Стоматология
2025, Т. 104, №6 (2), с. 38–43
https://doi.org/10.17116/stomat202510406238

Stomatology
2025, vol. 104, no. 6 (2), pp. 38–43
https://doi.org/10.17116/stomat202510406238

Выбор типа компрессионно-дистракционного аппарата при недоразвитии нижней челюсти в зависимости от ее морфометрических параметров

© Ф.Ф. ЛОСЕВ, П.И. ШАПОВАЛОВ, А.А. КУЛАКОВ

ФГБУ НМИЦ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Определение оптимального типа компрессионно-дистракционного аппарата (КДА) для лечения детей с недоразвитием нижней челюсти (НЧ).

Материал и методы. Проанализированы архивные данные 50 пациентов детского возраста с недоразвитием НЧ различной этиологии. Пациенты разделены на 2 группы: 1-я группа с врожденной патологией (краниофациальная микросомия, одностороннее поражение), 2-я группа — с приобретенной патологией (последствия анкилоза височно-нижнечелюстного сустав или травмы мыщелкового отростка без анкилоза). По данным компьютерной томографии определяли длину тела и высоту ветви НЧ на пораженной и интактной сторонах, рассчитывали степень асимметрии. В зависимости от характера деформации применяли либо прямолинейный накостный дистрактор, либо криволинейный (с радиусом кривизны R40—R100). Оценивали распределение типов аппаратов по группам и соответствие выбора КДА морфометрическим показателям.

Результаты. В обеих группах в почти 90% случаев требовалось применение криволинейных дистракторов, тогда как прямые аппараты использованы лишь у 5 (10%) пациентов. Прямолинейные дистракторы устанавливали преимущественно при изолированном горизонтальном укорочении тела НЧ либо при изолированном снижении высоты ветви. Криволинейные аппараты позволили одновременно удлинить тело и ветвь нижней челюсти за один этап с устранением комбинации горизонтального и вертикального укорочения. Радиус кривизны выбирали индивидуально: при выраженном вертикальном недоразвитии ветви (краниофациальная микросомия) применяли меньший радиус (R40), тогда как при посттравматическом недоразвитии без значительного уменьшения высоты — больший (R70—R100). В обеих группах достигнуто существенное удлинение НЧ: прирост длины тела в среднем составил 12—14 мм, высоты ветви — 15—17 мм, что практически устраняло исходную асимметрию.

Заключение. У детей с недоразвитием НЧ сочетанного характера оптимальным является применение внутриротовых криволинейных дистракторов, позволяющих одновременно компенсировать горизонтальный и вертикальное укорочение. Прямолинейные КДА могут быть использованы лишь при изолированном укорочении в одном направлении (только длины тела или только высоты ветви).

Ключевые слова: *дистракционный остеогенез, компрессионно-дистракционный аппарат, недоразвитие нижней челюсти, микрогнатия, криволинейный дистрактор, дети.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Лосев Ф.Ф. — https://orcid.org/0000-0002-9448-9614
Шаповалов П.И. — https://orcid.org/0000-0002-1929-717X
Кулаков А.А. — https://orcid.org/0000-0001-7214-2129
Автор, ответственный за переписку: Шаповалов П.И. — e-mail: shapovalov_pi@cniis.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Лосев Ф.Ф., Шаповалов П.И., Кулаков А.А. Выбор типа компрессионно-дистракционного аппарата при недоразвитии нижней челюсти в зависимости от морфометрических параметров нижней челюсти. *Стоматология*. 2025;104(6.2):38–43.
https://doi.org/10.17116/stomat202510406238

Selection of compression-distraction device type for mandibular hypoplasia based on mandible morphometric parameters

© F.F. LOSEV, P.I. SHAPOVALOV, A.A. KULAKOV

Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russia

ABSTRACT

Objective. To determine the optimal type of compression distraction device (CDA) for the treatment of mandibular underdevelopment in children.

