

Инфралабиринтная холестеатома пирамиды височной кости (обзор литературы)

Х.М. Диаб^{1,2}, ORCID: 0000-0001-5337-3239, e-mail: hasandiab@mail.ru
 О.С. Панина^{1✉}, ORCID: 0000-0002-5177-4255, e-mail: dr.panina@gmail.com
 О.А. Пашчинина¹, ORCID: 0000-0002-7188-3280, e-mail: OlgaP83@mail.ru

¹ Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2

² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова; 117197, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1

Резюме

В данной статье проведен анализ литературы, посвященной холестеатоме пирамиды височной кости с инфралабиринтным распространением. Уделено внимание этиологии и клинической картине заболевания, рассмотрены существующие классификации. Все современные классификации делят холестеатому, располагающуюся под лабиринтом, на две большие группы: инфралабиринтную и инфралабиринтную апикальную, что недостаточно для определения алгоритма выбора хирургической тактики. Детально разобраны наиболее используемые хирургические доступы к инфралабиринтной области и латеральному основанию черепа (инфралабиринтный и инфракохлеарный, субтотальная петрозэктомия, доступ с сохранением лицевого нерва в костном мостике, группа транскохлеарных доступов, инфратемпоральные и транслабиринтные доступы). Описаны возможные варианты завершения операции (тимпанопластика или закрытие наружного слухового прохода наглухо). Выполнено сравнение результатов работ разных авторов начиная с 1990 г., в которых инфралабиринтная холестеатома была выделена как отдельный класс. Всего было проанализировано 16 публикаций, исходя из типа использованной классификации, общего количества случаев с инфралабиринтным вариантом распространения холестеатомы, типа хирургического доступа, выявленных осложнений и частоты рецидивирования. Общее количество пациентов составило 141 человек, у 84 из которых была инфралабиринтная (59,6%), у 57 (40,4%) – инфралабиринтная апикальная холестеатома. Наиболее частыми вариантами операции были субтотальная петрозэктомия, транскохлеарный доступ в разных вариациях и transotic approach. Уровень рецидивирования составил от 0 до 29%. В данной работе определены требующие внимания нерешенные вопросы, целесообразность разработки новой классификации инфралабиринтной холестеатомы и алгоритма хирургического лечения.

Ключевые слова: инфралабиринтная холестеатома, транскохлеарный доступ, инфратемпоральный доступ, хирургия латерального основания черепа, холестеатома пирамиды височной кости.

Для цитирования: Диаб Х.М., Панина О.С., Пашчинина О.А. Инфралабиринтная холестеатома пирамиды височной кости (обзор литературы). *Медицинский совет*. 2020;(16):140–149. doi: 10.21518/2079-701X-2020-16-140-149.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Infralabyrinthine petrous bone cholesteatoma (literature review)

Khassan M. Diab^{1,2}, ORCID: 0000-0001-5337-3239, e-mail: hasandiab@mail.ru
 Olga S. Panina^{1✉}, ORCID: 0000-0002-5177-4255, e-mail: dr.panina@gmail.com
 Olga A. Pashchinina¹, ORCID: 0000-0002-7188-3280, e-mail: OlgaP83@mail.ru

¹ Scientific and Clinical Center of Otorhinolaryngology; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia

Abstract

A literature review on the infralabyrinthine petrous bone cholesteatoma (PBC) was presented in this article. Attention is paid to etiology and clinical symptoms of the disease, classifications. All modern classifications divide cholesteatoma with localization under the labyrinth into two big groups: infralabyrinthine and infralabyrinthine apical. This is not enough to determine the algorithm of surgical tactic of these patients. The most used approaches to the infralabyrinthine area and lateral skull base were analyzed (infralabyrinthine and infracochlear, subtotal petrosectomy, transotic approach, group of transcochlear approaches, infratemporal and translabyrinthine approaches). Possible variants of the surgery ending are described (tympaanoplasty or “cul-de-sac” closure). Comparison of the results of different authors, starting from 1990, in which the infralabyrinthine cholesteatoma was distinguished as a separate class was carried out. 16 publications were analyzed based on the type of used classification, the total number of cases with infralabyrinthine cholesteatoma, the type of surgical approach, the complications and recurrence rate. The total number of patients was 141, 84 with infralabyrinthine (59,6%), 57 (40,4%) with infralabyrinthine apical PBC. The most common type of surgery were subtotal petrosectomy, transcochlear approach in different variations and transotic approach. The recurrence rate ranged from 0 to 29%. This paper identifies unresolved issues, the necessity of new classification and algorithm of surgical management based on it.

