

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## LITERATURE REVIEW

DOI: 10.38095/2181-466X-20231113-138-143

УДК 616.28 – 008.1 – 053.1/-089

## О ХИРУРГИЧЕСКИХ ЛЕЧЕНИЯХ ВРОЖДЕННОЙ АТРЕЗИИ НАРУЖНОГО СЛУХОВОГО ПРОХОДА

Ш. Б. Гулямов<sup>1</sup>, Х. Э. Карабаев<sup>2</sup>, Н. О. Хамракулова<sup>3</sup><sup>1</sup>Национальный детский медицинский центр, Ташкент,<sup>2</sup>Ташкентский педиатрический медицинский институт, Ташкент,<sup>3</sup>Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан**Ключевые слова:** врожденный; аномалия; атрезия наружного слухового прохода; формирования.**Таянч сўзлар:** туғма, аномалия, ташқи эшитиш йўлининг атрезияси, шакллантириш.**Key words:** congenital; anomaly; atresia of the external auditory canal; formations.

Врожденная атрезия наружного слухового прохода стала предметом серьезных дискуссий в литературе, поскольку она связана с серьезными эстетическими и функциональными проблемами, с которыми трудно справиться. Получение стойких результатов коррекции врожденной атрезии наружного слухового прохода остается сложной задачей в отологии. Осложнения, такие как стеноз, дренирование и ухудшение слуха, можно свести к минимуму, если придерживаться хорошо зарекомендовавших себя концепций и методов.

## ТАШҚИ ЭШИТУВ ЙЎЛИ ТУҒМА АТРЕЗИЯСИНИ ЖАРРОҲЛИК УСУЛИДА ДАВОЛАШ ҲАҚИДА

Ш. Б. Гулямов<sup>1</sup>, Х. Э. Карабаев<sup>2</sup>, Н. О. Хамракулова<sup>3</sup><sup>1</sup>Болалар Миллий Тиббиёт Маркази, Тошкент,<sup>2</sup>Тошкент педиатрия тиббиёт институти, Тошкент,<sup>3</sup>Самарканд давлат тиббиёт университети, Самарканд, Ўзбекистон

Ташқи эшитиш йўлининг туғма атрезияси адабиётда жиддий мунозараларга сабаб бўлган, чунки бу жиддий эстетик ва функционал муаммолар билан боғлиқ бўлиб, уларни даволаш турли қийинчиликлар келтириб чиқарган. Ташқи эшитиш йўлининг туғма атрезиясини тузатишнинг барқарор натижаларини олиш отологияда муаммо бўлиб қолмоқда. Аниқ тушунчалар ва усулларга риоя қилиш орқали стеноз, дренажлаш ва эшитиш қобилятини пасайиши каби асоратларни камайитириш мумкин.

## ABOUT SURGICAL TREATMENT OF CONGENITAL ATRESIA OF THE EXTERNAL AUDIO CANAL

Sh. B. Gulyamov<sup>1</sup>, Kh. E. Karabaev<sup>2</sup>, N. O. Khamrokulova<sup>3</sup><sup>1</sup>National Children Medical Center, Tashkent,<sup>2</sup>Tashkent pediatric medical institute, Tashkent,<sup>3</sup>Samarkand state medical university, Samarkand, Uzbekistan

Congenital atresia of the external auditory canal has become the subject of considerable debate in the literature, as it is associated with serious aesthetic and functional problems that are difficult to manage. Obtaining stable results of correction of congenital atresia of the external auditory canal remains a challenge in otology. Complications such as stenosis, drainage, and hearing loss can be minimized by adhering to well-established concepts and techniques.

Первые хирургические попытки устранения врожденную атрезия уха были предприняты в середине XIX века. А.А. Thomson (1845) опубликовал статью, в которой сообщил о своем опыте трех пациентов, оперированных другими хирургами по поводу врожденной атрезии уха. В первых двух случаях операция была прекращена после разреза кожи и мягких тканей при встрече с плотной костной стенкой. В третьем случае, несмотря на то что хирургу удалось сохранить распознаваемый наружный слуховой проход, вскоре он был повторно закрыт. Thomson пришел к выводу, что полное закрытие костной части слухового прохода представляет собой непреодолимое препятствие для устранения хирургическим вмешательством и что видимая снаружи мальформация указывает на наличие других дефектов в более глубоких отделах уха [1]. В 1882 году W. Kiesselbach [2,3] провел первую глубокую операцию шестимесячному ребенку с врожденной атрезией уха. К сожалению, операция закончилась параличом лицевого нерва. Наиболее популярной операцией в начале 19 века было вскрытие антрального отдела, адитуса и закладка кожного лоскута (часто через 10 дней во время операции второго этапа). Полость среднего уха проникала редко, улучшение слуха было минимальным.

