



Харитонов А.Д.¹ ✉, Харитонов Д.А.^{1,2}, Сайдулаев В.А.^{1,2}, Шпотин В.П.²,
Харитонов В.Д.²

¹ Астраханский филиал Национального медицинского исследовательского центра оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства, Астрахань, Россия

² Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

Эволюция методов хирургии каудального отдела носовой перегородки: обзор литературы

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция статьи, редактирование, сбор материала, обработка, написание текста – Харитонов А.Д.; редактирование, обработка – Харитонов Д.А.; концепция статьи, редактирование, обработка – Сайдулаев В.А.; редактирование, обработка – Шпотин В.П.; сбор материала, обработка – Харитонов В.Д.

Подана: 25.05.2025

Принята: 04.09.2025

Контакты: alexanderkharitonov@mail.ru

Резюме

Введение. Каудальный отдел четырехугольного хряща является одним из основных компонентов носовых клапанов, для полноценного функционирования которых необходимо стабильное срединное расположение хряща носовой перегородки. Методы проведения септопластики основаны на различных характеристиках носовой перегородки, таких как плотность хрящевой ткани, характер деформации, наличие рубцовой ткани, расположение носового гребня верхней челюсти.

Цель. Провести сравнительный анализ технических особенностей и функциональной эффективности методов устранения деформации каудального отдела носовой перегородки.

Материалы и методы. Выполнен обзор доступных научных публикаций, содержащихся в базах данных PubMed, Google Scholar, eLibrary.

Результаты. Представлена информация о способах устранения деформации четырехугольного хряща, технических особенностях и модификациях методов. Отражены эффективность описанных способов, показания для выбора определенных подходов в зависимости от степени и характера деформации хряща носовой перегородки, доступности исходного хрящевого материала.

Заключение. Каудальный отдел хряща носовой перегородки является одним из ключевых компонентов наружного и внутреннего носовых клапанов, а также структурой, обеспечивающей стабильность переднего отдела наружного носа. Выбор правильного способа имеет основополагающее значение, позволяющее добиться улучшения носового дыхания в совокупности с сохранением целостности структур переднего отдела носа.

Ключевые слова: хрящевой отдел носовой перегородки, четырехугольный хрящ, септопластика, носовой клапан, реконструкция

Kharitonov A.¹ ✉, Kharitonov D.^{1,2}, Saidulaev V.^{1,2}, Shpotin V.², Kharitonov V.²

¹ Astrakhan Branch of the National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia, Astrakhan, Russia

² Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

Main Approaches in Surgery for Caudal Septum Deviation: A Literature Review

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: article concept, editing, material collecting, processing, text writing – Kharitonov A.; editing, processing – Kharitonov D.; article concept, editing, processing – Saidulaev V.; editing, processing – Shpotin V.; material collecting, processing – Kharitonov V.

Submitted: 25.05.2025

Accepted: 04.09.2025

Contacts: alexanderkharitonov@mail.ru

Abstract

Introduction. The caudal part of the quadrangular cartilage is one of the main components of the nasal valves, for the full functioning of which a stable medial position of the nasal septum cartilage is necessary. The methods of performing septoplasty are based on various characteristics of the nasal septum, such as the density of cartilage, type of the deformation, scar tissue presence, and the location of the nasal ridge of the maxilla.

Purpose. To conduct a comparative analysis of technical features and functional effectiveness of methods for correcting caudal nasal septum deformity.

Materials and methods. A review of scientific publications contained in the PubMed, Google Scholar and eLibrary databases was conducted.

Results. The information is presented on the methods of eliminating the deformation of the quadrangular cartilage, technical features and modifications of methods. The effectiveness of methods, as well as indications for choosing certain approaches depending on the degree, type of the septum deformation and the availability of the original cartilage are described.

Conclusion. Caudal septum is one of the key components of the external and internal nasal valves, as well as a structure providing the anterior part of the external nose stability. Choosing the right method is fundamental to achieve improved nasal breathing while maintaining the integrity of the anterior nasal structures.

Keywords: cartilaginous part of the nasal septum, quadrangular cartilage, septoplasty, nasal valve, reconstruction

■ ВВЕДЕНИЕ

Смещенная носовая перегородка является одной из основных причин нарушения носового дыхания, рецидивирующего и хронического риносинусита. Искривление каудального отдела носовой перегородки зависит в первую очередь от структурных особенностей четырехугольного хряща носовой перегородки. Однако в определенных случаях состояние средних и медиальных ножек нижних латеральных хрящей может способствовать отклонению переднего отдела по отношению к сагиттальной