Keywords: infralabyrinthine cholesteatoma, transcochlear approach, infratemporal approach, lateral skull base surgery, petrous bone cholesteatoma.

For citation: Diab Kh.M., Panina O.S., Pashchinina O.A. Infralabyrinthine petrous bone cholesteatoma (literature review). *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2020;(16):140–149. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2020-16-140-149.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Холестеатома пирамиды височной кости представляет из себя эпидермальную кисту, которая является результатом бесконтрольного роста ороговевающего плоскоклеточного эпителия и занимает каменную часть височной кости [1]. Частота встречаемости холестеатомы: у детей 3 на 100 000; 9,2 на 100 000 взрослых (при этом в 1,4 раза чаще у мужчин), что в целом составляет 4–9% от всех патологических образований данной локализации [2, 3].

По происхождению она может быть врожденной, приобретенной, ятрогенной. Врожденная холестеатома пирамиды височной кости объясняется персистенцией фетальных эктодермальных клеток в пирамиде височной кости или в среднем ухе, где она со временем растет, распространяется в разные отделы пирамиды височной кости [4]. При этом барабанная перепонка остается интактной и эпизоды отореи, характерные для ХГСО, отсутствуют. Врожденная холестеатома считается достаточно редкой патологией [5–7]. Частота встречаемости составляет 0,12 на 100 000 населения, но реальные цифры выше, учитывая тот факт, что возможно формирование вторичных перфораций барабанной перепонки вследствие патологического процесса. В таких случаях чаще всего клиницистами путается причина со следствием и устанавливается диагноз хронического отита, осложненного холестеатомой. Приобретенная холестеатома развивается вследствие инвазии эпидермиса в результате ретракции (первичная приобретенная холестеатома) или перфорации барабанной перепонки (вторичная приобретенная холестеатома) на фоне хронического гнойного среднего отита (ХГСО). Распространенность ХГСО чрезвычайно высока и варьируется в диапазоне 8,4–40,0 случая на тысячу населения. Во всем мире от 1,5 до 4,0% населения страдает от данного заболевания [8]. В структуре лор-заболеваний доля ХГСО достигает 15–23%, а по данным разных авторов, частота развития холестеатомы вследствие хронического отита занимает от 19 до 63% [9–11]. Ятрогенная холестеатома развивается вследствие хирургического лечения туботимпанальной формы ХГСО или после травмы височной области [3, 12].

Холестеатома пирамиды височной кости (ПВК) имеет тенденцию к агрессивному разрушению костных структур пирамиды височной кости, ската, клиновидной пазухи, носоглотки, подвисочной ямки, иногда сопровождается интрадуральным распространением [13–15]. Врожденный процесс имеет тенденции к большей степени деструкции, что связано с возможным длительным бессимптомным течением и начальными манифестациями у людей молодого и среднего возраста с грубых клинических симптомов (дисфункции лицевого нерва, глухоты, интракраниальных осложнений), в отличие от пациентов с гнойным хроническим отитом, страдающих периодическими оторееями и находящихся под постоянным амбулаторным наблюдением лор-врачей по месту жительства.