Materials and methods. The archival data of 50 pediatric patients with underdevelopment of the mandible of various etiologies were analyzed. The patients were divided into two groups: group 1 with congenital pathology (syndrome I—II of the branchial

arch, unilateral lesion) Group 2 with acquired pathology (consequences of TMJ ankylosis or injury of the condylar process without ankylosis). According to CT data, the length of the body and the height of the mandibular branch on the affected and intact sides were determined, and the degree of asymmetry was calculated. Depending on the nature of the deformation, either a rectilinear intraosseous distractor or a curved one (with a radius of curvature R40—R100) was used. The distribution of types of devices into groups and the correspondence of the choice of KDA to morphometric indicators were evaluated.

Results. In both groups, the majority of cases (≈90%) required the use of curved distractors, while direct devices were used in only 5 patients (10%). Rectilinear distractors were installed mainly with an isolated horizontal shortening of the mandible body, or with an isolated decrease in the height of the branch. The curved devices made it possible to simultaneously lengthen the body and the mandible branch in one step, eliminating the combination of horizontal and vertical deficits. The radius of curvature was selected individually: for severe vertical underdevelopment of the branch (hemifacial microsomy), a smaller radius (R40) was used, whereas for post—traumatic underdevelopment without a significant decrease in height, a larger radius (R70—R100) was used. In both groups, a significant elongation of the mandible was achieved: an increase in body length averaged 12-14 mm, and the height of the branch was 15-17 mm, which practically eliminated the initial asymmetry.

Conclusion. In children with combined mandibular underdevelopment, the use of intraoral curved distractors is optimal, which simultaneously compensate for horizontal and vertical deficits. Rectilinear QDs can only be used for isolated shortening in one direction (only the length of the body or only the height of the branch).

Key words: *distractive osteogenesis, compression distraction apparatus, underdevelopment of the mandible, micrognathia, curved distractor, children.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Losev F.F. — https://orcid.org/0000-0002-9448-9614
Shapovalov P.I. — https://orcid.org/0000-0002-1929-717X
Kulakov A.A. — https://orcid.org/0000-0001-7214-2129
Corresponding author: Shapovalov P.I. — e-mail: shapovalov_pi@cniis.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Losev FF, Shapovalov PI, Kulakov AA. selection of compression-distraction device type for mandibular hypoplasia based on mandible morphometric parameters. *Stomatology.* 2025;104(6.2):38–43. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat202510406238

Введение

Недоразвитие нижней челюсти (НЧ) у детей приводит к асимметрии лица и функциональным нарушениям (окклюзионные проблемы, дыхательные расстройства). Основными причинами такой патологии служат врожденные пороки (например, краниофациальная микросомия, синдром Пьера Робена, синдром Тричера Коллинза) и повреждения ростковой зоны НЧ в детском возрасте (травмы мыщелкового отростка, анкилозы височно-нижнечелюстного сустава — ВНЧС) [1, 2]. Без своевременного лечения недоразвитие НЧ часто прогрессирует в период роста, особенно при односторонней форме недоразвития НЧ, приводя к усугублению асимметрии лица (укорочение ветви и тела НЧ на пораженной стороне) [3, 4]. Традиционные методы коррекции (ортогнатические остеотомии) ограничены у детей, поскольку травматичны и не позволяют полноценно устранить сочетанное горизонтально-вертикальное укорочение НЧ без риска рецидива [5].

Дистракционный остеогенез (ДО) нижней челюсти является современным методом хирургической коррекции подобных деформаций, позволяющим постепенно удлинить кость с образованием новой костной ткани. Метод ДО был изначально разработан Г.А. Илизаровым [3] на трубчатых костях и затем адаптирован к челюстно-лицевой области к концу XX века: J. McCarthy и соавт. (1992) впервые применили его к удлинению нижней челюсти у пациента с краниофациальной микросомией. В челюстно-лицевой хирургии ДО получил широкое распространение благодаря возможности трехмерной коррекции челюсти у растущих пациентов, когда классическая остеотомия недостаточна или противопоказана. Так, по мнению А.Л. Иванова и соавт. (2016) [1], применение дистракционного остеогенеза оправдано при сочетании выраженного укорочения НК с функциональными нарушениями у детей, особенно когда ортогнатическая хирургия невозможна

В настоящее время разработаны различные конструкции дистракционных аппаратов для НЧ. Применяются как наружные дистракторы, так и внутриротовые накостные аппараты; устройства могут обеспечивать либо линейную траекторию перемещения фрагментов, либо криволинейную. Прямолинейный (линейный) дистрактор перемещает фрагмент НЧ строго по оси аппарата, тогда как криволинейный дистрактор имеет криволинейный вектор движения и позволяет изменять направление перемещения фрагмента в процессе удлинения [6, 7]. В литературе отмечается, что криволинейная траектория соответствует естественной дуге роста НЧ и позволяет одновременно нарастить длину тела и высоту ветви за один этап лечения [4, 5].

Предполагается, что выбор типа дистракционного аппарата должен зависеть от характера морфологических изменений челюсти. В простых случаях изолированного укорочения по длине или высоте возможно использование линейного аппарата, тогда как при сочетанном укорочении более эффективно применение криволинейного дистрактора [5, 6]. Однако в доступной литературе отсутствуют четкие критерии выбора типа КДА в зависимости от количественных показателей (размеров НЧ, величины асимметрии). Отечественные специалисты указывают на необходимость индивидуального планирования дистракции с учетом этиологии и степени деформации челюсти [8, 9]. В работах В.В. Рогинского и соавт. (1998) [4] предложен комплексный подход к лечению врожденных и приобретенных деформаций нижней челюсти, включающий дистракционный остеогенез как важный этап в восстановлении нормальных размеров челюсти.

Цель исследования: на основе анализа морфометрических параметров НЧ у пациентов с ее недоразвитием разработать показания к выбору типа КДА (прямого или криволинейного) для проведения дистракционного остеогенеза.

Материал и методы

Исследование выполнено как ретроспективный сравнительный анализ. В выборку включены 50 пациентов (дети и подростки, 27 мальчиков и 23 девочки) с недоразвитием НЧ, проходившие лечение методом дистракционного остеогенеза на базе Детской клиники ФГБУ НМИЦ «ЦНИИС и ЧЛХ» Минздрава России. Возраст пациентов на момент операции составил от 5 до 17 лет (в среднем 13,1±3,2 года). В зависимости от этиологических факторов сформированы 2 равные группы наблюдения: 1-я группа (25 пациентов) с врожденным односторонним недоразвитием НЧ при краниофациальной микросомии, 2-я группа приобретенное недоразвитие НЧ (последствия анкилоза ВНЧС после хирургического лечения, а также посттравматические деформации мыщелкового отростка без анкилоза).

Критериями включения служили выраженное укорочение длины НЧ (асимметрия лица, симптомы ретрогнатии), возраст моложе 18 лет, согласие родителей на применение метода ДО. В исследование не включали пациентов с синдромальными системными заболеваниями, нарушением остеогенеза, а также с недоразвитием НЧ легкой степени, не требующей хирургической коррекции, и случаи двухстороннего поражения НЧ (синдром Пьера Робена, Триччера Коллинза и двусторонний анкилоз ВНЧС).

Перед операцией всем пациентам проводили стандартное клинико-рентгенологическое обследование. По данным мультисрезовой компьютерной томографии с 3D-реконструкцией черепа измеряли основные линейные параметры нижней челюсти: длину тела (от подбородочного симфиза до угла) и высоту ветви (от основания угла до вершины мыщелкового отростка) с каждой стороны. Для оценки асимметрии вычисляли разницу (отставание) показателей на пораженной стороне по сравнению с интактной стороной. Степень выраженности горизонтального и вертикального компонентов деформации учитывали при планировании хирургической тактики.

Хирургическое лечение. Всем пациентам выполнен компрессионно-дистракционный остеогенез на пораженной стороне НЧ. Применяли накостные дистракционные аппараты двух типов: криволинейные и прямолинейные, все аппараты устанавливали внутриротовым доступом по стандартной методике. Фиксацию осуществляли на каждый фрагмент 3—4 титановыми мини-винтами (всего 6—8 винтов). Криволинейные дистракторы отечественного производства фирмы «Conmet» имели различный радиус кривизны (R40, R50, R70, R100), определяющийся посредствам компьютерного планирования в программном обеспечении «Бонабайт». Прямолинейные аппараты включали как отечественные («Conmet» R180), так и немецкие «KLS Martin» конструкции. После 5—6 дней латентного периода проводили активацию аппаратов со скоростью около 1 мм/сут (по 0,5 мм 2 раза в день) до достижения планируемой величины удлинения. По завершении дистракции приводы удаляли, а аппараты оставляли на период консолидации регенерата в течение 6—8 мес, после чего удаляли под наркозом.

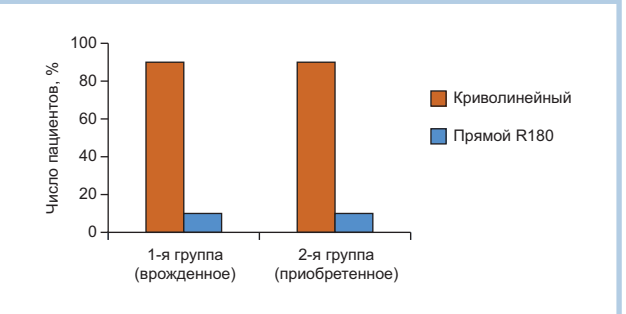
Оценку результатов проводили после окончания периода консолидации. Повторно выполняли контрольную мультисрезовую компьютерную томографию (МСКТ). Путем сопоставления до- и послеоперационных измерений определяли достигнутое удлинение тела и/или ветви НЧ, а также остаточную асимметрию (разницу между пораженной и интактной сторонами). Кроме того, сопоставляли фактическую величину удлинения с планируемой (рассчитанной до операции) для оценки точности достижения цели лечения. Дополнительно анализировали клинические исходы: улучшение эстетики лица (симметричность, положение подбородка, профиль), восстановление окклюзии, функция ВНЧС и дыхания, а также регистрировали возможные осложнения (воспаление, миграция или поломка аппарата, неадекватный вектор удлинения и др.).

Статистическая обработка полученных данных включала вычисление долей, средних значений (±) стандартного отклонения, проверку гипотез о межгрупповых различиях (критерий χ^2 для долей, критерий t для независимых выборок; уровень значимости $p<0,05$).

Результаты и обсуждение

В исходном состоянии у всех пациентов отмечали выраженное укорочение размеров НЧ на пораженной стороне по сравнению со здоровой. Средняя асимметрия по длине тела составила 7,2 мм (1-я группа) и 7,1 мм (2-я группа), по высоте ветви — 6,9 и 6,5 мм соответственно. Примерно у 50% пациентов превалировал горизонтальный компонент (укорочение тела > укорочения ветви), у остальных — вертикальный компонент (больше отставание по высоте ветви). Таким образом, сочетанное горизонтально-вертикальное укорочение НЧ различной степени наблюдали в большинстве случаев во всех группах.

При анализе примененных дистракционных аппаратов установлено, что в 45 (90%) случаях из 50 для лечения потребовался криволинейный КДА, тогда как прямолинейный аппарат использован лишь у 5 (10%) пациентов. Распределение типов аппарата по группам представлено на **рисунке**. В 1-й группе 3 (12%) пациента пролечены с помощью прямого дистрактора, остальные 22 (88%) — с помощью криволинейного. Во 2-й группе прямой аппарат применен у 2 (8%) пациентов, криволинейный — у 23 (92%). Различия между группами статистически незначимы ($p>0,5$),



Распределение примененных дистракционных аппаратов по типу в группах исследования (1-я группа — врожденное недоразвитие, 2-я группа — приобретенное).

Distribution of distraction devices by type in the study groups (Group 1 — congenital underdevelopment, Group 2 — acquired).

Показания к выбору типа дистракционного аппарата при недоразвитии нижней челюсти
Indications for choosing the type of distraction device in mandibular underdevelopment

Клиническая ситуация	Рекомендуемый тип аппарата	Обоснование
Наличие вертикального укорочения ветви (наклон окклюзионной плоскости)	Криволинейный аппарат (мультивекторный)	Обеспечивает одновременное удлинение ветви и выдвижение тела, выравнивание прикуса. Необходим при гемифациальной микросомии, постанкилозных деформациях
Вертикальное укорочение отсутствует (высота ветвей в норме) при изолированном укорочении тела	Прямолинейный аппарат (одновекторный)	Достаточен для устранения исключительно горизонтального укорочения. Менее травматичен, проще в использовании. Показан при умеренной двусторонней микрогнатии без асимметрии
Большое горизонтальное укорочение тела (>10 мм), особенно в сочетании с вертикальным или у маленьких детей	Криволинейный аппарат (при необходимости — комбинация с двумя аппаратами)	Позволяет компенсировать значительное выдвижение вперед, одновременно корректируя высоту. Рекомендуется при синдроме Робена, выраженной односторонней ретрогнатии
Умеренное горизонтальное укорочение (5—10 мм), без других отклонений	Прямолинейный аппарат	Обеспечивает требуемое удлинение при минимальной инвазивности. В отсутствие асимметрии результат сопоставим с криволинейным, а риск развития осложнений ниже
Возраст пациента до 10—12 лет (период активного роста)	Внутриротовой криволинейный аппарат	Избегает наружных рубцов, которые особо нежелательны у детей. Гарантирует 3D-коррекцию растущей челюсти, не мешая ростовым зонам
Возраст подростков 14—17 лет, рост близок к завершению, деформация несложная	Прямолинейный аппарат (возможен наружный)	Допустим при благоприятных условиях: нет клинически значимой асимметрии или вертикального укорочения. Проще в установке, не требует длительной адаптации

т.е. этиология (врожденная или приобретенная) не оказывала существенного влияния на выбор типа дистрактора. В большинстве случаев обеих категорий предпочтение отдавалось криволинейным системам.

Прямолинейные аппараты применяли только в случаях относительной простоты деформации. В частности, из 5 случаев использования прямого КДА у 3 пациентов имелось изолированное укорочение тела НЧ при сохранной высоте ветви, у 2 пациентов — напротив, изолированное снижение высоты ветви при нормальной длине тела. Таким образом, показанием к выбору прямого дистрактора служило укорочение НЧ только в одной плоскости: преимущественно по телу или по ветви НЧ **(таблица)**. Остальные пациенты (96% наблюдений) имели комбинированный дефект (одновременное отставание по длине и по высоте), и в этих случаях оптимальным было применение криволинейного дистрактора, позволявшего за одну процедуру устранять оба компонента деформации. Статистически значимых различий по размерам исходного дефекта между пациентами, пролеченными с применением аппаратов разных типов, не обнаружено, однако выбор типа устройства определялся превалирующим направлением необходимого удлинения.

На основании проведенного анализа выработаны ориентировочные критерии выбора типа КДА в зависимости от морфометрических параметров НЧ **(см. таблицу)**. При горизонтальном укорочении длины НЧ (укорочение тела >5 мм и при незначительном снижении высоты ветви) возможно применение линейного аппарата, устанавливаемого на тело НЧ. При вертикальном укорочении НЧ (снижение высоты ветви >5 мм при минимальном укорочении тела) прямолинейный дистрактор может быть установлен на угол НЧ для удлинения по высоте ветви. В случае же одновременного укорочения тела >5 мм и ветви >5 мм показано использование криволинейного аппарата, обеспечивающего двунаправленное удлинение по дуге.

После периода дистракции и консолидации у пациентов обеих групп отмечено значительное улучшение морфометрических показателей пораженной стороны НЧ. Длина тела НЧ на гипоплазированной стороне увеличилась в среднем с около 67 мм до почти 80 мм, высота ветви — с около 56 мм до почти 72 мм, что соответствует среднему приросту 13 мм по длине и 16 мм по высоте (примерно 20—25% от исходной величины). Разница с интактной стороной после лечения не превышала 2—3 мм, тогда как до лечения составляла 7—15 мм.

Таким образом, за счет дистракционного остеогенеза удалось практически полностью компенсировать исходное недоразвитие НЧ. Окклюзия у всех пациентов была улучшена или нормализована, профиль лица — приближен к ортогнатическому. Функция ВНЧС восстановлена во всех случаях постанкилозного недоразвития НЧ (у пациентов после предварительно выполненной артропластики); амплитуда открывания рта составила 32—38 мм. У 2 пациентов с краниофациальной микросомией отмечено устранение признаков обструктивного апноэ во сне за счет выдвижения НЧ вперед на пораженной стороне.

Осложнения дистракционного остеогенеза были минимальными: в 3 (6%) случаях зафиксировано незначительное воспаление вокруг приводов аппарата, купированное местной антибиотикотерапией; у 2 (4%) пациентов отмечено отставание регенерата от планируемой длины >3 мм, потребовавшее дополнительного небольшого удлинения. Случаев несостоятельности регенерата или переломов аппаратов не наблюдалось.

Полученные результаты подтверждают высокую эффективность дистракционного остеогенеза в коррекции выраженного недоразвития НЧ у детей. У большинства пациентов удалось достичь планового удлинения НЧ в необходимых направлениях, что обеспечило восстановление симметрии лица и функций. Это согласуется с данными литературы о преимуществах метода ДО перед традиционной остеотомией при грубых деформациях челюсти у пациентов в периоде роста [10].

В исследовании особое внимание уделено выбору оптимальной конструкции дистракционного аппарата. Выявлено, что криволинейные внутриротовые дистракторы требуются почти в 90% случаев для устранения сочетанного горизонтально-вертикального укорочения. Этот вывод соответствует клиническим рекомендациям, разработанным А.Л. Ивановым и соавт. (2016) [1] для подобных пациентов. Авторы показали, что применение накостных криволинейных аппаратов позволяет одномоментно скорректировать оба компонента недоразвития челюсти и тем самым избежать этапных операций [1].

Проведенный анализ конкретизирует показания к выбору типа дистракционного аппарата: если разница между длиной тела и высотой ветви на пораженной стороне по сравнению с нормой превышает около 5 мм по каждому из параметров, то одномоментное двунаправленное удлинение оправдано и достижимо лишь с помощью криволинейного дистрактора. Напротив, при укорочении только в одной плоскости (горизонтальной или вертикальной) можно ограничиться установкой прямолинейного аппарата и направлением дистракции вдоль этой плоскости. Подобный подход (двухплоскостное удлинение или однонаправленное) согласуется с принципами, изложенными в работах зарубежных авторов. В частности, N. Bastidas и S. Bartlett (2012) [8] с помощью компьютерного моделирования показали, что криволинейная траектория удлинения НЧ позволяет оптимально сочетать горизонтальное и вертикальное перемещение фрагментов, тогда как при линейной траектории сложно достичь такого комбинированного результата.

Следует отметить, что прямолинейные дистракторы в нашей серии применялись ограниченно (10% случаев) и главным образом при относительно «простых» деформациях, требующих удлинения преимущественно в одном направлении. Аналогичные показания к линейной дистракции описаны в литературе. Так, F. Burstein и соавт. (2002) [9] при сравнительном анализе различных техник мандибулярной дистракции отметили, что одноосные (линейные) устройства эффективны для увеличения длины тела нижней челюсти, но не позволяют существенно повлиять на высоту ветви. При этом, в ситуациях изолированного отставания в росте ветви (например, после анкилоза ВНЧС) некоторые авторы успешно применяли дистракцию в вертикальном направлении с помощью прямого аппарата, добиваясь увеличения высоты отставания ветви. Наши наблюдения (2 случая постанкилозной деформации, скорректированных линейным дистрактором) подтверждают такую возможность. Однако при сочетании посттравматического дефекта мыщелкового отростка и одновременного укорочения тела НЧ предпочтительнее криволинейное удлинение, что совпадает с позицией L. Kaban и соавт. (2009) [10], предлагающих комбинировать артропластику ВНЧС с последующим дуговым дистракционным аппаратом для восстановления обеих компонент укорочения.

Обнаружено, что выбор радиуса кривизны дистрактора должен соответствовать степени вертикального компонента деформации. В нашей работе при гемифациальной микросомии (тяжелое врожденное одностороннее недоразвитие) чаще требовались аппараты с малым радиусом (R40—R50), создающие более крутой дугообразный вектор перемещения фрагментов, необходимый для клинически значимого увеличения высоты ветви [11]. У пациентов с посттравматической асимметрией без выраженного вертикального укорочения использовали дистракторы с большим радиусом дуги (R70—R100) либо даже прямолинейные (R180), поскольку задача сводилась главным образом к горизонтальному выдвижению фрагмента вперед.

Таким образом, хирург должен заранее на этапе планирования оценить соотношение недостатка длины и высоты челюсти и на основе этого выбрать модель КДА. Внедрение современных цифровых технологий (виртуальное 3D-планирование, изготовление индивидуальных шаблонов) существенно облегчает эту задачу. Как показали A. Rachmiel и соавт. (2025) [12], стандартные серийные дистракторы могут быть успешно адаптированы под конкретного пациента при помощи персонализированных 3D-печатных навигаторов, что обеспечивает оптимальное позиционирование аппарата и эффективность дистракции [11, 12]. Предложенный алгоритм выбора типа дистракционного аппарата имеет практическое значение **(см. таблицу)** и может быть внедрен в клиническую практику для планирования лечения детей с недоразвитием НЧ. Использование криволинейных КДА целесообразно считать методом выбора при большинстве тяжелых форм недоразвития НЧ у детей, что совпадает с мнением ряда ведущих челюстно-лицевых хирургов. При этом важно обеспечить мультидисциплинарный подход — совместную работу хирурга и ортодонта на этапах планирования и лечения, что подчеркивалось в трудах отечественных авторов (А.Л. Иванов, И.А. Овчинников, В.В. Рогинский, А.Г. Надточий, П.И. Агапов и др.). Наше исследование дополняет их выводы конкретными количественными критериями и статистически обоснованными показателями эффективности. В перспективе планируется дальнейшее наблюдение оперированных пациентов до завершения роста, чтобы оценить отдаленные результаты и необходимость возможных доработок окклюзии после завершения челюстно-лицевого роста.

Заключение

При недоразвитии нижней челюсти у детей выбор типа дистракционного аппарата рекомендуется основывать на характере укорочения: при изолированном горизонтальном или вертикальном укорочении показан прямолинейный аппарат; в случае сочетанного горизонтально-вертикального — показан криволинейный аппарат. Предлагается ориентироваться на величину асимметрии: превышение недоразвития нижней челюсти около 5 мм по длине тела и одновременно около 5 мм по высоте ветви служит обоснованием для применения криволинейного компрессионно-дистракционного аппарата.

У 90% обследованных пациентов отмечали комбинированное укорочение тела и ветви челюсти, требующее двунаправленного (дугового) удлинения. В этих случаях применение внутриротового криволинейного компрессионно-дистракционного аппарата позволило за один этап лечения компенсировать оба компонента деформации и достичь клинически значимого удлинения нижней челюсти (в среднем на 13 мм по длине и 16 мм по высоте), устранив асимметрию лица.

Лишь в 10% случаев (5 из 50) деформация носила относительно изолированный характер, и примененные линейные дистракторы обеспечили адекватное однонаправленное удлинение (горизонтальное или вертикальное). Прямо-

линейный компрессионно-дистракционный аппарат может быть эффективно использован, например, при посттравматическом снижении высоты ветви без укорочения тела — для вертикального удлинения в области ветви либо при исключительно горизонтальной ретрогнатии — для выдвижения тела вперед. Однако при любых признаках сочетанного недоразвития (даже умеренного) предпочтение следует отдавать криволинейному аппарату.

Внедрение в клиническую практику алгоритма выбора типа дистракционного аппарата на основе морфометрических параметров позволит повысить эффективность и предсказуемость лечения микрогнатии у детей. Необходимо проводить тщательное предоперационное 3D-планирование с измерением линейных размеров челюсти и моделированием траектории удлинения. Правильный выбор аппарата (с учетом радиуса кривизны при необходимости) обеспечивает оптимальный вектор дистракции, минимизирует риск развития осложнений и повторных вмешательств.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Иванов А.Л., Чикуров Г.Ю., Надточий А.Г., Старикова Н.В. Использование накостных криволинейных дистракционных аппаратов в реабилитации детей с недоразвитием нижней челюсти. *Стоматология*. 2016;95(2):37-47.
Ivanov AL, Chikurov GYu, Nadtochiy AG, Starikova NV. The use of bone-mounted curved distraction devices in the rehabilitation of children with mandibular underdevelopment. *Dentistry.* 2016;95(2):37-47. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/stomat201695237-47
2. Иванов А.Л., Чикуров Г.Ю., Старикова Н.В., Надточий А.Г., Агапов П.И. Дистракция нижней челюсти при лечении деформации челюстей — как самостоятельный метод или в сочетании с ортогнатической хирургией. *Российский стоматологический журнал*. 2017;21(1):79-82.
Ivanov AL, Chikurov GYu, Starikova NV, Nadtochiy AG, Agapov PI. Mandibular distraction in the treatment of jaw deformities — as a standalone method or in combination with orthognathic surgery. *Russian Dental Journal*. 2017;21(1):79-82. (In Russ.).
https://doi.org/10.18821/1728-2802
3. Илизаров Г.А. Рост костной ткани при удлинении с отставанием надкостницы. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 1989;3:7-11.
Ilizarov GA. Bone growth during elongation with periosteal lag. *Orthopedics, traumatology, and prosthetics.* 1989;3:7-11. (In Russ.).
4. Рогинский В.В., Арсенина О.И., Рабухина Н.А. Комплексное лечение детей с врожденными и приобретенными деформациями нижней челюсти. *Стоматология*. 1998;77(4):32-36.
Roginskii VV, Arsenina OI, Rabukhina NA. Comprehensive treatment for children with congenital and acquired deformities of the lower jaw. *Dentistry.* 1998;77(4):32-36. (In Russ.).
5. Васильева И.Ю., Ким И.А. Комплексная оценка результатов дистракционного остеогенеза при врожденном недоразвитии нижней челюсти. *Российская стоматология.* 2023;102(3):18-23.
Vasil'eva IYu, Kim IA. A comprehensive assessment of the results of distraction osteogenesis for congenital underdevelopment of the mandible. *Russian Dentistry.* 2023;102(3):18-23. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/rusd202330323
6. Чернышев А.К., Плотников М.Ю. Удлинение тела нижней челюсти у детей: сравнительный анализ дистракционных систем. *Стоматология*. 2023;100(1):49-53.
Chernyshev AK, Plotnikov MYu. Lengthening of the mandible in children: a comparative analysis of distraction systems. *Dentistry.* 2023;100(1):49-53. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/stomat202310149
7. Aizenbud D, Katz RV, Yaffe A. Mandibular distraction osteogenesis versus orthognathic surgery: review of literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137(3):324-332.
https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.08.025
8. Bastidas N, Bartlett S. Optimization of curvilinear mandible distraction using 3D computer-simulated modeling. *J Craniofac Surg.* 2012;23(6):1713-1716.
https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e31826bee92
9. Burstein FD, Williams JK, Cohen SR. Mandibular distraction osteogenesis: a comparison of techniques. *Plast Reconstr Surg.* 2002;109(2):472-482.
https://doi.org/10.1097/00006534-200202000-00013
10. Kaban LB, Bouchard C, Troulis MJ. A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis in children. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(9):1966-1978.
https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.03.057
11. Chen W, Shao B, Kaban LB, et al. Pediatric mandibular distraction osteogenesis and long-term dental morbidity: a clinical evaluation and review of the literature. *Cleft Palate Craniofac J.* 2021;58(10):1227-1236.
https://doi.org/10.1177/27325016211026331
12. Rachmiel A, Shilo D, Hila A, Emodi O, Aizenbud D. Using in-house 3D technology for optimal spatial positioning of elongation devices in mandibular distraction osteogenesis. *Front Oral Health*. 2025;6:1514050.
https://doi.org/10.3389/froh.2025.1514050

Поступила 23.09.2025
Received 23.09.2025
Принята в печать 08.10.2025
Accepted 08.10.2025