д. А. Лежнева (2023) [2] выявлены и статистически обоснованы разновидности формы культи пораженной ветви нижней челюсти: округлая форма, скошенная, пикообразная и крючковидная.

Недостатком имеющихся классификаций для практикующего врача-стоматолога, ортодонта является то, что ни одна из них не определяет взаимосвязь степени гипоплазии и/или аплазии ветви с уровнем формирования вторичной деформации лицевого черепа (в частности, альвеолярных частей челюстей и зубных рядов), от которой напрямую зависят объем и методы стоматологической реабилитации пациента с данной патологией.

Морфофункциональные аспекты комплексной реабилитации пациентов с гипоплазией и/или аплазией ветвей нижней челюсти

Комплексная реабилитация пациентов с гипоплазией и/или аплазией ветвей нижней челюсти при вышеперечисленных патоморфологических состояниях

является сложным и многоступенчатым процессом, при котором каждый этап должен решать определенную терапевтическую задачу путем создания морфофункционального оптимума, способного непрерывно и длительно формировать условия для роста и развития лицевого черепа, а также улучшать жизненно важные функции пациента: пищеварительную, дыхательную и речевую. А при планировании вида и направления ортопедической нагрузки и для регулирования морфофункциональных изменений зубочелюстной системы у таких пациентов необходимо учитывать основные положения теории костно-мышечного роста. В современной анатомии принят принцип реорганизации костной ткани, близкий по смыслу к закону Юлиуса Вольфа [4] – механотрансдукции, ведущей к перестройке кости и включающей в себя этапы механического соединения, биохимического соединения, передачу сигнала и клеточную реакцию. Конкретные эффекты клеточной реорганизации зависят от продолжительности, амплитуды и силы нагрузки, которая должна быть циклической и сможет стимулировать формирование костей. Основные постулаты закона Юлиуса Вольфа:

- Сжатие и растяжение – модератор формирования костной ткани.
- Формирование и развитие костной ткани пропорциональны интенсивности функции мышц.
- Морфология кости и ее форма зависит от давления на нее окружающих тканей и органов, в первую очередь мышц, и могут изменяться при уменьшении или увеличении давления.
- Реорганизация формы костной структуры не только генетически детерминирована, но и зависит от воздействия внешних сил.

В зарубежной литературе описано достаточное количество исследований, посвященных данной теме. Ключевые работы, посвященные взаимодействию костей и мышц, основаны на экспериментах с лабораторными животными. М. L. Moss было доказано (1958) [20], что «в результате мышечного дисбаланса здоровая челюстная кость ремоделировалась и в ряде случаев деформировалась». Эксперименты А. Petrovic, проведенные в 1970-х годах [21–23], показали, что при изменении функции мышц у здоровых животных нормальная морфология костной ткани не обеспечивает нормального развития. Следовательно, в процессе лечения пациентов с гипоплазией и/или аплазией ветвей нижней челюсти изменение и улучшение морфологии и развития костной ткани должно быть обеспечено соответствующей изменяющейся мышечной активностью.

В результате экспериментов, проведенных К. Vargervik в 1970–1980-х годах [26–30], были определены основные принципы и механизмы нормального роста и развития зубочелюстной системы, в основе которых лежит пространственное расположение нижней челюсти в процессе ее развития. Основным фактором, стимулирующим рост и развитие нижней

челюсти, является смещение нижней челюсти вперед в сагиттальном направлении [24, 25]. Описаны механизмы и потенциал смещения, патофизиологические возможности регулирования этого процесса. Согласно полученным данным, у пациентов с врожденной гипоплазией ветви нижней челюсти (при синдромах Робена, краниофациальной микросомии и др.) даже гипотрофированная височная мышца сохраняет потенциал влияния в координации образования нового венечного отростка, инициации формирования его костной структуры, развития и морфологии. При этом было доказано, что высота венечного отростка во многом зависит от степени смещения вперед нижней челюсти, которое контролируется главным образом сенсорной информацией в суставе и реакцией латеральной крыловидной мышцы. При отсутствии этого механизма венечный отросток не развивается. Однако по кинематическому механизму функция височной мышцы и морфогенез венечного отростка не способствуют смещению нижней челюсти в сагиттальном направлении. Если в процессе лечения создаются условия для постепенного смещения нижней челюсти вперед и формирования зоны растяжения, то появляется сенсорно-моторная связь, способствующая сокращению височной мышцы, росту и ремоделированию венечного отростка.