На предоперационном этапе пациентам с холестеатомой ПВК в обязательном порядке проводится полное отоларингологическое, в т. ч. и аудиологическое, обследование, оценка

функции лицевого и других черепно-мозговых нервов, т. к. от их состояния во многом будет зависеть объем хирургического вмешательства. Основное значение в диагностике холестеатомы пирамиды височной кости принадлежит объективным методам исследования: компьютерной томографии (КТ) высокого разрешения и магнитно-резонансной томографии (МРТ) в T1, T2, DWI/onep1 (B1000) режимах [16]. Особое значение МРТ получила в связи с ростом числа закрытых техник (облитерация послеоперационной полости и закрытие НСП *cul de sac*) и невозможностью оценки послеоперационной полости при осмотре. В случае протяженного контакта холестеатомы с магистральными сосудами и возможной необходимости интраоперационного перекрытия просвета сигмовидного синуса необходимо выполнение любого контрастного исследования на предоперационном этапе (КТ, МРТ с контрастом, прямая ангиография либо МРТ в режиме МРА (ToF, PC, 4D)), чтобы оценить достаточность венозного оттока по контралатеральной стороне [17].

КЛАССИФИКАЦИЯ

Впервые деление холестеатомы височной кости на различные типы (супралабиринтный и инфралабиринтный апикальный) было предложено Ugo Fish в 1977 г. [18]. Дополнительный транслабиринтный класс был предложен L.J. Bartels в 1991 г. [19]. Однако эти классификации не нашли широкого отражения в литературе. В клинической практике наиболее широко используются классификации M. Sanna (1993 г. и модификация 2011 г.) и D. Moffat и W. Smith от 2008 г., которые точкой отсчета считают отношение патологического очага к структурам внутреннего уха и формально делят височную кость на два этажа (верхний и нижний). Согласно классификации M. Sanna существует 5 классов: I – супралабиринтная; II – инфралабиринтная; III – инфралабиринтная апикальная; IV – массивная; V – апикальная – и 3 подкласса, которые являются уточняющими и добавляются к номеру класса при наличии: холестеатома ската (С), холестеатома с распространением в клиновидный синус (S), холестеатома носоглотки (R) [3, 20]. Классификация D. Moffat и W. Smith, в отличие от M. Sanna, дополнительно разделила супралабиринтные холестеатомы на простую супралабиринтную и супралабиринтную апикальную. Была выделена массивная лабиринтная апикальная холестеатома, однако взгляд на инфралабиринтную холестеатому не изменился [21].

Соответственно обеим этим классификациям инфралабиринтная холестеатома локализуется в гипотимпануме, может распространяться вперед по инфралабиринтному ячеистому тракту к вертикальному отделу внутренней сонной артерии (ВСА), подвисочной ямке; сзади к задней черепной ямке и сигмовидному синусу (СС); медиально доходить до основания внутреннего слухового прохода (ВСП) и ската; вниз до яремного отверстия, вовлекая в процесс луковичу яремной вены (ЛЯВ) и нижние черепно-мозговые нервы (IX/X/XI), канал подъязычного нерва, мышелок затылочной кости. При распространении процесса во внутреннее ухо часто развивается

глубокая сенсоневральная тугоухость. Функция лицевого нерва у таких пациентов чаще не нарушена. Инфралабиринтная апикальная холестеатома отличается от предыдущего класса более значительными повреждениями вершины пирамиды с вовлечением ската в верхних и средних отделах, каменисто-клиновидного сочленения, клиновидной пазухи, горизонтального отдела ВСА, в исключительно редких случаях – носоглотки. Однако, несмотря на то, что эти классификации всемирно приняты, стоит отметить, что в реальной практике границы между различными типами бывают стерты в связи с отсутствием четких границ между отдельными частями височной кости, их воздухоносными клеточными трактами и плавным переходом одного типа в другой. Это затрудняет классификацию патологического процесса, что может менять статистику, а знание расположения патологического процесса под или над лабиринтом недостаточно для выбора оптимального хирургического доступа.

Оба типа инфралабиринтной холестеатомы встречаются реже остальных типов и занимают приблизительно от 15 до 20% всех случаев, однако представляют особый клинический интерес в связи со сложностью строения занимаемой анатомической области, хирургических подходов и возможностью развития осложнений, снижающих качество жизни (снижение слуха, парез мимической мускулатуры лица, боли в половине лица, дисфункция нижних черепных нервов) или непосредственно угрожающих жизни (формирование экстра-/интракраниальных абсцессов, синус-тромбоза, менингита, сепсиса) [22].

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ

Несмотря на то что продолжают активные исследования по изучению патогенеза развития холестеатомы и поиски препаратов для лечения (преимущественно на основе клеточной инженерии), способных ингибировать процесс, на сегодняшний день консервативное лечение данного заболевания неэффективно [23]. Поэтому лечение холестеатомы исключительно хирургическое. Данные мировой литературы освещают целый ряд хирургических доступов к инфралабиринтной зоне и области вершины пирамиды, часть из которых можно отнести к щадящим, другие – к широким доступам к латеральному основанию черепа, сопровождающимся удалением всех костных структур височной кости, внутреннего уха, транслокацией лицевого нерва. Золотой стандарт хирургического доступа в общемировой практике отсутствует, что отчасти связано с разнообразием анатомических особенностей каждого конкретного пациента, стелющимся характером процесса. Выбор хирургической тактики лечения основывается на локализации и распространенности процесса, предоперационном уровне слуха, функции лицевого нерва, нижних черепно-мозговых нервах [20, 21]. Понимание взаимоотношений костных структур и позиции сосудисто-нервных пучков пирамиды височной кости играет ключевую роль в осуществлении данных подходов. Анализ зарубежных источников, описывающих пациентов с инфралабиринтной холестеатомой (см. ниже),

показал, что имеется значительное расхождение в названиях и множество модификаций базовых доступов. Материал по теме холестеатомы пирамиды височной кости в отечественной литературе освещен крайне скудно, в основном представляя описания отдельных клинических случаев или коротких серий без уточнения используемых доступов (трансмастоидальный доступ для всех типов процессов) [24, 25]. Также обращает на себя внимание отсутствие общей русскоязычной номенклатуры доступов к зоне под лабиринтом, области яремного отверстия и вершине пирамиды, что упростило бы возможность сравнения результатов лечения, проведенного разными авторами, частоту осложнений и рецидивирования при проведении разных доступов и позволило бы сформулировать рекомендации по тактике хирургического лечения.

Ниже будут приведены классические варианты доступов, которые большинством авторов используются как базовые для санации инфралабиринтной холестеатомы и модифицируются в зависимости от клинико-анатомических особенностей процесса и предпочтений оперирующего хирурга.

ИНФРАЛАБИРИНТНЫЙ И ИНФРАКОХЛЕАРНЫЙ ДОСТУПЫ

Инфралабиринтный клеточный тракт напрямую ведет к вершине пирамиды височной кости – это было использовано для моделирования дренирующих операций инфралабиринтным и инфракохлеарным доступами, преимущественно при холестеариновой гранулеме [26]. Границами инфралабиринтного доступа сверху является задний полукружный канал, снизу ЛЯВ и сигмовидный синус, спереди – лицевой нерв. При этом основной сложностью при выполнении инфралабиринтного доступа считается высокое стояние ЛЯВ, что в 1990-х – начале 2000-х приводило к утверждениям разных авторов о невозможности проведения инфралабиринтного доступа более чем в 50% случаев [27, 28]. Позднее было выявлено только два фактора, при которых выполнение доступа невозможно: полное отсутствие воздухоносных клеток между лицевым нервом и ЛЯВ или их отсутствие между улиткой и ЛЯВ [28, 29]. Доступ может быть расширен в 73% случаев при компрессии луковицы яремной вены (Surgicell или костным воском) без ее полной окклюзии. Расстояние между ЛЯВ и улиткой менее 2,6 мм делает проведение доступа невозможным [28]. В случае инфралабиринтной холестеатомы высокое стояние ЛЯВ, напротив, может быть положительной особенностью, формируя естественную границу распространения процесса в передние отделы пирамиды. Сам же инфралабиринтный ретрофациальный доступ способен активно использоваться при преимущественной локализации холестеатомы под лабиринтом. Для санации гипотимпанума возможно дополнение его задней тимпанотомией, таким образом, санация будет производиться с трех точек (трансканально, через заднюю тимпаностому и ретрофациально).