F. Bezold и F. Siebenmann в 1908 г. описали хирургическую процедуру, при которой антральный отдел вскрывали из сосцевидного отростка и делали широкий канал, выстилая полость сосцевидного отростка трансплантатами [4].

В том же году Alexander представил случай, когда была выполнена мастоидэктомия и

произведены кожные лоскуты из заднего отдела раны. Он пришел к выводу, что при односторонней атрезии операция рекомендуется только при наличии среднего отита или мастоидита на стороне поражения [5].

В случае двусторонней проблемы Н. Marx предлагал операцию только в том случае, если глухота была выражена и внутренние части уха (особенно лабиринт) были здоровы [6].

В 1914 году J.R. Page рассмотрел восемь случаев, в том числе одно свое собственное. Обычная хирургическая процедура включала в себя вскрытие сосцевидного отростка и удаление клеток вплоть до барабанной полости. Создавал отверстие в ушной раковине, затем закрывал сосцевидный отросток и помещал кожный лоскут в рану сосцевидного отростка через созданный наружный слуховой проход. Пять из восьми случаев показали улучшение слуха с помощью этой процедуры [7].

В 1930-х годах обычная хирургическая процедура заключалась в том, чтобы сделать небольшое отверстие на атретической пластине и закрыть эту область кожным трансплантатом. Хирурги обычно избегали больших отверстий, потому что считали, что это может подвергнуть полость среднего уха риску образования рубцовой ткани и фиброза.

В 1925 г. J. Beck исследовал психологическую сторону проблемы. Он обнаружил, что отношение и реакция пациентов на их деформации были лучше после операции, в результате которой им конструировали проход и слуховой проход, хотя их слух значительно не улучшился [8].

Хотя атрезия наружного слухового прохода была описана несколько лет назад, ее хирургическое лечение стало развиваться только с конца 1940-х, 1950-х годов.

В 1947 г. G.L. Pattee [9] описал методику реконструкции слухового прохода и мобилизации стремени при врожденной атрезии слухового прохода. Это было сделано путем эндаурального разреза с мастоидэктомией. Наковальню и молоточек удалил, оставив подвижное стремечко. Для выравнивания полости использовали кожу расщепленной толщины. Попытки реконструкции косточек не предпринимались, и результаты были аналогичны хирургии фенестрации.

В том же 1947 году M. Ombredanne [10] сообщил о своих результатах коррекции врожденных атрезий с помощью фенестрация горизонтального полукружного канала.

Методы, описанные Н. Wullstein [11] и F. Zollner [12], были приняты многими хирургами в их попытках оперировать атрезии уха, и в конце концов косточки стали структурами, которые нужно было сохранить, а не удалить. Howard House [13] в 1953 году и L. Ruedi [14] в 1954 году представили свой опыт использования хирургической техники G.L. Patee. Однако последний автор признал, что долгосрочные результаты слуха были разочаровывающими. В 1957 г. Y. Meurman [15] представил свою серию из 74 оперированных пациентов, большинство из которых имели одностороннюю атрезиию. Это была самая крупная серия из когда-либо представленных до того времени.

В 1960 году R.J. Bellucci [16,17] использовал методы Wullstein и Zollner, пытаясь сохранить архитектуру среднего уха. Однако в случаях односторонней атрезии результат оказался сомнительным.

E.L. Derlacki [18] в 1968 году был одним из первых хирургов, поддержавших роль политомографической радиологии в предоперационной оценке пациентов с врожденной атрезией уха. Он обычно использовал тонкий полнослойный кожный лоскут в качестве заместителя барабанной перепонки и расщепленный кожный лоскут для проходного отверстия. Однако ему удалось обеспечить очень хороший результат слуха только в 25% случаев; у него также были проблемы с выделениями примерно из одной трети прооперированных ушей. Вероятно, это были причины, побудившие его предложить хирургическое вмешательство только в двусторонних случаях.

В 1967 году A.A. Scheer [19], а затем J. A. Crabtree [20] в 1968 году также предприняли различные попытки оссикулопластики.

Понятно, что эстетический результат и открытие закрытого слухового прохода в конечном итоге стали одной из двух хирургических целей, так как в хирургическое планирование был добавлен приемлемый функциональный (слуховой) результат.

В 1969 году N.W. Gill [21] опубликовал свою работу о 83 прооперированных ушах, которая до сих пор считается одной из знаковых статей о врожденной атрезии уха. Соглас-

но Gill, при двусторонних заболеваниях следует как можно раньше оперировать одно ухо, если для конкретного типа деформации показана хирургическая коррекция. Перед выполнением операции должны быть соблюдены определенные критерии, в том числе рентгенологическая демонстрация наличия внутреннего уха и аудиометрическая демонстрация хорошей костной проводимости. Что касается оптимального возраста для операции, Gill предположил, что это зависит от того, была ли деформация односторонней или двусторонней. Он предпочитал оперировать ребенка в возрасте от 12 до 18 месяцев в двусторонних случаях. В односторонних случаях он выступал за операцию в идеале после полового созревания, но, поскольку это мешало обучению и профессиональной подготовке, он пришел к выводу, что пациенту лучше оперировать в возрасте от 4 до 6 лет. При анализе своих результатов Gill сообщил о приемлемых результатах у значительной части своих пациентов. К 1971 году его серия увеличилась до 113 прооперированных ушей у 95 пациентов [22].

В.Н. Colman (1971, 1974) [23,24] представил свою хирургическую серию из 184 случаев за это десятилетие. У половины этих пациентов была двусторонняя атрезия. Однако послеоперационные результаты оказались превосходными у пациентов с узким наружным слуховым проходом, фиксированными косточками и деформированным стременем. В более серьезных случаях результаты оказались намного хуже.

R.A. Jahrsdoerfer [25] опубликовал в 1978 году статью, в которой представил свой опыт хирургической коррекции врожденной атрезии уха. Он классифицировал пороки развития как «незначительные», когда они ограничиваются средним ухом, и «большие», относящиеся ко всем случаям атрезии и стеноза наружного слухового прохода. Попытки хирургической коррекции были предприняты на 20 ушах у 18 пациентов. Jahrsdoerfer обычно предпочитал передние доступы, и его методы со временем стали очень популярными. Он часто использовал наложение трансплантата фасции в сочетании с кожным трансплантатом через центральное отверстие. Результаты оказались удовлетворительными. Однако он заявил, что операция в односторонних случаях должна проводиться только у правильно отобранных пациентов. Что касается двусторонних случаев, он предложил применять функциональные критерии, поскольку слух имеет очень важное значение. Что касается оптимального возраста для операции, Jahrsdoerfer заявил, что в случаях двусторонней атрезии слуховой аппарат с костной проводимостью должен быть установлен уже на третьем месяце жизни, независимо от возрастных предпочтений хирурга. Напротив, в односторонних случаях он предлагал не проводить операцию до тех пор, пока ребенок не станет достаточно взрослым, чтобы решить это самостоятельно.

Современные методы визуализации, особенно компьютерная томография (КТ) с высоким разрешением, разработанные в 1980-х годах, предоставили хирургам точные анатомические детали среднего и внутреннего уха и сосцевидного отростка. Это улучшило предоперационное планирование и привело к лучшим функциональным и эстетическим результатам у большинства прооперированных больных. С 1980 года было сделано несколько усовершенствований в каналопластике, тимпанопластике и оссикулопластике при врожденной атрезии уха, и различные хирурги сообщали о больших сериях хирургических вмешательств. Как эстетические, так и функциональные результаты считаются важными и достижимыми, искусственные ушные раковины в настоящее время близки к совершенству, а пластическая хирургия значительно эволюционировала с приемлемыми результатами. Тем не менее, трудности и осложнения по-прежнему вызывают озабоченность.

По мнению T.B. Molony и A. De la Cruz при проведении передний доступа можно достичь до 79% успеха и трансмастоидальном доступе 60% успеха соответственно. Ими было предложена модифицированный передний доступ, которое основным ориентиром считалось синодуральный угол. Этот метод сочетает в себе преимущества ранней идентификации хирургических ориентиров с хорошими анатомическими и функциональными результатами переднего доступа. Кроме этого, авторы предлагают проведение оссикулопластики протезами, после полного или частичного удаления атретической пластинки. У них стенозирование сформированного наружного слухового прохода чаще возникало при трансмастоидальном доступе [26,27].

В 1989 году H.F. Schuknecht [28], один из ведущих современных отологов, представил свой опыт хирургической коррекции 69 ушей с врожденной атрезией наружного слухового

прохода. В пяти из 62 ушей операция привела к временному параличу лицевого нерва, а еще в пяти ушах операция была прекращена из-за значительных анатомических пороков развития, возникших во время операции. Тем не менее, 30% пациентов, перенесших каналопластику, и 8% пациентов, перенесших мастоидэктомию со стапедопексией, в послеоперационном периоде получили отличный результат слуха.

Schuknecht также разделил пациентов с врожденной атрезией на три группы в зависимости от тяжести патологических изменений и предложил соответственно три способа хирургического лечения:

- (1) фенестрация латерального полукружного канала;
- (2) каналопластика;
- (3) тимпаноластика III типа.

Во всех этих случаях вскрывается сосцевидный отросток для обеспечения доступа к слуховым косточкам и полости среднего уха, что создает риск формирования в послеоперационном периоде полости (болезнь оперированного уха).

В 1992 году R.A. Jahrsdoerfer [29] создал систему классификации врожденной атрезии уха, основанную на данных компьютерной томографии высокого разрешения височной кости. Оценивались такие параметры, как наличие стремени, состояние овального и круглого окна и полости среднего уха, лицевого нерва, малеузинкового комплекса, пневматизация сосцевидного отростка, наковальне-стременное соединение и внешний вид наружного уха. По одному баллу давался каждый параметр, находящийся в пределах нормы, за исключением наличия стремени, за которое ставилось два балла. Согласно R.A. Jahrsdoerfer, полученная оценка (из максимум 10 доступных баллов) выражает возможность удовлетворительных послеоперационных результатов. Однако его классификация в основном функциональна, так как он дает только один пункт внешнему виду наружного уха. Сейчас очевидно, что пластические хирурги, как и ЛОР-хирурги, имеют разные, а иногда и конфликтующие приоритеты.

В 1993 году L. Shih и J.A. Crabtree [30] рассмотрели 39 хирургических случаев врожденной атрезии уха на предмет осложнений и долгосрочных результатов. Они предложили расширение узкого наружного слухового прохода путем систематического сверления, приподнятие кожи канала для обеспечения адекватного исследования проводящего механизма и, при необходимости, реконструкцию слуховых косточек аутогенными тканями или протезными материалами. В более серьезных случаях они предложили более обширный постаурикулярный доступ, удаление атретической пластинки и реконструкцию слуховых косточек подходящими материалами (аутогенными трансплантатами или протезными материалами). Двумя наиболее частыми осложнениями были стеноз наружного слухового прохода и хронические инфекции с рецидивирующей отореей. Частота возникновения стеноза в первичных случаях составила 33%, а инфекция появилась в 31%. Использование расщепленного кожного лоскута вместо полнослойного было связано с меньшим количеством осложнений.

В 1994 г. Chang et al. [31] представил модифицированный передний доступ и репозицию ушной раковины с помощью разреза z-пластики. Атретическая пластинка удалена и выполнена тимпаноластика. Задне-нижняя часть нового наружного слухового прохода прикрыта надкостничным лоскутом с нижним основанием. Наиболее частым послеоперационным осложнением был стеноз наружного слухового прохода.

В 1998 г. P.R. Lambert [32] представил ретроспективное исследование 55 пациентов (59 ушей), перенесших операцию по поводу врожденной атрезии уха в течение 11 лет. Он использовал передний хирургический доступ под непрерывным мониторингом лицевого нерва. Был создан наружный канал и удалена окружающая кость из цепочки слуховых косточек, так что последняя была сосредоточена на новом наружном слуховом проходе. Трансплантат фасции был использован для создания барабанной перепонки. Наконец, наружный канал был выстлан расщепленным кожным трансплантатом, перекрывающим трансплантат фасции. Ревизионная операция была необходима примерно у трети пациентов. Основными осложнениями, которые произошли, по данным Ламберта, были паралич лицевого нерва (1,5% пациентов) и значительная потеря слуха (3%).

В 1995 г. De la Cruz et al. [33] сообщили о своих результатах в серии из 92 ушей, про-



оперированных по поводу врожденной атрезии уха с использованием сосцевидного отростка. Во всех первичных случаях выполнена атрезииопластика расщепленным кожным лоскутом. В случае ревизионной операции выполнялась атрезииопластика, и решение об использовании кожного трансплантата решалось в зависимости от конкретной ситуации. Наиболее частыми осложнениями были стеноз наружного слухового прохода (10% первичных случаев и 4% ревизий) и латерализация барабанной перепонки (9% первичных случаев и 15% ревизий).

De la Cruz и К.В. Teufert [34] представили свою увеличенную хирургическую серию в 2003 г. Общее количество прооперированных атретических ушей в этой серии составило 116. Основными осложнениями были стенозы мягких тканей наружного слухового прохода (в 8% первичных случаев и 3,4% - ревизии) и рефиксация цепи косточек (в 11,5% первичных случаев и 6,9% ревизий).

По мере того, как применяемые хирургические методы постепенно улучшались и применялись различные модификации и материалы, De la Cruz и К.В. Teufert представили в 2004 г. статью, в которой они попытались сравнить результаты и частоту осложнений в случаях атрезии уха, оперированных до 1994 г. (36 случаев) и в течение после 1994 г. (80 случаев) [35]. Причиной этого, по мнению авторов, было то, что все используемые на практике модификации, такие как использование аргонового лазера, более тонких расщепленных кожных трансплантатов и использование пластин Silastic и Merocel фитили в наружном слуховом проходе выполнялись в их институте в качестве рутинной процедуры к 1994 г. Что касается основных осложнений, они сообщили, что наиболее частыми были стеноз мягких тканей и костный рост наружного слухового прохода (в 3,8% случаев). новых и 13,9% старых случаев) и рефиксация цепи косточек (у 3,8% новых и 25% старых случаев).

Ralf Siegert [36] также внес значительный вклад в комбинированную реконструкцию врожденной атрезии уха и тяжелой микроотии, предложив сочетание пластической хирургии ушной раковины и функциональной хирургии среднего уха. Эта хирургическая процедура состоит из трех основных этапов. Во время первой операции извлекают аутогенный хрящ, изготавливают и имплантируют каркас ушной раковины. Барабанная перепонка и наружный слуховой проход также изготавливаются заранее и помещаются в подкожный карман. Во время второй операции новый каркас ушной раковины поднимается, и эта процедура сочетается с операцией по поводу атрезии с использованием сборной барабанной перепонки и наружного слухового прохода. Наконец, при последней операции углубляют полость раковины, вскрывают наружный слуховой проход и закрывают кожным трансплантатом. Рестенозирование наружного слухового прохода в серии Siegert не наблюдалось. Эстетический результат реконструированной ушной раковины также был очень удовлетворительным.

**Заключение.** Операция по поводу врожденной атрезии наружного слухового прохода остается одной из самых сложных операций в отоларингологии. Благодаря достижениям в методах визуализации, операционном микроскопе и хирургической технике все больше отологов сообщают об улучшении хирургических результатов. Несмотря на это, обширный спектр аномальных изменений структур среднего уха, близость жизненно важных образований и возможность их атипичного расположения, а также отсутствие в ряде случаев важных анатомических ориентиров, у больных с врожденной атрезией наружного слухового прохода осложняет проведение хирургического лечения и повышает риск послеоперационных осложнений у детей. Поэтому хирургическое лечение, именно использование щадящих методов по поводу формирования наружного слухового прохода и восстановление звукопроводящего аппарата у детей остается актуальным.

#### Использованная литература:

1. Beck J. Anatomy, psychology, diagnosis and treatment of congenital malformation and the absence of ear. *Laryngoscope* 1925;35:813-831;
2. Bellucci RJ. Congenital aural malformations: diagnosis and treatment. *Otolaryngol Clin North Am* 1981 Feb;14:95

- 124;
3. Bellucci RJ. The problem of congenital auricular malformations. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1960;64:840-852;
  4. Bezold F, Siebenmann F. *Textbook of otology*. Chicago: Colegrove; 1908;
  5. Chandrasekhar SS, De la Cruz A, Garrido E. Surgery of congenital aural atresia. *Am J Otol* 1995 Nov;16:713-717;
  6. Chang SO, Min YG, Kim CS, et al. Surgical management of congenital aural atresia. *Laryngoscope* 1994 May;104: 606-611;
  7. Colman BH. Congenital atresia of the ear: the ontological problem. *Proc R Soc Med* 1974 Dec;67:1203-1204;
  8. Colman BH. Congenital atresia: aspects of surgical care. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1971;25:929-935;
  9. Crabtree JA. Tympanoplastic techniques in congenital atresia. *Arch Otolaryngol* 1968 Jul;88:63-70;
  10. De la Cruz A. Congenital atresia of the external auditory canal / A. De la Cruz, F.H. Linthicum, W.M. Luxford // *Laryngoscope*. – 1985. – Vol.95. – P.421-427;
  11. De la Cruz A, Teufert KB. Congenital aural atresia surgery: long-term results. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003 Jul;129:121-127.
  12. Dean LW, Gittens TR. Report of a case of bilateral, congenital, osseous atresia of the external auditory canal, with an exceptionally good functional result following operation. *Laryngoscope* 1917;27:461-473;
  13. Derlacki EL. The role of the otologist in the management of microtia and related malformation of the hearing apparatus. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 1968;72:980-94;
  14. German; Fraser JS. Maldevelopments of the auricle. external acoustic meatus and middle ear; microtia and congenital meatal atresia. *Arch Otolaryngol* 1931;13:1-27;
  15. Gill NW. Congenital atresia of the ear. A review of the surgical findings in 83 cases. *J Laryngol Otol* 1969 Jun;83:551-587; doi: 10.1017/s0022215100070687.
  16. Gill NW. Congenital atresia of the ear. *J Laryngol Otol* 1971 Dec;85:1251-1254; doi: 10.1017/s0022215100074752.
  17. House HP. Management of congenital ear canal atresia. *Laryngoscope* 1953;63:916-946.;
  18. Jahrsdoerfer RA, Yeakley JW, Aguilar EA, et al. Grading system for the selection of patients with congenital aural atresia. *Am J Otol* 1992 Jan;13:6-12;
  19. Jahrsdoerfer RA. Congenital atresia of the ear. *Laryngoscope* 1978 Sep;88:1-48;
  20. Kiesselbach W. [Attempt to create an external auditory canal in the case of congenital malformations of both auricles with the absence of the external auditory canals]. *Archiv für Ohrenheilkunde* 1882;19:127–31;
  21. Lambert PR. Congenital aural atresia: stability of surgical results. *Laryngoscope* 1998 Dec;108:1801-1805; doi: 10.1097/00005537-199812000-00007.
  22. Marx H. Die missbildungen des ohres. In: Henke F, Lubarsh O, editors. *Handbuch der spez path aanat hist*. Berlin: Springer; 1926. p. 620-655;
  23. Meurman Y. Congenital microtia and meatal atresia; observations and aspects of treatment. *AMA Arch Otolaryngol* 1957 Oct;66:443-463; doi: 10.1001/archotol.1957.03830280073008.
  24. Ombredanne M. Chirurgie de la surdite: Fenestration dans les aplasias de l'oreille avec imperforation du conduit. *Resultars. Otul Rhinol Laryngol Jnt* 1947;31:229;
  25. Page JR. Congenital bilateral microtia with total osseous atresia of the external auditory canals: operation and report cases. *Trans Am Otol Soc* 1914;13:376-90;
  26. Pattee GL. An operation to improve hearing in cases of congenital atresia of the external auditory meatus. *Arch Otolaryngol* 1947;45:568-80;
  27. Ruedi L. The surgical treatment of the atresia auris congenita; a clinical and histological report. *Laryngoscope* 1954 Aug;64: 666-684.; doi: 10.1288/00005537-195408000-00003.
  28. Scheer AA. Correction of congenital middle ear deformities. *Arch Otolaryngol* 1967 Mar;85:269-277;
  29. Schuknecht HF. Congenital aural atresia. *Laryngoscope* 1989 Sep;99:908-917; doi: 10.1288/00005537-198909000-00004.
  30. Shih L, Crabtree JA. Long-term surgical results for congenital aural atresia. *Laryngoscope* 1993 Oct;103:1097-102; doi: 10.1288/00005537-199310000-00004.
  31. Siegert R, Weerden H. Two-step external ear canal construction in atresia as part of auricular reconstruction. *Laryngoscope* 2001 Apr;111:708-714.; doi: 10.1097/00005537-200104000-00026.
  32. Siegert R. Combined reconstruction of congenital auricular atresia and severe microtia. *Laryngoscope* 2003 Nov;113: 2021-2024; doi: 10.1159/000314565
  33. Teufert KB, De la Cruz A. Advances in congenital aural atresia surgery: effects on outcome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004 Sep;131:263-270; doi: 10.1016/j.otohns.2004.03.006.
  34. Thomson A. A description of congenital malformation of the auricle and external meatus of both sides in three persons. *Proc R Soc Edinb* 1845;1:443-446;
  35. Wullstein H. Theory and practice of tympanoplasty. *Laryngoscope* 1956;66: 1076-93; doi: 10.1288/00005537-195608000-00008.
  36. Zollner F. Die Radikal operutioncn in Millelohr mit Hilfe des Freien Spalliappen-Transplantaales, *Arch Ohren Nasen U Kehlkopfh* 1952; 161:422.