Методы хирургического лечения. Формирование «дистальной опоры». Осложнения в зубочелюстной системе после применения метода КДО

В. В. Рогинский, М. М. Берлова и др. (2002) [1] в работе «Реабилитация детей с анкилозирующими заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава» перечислили последовательные этапы хирургической реабилитации: «1. Предоперационный этап – оценка общего состояния ребенка, диагностика, план лечения; 2. Ближайший послеоперационный этап (1–1,5 мес.) – удержание челюсти в правильном положении, предупреждение образования рубцовых контрактур при использовании физиотерапевтических методов лечения; 3. Период замещения трансплантата регенератом (до 2 лет) – закрепление и улучшение результатов второго этапа; 4. Период моделировки, формообразования, роста регенерата и последующих коррекций (после 2 лет) – устранение деформации нижней челюсти, прогрессирующей с ростом ребенка, и этапные хирургические вмешательства с целью коррекции размера недоразвитой части нижней челюсти с применением метода КДО». Автор описывает проведение реабилитации пациентов в различных возрастных группах и отмечает, что ее последовательность зависит от патоморфологического состояния дефекта после первичной операции, а потому хирургическое лечение таких пациентов на всех этапах играет ведущую роль.

В 2023 году Н. И. Имшенецкая, О.З. Топольницкий, Д.А. Лежнев и др. [2] охарактеризовали трехэтапную

комплексную реабилитацию пациентов с врожденными первично-костными заболеваниями ВНЧС и краниофациальной микросомией: 5–6 лет – хирургическое эндопротезирование ветви нижней челюсти; 10–12 лет – замена эндопротеза или костная пластика ветви нижней челюсти, а также применение КДО по показаниям; 15–17 лет – ортогнатическая хирургия с одномоментным эндопротезированием. Авторы рекомендуют на всех этапах проводить ортодонтическое лечение, начиная с функционально-действующих аппаратов и заканчивая несъемной ортодонтической техникой для подготовки к ортогнатической хирургии.

В отечественной литературе достаточно много сведений о применении метода компрессионно-дистракционного остеогенеза у данной категории пациентов. Так, И. В. Мазалов и Н. И. Имшенецкая (2011) [3] выявили патоморфологические аспекты принципа работы КДО, предложили новые методы дистракционного остеогенеза и новые дистракторы постоянного двунаправленного действия. Авторами предложена этапность хирургического лечения таких пациентов, в основу которого заложено создание костной «дистальной опоры» на стороне поражения.

П. Н. Митрошенков и др. (2016) [6] предлагали проводить КДО не только пораженной ветви нижней челюсти, но и одновременно верхней челюсти. Основным показанием к применению данного метода является наклон окклюзионной плоскости верхней челюсти.

По мнению ряда авторов [3, 6], основополагающим фактором формирования адаптационно-компенсаторных механизмов зубочелюстной системы в результате реабилитации таких пациентов является наличие «дистальной опоры» на стороне поражения в виде оссификата в результате КДО или эндопротеза. Авторы обосновывают это возможностью устранения асимметрии лица в раннем возрасте, что будет способствовать нормальному росту и развитию челюстно-лицевой области, профилактике формирования вторичных деформаций.

В 2015 году была опубликована работа Я. В. Шорстова и О. З. Топольницкого, описывающая современные взгляды и подходы в лечении анкилозов височно-нижнечелюстного сустава у детей [8]. Авторы привели результаты лечения 139 пациентов с анкилозом ВНЧС за 2000–2014 годы. По клиническим наблюдениям, в результате роста пациента через 3–5 лет после первой операции «формируется комплекс вторичных деформаций костей лицевого скелета: укороченная ветвь на стороне поражения, увеличение угла нижней челюсти, укороченный альвеолярный отросток верхней челюсти на стороне поражения и др.». Авторы предлагают для устранения комплекса деформаций в возрасте 9–12 лет у таких пациентов применять компрессионно-дистракционный остеогенез нижней челюсти или повторную замену эндопротеза мышечелюстного отростка. Однако

при повторном обращении у пациентов были выявлены различной степени дефекты ветви нижней челюсти на стороне поражения. Важно отметить, что, по данным исследования, «во всех случаях отмечены дегенеративные изменения оставшегося фрагмента ветви – уменьшение доли губчатого вещества и увеличение объема кортикальной кости...»

В исследовании М. В. Короленковой и Н. В. Стариковой (2020) [5] о дентальных осложнениях в результате применения компрессионно-дистракционного остеогенеза нижней челюсти у детей в раннем возрасте отмечается, что КДО является фактором риска пороков развития зубов, особенно первых постоянных моляров. «Чем меньше возраст ребенка на момент операции, тем серьезнее ее последствия для развития зубов». В исследование были включены 75 детей в возрасте 5–16 лет (42 мальчика и 33 девочки, средний возраст $9,8 \pm 4,2$ года), получавших КДО нижней челюсти по поводу ее недоразвития, связанного с гемифациальной микросомией, синдромом Робена, синдромом Тричера Коллинза, синдромом Халлермана – Штрайфа – Франсуа или приобретенной природы. Средний возраст детей на момент дистракции был $6,3 \pm 4,4$ года. В основной группе детей аномалии развития постоянных зубов в области наложения компрессионно-дистракционных аппаратов, т. е. в области постоянных моляров, были выявлены у 42 детей из 75. При этом частота поражения первого и второго моляров была примерно одинаковой и составила 24,7 и 20,5 % соответственно. У каждого десятого (9,6 %) ребенка отмечено поражение обоих моляров. Вероятность гипоплазии первого моляра после КДО в 12 раз превышает таковую в группе сравнения. Кроме того, у 21 ребенка отмечена задержка прорезывания первых моляров. Поражение вторых моляров чаще проявлялось резкой дистопией их зачатков и образованием фолликулярных кист.

Базисом хирургического лечения таких патологий, в зависимости от степени поражения и показаний, является принцип восстановления отсутствующей ветви или ее части – создание «дистальной опоры». Применяемые методы хирургического лечения, такие как остеотомия нижней челюсти со скелетным вытяжением; костная пластика ветви нижней челюсти с созданием «дистальной опоры» на ранее оперированной стороне; остеотомия ветви нижней челюсти с одномоментной ее реконструкцией различными трансплантатами или эндопротезами, бесспорно, эффективны. Несомненно, хирургическое лечение, применяемое в раннем детском возрасте, является оптимальным методом восстановления артикуляции нижней челюсти, пищеварительной и дыхательных функций у таких пациентов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ научной литературы и наш собственный 20-летний опыт работы свидетельствуют о том, что

пациенты с первично-костными заболеваниями ВНЧС за весь период активного роста организма, в результате хирургического лечения и с целью создания «дистальной опоры», проходят как минимум 3–4 хирургических вмешательства на пораженной ветви нижней челюсти: начиная с КДО, первого временного протезирования, повторного эндопротезирования и далее до ортогнатической хирургии. Хорошо спланированная операция по витальным показаниям в раннем детском возрасте, бесспорно, является основным методом лечения пациентов с данной патологией, и культя ветви нижней челюсти, восстановленная с помощью компрессионно-дистракционного аппарата (КДА) или эндопротезирования, на первый взгляд, с точки зрения морфологии и функции, является достаточно надежной «дистальной опорой», при которой практически нормализуется симметрия лица и артикуляция нижней челюсти. Однако, как показывает многолетний опыт работы с такими пациентами, с течением времени, в процессе роста и развития челюстно-лицевой области, сформированная «дистальная опора» перестает выполнять свою удерживающую функцию по стабилизации положения нижней челюсти в результате нарастающего несоответствия размеров ветвей нижней челюсти с обеих сторон. При этом формируется так называемый специфичный морфофункциональный модуль зубочелюстной системы, состоящий из собственной кости, которая получена в результате КДО пораженной ветви нижней челюсти, имеющей сниженный, а при эндопротезировании вообще отсутствующий потенциал роста, а также рубцовые изменения мягких тканей, которые сохраняются в течение всего периода роста и развития лицевого черепа, мешая формированию нормальной лицевой морфологии. Латеральная крыловидная мышца атрофируется, при этом теряется способность продвижения ветви нижней челюсти вперед, отсутствует сагиттальное поступательное натяжение в области дегенеративного и/или гипопластичного мышечка или венечного отростка, что в дальнейшем способствует их атрофии. Также на контралатеральной стороне ветви нижней челюсти в ВНЧС формируется движение шарнирного типа, без трансляции мышечка. При опускании нижней челюсти сохраняется ее дефлексия. В результате редукции верхней и нижней челюстей степень выраженности дентоальвеолярной диспропорции нарастает и формируются аномалии зубов, зубных рядов и окклюзии. Вследствие изменения пространственного положения нижней челюсти после применения КДО возникает артропатия ВНЧС на контралатеральной стороне, что приводит к деструктивным морфологическим изменениям как на внешнем, так на внутреннем уровне ВНЧС, исключая любое перемещение вперед, наблюдается деформация мышечка и всего связочного аппарата сустава (смещение диска и т. д.). Это под-

тверждается исследованием, проведенным в 2024 году В. А. Шейфером, проф. О. З. Топольницким, проф. Д. А. Лежневым и др. [7], в котором были проанализированы результаты КЛКТ челюстно-лицевой области 55 пациентов в возрасте от 7 до 18 лет с односторонним анкилозирующим поражением после использования дистракционного аппарата в области ветви нижней челюсти. Доказано, что использование дистракционного аппарата вызывает ротацию нижней челюсти в коронарной плоскости, тем самым создает компрессию в области ВНЧС на контралатеральной стороне. Дегенеративные процессы в области ВНЧС были обнаружены у 61,8% пациентов, данный вид лечения способствует ротации нижней челюсти в коронарной плоскости, тем самым создавая компрессию в области ВНЧС на контралатеральной стороне. По мнению авторов, для предотвращения данной патологии с применением КДО необходимо изготовление спланта для стабилизации положения нижней челюсти.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рогинский ВВ, Арсенина ОИ, Овчинникова ИА, Седых АА. Реабилитация детей с приобретенными дефектами и деформациями нижней челюсти. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2004;3(2):39-42. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9284420>
2. Имшенецкая Н.И., Топольницкий О.З., Лежнев Д.А., Гроева Ю.А., Янушевич С.О., Чепик Е.ОА. Мультидисциплинарный подход к обследованию и лечению пациентов с аплазией ветви нижней челюсти при краниофациальной микросомии. *Ортодонтия*. 2023;(3):39-45. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=60024596>
3. Мазалов ИВ, Имшенецкая НИ. Анализ реабилитации пациентов с синдромами первой и второй жаберной дуг. *Dental Forum*. 2011;(3):78-79. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16364569>
4. Киченко АА, Тверье ВМ, Няшин ЮИ, Симановская ЕЮ, Еловицова АН. Становление и развитие классической теории описания структуры костной ткани. *Российский журнал биомеханики*. 2008;12(1):69-89. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11739428>
5. Короленкова МВ, Старикова НВ. Дентальные осложнения компрессионно-дистракционного остеогенеза нижней челюсти. *Стоматология*. 2020;99(6-2):24-28. <https://doi.org/10.17116/stomat20209906224>
6. Митрошенков ПН, Митрошенков ПП, Пелишенко ТГ. Устранение врожденных аномалий лицевого скелета с использованием систем компьютерной навигации. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2020;(2):55-62. <https://doi.org/10.26269/4wn0-8m21>
7. Шейфер ВА, Топольницкий ОЗ, Лежнев ДА, Петровская ВВ, Имшенецкая НИ, Казарян АО и др. Анализ ремоделирования и дегенеративных изменений головки мышечкового отростка на контралатераль-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализируя текущие методы хирургического лечения детей с первично-костными заболеваниями ВНЧС, необходимо отметить, что вопрос о последовательности, сроках и объеме проведения хирургических вмешательств у такой категории пациентов остается открытым. Реконструкция ветви нижней челюсти в раннем детском возрасте, даже выполненная на высоком профессиональном уровне, является только частью стабилизирующего комплекса для развития челюстно-лицевой области, так как, исходя из теории костно-мышечного роста (описанной выше), для нормального равновесного развития и функционирования организма любая «реконструкция» костной структуры требует мышечной «поддержки». Ортодонтические аппараты, применяемые в течение всего периода роста и развития зубочелюстной системы у данной категории пациентов, создают тот необходимый морфофункциональный баланс в челюстно-лицевой области, который способствует ее нормальному росту и развитию.

ной стороне у детей с односторонним анкилозирующим поражением после использования дистракционного аппарата в области ветви нижней челюсти. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(1):22-28.

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2024-714>

8. Шорстов ЯВ., Топольницкий ОЗ., Ульянов СА. Анкилозы височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков. Современные взгляды, подходы в лечении и реабилитация в различные периоды детского возраста. *Медицинский альманах*. 2015;(3):191-195. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=24361076>

9. Anghinoni ML, Magri AS, Di Blasio A, Toma L, Sesenna E. Midline mandibular osteotomy in an asymmetric patient. *The Angle Orthodontist*. 2009;79(5):1008-1014. <https://doi.org/10.2319/102908-550.1>

10. Brevi B, Di Blasio A, Di Blasio C, Piazza F, D'Ascanio L, Sesenna E. Which cephalometric analysis for maxillo-mandibular surgery in patients with obstructive sleep apnoea syndrome? *Acta Otorhinolaryngologica Italica*. 2015;35(5):332-337.

<https://doi.org/10.14639/0392-100X-415>

11. Bruckmoser E, Undt G. Management and outcome of condylar fractures in children and adolescents: a review of the literature. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, and Oral Radiology*. 2012;114(Suppl 5):S86-S106.

<https://doi.org/10.1016/j.oooo.2011.08.003>

12. Converse JM, Wood-Smith D, McCarthy JG, Coccaro PJ, Becker MH. Bilateral facial microsomia. Diagnosis, classification, treatment. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1974;54(4):413-423.

<https://doi.org/10.1097/00006534-197410000-00005>

13. Cousley RR, Calvert ML. Current concepts in the understanding and management of hemifacial microsomia. *British Journal of Plastic Surgery*. 1997;50(7):536-551.

[https://doi.org/10.1016/s0007-1226\(97\)91303-5](https://doi.org/10.1016/s0007-1226(97)91303-5)

14. David DJ, Mahatumarat C, Cooter RD. Hemifacial microsomia: a multisystem classification. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1987;80(4):525-535.

<https://doi.org/10.1097/00006534-198710000-00008>

15. Luo S, Sun H, Bian Q, Liu Z, Wang X. The etiology, clinical features, and treatment options of hemifacial microsomia. *Oral Dis*. 2023;29(6):2449-2462.

<https://doi.org/10.1111/odi.14508>

16. Di Blasio A, Cassi D, Di Blasio C, Gandolfini M. Temporomandibular joint dysfunction in Moebius syndrome. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2013;14(4):295-298. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24313581/>

17. Kahl-Nieke B, Fischbach R. Effect of early orthopedic intervention on hemifacial microsomia patients: an approach to a cooperative evaluation of treatment results. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998;114(5):538-550.

[https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(98\)70174-x](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(98)70174-x)

18. Meazzini MC, Brusati R, Caprioglio A, Diner P, Garrattini G, Gianni E, et al. True hemifacial microsomia and hemimandibular hypoplasia with condylar-coronoid collapse: diagnostic and prognostic differences. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(5):e435-e447.

<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.01.034>

19. Meazzini MC, Brusati R, Diner P, Gianni E, Lalatta F, Magri AS, et al. The importance of a differential diagnosis between true hemifacial microsomia and pseudo-hemifacial microsomia in the post-surgical long-term prognosis. *Journal Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2011;39(1):10-16.

<https://doi.org/10.1016/j.jcms.2010.03.003>

20. Moss ML. The pathogenesis of artificial cranial deformation. *American Journal of Physical Anthropology*. 1958;16(3):269-286.

<https://doi.org/10.1002/ajpa.1330160302> PMID: 1.202

21. Petrovic A, Stutzmann JJ, Oudet CL. Procesos de control en el crecimiento postnatal del cartilago condilar de la mandibula [Control processes in postnatal growth of mandibular condyle cartilage (In Spanish)]. *Rev Iberoam Ortod*. 1986;6(1):11-58. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3273738/>

22. Petrovic A. Point de vue d'un chercheur biomédical sur le rat comme modèle expérimental en orthodon-

tie [The biomedical researcher's point of view of the rat as an experimental model in orthodontics (In French.)]. *Revue d'Orthopedie Dento-Faciale*. 1985;19(1):101-113.

Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3865315/>

23. Petrovic A. Mechanisms and regulation of mandibular condylar growth. *Acta Morphologica Neerlandico-Scandinavica*. 1972;10(1):25-34. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4643663/>

24. Pruzansky S. Not all dwarfed mandible are alike. *Birth Defects original article series*. 1969; 5:120-129. Режим доступа:

<https://cir.nii.ac.jp/crid/1571698600058430592?lang=en>

25. Tasse C, Böhringer S, Fischer S, Lüdecke HJ, Albrecht B, Horn D, et al. Oculo-auriculo-vertebral spectrum (OAVS): clinical evaluation and severity scoring of 53 patients and proposal for a new classification. *European Journal of Medical Genetics*. 2005;48(4):397-411.

<https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2005.04.015>

26. Vargervik K, Miller AJ. Neuromuscular patterns in hemifacial microsomia. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1984;86(1):33-42.

[https://doi.org/10.1016/0002-9416\(84\)90274-4](https://doi.org/10.1016/0002-9416(84)90274-4)

27. Vargervik K, Miller AJ, Chierici G, Harvold E, Tomer BS. Morphologic response to changes in neuromuscular patterns experimentally induced by altered modes of respiration. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1984;85(2):115-124.

[https://doi.org/10.1016/0002-9416\(84\)90003-4](https://doi.org/10.1016/0002-9416(84)90003-4)

28. Vargervik K. New bone formation secured by oriented stress in maxillary clefts. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 1978;15:132-140. Режим доступа:

<https://cleftpalatejournal.pitt.edu/ojs/cleftpalate/article/view/719>

29. Vento AR, LaBrie RA, Mulliken JB. The O.M.E.N.S. classification of hemifacial microsomia. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 1991;28(1):68-76,77.

https://doi.org/10.1597/1545-1569_1991_028_0068_tomens_2.3.co_2

30. Xenakis D, Rønning O, Kantomaa T, Helenius H. Reactions of the mandible to experimentally induced asymmetrical growth of the maxilla in the rat. *European Journal of Orthodontics*. 1995;17(1):15-24.

<https://doi.org/10.1093/ejo/17.1.15>

REFERENCES

1. Roginskiy VV, Arsenina OI, Ovchinnikov IA, Sedikh AA. Aftertreatment of children with the acquired defects and deformations of a mandible. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2004;3(2):39-42 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=9284420>

2. Imshenetskaya NI, Topol'nitskiy OZ, Lezhnev DA, Gioeva YuA, Yanushevich SO, Chepik EA. Examination and treatment of patients with aplasia of mandibular branch in craniofacial microsomy using a multidisciplinary approach. *Ortodontiya*. 2023;(3):39-45 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=60024596>

3. Mazalov IV, Imshenetskaya NI. Analysis of rehabilitation of patients with syndromes of the first and second branchial arches. *Dental Forum*. 2011;(3):78-79 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=16364569>

4. Kichenko AA, Tverier VM, Nyashin YI, Simanovskaya EY, Elovikova AN. Formation and elaboration of the classical theory of bone tissue structure description. *Rossiyskiy zhurnal biomehaniki*. 2008;12(1):69-89 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=11739428>

5. Korolenkova MV, Starikova NV. Dental complications of the mandibular distraction osteogenesis. *Sto-*

- matology. 2020;99(6-2):24-28 (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/stomat20209906224>
6. Mitroshenkov PN, Mitroshenkov PP, Pelishenko LG. Elimination of congenital facial skeleton anomalies with computer navigation systems. *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskiy vestnik*. 2020;(2):55-62 (In Russ.).
<https://doi.org/10.26269/4wn0-8m21>
7. Sheifer VA, Topolnitskiy OZ, Lezhnev DA, Petrovskaya VV, Imshenetskaya NI, Kazaryan AO, et al. Analysis of remodeling and degenerative changes in the condylar process on the contralateral side in children with unilateral ankylosis post-mandibular ramus distraction. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(1):22-28 (In Russ.).
<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2024-714>
8. Shorstov YaV, Topolnitskiy OZ, Ulyanov SA. Ankyloses of temporomandibular joint in the case of children and teenagers. modern approach and view in the treatment and rehabilitation in various periods of childhood. *Medical almanac*. 2015;(3):191-195 (In Russ.). Available from:
<https://elibrary.ru/item.asp?id=24361076>
9. Anghinoni ML, Magri AS, Di Blasio A, Toma L, Sesenna E. Midline mandibular osteotomy in an asymmetric patient. *The Angle Orthodontist*. 2009;79(5):1008-1014.
<https://doi.org/10.2319/102908-550.1>
10. Brevi B, Di Blasio A, Di Blasio C, Piazza F, D'Ascanio L, Sesenna E. Which cephalometric analysis for maxillo-mandibular surgery in patients with obstructive sleep apnoea syndrome? *Acta Otorhinolaryngologica Italica*. 2015;35(5):332-337.
<https://doi.org/10.14639/0392-100X-415>
11. Bruckmoser E, Undt G. Management and outcome of condylar fractures in children and adolescents: a review of the literature. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, and Oral Radiology*. 2012;114(Suppl 5):S86-S106.
<https://doi.org/10.1016/j.oooo.2011.08.003>
12. Converse JM, Wood-Smith D, McCarthy JG, Coccaro PJ, Becker MH. Bilateral facial microsomia. Diagnosis, classification, treatment. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1974;54(4):413-423.
<https://doi.org/10.1097/00006534-197410000-00005>
13. Cousley RR, Calvert ML. Current concepts in the understanding and management of hemifacial microsomia. *British Journal of Plastic Surgery*. 1997;50(7):536-551.
[https://doi.org/10.1016/s0007-1226\(97\)91303-5](https://doi.org/10.1016/s0007-1226(97)91303-5)
14. David DJ, Mahatumarat C, Cooter RD. Hemifacial microsomia: a multisystem classification. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1987;80(4):525-535.
<https://doi.org/10.1097/00006534-198710000-00008>
15. Luo S, Sun H, Bian Q, Liu Z, Wang X. The etiology, clinical features, and treatment options of hemifacial microsomia. *Oral Dis*. 2023;29(6):2449-2462.
<https://doi.org/10.1111/odi.14508>
16. Di Blasio A, Cassi D, Di Blasio C, Gandolfini M. Temporomandibular joint dysfunction in Moebius syndrome. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2013;14(4):295-298. Режим доступа:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24313581/>
17. Kahl-Nieke B, Fischbach R. Effect of early orthopedic intervention on hemifacial microsomia patients: an approach to a cooperative evaluation of treatment results. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998;114(5):538-550.
[https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(98\)70174-x](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(98)70174-x)
18. Meazzini MC, Brusati R, Caprioglio A, Diner P, Garrattini G, Gianni E, et al. True hemifacial microsomia and hemimandibular hypoplasia with condylar-coronoid collapse: diagnostic and prognostic differences. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011;139(5):e435-e447.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2010.01.034>
19. Meazzini MC, Brusati R, Diner P, Gianni E, Lalatta F, Magri AS, et al. The importance of a differential diagnosis between true hemifacial microsomia and pseudo-hemifacial microsomia in the post-surgical long-term prognosis. *Journal Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2011;39(1):10-16.
<https://doi.org/10.1016/j.jcms.2010.03.003>
20. Moss ML. The pathogenesis of artificial cranial deformation. *American Journal of Physical Anthropology*. 1958;16(3):269-286.
<https://doi.org/10.1002/ajpa.1330160302> PMID: 1.202
21. Petrovic A, Stutzmann JJ, Oudet CL. Procesos de control en el crecimiento postnatal del cartílago condilar de la mandíbula [Control processes in postnatal growth of mandibular condyle cartilage (In Spanish)]. *Rev Iberoam Ortod*. 1986;6(1):11-58. Режим доступа:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3273738/>
22. Petrovic A. Point de vue d'un chercheur biomédical sur le rat comme modèle expérimental en orthodontie [The biomedical researcher's point of view of the rat as an experimental model in orthodontics (In French)]. *Revue d'Orthopedie Dento-Faciale*. 1985;19(1):101-113. Режим доступа:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3865315/>
23. Petrovic A. Mechanisms and regulation of mandibular condylar growth. *Acta Morphologica Neerlando-Scandinavica*. 1972;10(1):25-34. Режим доступа:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4643663/>
24. Pruzansky S. Not all dwarfed mandible are alike. *Birth Defects original article series*. 1969;5:120-129. Режим доступа:
<https://cir.nii.ac.jp/crid/1571698600058430592?lang=en>
25. Tasse C, Böhlinger S, Fischer S, Lüdecke HJ, Albrecht B, Horn D, et al. Oculo-auriculo-vertebral spectrum (OAVS): clinical evaluation and severity scoring of 53 patients and proposal for a new classification. *European Journal of Medical Genetics*. 2005;48(4):397-411.
<https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2005.04.015>
26. Vargervik K, Miller AJ. Neuromuscular patterns in hemifacial microsomia. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1984;86(1):33-42.
[https://doi.org/10.1016/0002-9416\(84\)90274-4](https://doi.org/10.1016/0002-9416(84)90274-4)
27. Vargervik K, Miller AJ, Chierici G, Harvold E, Tomer BS. Morphologic response to changes in neuromuscular patterns experimentally induced by altered modes of respiration. *American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1984;85(2):115-124.
[https://doi.org/10.1016/0002-9416\(84\)90003-4](https://doi.org/10.1016/0002-9416(84)90003-4)
28. Vargervik K. New bone formation secured by oriented stress in maxillary clefts. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 1978;15:132-140. Режим доступа:
<https://cleftpalatejournal.pitt.edu/ojs/cleftpalate/article/view/719>

29. Vento AR, LaBrie RA, Mulliken JB. The O.M.E.N.S. classification of hemifacial microsomia. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 1991;28(1):68-76,77.

https://doi.org/10.1597/1545-1569_1991_028_0068_tomens_2.3.co_2

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Чепик Екатерина Александровна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры ортодонтии Российского университета медицины, Москва, Российская Федерация

Для переписки: che.katya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1650-5316>

Топольницкий Орест Зиновьевич, заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской челюстно-лицевой

30. Xenakis D, Rönning O, Kantomaa T, Helenius H. Reactions of the mandible to experimentally induced asymmetrical growth of the maxilla in the rat. *European Journal of Orthodontics*. 1995;17(1):15-24.

<https://doi.org/10.1093/ejo/17.1.15>

хирургии Российского университета медицины, Москва, Российская Федерация

Для переписки: proftopol@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3896-3756>

Толстунев Леонид Григорьевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии Московского медицинского университета «Реавиз», Москва, Российская Федерация

Для переписки: leonid.tolstunov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6360-1338>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Ekaterina A. Chepik, DMD, PhD, Assistant Professor, Department of the Orthodontics, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

For correspondence: che.katya@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1650-5316>

Orest Z. Topolnitsky, DDS, PhD, DSc, Professor, Honored Doctor of the Russian Federation Head of the Pediatric Maxillofacial Surgery, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

For correspondence: proftopol@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3896-3756>

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Чепик Е.А. – разработка концепции, методология, проведение исследования, формальный анализ, написание черновика рукописи; Топольницкий О.З. – валидация результатов, научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование; Толстунев Л.Г. – методология, проведение исследования, формальный анализ, написание черновика рукописи.

Leonid G. Tolstunov, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Dentistry, Reaviz Moscow Medical University, Moscow, Russian Federation

For correspondence: leonid.tolstunov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6360-1338>

Поступила / Article received 02.04.2025

Поступила после рецензирования / Revised 05.06.2025

Принята к публикации / Accepted 24.06.2025

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work: Chepik E.A.– conceptualization, methodology, investigation, formal analysis, writing – original draft preparation; Topolnitsky O.Z.– validation, supervision, writing – review & editing; Tolstunov L.G.– investigation, formal analysis, writing – original draft preparation.