Инфракохлеарный доступ выполняется через ретро-аурикулярный разрез после широко произведенной каналоластики. Границами инфракохлеарного доступа являются улитка, ЛЯВ, лицевой нерв, вертикальная часть ВСА [30]. Идентификация этих структур – ключ к безопасному выполнению доступа. Гипотимпанум открывается благодаря максимальному снятию костного навеса передней и нижней стенок наружного слухового прохода до идентификации верхушки ЛЯВ и канала ВСА. Ход барабанной струны прослеживается книзу и назад до уровня отхождения от лицевого нерва – это задняя граница доступа. Верхняя граница проходит немного ниже уровня круглого окна для предотвращения вскрытия просвета улитки. В случае хирургии холестеатомы пирамиды височной кости модификация этого доступа с использованием эндоскопической техники может быть выполнена при сохраненной слуховой функции у пациентов с локализацией инфралабиринтной холестеатомы, преимущественно кпереди от мастоидального отдела лицевого нерва под улиткой. Однако чаще всего сохранить заднюю стенку НСП не представляется возможным и элементы инфракохлеарного доступа выполняются после формирования радикальной полости.

СУБТОТАЛЬНАЯ ПЕТРОЭКТОМИЯ

Она может быть как отдельным хирургическим вмешательством, так и одним из шагов при осуществлении множества других доступов к латеральному основанию черепа. Термин «субтотальная петрозэктомия» был введен U. Fish в 1965 г. Техника «облитерация сосцевидного отростка, среднего уха, наружного слухового прохода» описана Cocker в 1986 г., однако именно U. Fish в 1988 г. в книге «Микрохирургия латерального основания черепа» определил различия между субтотальной петрозэктомией и остальными стандартными доступами [31, 32]. В современной версии выделяются следующие этапы субтотальной петрозэктомии: 1) закрытие наружного слухового прохода наглухо; 2) радикальная антромастоидотомия с полным удалением патологического процесса и эпителия полостей среднего уха; 3) экзентерация клеток сосцевидного отростка, перисигмовидных, перилабиринтных, перифациальных клеток, гипотимпанума, скелетизации костной капсулы лабиринта, канала лицевого нерва, твердой мозговой оболочки средней и задней черепной ямок с сохранением стекловидной костной пластинки; 4) облитерация слуховой трубы; трепанационной полости аутожиром. Консервативность и максимальное сохранение анатомических структур отличают субтотальную петрозэктомию от других доступов к вершине пирамиды височной кости, латеральному основанию черепа.

ДОСТУП С СОХРАНЕНИЕМ ЛИЦЕВОГО НЕРВА В КОСТНОМ МОСТИКЕ

Другим часто используемым доступом при инфралабиринтном и инфралабиринтном апикальном распро-

странении холестеатомы является transotic approach, описанный U. Fish в 1978 г. В этом доступе удаляется наружный слуховой проход и структуры среднего уха, проводится расширенная мастоидэктомия без транслокации канала лицевого нерва, вскрытие полукружных каналов (за исключением передней части ампул верхнего и латерального полукружных каналов); удаление улитки, синусов гипотимпанума и инфралабиринтного клеточного тракта до верхушки ПВК с завершением операции облитерацией образованной полости и закрытием наглухо наружного слухового прохода [32]. Плюсами данной методики является сохранение мастоидального сегмента лицевого нерва в костном мостике, что практически нивелирует возможность развития пареза мимической мускулатуры, облегчает проведение ревизионных операций. К сожалению, при холестеатоме пирамиды височной кости лицевой нерв крайне редко не вовлечен в патологический процесс [33] и выполнение данной методики ограничено, хотя к этому стоит стремиться. Недостатками данной методики являются высокий риск травмы внутреннего слухового прохода, избыточная агрессивность – удаление полукружных каналов при отсутствии их вовлеченности в холестеатомный процесс.

ТРАНСКОХЛЕАРНЫЕ ДОСТУПЫ

В 1976 г. W.F. House и W.E. Hitselberger предложили способ хирургической санации, включающий удаление улитки с расширением доступа к верхушке пирамиды височной кости (transcochlear approach to the petrous apex and clivus), который впоследствии был доработан D.E. Brackmann, W. