

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный
специалист Департамента
здравоохранения города Москвы
по оториноларингологии



профессор Крюков А.И.

2020 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по науке
Департамента здравоохранения
города Москвы № 6



2020 г.

**ВЫБОР СРЕДСТВ АССИСТЕНЦИИ ПРИ СТАПЕДОПЛАСТИКЕ У
БОЛЬНЫХ ОТОСКЛЕРОЗОМ**

Методические рекомендации

N 51

Москва – 2020

УДК 616.283

ББК 56.8

Учреждение-разработчик:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л.И. Свержевского» Департамента здравоохранения города Москвы.

Составители:

член-корр. РАН, засл. деятель науки РФ, д.м.н., проф. А.И. Крюков, д.м.н., проф. Н.Л. Кунельская, д.м.н. Е.В. Гаров, д.м.н. Е.И. Зеликович, к.м.н. Н.Г. Сидорина, к.м.н. О.В. Федорова, к.м.н. Е.Е. Загорская, к.м.н. В.Н. Зеленкова, к.м.н. Л.А. Мосейкина, к.м.н. П.А.Сударев, к.м.н. В.Э. Киселюс, к.м.н. В.В. Мищенко, к.м.н. А.С. Калошина, к.м.н. Г.В. Куриленков, Е.Е. Гарова, А.С. Панасова, Е.Г. Лапенко, В.И. Шурпо, Т.Г. Мартиросян, Ф.А. Томилов, М.М. Омарова, М.А. Пряхина.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой оториноларингологии
Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский
университет дружбы народов», Заслуженный врач РФ,
доктор медицинских наук, профессор -

В.И. Попадюк

Зам. главного врача по медицинской части ГКБ № 29
им. Н.Э. Баумана, Заслуженный врач РФ,
доктор медицинских наук, профессор -

М.Г. Лейзерман

Предназначение:

В методических рекомендациях описан алгоритм диагностики и определения оптимального метода хирургического лечения пациентов с отосклерозом с учётом анатомических особенностей строения ниши окна преддверия, расположения очагов отосклероза и течения операции. Представлены особенности использования СО₂-лазера и микроборов при стапедотомии, их преимущества и недостатки, а также влияние на функциональную эффективность. Методические рекомендации рассчитаны на врачей оториноларингологов, сурдологов и отохирургов.

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы и не подлежит тиражированию без соответствующего разрешения.

ВВЕДЕНИЕ

По литературным источникам различных лет отосклероз клинически проявляется у 0,1-1% населения, при этом гистологические его проявления выявляют в 10-12% случаев [8, 35, 37].

Пациенты с отосклерозом, по данным бюро медицинской статистики ДЗМ, составляют 5-8% от общего числа пациентов, проходящих лечение в оториноларингологических отделениях города Москвы [6]. Клинические проявления заболевания в виде прогрессирующего снижения слуха и ушного шума встречаются в возрасте от 15 до 45 лет, то есть у социально активной и трудоспособной части населения.

Большинство специалистов России пользуются классификацией отосклероза, разработанной Н.А. Преображенским и О.К. Пятакиной (1973), в которой в зависимости от уровня средних порогов костного проведения (КП) в разговорном диапазоне частот выделяют: тимпанальную, смешанную I, смешанную II и кохлеарную формы [8].

По локализации и распространённости отосклеротических очагов, выявленных по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) височных костей с мультипланарной реконструкцией выделяют фенестральную, ретрофенестральную и смешанную формы [26, 36]. Фенестральная форма характеризуется локализацией очагов отосклероза в области окна преддверия; ретрофенестральная – у окна улитки, вокруг базального и апикального завитков улитки, полукружных каналов и дна внутреннего слухового прохода; смешанная – их комбинацией. Отосклеротические очаги могут быть единичными или множественными. При выполнении денситометрии при МСКТ установлено, что при плотности отосклеротических очагов менее 1000 ед НУ (плотность нормальной костной капсулы лабиринта +2000 - +2200 ед НУ - единицы Hounsfield) патологический процесс является активным (демнерализация); при плотности более 1000 единиц НУ – неактивным (эбурнация) [15, 19, 40]. Форма заболевания и плотность очагов, выявленных при МСКТ височных костей с денситометрией определяют тактику ведения пациента [1, 7].

Эффективным методом хирургической реабилитации тугоухости при тимпанальной и смешанных формах заболевания является стапедопластика. Сегодня в хирургии стремени используются две методики «открытия» преддверия: частичная и широкая стапедотомия. Различия методик заключаются в размере фенестрации подножной пластинки стремени (ППС). Мануальная техника стапедотомии без использования средств ассистенции в 20% случаев заканчивается полным удалением основания стремени (стапедэктомией) [11], что повышает риск развития осложнений.

Современными средствами ассистенции в стапедиальной хирургии являются микроборы и лазерные системы. В связи с ограниченным их использованием в России отсутствуют данные о сравнении эффективности и

безопасности применения данных средств ассистенции, а также - о критериях их рационального выбора.

Для протезирования стремени у больных отосклерозом применяют сертифицированные протезы из различных материалов: металл (титан, сталь, платина), флюоропласт, керамика, их комбинации, а также - из хряща пациента, изготавливаемого во время операции. Для изоляции жидкости открытого преддверия, профилактики перилимфатической фистулы применяются трансплантаты из различных аутоматериалов: жир, поверхностная вена, фасция и геморагический сгусток.

Хирургия стремени является высокотехнологичным методом оказания медицинской помощи из-за высокого риска осложнений и требует адекватного оснащения операционного блока. Появление в арсенале отохирургов лазерных систем и микроборов значительно облегчило и ускорило выполнение технически сложных хирургических вмешательств. Однако, при топографических особенностях строения ниши окна преддверия, облитерирующей форме отосклероза, когда основание стремени полностью вовлечено в отосклеротический процесс, риск развития осложнений остаётся высоким [4, 28].

После хирургического лечения – стапедопластики, у больных могут наблюдаться тимпанальные и лабиринтные осложнения как в ближайшем, так и в отдаленном послеоперационном периодах [4, 10, 16]. В раннем послеоперационном периоде наблюдается ухудшение порогов КП в разговорном диапазоне частот в 8,3% случаев, в высоком – в 10-20% и улучшение порогов КП от 8 до 12 дБ – в 7,5% случаев [10, 13]. Частота кохлеарных нарушений напрямую зависит от размера фенестрации основания стремени: после стапедотомии повышение порогов слуха по КП выявляется до 3,5%, наступление глухоты – до 0,9%, а после стапедэктомии – до 5,9% и до 2%, соответственно [13, 17, 18, 21, 38, 40]. Частота осложнений, связанные с расстройством функции внутреннего уха, наблюдаются при распространённых формах заболевания [34]. При частичной стапедэктомии с применением аутохрящевого протеза стремени, установленного на венозный аутооттрансплантат, повышение порогов КП выявлено у 2,9% и глухота – у 0,4% пациентов [3, 4].

Причинами ранних кохлео-вестибулярных нарушений при стапедопластике являются: грубые и неосторожные манипуляции в нише окна преддверия (НОП), попадание костных фрагментов и крови в преддверие, дефицит перилимфы, длительное (более 2 минут) «открытие» преддверия, аспирация перилимфатической жидкости и неадекватный подбор протеза стремени [4, 8, 27, 30, 39]. Частота встречаемости вестибулярных расстройств после стапедопластики в течение 1 недели наблюдаются в 27-37%, в течение месяца – в 3-4% случаев [14, 29, 33].

Таким образом, стапедопластика является широко распространённым способом хирургической реабилитации слуха у пациентов с отосклеротической фиксацией стремени, требующей тщательного выбора как

средства ассистенции, так и методики установки протеза стремени для повышения качества функционального результата и снижения риска послеоперационных осложнений.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТОДИК ОПЕРАЦИЙ

Для обследования и хирургического лечения больных отосклерозом необходимо следующее оборудование: операционный микроскоп; камертоны С₁₂₈, С₂₅₆, С₅₁₂ с временной и качественной оценкой их звучания; клинический аудиометр («МА – 31», Германия; «GSI-61», США); ультразвуковой аудиометр («Эхотест-02», производитель «Гиперион», Россия); импедансометр Titan 5500 Middelfart (Interacoustics A/S, Дания) с модулем IMP 440, компьютерный томограф «GE Lightspeed 16» и «Discovery 750HD» фирмы «General Electric», США) для проведения МСКТ височных костей; СО₂ лазерная система (λ - 10,6 мкм) с флешсканером и микроманипулятором Acuspot 30C (Lumenis, США); моторная система Skeeter Otologic Drill System (Medtronic Xomed, США); инструменты для выполнения микрохирургических операций на ухе; протезы стремени; лекарственные средства.

МЕТОДИКИ СТАПЕДОПЛАСТИКИ С ЛАЗЕРНОЙ АССИСТЕНЦИЕЙ

Энергия СО₂-лазера практически полностью поглощается перилимфой, что снижает вероятность повреждения структур внутреннего уха [20, 23, 32]. При одном лазерном воздействии достичь фенестрации ППС адекватного размера удается в 68%, при повторном – в 14% случаев. В настоящее время используется СО₂-лазер установка, оснащенная технологией флешсканера. В сочетании с суперимпульсным режимом становится возможным изменять энергию лазера импульса во времени и пространстве, что обеспечивает формирование точного диаметра фенестрации в ППС. Данный режим наиболее эффективен при стапедотомии [2, 5, 22, 24, 31].

За 30 минут до оперативного вмешательства всем пациентам важно выполнять премедикацию, включающую: внутримышечное введение 2,0 мл раствора реланиума, 2,0 мл раствора трамадола, 1,0 мл 1% раствора ди-медрола и подкожное введение 1,0 мл 0,1% раствора атропина.

После выполнения инфильтрационной анестезии 2% раствором лидокаина 6,0 мл с добавлением 3 капель 0,1% р-ра адреналина гидрохлорида (1:100000) через 3 инъекции в костном отделе наружного слухового прохода (НСП) (по S. Rosen), под контролем оптической увеличительной техники, с применением ушной хирургической воронки выполняют разрез кожи тарелочным скальпелем в костной части НСП, отступая 0,5-1 см от края барабанной перепонки. После выделения меато-тимпанального лоскута распатором вскрывают барабанную полость под фиброзным кольцом.

Барабанную струну (*chorda tympani*) необходимо сохранить. Костный «навес» частично удаляют костной кюреткой до четкой визуализации тимпанальной части канала лицевого нерва (ЛН) и пирамидального отростка. Во время операции необходимо оценить наличие патологического отделяемого, состояние слизистой оболочки барабанной полости, подвижность цепи слуховых косточек. Особое внимание нужно уделить особенностям строения ниши окон лабиринта (наличие и локализация отосклеротических очагов, места прикрепления сухожилия стременной мышцы (ССМ), состоянию стенки тимпанальной части канала ЛН и стремени. Эти данные необходимо указывать в операционном протоколе. При изолированной фиксации ППС инструментально выполняют пересечение ССМ максимально близко к наковальне-стремённому сочленению. Это важно для сохранения достаточной длины сухожилия для его последующей пластики. Наковальне-стремённое сочленение пересекают с помощью специального распатора или микрокрючка (рис. 1), слегка подтягивая длинный отросток кверху для исключения давления на стремя. Данный метод предупреждает случайную мобилизацию стремени. После перелома задней ножки арку стремени удаляют инструментально, заваливая её в сторону промоториума или к заднему полюсу ППС. Как правило, дополнительного воздействия на переднюю ножку стремени не требуется, так как она ломается в силу своей хрупкости. При этом важно непрерывно оценивать состояние ППС, её целостность и неподвижность. После удаления суперструктур стремени становится возможной более точная оценка топографии области НОП и распространения отосклеротических очагов.



Рис. 1. Пересечение наковальне-стремённого сочленения с помощью микрокрючка.

С целью профилактики геморрагии перед выполнением стапедотомии мы рекомендуем тщательно и бережно удалить часть слизистой оболочки вокруг НОП. Дополнительно для интраоперационного гемостаза возможно использовать стерильные ватные шарики адекватного размера, смоченных 0,1% раствором гидрохлорида адреналина (рис. 2).



Рис. 2. Укладка микроглой ватного шарика на промоториум.

Для изоляции открытого преддверия мы используем венозный ауто-трансплантат. Методика забора трансплантата следующая. После местной анестезии выполняют разрез кожи на тыльной поверхности стопы длиной 1 см, с помощью зажима типа «москит» выделяют поверхностную вену длиной 1 см, и после наложения лигатур выполняют эксцизию локуса длиной 1 см. Рану ушивают. Важным является правильная подготовка аутовены: ее надевают на пуговчатый зонд, очищают от перивенозной клетчатки, далее разрезают вдоль и укладывают на предметное стекло. Для дальнейшей стапедопластики достаточным будет фрагмент размером 3×3 мм (рис. 3). Чем лучше будет выполнена очистка трансплантата от перивенозной клетчатки, тем легче будет её дальнейшее использование.



Рис. 3. Сформированный венозный аутотрансплантат размером 3×3 мм на предметном стекле.

Для фенестрации ППС мы применяем суперимпульсный режим CO₂-лазера (λ - 10,6 мкм) с расфокусированным режимом лазерного луча (установка Acuspot 30С, Lumenis, США). Зеркальный шарнир манипулятора, совместимый со стереомикроскопом, позволяет наводить прицел лазерного импульса. За счет этого обеспечивается точное и бесконтактное воздействие лазерного луча на ППС для формирования адекватной фенестрации. Мы всегда настраиваем фокусное расстояние для CO₂-лазера на 250 мм. Безопасная мощность лазерного импульса (которая не оказывает влияния

на рецепторы внутреннего уха) при таком фокусном расстоянии варьирует от 20 до 27 Вт [5].

В зависимости от выполняемой методики установки протеза стремени мы рекомендуем различные величины фенестрации ППС. При установке протеза по поршневой методике наиболее адекватным является частичная стапедотомия, при этом диаметр фенестрации ППС составляет от 0,6 до 0,8 мм. При установке протеза на венозный аутоотрансплантат целесообразно выполнять широкую стапедотомию, диаметр фенестрации соответственно увеличивается до 0,8-1,0 мм.

После выполнения стапедотомии при помощи CO₂-лазера, в некоторых случаях по краям фенестрации образуется окалина, которую следует бережно удалить при помощи микрокрючка или микролопатки. При выполнении частичной стапедотомии поршневая часть протеза погружается непосредственно в преддверие, а петля закрепляется на длинном отростке наковальни. Следующим необходимым этапом поршневой стапедопластики является изоляции полости преддверия от барабанной полости посредством укладки полосок венозного аутоотрансплантата или подкожно-жировой клетчатки вокруг проксимального конца протеза стремени. При выполнении широкой стапедотомии изоляцию преддверия необходимо проводить до установки протеза. Венозный аутоотрансплантат в этом случае укладывают в НОП, полностью укрывая зону фенестрации. Далее протез стремени устанавливают на аутовену в зоне фенестрации, несколько погружая ее в преддверие. Петлю протеза закрепляют на длинном отростке наковальни.

После зажатия петли протеза для профилактики трофических изменений длинного отростка наковальни и смещения протеза, петлю нужно обложить фрагментом аутовены размером 1х3 мм (рис. 4).



Рис. 4. Укладка аутовенозного фрагмента на петлю протеза.

Перед завершением операции в барабанную полость вводят 0,2 мл раствора дексаметазона. Меато-тимпанальный лоскут расправляют и укладывают на прежнее место, проверяют его целостность. Всем пациентам необходимо проверить остроту слуха речевым методом до завершающей тампонады НСП. Исследование слуха подобным методом является про-

стым и достоверным способом, указывающим на эффективность операции, как для хирурга, так и для больного. Положительный результат позволяет приступить к завершению операции и укладке на линию разреза протекторов с дальнейшей тампонадой НСП.

Особенности проведения стапедотомии с использованием CO₂-лазера:

- лазерная система является бесконтактной, не влияет на обзор операционного поля и исключает механический фактор воздействия на структуры уха;
- коагулирующий эффект лазерного воздействия позволяет проводить стапедотомию без опасения геморрагии с краев перфорации;
- короткий период воздействия лазера в суперимпульсном режиме позволяет быстро оценить результат;
- после воздействия лазерной энергии возникает дымовое облако, которое необходимо осторожно аспирировать;
- окалина, свободно располагающаяся в фенестрационном окне, требует удаления с помощью микроинструментария.

В некоторых случаях мы наблюдали выраженное истончение ППС по краям отверстия вследствие лазерного воздействия. При этом диаметр фенестрации был меньше заданного. Данное наблюдение является предпосылкой для осторожной проверки краев перфорации после лазерного воздействия с целью более качественной установки протеза стремени дальнейшим этапом.

МЕТОДИКИ СТАПЕДОПЛАСТИКИ С ПОМОЩЬЮ МИКРОБОРОВ

Для проведения стапедопластики с помощью микроборов мы используем моторную систему Skeeter Otologic Drill System (Medtronic Xomed, США). Во время стапедопластики мы используем микроборы диаметром от 0,5 до 1,0 мм. Шумовой эффект при работе с данной системой выше, в сравнении с системами лазерного излучения. Уровень громкости при фенестрации ППС достигает отметки 95 ± 7 дБ [25]. Не смотря на это, система сертифицирована и предназначена для работы на стремени.

Положительной особенностью использования системы микроборов является возможность применения её как для удаления костного «навеса» над стремнем, так и для удаления суперструктур стремени и фенестрации ППС. Для этих целей разработаны различные типы фрез: удаление «навеса» удобно выполнять с помощью фрез с режущим покрытием; для пересечения ножек стремени имеется дискообразная фреза с алмазным напылением. Фенестрацию ППС возможно выполнять фрезами как с алмазным, так и с режущим покрытием диаметром от 0,5 до 1,0 мм. Скорость вращения боров задает хирург с помощью консоли. Мы не рекомендуем превышать 10000 оборотов в минуту для более точного контроля фрезы при манипуляциях.

Большая часть этапов стапедопластики аналогична методике с использованием лазера. После необходимой визуализации НОП, оценки распространенности отосклеротических очагов и удаления суперструктур стремени следующим этапом является этап стапедотомии. В связи с тем, что микробор не обладает коагулирующим действием, важным условием безопасной стапедотомии является «сухое» операционное поле. Фенестрацию выполняют в центре ППС или ближе к её заднему полюсу, используя фрезу с карбидным или алмазным покрытием (рис. 5). Выбор размера активной части микробора зависит от предполагаемой методики установки протеза стремени: 0,6-0,8 мм - для частичной стапедотомии и поршневой методики, и 0,8-1,0 – для широкой стапедотомии и установки протеза на аутотрансплантат. Достаточным для адекватной фенестрации является погружение фрезы до середины диаметра рабочей части. При этом обеспечивается минимальный риск повреждения расположенных рядом структур внутреннего уха. Время воздействия микробора на ППС, на наш взгляд, не должна превышать 5 с.



Рис. 5. Стапедотомия с применением системы Skeeter Otologic Drill System (Medtronic Xomed, США).

Дальнейшие этапы установки протеза стремени и изоляции преддверия аналогичны, описанным в предыдущей части методических рекомендаций.

Особенности проведения стапедотомии с использованием микроборов:

- использование микробора является контактной методикой, которая требует повышенной осторожности;
- использование микробора влияет на обзор хирургического поля;
- микробор не обладает коагулирующим действием, в связи с чем необходим тщательный гемостаз;
- более длительное воздействие (по сравнению с бесконтактным лазером) на ППС;
- использование микробора при тонкой и хрупкой ППС может привести к ее мобилизации или фрагментации;

- использовать микробор при неплотной фиксации ППС опасно из-за высокого риска ее мобилизации.

МЕТОДИКИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СУХОЖИЛИЯ M. STAPEDIUS

Пересечение ССМ может быть причиной нарушения кровоснабжения длинного отростка наковальни [8]. Восстановление стапедиального рефлекса при использовании искусственных протезов стремени невозможно посредством подведения пересеченного ССМ к протезу или к длинной ножке наковальни из-за недостаточной его длины. Использование аутохрящевое протеза стремени позволяет подвести к нему ССМ. Однако установка данного протеза требует выполнения частичной или тотальной стапедэктомии [3, 5, 9, 12]. Сохранение сухожилия во время стапедопластики возможно в редких случаях и только при определённом варианте его крепления. Безусловно, сохраненное сухожилие затрудняет манипуляции в НОП.

Для восстановления функции ССМ у пациентов с искусственным протезом стремени нами была разработана и внедрена **методика тендопластики сухожилия стременной мышцы** (патент РФ на изобретение № 2612982 от 14.03.2017 г. «Способ тендопластики при стапедопластике у больных отосклерозом»). Методика заключается в применении фрагмента венозного аутотрансплантата размером 1×3 мм. Трансплантат укладывают на пирамидальный отросток и протягивают к длинной ножке наковальни, тем самым создавая дополнительную опору для собственного сухожилия. Далее снизу подводят остаток ССМ к аутовене (рис. 6). Фрагментом аутовены можно так же укрыть петлю протеза, создав дополнительный матрикс для развития капиллярной сети в зоне петли, тем самым снизив шанс атрофических изменений в послеоперационном периоде.

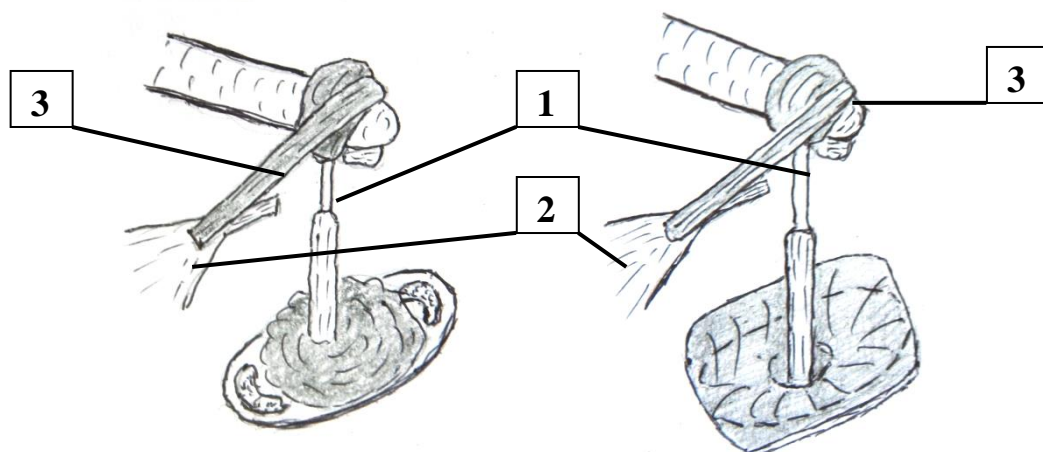


Рис. 6. Схематическое изображение тендопластики при поршневой методике стапедопластики и установки протеза на трансплантат: 1 – установленный протез стремени, 2 – пирамидальный отросток и сухожилие

m. stapedius, 3 – фрагмент аутоушного, уложенный по оригинальной методике.

Контрольную акустическую импедансометрию следует проводить не ранее, чем через 3 месяца после хирургического лечения в связи с риском провокации кохлеовестибулярных расстройств звуковыми сигналами интенсивностью свыше 80 дБ.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Для демонстрации оценки эффективности функциональных результатов хирургического лечения пациентов с отосклерозом мы приводим результаты стапедопластики у 122 пациентов в период с 2015 по 2018 гг. в ГБУЗ НИКИО им. Л.И. Свержевского ДЗМ.

Стоит обратить внимание на то, что выполнение МСКТ височных костей до операции также может оказать влияние на выбор методики техники стапедопластики.

По данным МСКТ височных костей, выполненной до операции, феностральная форма отосклероза выявлена у 78% пациентов, смешанная – у 18%, ретрофеностральная – у 1%. У 3% пациентов на МСКТ патологических изменений выявлено не было. Наиболее распространённая область очагов отосклероза – впереди-оконная щель (82%), самая редкая локализация – лабиринтная часть канала ЛН – 1%. В 9 случаях были выявлены признаки облитерации НОП и в 11 случаях – нависание канала ЛН над НОП (диагр. 1).



Диаграмма 1. Особенности ниши окна преддверия по данным МСКТ до операции.

Выявление указанных особенностей НОП является показанием для проведения поршневой методики стапедопластики.

Интраоперационная оценка остроты слуха речевым методом позволяет определить успешность выполненной стапедопластики. Статистиче-

ски достоверное изменение остроты слуха при интраоперационном тесте было выявлено у всех пациентов, при $p < 0,05$ (табл. 1).

Таблица 1 - Сравнение средних величин восприятия разговорной речи (n=122)

Методика операции	Средство ассистенции	Острота слуха, м	
		До операции	Во время операции
протез на аутовену	СО ₂ -лазер	0,74±0,15	3,94±0,15
поршневая методика		0,65±0,13	4,42±0,18
протез на аутовену	Микробор	0,72±0,13	3,64±0,13
поршневая методика		0,78±0,12	4,58±0,19

При этом была выявлено статистически значимое различие, свидетельствующее о преимуществе методики установки стремennого протеза на венозный аутоотрансплантат, при субъективной интраоперационной оценке.

Вне зависимости от выбранной методики и средства ассистенции мы выявляли повышение средних значений порогов КП на всём измеряемом диапазоне частот на 7 сутки после операции. Через 1 месяц усредненные значения порогов КП становятся ниже дооперационного уровня (табл. 2). Подобная положительная динамика продолжается в течение всего дальнейшего периода наблюдений.

Таблица 2 - Динамика изменения среднего значения порогов КП (n=122)

Методика операции	Средство ассистенции	Средние значения КП (0,125-8,0 кГц), дБ (M±m)					
		До операции	После операции				
			7-е сут.	1 мес.	3 мес.	6 мес.	12 мес.
протез на аутовену	СО ₂ -лазер	26,6±2,9	28,4±2,7	24,3±2,4	24,3±2,3	23,2±2,3	21,9±2,2
поршневая методика		25,1±2,9	28,6±3,0	24,7±2,8	23,5±2,3	22,3±2,4	19,9±1,7
протез на аутовену	Микробор	26,6±3,3	29,4±3,3	25,9±2,8	25,7±2,7	22,9±2,4	22,3±2,2
поршневая методика		27,7±3,2	28,6±3,1	25,5±2,9	25,3±2,7	24,9±2,8	24,6±2,7

У всех пациентов хирургическое лечение привело к достижению положительного функционального результата. Более активное сокращение костно-воздушного интервала (КВИ) мы наблюдали у пациентов, которым протез стремени был установлен на венозный аутоотрансплантат (табл. 3). При этом достоверного различия в зависимости от выбранного средства ассистенции выявлено не было.

Таблица 3 - Сравнение динамики сокращения КВИ (n=122)

Методика операции	Средство ассистенции	Средние значения КВИ, дБ (M±m)					
		До операции	После операции				
			7-е сут.	1 мес.	3 мес.	6 мес.	12 мес.
протез на аутовену	СО ₂ -лазер	36,4±3,0	17,9±1,9	14,7±1,7	12,5±1,8	11,5±1,5	10,8±1,4
поршневая методика		36,1±3,1	17,6±2,0	9,9±1,3	9,0±1,1	7,4±0,8	9,3±1,1
протез на аутовену	Микробор	36,2±4,0	18,8±2,5	16,3±2,0	14,5±1,9	12,6±1,7	11,9±1,6
поршневая методика		38,1±3,9	18,8±2,8	12,3±2,0	10,6±1,5	9,0±1,3	8,6±1,2

При любом средстве ассистенции средняя продолжительность выполнения стапедопластики сокращается по сравнению с мануальной (инструментальной) методикой операции (микробор – 51,2±4,8 мин., СО₂-лазер – 50,8±5,1 мин., мануальная методика – 64,5±4,3 мин.). Для оценки длительности стапедопластики мануальной методикой были изучены 34 протокола операций, выполненных одним хирургом.

Несмотря на преимущества, средства ассистенции требуют осторожного применения. Так, было выявлено, что чем шире распространяются очаги отосклероза, тем большее число импульсов лазерной энергии требуется для фенестрации ППС. Облитерирующие формы отосклероза наиболее трудны для хирургии с помощью СО₂-лазера. При использовании микроборов ППС может быть подвергнута нежелательным изменениям во время стапедотомии (табл. 4), что, несомненно, затрудняет дальнейшее проведение операции. При этом замечено, что облитерирующие формы отосклероза не вызывали нежелательных изменений ППС при работе микробором.

Таблица 4 - Особенности применения СО₂-лазера и микробора в зависимости от распространения очагов отосклероза (n=122)

Распространённость отоочагов	Средства ассистенции			
	СО ₂ -лазер	Микробор		
	количество импульсов	мобилизация	фрагментация	мобилизации и фрагментация
Ограниченная и умеренная	1	3	2	2
Распространённая	1-3	1	1	-
Облитерирующая	4-10	-	-	-

Таким образом, выполнение фенестрации ППС диаметром от 0,6 до 1,0 мм с применением как СО₂-лазера (λ - 10,6 мкм), так и микроборов в качестве ассистирующих средств является безопасной для расположенных рядом структур внутреннего уха. Использование титано-платиновых протезов стремени размером 0,5x4,25 мм позволяет получить стойкий поло-

жительный результат у всех пациентов. При этом мы отмечаем преимущество методики установки протеза стремени на венозный аутоотрансплантат по данным интраоперационной оценки слуха речевым методом. Однако выбор методики стапедопластики зависит как от интраоперационных данных, включающих тщательную оценку состояния НОП, так и от навыков отохирурга. Выполнение частичной стапедотомии и поршневой методики установки протеза стремени целесообразно в случаях сужения НОП отосклеротическими очагами, каналом ЛН или при облитерации ниши, а также - при повышенной геморрагии в зоне манипуляций. При этом, важным этапом операции является изоляция преддверия венозным аутоотрансплантатом. Топографическое расположение длинной ножки наковальни, препятствующее визуализации заднего полюса основания стремени, определяет выбор применения системы микроборов, так как вышеуказанные анатомические особенности мешают проникновению прямого лазерного импульса к точке фенестрации. Однако при работе микробором следует быть настороженным в отношении риска мобилизации и фрагментации ППС. Степень этого риска коррелирует с распространением отосклеротических очагов. Выполнение тендопластики ССМ по представленной методике эффективно в 56% случаев, следствием чего является восстановление акустического рефлекса через 3 и 12 месяцев после операции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стапедопластика является достаточно эффективным и безопасным способом реабилитации слуха у пациентов с отосклерозом. Анализ результатов хирургического лечения 122 пациентов на базе ГБУЗ НИКИО им. Л.И. Свержевского ДЗМ достоверно демонстрирует безопасность применения в качестве средств ассистенции при стапедотомии как СО₂-лазерной системы, так и микроборов.

Факторами, оказывающими влияние на выбор методики операции и средства ассистенции при стапедотомии, являются особенности проведения операции в каждом конкретном случае.

Высокий риск попадания крови в преддверие и сужение НОП являются основанием для выполнения частичной стапедотомии с поршневой методикой установки протеза стремени. Применение системы микроборов предпочтительнее при облитерирующих и распространённых формах отосклероза; а СО₂-лазера – при ограниченных. В случае использования СО₂-лазера при облитерации НОП потребуется несколько лазерных импульсов, способных привести к развитию послеоперационных осложнений. При использовании микроборов при хрупкой и тонкой ППС может стать причиной её мобилизации и фрагментации, с аналогичными последствиями после операции. Топографическое расположение длинной ножки наковальни, затрудняющее визуализацию заднего полюса основания стремени,

существенно затрудняет применение бесконтактной лазерной системы. Наиболее рациональным в таком случае является использование моторной системы с осторожной тракцией длинной ножки для исключения её травматизации вращающимся микробором.

Выполнение МСКТ височных костей с денситометрией позволяет более точно оценить особенности строения НОП и предположить заранее наиболее адекватную методику операции.

Отмечено, что применение каждого из описанных средств ассистенции сокращает среднюю продолжительность хирургического вмешательства по сравнению с мануальной техникой стапедопластики.

При этом основополагающим фактором выполнения успешной стапедопластики у пациентов с отосклерозом остается тщательный отбор на хирургическое лечение, основанный на грамотном анализе результатов дооперационного обследования больных, беспристрастной оценке полученных данных и тактичной беседе с больным перед планируемой операцией.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байбакова Е.В. и соавт. Отосклероз: клинические рекомендации / Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов. – М., 2016. – 32 с.
2. Вишняков В.В., Синьков Э.В. Использование CO₂ лазера при хирургическом лечении больных с отосклерозом // Вестн. оторинолар. (приложение). – 2010. – №5. – С. 63-64.
3. Дондитов Д.Ц. Функциональные результаты хирургического и инактивирующего лечения отосклероза: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2000. – 30 с.
4. Загорская Е.Е. Послеоперационные кохлеарные нарушения у больных перенёсших операции по поводу отосклероза и хронического гнойного среднего отита: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2003. – 24 с.
5. Зеленкова В.Н. Лазерная стапедопластика у больных отосклерозом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2013. – 29 с.
6. Крюков А.И. и соавт. Статистика хирургического лечения больных отосклерозом в г. Москве // Материалы ХУ Московской научно-практической конференции «Фармакологические и физические методы лечения в оториноларингологии», посвящённой 150-летию со дня рождения профессора Л.И. Свержевского. – М., 2017. – С. 29.
7. Кунельская Н.Л. и соавт. Способ определения длительности лечения активных форм отосклероза: патент РФ на изобретение № 2557691 / заявл. 25.07.2014; опубл. 29.06.2015.
8. Преображенский Н.А., Пятакина О.К. Стапедэктомия и стапедопластика при - М.: Медицина, 1973. – С. 272.

9. Преображенский Н.А., Пятякина О.К. Тугоухость при отосклерозе – В кн.: Тугоухость. – М., Медицина, 1978. – С. 221-236.
10. Преображенский Н.А. Хирургические вмешательства на стремени при отосклерозе: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 1962. – 31 с.
11. Тос М. Руководство по хирургии среднего уха. Том 4: Хирургические решения при кондуктивной тугоухости / М.Тос. – Орион.: Томск, 2012. – 274 С.
12. Фёдорова О.К. Сравнительная оценка функциональной эффективности операций на стремени при отосклерозе: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. - М., 1967. – 30 с.
13. Шидловская Т.В. Клинико-аудиологические взаимосвязи при заболеваниях периферического отдела звукового анализатора – Киев: Наук. думка, 1985. – 176 с.
14. Birch L., Elbrond O. Stapedectomy and vertigo // Clin Otolaryngol. – 1985. – V. 10. – P. 217-223.
15. Bozorg Grayeli A. et al. Temporal bone density measurements using CT in otosclerosis // Acta Otolaryngol (Stockh). 2004. – Vol. 124. – P. 1136-1140.
16. Causse J. Cochlear otosclerosis // J. Laryngol. Otol. - 1983. - № 8. - P. 84-89.
17. De Souza C., Glasscock III M. Otosclerosis and stapedectomy. Diagnosis, Management, and Complications – Thieme: New York-Stuttgart, 2004. – P. 212.
18. Fish U. Tympanoplasty, mastoidectomy and stapes surgery - Thieme Verlag: Stuttgart-New York, 1994. – P. 240.
19. Harcourt J., Lennox P., Phelps P., Brookes G. CT screening for temporal bone abnormalities in idiopathic bilateral sensorineural hearing loss // J Laryngol Otol. – 1997. – Vol. 111. – P. 117-121.
20. Hildman H., Sudhooff H. Middle ear surgery - Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg, New York, 2006. – P. 206.
21. Jahnke K. Middle ear surgery. Recent advances and future directions – Thieme: Stuttgart-New York, 2004. – P. 164.
22. Jovanovic S., Schonfeld U., Scherer H. CO₂ laser stapedotomy with the one-shot technique: clinical results // Otolaryngol head and neck surgery. - 2004. –V.131. – P. 750-757.
23. Jovanovic S., Schonfeld U., Prapavat V., Muller G. Effects of continuous wave laser systems on stapes footplate // Laser surgery Med. - 1996. –V. 19. – P. 424-432.
24. Jovanovic S. Technical and clinical aspects of 'one-shot' CO₂ laser stapedotomy // Adv Otorhinolaryngol. – 2007. - V.65. – P. 255-266.
25. Kamalski D. et al. Comparing mechanical effects and sound production of KTP, thulium, and CO₂ laser in stapedotomy // Otol Neurotol. – 2014. – V.35. – P. 1156–1162.

26. Kanzara T. Virk J., Diagnostic performance of high resolution computed tomography in otosclerosis // *World Clin Cases* – 2017.- V.5 (7). – P. 286-291.
27. Kisilevsky V., Bailie N., Halik J. Modified laser-assisted stapedotomy // *Laryngoscope*. – 2010. – V.120. – P. 276–279.
28. Kos, M. Short- and long-term results of stapedotomy and stapedectomy with a Teflon-wire piston prosthesis / M. Kos, P. Montandon, J. Guyot // *Ann Otol Rhinol Laryngol*. – 2001. – P. 907-911.
29. Kujala J., Aalto H., Hirvonen T. Video-oculography findings in patients with otosclerosis // *Otol Neurotol*. – 2005. – V. 26. – P. 1134-1137.
30. Langman A., Lindeman R. Revision stapedectomy // *Laryngoscope*. – 1993. – V. 103. - № 9. – P. 954-958.
31. Lescanne E. et al. Retrospective case study of carbon dioxide laser stapedotomy with lens-based and mirror-based micromanipulators // *Laryngology and Otolaryngology*. – 2003. – V.117. - №4. – P. 256-260.
32. Lesinski S., Palmer A. Safe energy parameters CO₂ laser // *Laryngoscope* - 1989. – V.99. – P. 9-12.
33. Lundman L., Mendel L., Bagger D., Rosenhall U. Hearing in patients operated unilaterally for otosclerosis. Self-assessment of hearing and audiometric results // *Acta Otolaryngol*. – 1999. – V. 119(4). – P. 453-458.
34. Malafronte G., Filosa B., Gantone E. New Macroscopic Classification of Stapedio-Ovalar Otosclerosis: A Simplified rating for training in Stapedotomy // *Otology and Neurotology*. – 2008. – V. 29. – P. 889-892.
35. McKenna M. Similar Col1A1 expression in fibroblasts from some patient with clinical otosclerosis and those with type1 osteogenesis imperfect / M. McKenna, A. Kristiansen, A. Tropitzsch // *Annals of Otology, Rhinology, Laryngology*. – 2002. – V. 111. – №2. – P. 184-189.
36. Molinero J. et al. Update on the imaging diagnosis of otosclerosis // *Radiologia* – 2016. - V. 58 (4). – P. 246-256.
37. Perez–Lazaro J., Urquiza R., Cabrera A., Guerrero C., Navarro E. Effectiveness assessment of otosclerosis surgery // *Acta Oto-Laryng*. - 2005. – V.125. - №3. - P. 935-945.
38. Schmerber S., Cuisnier O., Charachon R., Lavieille J. Vein versus tragal perichondrium in stapedotomy // *Otol Neurotol*. – 2004. – V. 25. - №5. – P. 694-698.
39. Smyth G., Hassard T. Eighteen years of experience with stapedotomy, the case of small fenestra operation // *Ann Rhinol Laryngol*. – 1978. – V.49. – P. 87-92.
40. Somers T. et al. Stapedotomy with microdrill or carbon dioxide laser: influence on inner ear function // *Ann of Otology*. - 2006. - V.11. - №12. – P. 880-885.
41. Tringali S. et al. Value of temporal bone density measurements in otosclerosis patients with normal-appearing computed tomographic scan // *Ann Otol Rhinol Laryngol*. – 2007. – Vol. 116. - № 3. – P. 195-198.