линии. Основными причинами клинически значимых смещений носовой перегородки являются травмы с повреждением хряща перегородки и проведенные ранее пластические и реконструктивные операции как на носовой перегородке, так и на анатомических структурах наружного носа с применением резекционных методик. При этом отклонение хрящевого отдела носовой перегородки может проявляться как в раннем послеоперационном периоде при некорректно проведенном оперативном вмешательстве, так и в позднем, как следствие регенерации тканей и образования грубых рубцов. Наиболее часто используемым методом устранения деформации каудального отдела носовой перегородки является септопластика, которая в большинстве случаев позволяет добиться положительного результата с полным устранением клинических симптомов. Однако при первичных вмешательствах передний отдел носовой перегородки затрагивается редко в связи с высоким риском нарушения стабильности анатомически значимой зоны каудального отдела четырехугольного хряща. Принципы коррекции, сохранения, укрепления, а позже частичной и полной реконструкции с созданием стабильной опоры начали применяться в начале XX в. и на протяжении всего времени подвергались ряду изменений и модификаций.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести сравнительный анализ технических особенностей и функциональной эффективности методов устранения деформации каудального отдела носовой перегородки.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Соответственно цели исследования выполнен обзор доступных научных публикаций, содержащихся в базах данных PubMed, Google Scholar, eLibrary.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Устранение деформации септального хряща

Первые попытки коррекции каудального отдела носовой перегородки были предприняты Freer O. и Killian G., описавшими технику подслизистой резекции [1, 2]. Данный подход считается основополагающим в истории септопластики. Первыми, кто начал работать над коррекцией септального хряща, были Metzenbaum M. и Peer L. Авторами был использован метод репозиции хрящевой части носовой перегородки по типу «вращающейся двери», заключающийся в перемещении хряща на противоположную сторону передней носовой ости верхней челюсти, частично устраняющий деформацию и стабилизирующий искривленную зону [3, 4]. В 1947 г. Cottle M. и соавт. представили метод доступа к переднему отделу носовой перегородки в совокупности с щадящей резекцией четырехугольного хряща [5]. Особенности структуры искривленного хряща и чрезмерная резекция не позволяли избежать послеоперационных осложнений и добиться полного устранения деформации. Для решения этих задач Digman R. и соавт. (1956) предприняли первые попытки использования трансплантатов для коррекции искривления носовой перегородки и стабилизации хрящевого отдела [6]. В дальнейшем техника подвергалась многочисленным модификациям. В качестве трансплантата некоторые авторы применяли участки перпендикулярной пластинки решетчатой кости и сошника, смоделированные в

виде укрепляющей пластины, получившей название «реечный трансплантат» (batten graft) [7–10]. В 1984 г. Sheen J.H. и соавт. опубликовали результаты значительно модифицированного подхода с использованием расширяющих трансплантатов (spreader graft), оказывающих положительный стабилизирующий эффект как на куадальный, так и на верхний отдел хряща носовой перегородки [11].

С появлением многофункционального синтетического шовного материала стало возможно использование техник щадящей коррекции искривленных областей перегородки носа, практический результат которых впервые был описан Ellis M.S. и соавт. (1980) на примере использования отопластических швов без резекции хряща. Принцип основан на применении модифицированных горизонтальных матрасных швов с вколom в наиболее искривленном участке хряща на вогнутой стороне и выколom по границе деформации. Второй шов накладывают по нижней границе искривленной зоны [12]. В работах Jang Y.J. и соавт. (2009) данная методика в комбинации с использованием трансплантатов показала положительный результат в 87% случаев [13]. Kridel R.W. и соавт. в 1999 г. опубликовали материал, описывающий метод использования техники паза и гребня (Tongue-in-Groove) [14]. Авторы предложили стабилизировать передний отдел септального хряща в пространстве между укрепленными медиальными ножками нижних латеральных хрящей.

Юнусов А.С. и соавт. внесли значительный вклад в области реконструктивной септопластики в детском возрасте. С учетом анатомических особенностей носовой перегородки авторы (1999) описали свой подход в коррекции деформаций передних отделов четырехугольного хряща. Особенность способа заключается в одномоментном проведении сквозного разреза слизистой оболочки и хряща позади заднего септального угла. Отсечением таким образом передней части от дорсальных отделов без выделения от слизистой оболочки достигается коррекция, предотвращающая ретракцию колумеллы и опущение кончика носа [15]. В 2009 г. авторы описали доступ, разработанный для проведения септопластики в детском возрасте. С учетом малых анатомических размеров проводится Z-образный разрез мукоперихондрия носовой перегородки, обеспечивающий широкий визуальный обзор. В качестве подхода используют частичную резекцию деформированных участков с последующим экстракорпоральным моделированием. Коррекцию переднего септального угла проводят вертикальным иссечением хряща. Затем реимплантируют материал с хондроинверсией в предварительно сформированное ложе в зоне колумеллы. Фиксацию проводят через перфорированные отверстия четырехугольного хряща, сформированные разработанным инструментом для последующего образования стабилизирующих перихондриальных рубцов [16–18].

Продолжая исследования в области применения метода «вращающейся двери» [3, 4], Pastorek N.J. и соавт. (2000) представили модифицированный метод репозиции каудального отдела носовой перегородки. Техника основана на использовании передней носовой ости верхней челюсти как элемента, блокирующего смещение септального хряща. После выделения нижних отделов хряща вместе с гребнем верхней челюсти трансплантат устанавливают на переднюю носовую ость, обеспечивающую фиксацию за счет высоты переднего отдела перегородки. Укрепление производят наложением швов между задним септальным углом и латеральной мягкой тканью дна полости носа на стороне смещения [19].

В качестве щадящего способа устранения деформации носовой перегородки Овчинниковым Ю.М. и соавт. (2002) было предложено применение инновационного метода лазерной септохондрокоррекции. После механического выпрямления костно-хрящевых структур перегородки носа при помощи модифицированных носовых зеркал проводят облучение деформированной зоны с локальным нагревом хрящевой ткани, обеспечивающее кратковременное повышение подвижности участка септального хряща. В течение последующих секунд ткань приобретает исходную стабильность, сохраняя новую форму. Таким образом способ позволяет восстанавливать форму носовой перегородки без травмирования окружающих тканей [20, 21].

Принимая во внимание принцип устранения деформации носовой перегородки как основополагающий не только для восстановления физиологических функций носа, но и для формирования эстетически приемлемого результата, Оганесян С.С. и соавт. (2009) представили авторскую модификацию септопластики. Целью являлось предотвращение появления седловидной деформации и опущения кончика носа, которое достигалось ограничивающим разрезом длиной 10–12 мм, отступая от дорсального края септального хряща носа на 5–6 мм. Данный подход позволяет перераспределять силы натяжения хряща, предотвращая увеличение размеров краниального разреза при интенсивной коррекции костного отдела перегородки, препятствуя мобилизации четырехугольного хряща, его понижению и формированию ринолордоза [22]. Параллельно Гусейнов А.Р. и соавт. (2009), руководствуясь принципами щадящей коррекции каудального отдела носовой перегородки, для улучшения эстетического компонента предложили авторский подход с частичной резекцией септального хряща. Выполняют вертикальный разрез в области наибольшего искривления четырехугольного хряща, отступая на 3–4 мм от спинки носа, затем проводят диссекцию кожи на всем протяжении хрящевой части для уменьшения сопротивления кожи при коррекции формы носа. Далее каудальную часть хряща фиксируют в срединное положение швами к окружающим тканям [23]. Егоров В.И. и соавт. (2008) описали одномоментное устранение деформации хряща с сохранением твердого остова носовой перегородки. Результат достигается выполнением полупроницающего разреза длиной 25–30 мм с переходом на дно полости носа, последующей отсепаровкой надхрящницы и разрезом септального хряща, отступая на 3–4 мм от полупроницающего разреза к точке, находящейся на носовом гребне небной кости и отстоящей от передней носовой ости на 5–6 мм кзади. При этом сохраняется участок сочленения хряща с костью [24]. Применяв опыт успешного использования трансплантатов, Lee J.W. и соавт. (2013) опубликовали результат коррекции септального хряща за счет костных пластин. Производят забор максимально большого участка перпендикулярной пластинки решетчатой кости с последующей его обработкой бором до формы и размеров, которые определялись локализацией и обширностью искривленного участка четырехугольного хряща. Полученный трансплантат устанавливают для горизонтальной (укрепление верхнего края), вертикальной (укрепление каудального края) или комбинированной фиксации (стабилизация переднего септального угла) [25].

С целью оптимизации подходов к коррекции искривления носовой перегородки Морохоев В.И. и соавт. (2016) выделили важность трехмерной классификации деформации септального хряща. В случае выполнения операции на каудальном отделе при полном вывихе и клюшковидной деформации резецируют зону с использованием

принципа фрагментирования. С целью повышения стабильности переднего отдела осуществляют реимплантацию аутохряща с формированием ложа, созданием выреза на хряще в зоне контакта с передней носовой остью верхней челюсти для улучшения сцепления и фиксации синтетическим шовным материалом [26]. Другая попытка систематизации методов с применением авторских способов коррекции каудального отдела была предпринята Most S.P. и соавт. (2017). Ключевым моментом является иссечение выступающих частей четырехугольного хряща и последующее укрепление проекции кончика носа перегородочно-коллუმеллярным швом с сохранением участка заднего септального угла длиной минимум 10 мм в области соединения с передней носовой остью верхней челюсти [27].

В качестве комбинированного способа коррекции четырехугольного хряща Крюков А.И. и соавт. (2017) [28] представили метод устранения деформации перегородки при помощи пластики слизистой оболочки. После рассечения септального хряща по зоне искривления образовавшийся избыток слизистой оболочки на стороне искривления иссекали, перемещали дорсально и фиксировали ее край двумя П-образными швами к сохраненной части четырехугольного хряща, позволяя уменьшить объем слизистой оболочки. Елизарьев В.В. и соавт. (2020) изобрели способ коррекции носовой перегородки при помощи обратной отсепаровки слизистой оболочки и фиксации четырехугольного хряща на перпендикулярной пластинке с расширением носового клапана. Разрез хряща проводят у края перпендикулярной пластинки с удалением избытка септального хряща. При этом сохраняют неотсепарованной слизистую оболочку перпендикулярной пластинки на выпуклой стороне смещения хряща. После этого производят обратную отсепаровку мукоперихондрия от септального хряща с выпуклой стороны искривления с сохранением неотсепарованной зоны размером 1 см от каудального края, после которого формируется избыток четырехугольного хряща, частично перекрывающий просвет носовых ходов. Затем выполняют отсепаровку сохраненной ранее слизистой оболочки вдоль спинки носа на расстояние избытка септального хряща и осуществляют перенос участка хрящевой ткани на противоположную сторону и «защелкивание» четырехугольного хряща на перпендикулярную пластинку с расширением носового клапана [29].

2. Реконструкция септального хряща при наличии исходного хрящевого материала

Одними из первых, кто осуществил частичную реконструкцию хряща, считаются King E.D. и соавт. (1952). Авторами был представлен метод тотальной резекции хряща с моделированием L-образного стабилизирующего трансплантата [30]. После серии модификаций подхода Gubish W. и соавт. (2005) опубликовали результат использования комбинированной экстракорпоральной септопластики у пациентов в период с 1985 по 2005 г. Было предложено несколько способов по созданию ровной септальной пластины с целью реконструкции хряща носовой перегородки с максимально возможным размером и стабильными передним и верхним краями. Одним из них является техника шовной фиксации остатков септального хряща и перпендикулярной пластинки решетчатой кости. В случае с плавной деформацией хряща применяется частичное иссечение хряща и надхрящницы на стороне искривления для ослабления тянущей силы тканей. При ровном, но нестабильном хряще используется подход с фиксацией расширяющих трансплантатов (spreader graft) по верхнему краю

септального хряща и при необходимости укреплением перпендикулярной пластинкой решетчатой кости наименее стабильного участка хряща. Установка трансплантатов проводится с использованием U-образных швов в области верхних латеральных хрящей. Для обеспечения высокой стабильности в передних отделах переднюю носовую ость обрабатывают фрезой с созданием отверстия для фиксации шовным материалом [31]. Для предотвращения риска возникновения седловидной деформации Most S. и соавт. (2006) предложили метод сохранения ключевой зоны в области верхнего отдела носовой перегородки во время забора хряща для экстракорпоральной септопластики. При заборе четырехугольного хряща сохраняется дорсальная зона размерами 1,5×1 см, фиксированная к носовым костям, предотвращающая появление седловидной деформации и коллапс носовых клапанов. Смоделированный участок четырехугольного хряща фиксируется с вогнутой стороны искривления дорсального отдела и выполняет роль расширяющего трансплантата. Данная структура получила название трансплантата переднего отдела носовой перегородки (anterior septal reconstruction (ASR) graft) [32]. В рамках работы по описанию различных подходов к коррекции каудального отдела септального хряща авторы в 2017 г. представили метод реконструкции данного отдела с пластикой передней носовой ости верхней челюсти. Особенностью метода является расщепление предварительно освобожденной передней носовой ости до 2 мм долотом на глубину до 3 мм. Искривленный участок хряща после резекции моделируют с формированием выреза под расщепленный участок передней носовой ости. Далее трансплантат фиксируют нитью PDS к надкостнице, тем самым стабилизируя зону заднего септального угла [33]. Стабилизация переднего септального угла достигается наложением швов между трансплантатом переднего отдела носовой перегородки (ASR) и сохраненной зоной дорсального участка четырехугольного хряща. Для дополнительного укрепления применяли технику паза и гребня (tongue-in-groove) и фиксацию верхних латеральных хрящей швами к хрящу носовой перегородки. Продолжая работу в данном направлении, Moubayed S.P. и соавт. (2017) модифицировали подход к коррекции четырехугольного хряща в случае сочетанной деформации каудального и дорсального отделов перегородки. Для дополнительного укрепления дорсального отдела септального хряща ими предложено использование шва, ротирующего дорсальный отдел носовой перегородки (clocking suture). Точки вкола и выкола верхнего латерального хряща на стороне, противоположной искривлению, находятся выше зоны деформации септального хряща, что позволяет за счет натяжения нити корректировать искривленный дорсальный отдел перегородки [34].

Одним из существенных недостатков использования хрящевых графтов является их частичная резорбция с нарушением структуры и снижением стабильности материала. С целью профилактики этого осложнения Жуковым М.И. и соавт. (2011) был предложен способ использования васкуляризированных хрящевых трансплантатов цефалических отделов латеральных ножек нижних латеральных хрящей с кровоснабжением надхрящницы из поверхностной мышечно-апоневротической системы носа [35]. Параллельно Апостолиди К.Г. и соавт. (2011) описали способ применения обогащенной тромбоцитами аутоплазмы для фиксации измельченных фрагментов септального хряща с целью восстановления остова носовой перегородки. Предложенный метод позволяет получить однородную эластичную прочную конструкцию, по площади превосходящую исходные фрагменты хряща в несколько раз [36].

В качестве альтернативного метода, описанного Gubish W. и Most S., Kayabasoglu G. и соавт. (2015) разработали способ субтотальной экстракорпоральной септопластики с использованием закрытого доступа. Авторы производили вертикальную хондротомию длиной до 1 см с отступом на 1–2 мм от цефалического края зоны искривления хряща. Горизонтальную хондротомию кзади на 8 мм выполняют из этой точки параллельно спинке носа. Все структуры носовой перегородки кпереди и ниже от разрезов удаляют. Удаленный участок хряща применяют для создания L-образного графта. Участки хряща, образующие L-графт, фиксируют шовным материалом в 3 точках. Следующим этапом нити швов 3 ключевых точек выводят через кожу в соответствующих анатомических областях. Затем корректируют расположение L-графта для правильной установки трансплантата. Далее производят окончательную фиксацию цефалического участка графта к остаткам септального хряща. Каудальный отдел укрепляют швами между медиальными ножками нижних латеральных хрящей [37].

Современным принципом реконструктивно-восстановительных операций является реимплантация аутохряща. Однако в случае значительных искривлений носовой перегородки возможны повторные деформации пересаженного материала. С целью снижения частоты проявления такого осложнения Гюсан С.А. и соавт. (2022) описали опыт армирования хрящевого аутоотрансплантата перпендикулярной пластиной решетчатой кости. После резекции подготовленного участка перпендикулярной пластинки решетчатой кости щипцами Blacksley и формирования отверстий в костном трансплантате фиксируют выпрямленный четырехугольный хрящ к костной пластинке. Образованную структуру устанавливают между листками мукоперихондрия и фиксируют швами [38].

3. Тотальная реконструкция септального хряща при отсутствии исходного хрящевого материала

При условии тотально резецированного или лизированного септального хряща в качестве материала, используемого для его замещения, был предложен биологический материал схожей структуры из различных анатомических областей. Rettinger G. и соавт. (2007) описали результаты использования трансплантатов из центральных участков реберных хрящей в виде пластин, обладающих необходимыми физическими показателями для замещения дефекта каудального отдела септального хряща [39]. Pirsing W. и соавт. (2004) предложили способ реконструкции переднего отдела перегородки при помощи графта, сформированного из хряща ушной раковины. Фиксация участков хряща ушных раковин синтетическим материалом позволяет придать графту высокую прочность и стабильность, необходимые для формирования каудального отдела септального хряща [40].

Дайхес Н.А. и соавт. (2015) опубликовали результат использования восстановления опороспособности каудального отдела перегородки с использованием консервированного биологического материала из реберного хряща. Авторы применяли методы с созданием L-образного графта с последующей фиксацией в ключевой точке риниона, совмещенной с техникой наложения швов крест-накрест (criss cross) [41]. Юнусов А.С. и соавт. (2017) с целью предотвращения вторичной деформации носовой перегородки в послеоперационном периоде применяли аутогенный хрящ ушной раковины как материал, имеющий сходную морфогистологическую структуру с септальным хрящом. Данный трансплантат позволяет стимулировать местный

хондро-, остеогенез с формированием полноценного регенерата с участками хряща носовой перегородки и возобновлением физиологических процессов роста хрящевой и костной ткани [42].

Одной из методик замещения хряща носовой перегородки является использование медицинских имплантов из синтетических материалов различных технологий производства, среди которых выделяют: e-PTFE (Gore-Tex, W.L. Gore, Flagstaff, Arizona, USA) пористые тефлоновые мембраны, PHDPE (Medpor; Porex, College Park, Georgia, USA) пористые полиэтиленовые импланты высокой плотности и неспецифические силиконовые графты (Silastic; Dow Corning, Midland, Michigan, USA). Neel H.B. и соавт. (1983) впервые опубликовали результаты применения e-PTFE как материала, обладающего приемлемыми свойствами, подходящими для графта носовой перегородки. Для профилактики возникновения локального воспаления и развития перфорации слизистой оболочки носовой перегородки в области установленных e-PTFE графтов, а также недостаточной стабильности было предложено использование PHDPE [43]. Wellisz T. и соавт. (1997) представили опыт реконструкции хряща полиэтиленовыми имплантами, оказывающими минимальный эффект на окружающие ткани за счет высокопористой структуры. Силиконовые импланты являются наиболее близкими по физическим характеристикам к септальному хрящу. Простота создания необходимой формы и установки импланта с возможностью последующей его замены являются основными преимуществами в использовании силиконовых графтов [44].

При возникновении дефекта переднего отдела перегородки носа в острой стадии абсцесса Староха А.В. и соавт. (2005) представили описание способа реконструкции, в котором в качестве пластического материала использовали сверхэластичные имплантаты на основе никелида титана (TiNi). После проведенного дренирования зоны абсцесса дефект септального хряща замещался имплантатом, насыщенным раствором антибиотика [45]. Дайхес Н.А. и соавт. (2009) представили опыт применения костно-пластического материала ПЕРФООСТ. Предварительно смоделированный аллоимплант устанавливают в область дефекта между листками слизистой оболочки. После реконструкции мукопериост и мукоперихондрий укладывают поверх аллоимпланта с последующей компрессией области в течение 2 суток [46]. При условии наличия фрагментированных остатков четырехугольного хряща Gerlinger I. и соавт. (2007) предложили использование полимерной пленки (PDS) в качестве основы для фиксации множественных изолированных хрящевых участков носовой перегородки [47]. Гюсан А.О. и соавт. (2014) предложили применять новый пластический материал – пористый тетрафторэтилен НПО «ЭКОФЛОН», созданный с использованием нанотехнологий. Материал интегрируется в окружающие ткани с последующим полным замещением собственной тканью пациента [48]. Заргарян Б.М. и соавт. (2021) опубликовали модифицированный способ коррекции носовой перегородки с использованием сэндвич-имплантата, состоящего из пластинки костного цемента, с обеих сторон покрытой биорезорбируемым коллаген-апатитовым материалом «ЛитАр», импрегнированным наноразмерным серебром, и латексного тканевого клея «ЛТК». Данный подход позволяет добиться новообразования хрящевой, костной ткани и кровеносных сосудов в оперированной области, а также исключает вероятность появления флотации и повторного искривления носовой перегородки [49].

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разнообразие методов в хирургии каудального отдела перегородки носа свидетельствует о высокой степени сложности устранения деформации этой области. Коррекция септального хряща с его иссечением, укреплением графтами, трансплантатами и синтетическим шовным материалом применима в случае посттравматических деформаций. При измененном и частично разрушенном септальном хряще наиболее приемлемы техники реконструкции каудального отдела перегородки, в основе которых находятся принципы экстракорпоральной септопластики и формирования стабилизирующего L-образного графта. Варианты полного отсутствия четырехугольного хряща требуют замещения опорной структуры трансплантатами, сформированными из хрящевой ткани других анатомических областей, таких как хрящ ушной раковины или реберный хрящ. В качестве инновационных методик предложено применение синтетических материалов в качестве импланта переднего отдела носовой перегородки.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Freer O. The correction of deflections of the nasal septum with a minimum of traumatism. *Journal of the American Medical Association*. 1902;38:636–642. doi: 10.1001/JAMA.1902.62480100012002B
- Killian G. The Submucosal Window Resection of the Nasal Septum. *Archive for Laryngology and Rhinology*. 1904;16:362–387. doi: 10.1177/000348940501400210
- Metzenbaum M. Replacement of the lower end of the dislocated septal cartilage versus submucosal resection of the dislocated end of the septal cartilage. *Archives of Otolaryngology*. 1929;9:282–296. doi: 10.1001/ARCHOTOL.1929.00620030300008
- Peer L.A. An operation to repair lateral displacement of the septum cartilage. *Archives of Otolaryngology*. 1937;25:475–477. doi: 10.1001/archotol.1937.00650010529014
- Cottle M.H. The "Maxilla-Premaxilla" Approach to Extensive Nasal Septum Surgery. *Archives of Otolaryngology*. 1958;68:301–313. doi: 10.1001/archotol.1958.00730020311003
- Digman R. Correction of nasal deformities due to defect of the septum. *Plast Reconstr Surg*. 1956;18:291–304. doi: 10.1097/00006534-195610000-00006
- Dupont C, Cloutier GE, Prevost Y. Autogenous vomer bone graft for permanent correction of the cartilaginous septal deviations. *Plast Reconstr Surg*. 1966;38(3):243–247. doi: 10.1097/00006534-196609000-00009
- McKinney P, Shively R. Straightening the twisted nose. *Plast Reconstr Surg*. 1979;64:176–179. doi: 10.1097/00006534-197908000-00007
- Boccieri A, Pascali M. Septal crossbar graft for the correction of the crooked nose. *Plast Reconstr Surg*. 2003;111:629–638. doi: 10.1097/01.PRS.0000042205.27330.E4
- Emsen IM. A different approach to the reconstruction of the stubborn crooked nose with a different spreader graft: nasal bone grafts harvested from the removed nasal hump. *Aesthetic Plast Surg*. 2009 Jul;33(4):674. doi: 10.1007/s00266-009-9390-4
- Sheen JH. Spreader graft: a method of reconstructing the roof of the middle nasal vault following rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg*. 1984 Feb;73(2):230–9.
- Ellis MS. Suture technique for caudal septal deviations. *Laryngoscope*. 1980;90(9):1510–1512.
- Jang YJ. Cutting and Suture Technique of the Caudal Septal Cartilage for the Management of Caudal Septal Deviation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;135(12):1256–1260. doi: 10.1001/archoto.2009.171
- Kridel RW. The tongue-in-groove technique in septorhinoplasty. A 10-year experience. *Arch Facial Plast Surg*. 1999;1:246–256. doi: 10.1001/archfaci.1.4.246
- Yunusov A.S. Surgical treatment of anterior and posterior nasal septum deformities in children. *Russian rhinology*. 1999;3:19–22. (in Russian)
- Russian Federation IPC A61B 17/16 (2000.01) No 2215490/10.10.2003. Yunusov AS, Rybalkin SV. Perforator of cartilage transplants. invention 2215490; priority 30/04/2002; publ. 10/11/2003. Bull. No. 31. Available at: <https://patents.google.com/patent/RU2215490C1>. (in Russian)
- Yunusov AS, Daikhes NA, Rybalkin SV. *Nasal skeletal fractures in childhood*. M.: Vest-Konsalting; 2007. (in Russian)
- Yunusov AS, Daikhes NA, Rybalkin SV. *Pediatric Reconstructive Rhinosurgery*. Moscow: Triada Ltd; 2016. (in Russian)
- Pastorek NJ. Treating the caudal septal deflection. *Arch Facial Plast Surg*. 2000;1:217–220. doi: 10.1001/archfaci.2.3.217
- Ovchinnikov Y., Sobol, Svislushkin V., Shekhter A., Bagratashvili V., Sviridov A. Laser septochondrocorrection. *Arch Facial Plast Surg*. 2002;4:180–185. doi: 10.1001/archfaci.4.3.180
- Vorobyova N.N., Sobol E.N., Ovchinnikov Yu.M., Svislushkin V.M. Laser septochondrocorrection: equipment and clinical trials. *Almanac of Clinical Medicine*. 2008;17:2. (in Russian)
- Oganesyan S.S. Rhinoscoliosis surgery (PhD Theses). VAK RF 14.00.04. St. Petersburg; 2009. 147 p. (in Russian)
- Guseinov A.R., Guseinov R.R. Russian Federation IPC A61B 17/00 (2006.01) A61B 17/24 (2006.01). Method of surgical treatment of external curvature of the cartilaginous part of the nose and septum during or after septoplasty with partial resection of the quadrangular cartilage of the septum; invention 2375002; priority 06/03/2008; publ. 12/10/2009. Bull. No. 34. Available at: <https://patents.google.com/patent/RU2375002C1>. (in Russian)

24. Egorov V.I., Khalitova M.A., Egorov S.V. Russian Federation IPC A61B17/24. Method of surgical treatment of deviated nasal septum priority 07/13/2007. Publ. 11/10/2008 Available at: <https://patents.google.com/patent/RU2337639C1>. (in Russian)
25. Judy W. Lee Correction of Caudal Septal Deviation and Deformity Using Nasal Septal Bone Grafts. *JAMA Facial Plast Surg.* 2013;15(2):96–100.
26. Morokhoev V.I. Optimization of therapeutic and diagnostic measures in intranasal surgery (PhD Theses). Irkutsk; 2016. (in Russian)
27. Most SP, Rudy SF. Septoplasty: basic and advanced techniques. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2017;25(2):161–9. doi: 10.1016/j.fsc.2016.12.002
28. Kryukov A. Method of eliminating curvature of the septum of the nose with help of mucosal plasty. CPC A61B 17/00 (2006.01); Application: 2017137127; 26.06.2018. Bull. no 18. Available at: <https://patents.google.com/patent/RU2659027C1>. (in Russian)
29. Elizarev V. Saveleva E. Method of performing septoplasty by reverse separation of mucosa with preservation of nasal septate feeding and "latching" of quadrangular cartilage on perpendicular plate with extension of nasal valve. CPC A61B 17/00 (2020.08) Application: 2020119995, 06.11.2020. Bull. no 31. Available at: <https://patents.google.com/patent/RU2735709C1>. (in Russian)
30. King ED, Ashley FL. The correction of the internally and externally deviated nose. *Plast Reconstr Surg.* 1952;95:672–6. doi: 10.1097/00006534-195208000-00008
31. Gubish W. Extracorporeal Septoplasty for the Markedly Deviated Septum. *Arch Facial Plast Surg.* 2005;7:218–226. doi: 10.1001/archfaci.7.4.218
32. Most S. Anterior septal reconstruction: outcomes after a modified extracorporeal septoplasty technique *Arch Facial Plast Surg.* 2006;8:202–7. doi: 10.1001/archfaci.8.3.202
33. Most SP, Rudy SF. Septoplasty: basic and advanced techniques. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2017;25:161–169. doi: 10.1016/j.fsc.2016.12.002
34. Moubayed SP, Most SP. Correcting deviations of the lower third of the nose. *Facial Plast Surg: FPS.* 2017;33(2):157–61. doi: 10.1055/s-0036-1598018
35. Zhukov M.I., Breslavets A.V. The use of vascularized graft displaced from cephalic alar cartilage in an open aesthetic rhinoplasty. *Tavricheskiy Mediko-Biologicheskii Vestnik.* 2011;14(4):2:69–74. (in Russian)
36. Apostolidi K.G., Krainik I.V., Beksha I.S., Epifanov S.A., Mikhailov V.V., Krainik A.I. The use of protein-platelet cartilage membrane in otorhinolaryngology at elimination of deformity and perforation of the nasal septum. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N.I. Pirogov.* 2011;6(4):41–45. (in Russian)
37. Kayabasoglu G. A novel method for reconstruction of severe caudal nasal septal deviation: Marionette septoplasty. *ENT-Ear, Nose & Throat Journal.* 2015 June;94(6–7). doi: 10.1177/014556131509400619
38. Gyusan SA, Gyusan AO. Possibility of using perpendicular lattice bone plates for reinforcement carteline transplant in correction of expressed deviation of the nose partition. *Russian Rhinology.* 2022;30(3):222–226. doi: 10.17116/rosrino202230031222. (in Russian)
39. Rettinger G. Risks and complications in rhinoplasty. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2007;6:Doc08.
40. Pirsig W, Kern E, Verse T. Reconstruction of the anterior nasal septum: back to back autogenous ear cartilage graft. *Laryngoscope* 2004;114:627–38. doi: 10.1097/00005537-200404000-00007
41. Daykhes NA, Lipskiy KB, Sidorenkov DA, Aganovs GA, Pimanchev PV, Strelkova NK. Restoring support ability of the nasal septum in secondary rhinoplasty. *Medical Council.* 2015;(15):90–91. (in Russian)
42. Yunusov A.S., Rybalkin S.V. Rhinoseptoplasty in childhood: 20 years' experience. *Russian Rhinology.* 2017;25(1):7–15. doi: 10.17116/rosrino20172517-15. (in Russian)
43. Neel HB. Implants of Gore-Tex: comparisons with Teflon coated polytetrafluorethylene carbon and porous polyethylene implants. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1983;109:427–33. doi: 10.1001/ARCHOTOL.1983.00800210003001
44. Wellisz T. Clinical experience with the Medpor porous polyethylene implant. *Aesthetic Plast Surg.* 1993;17:339–44. doi: 10.1007/bf00437109
45. Starokha A.V., Prosekin A.S., Davydov A.V. Reconstruction of the nasal septum with an abscess. *Russian Rhinology.* 2005;(2):121. (in Russian)
46. Daikhes N.A., Khamidov A.G., Lekishvili M.V., Melan'in V.D., Rakhimov R.T. Surgical correction of nasal septum with the use of Perfoost allografts. *Vestnik otorinolaringologii.* 2009;(5):33–36. (in Russian)
47. Gerlinger I, Karasz T. Extracorporeal septal reconstruction with polydioxanone foil. *Clin Otolaryngol.* 2007;32:462–79. doi: 10.1111/j.1749-4486.2007.01553.x
48. Gyusan AO. A differentiated approach to surgical correction of the nasal septum. *Modern high technologies.* 2014;10:117–118. (in Russian)
49. Zargaryan B.M., Litvinov S.D., Supilnikov A.A., Lepilin I.N. Adhesive-free endoscopic septoplasty. *International research journal.* 2021;11(113):147–158. doi: 10.23670/IRJ.2021.113.11.062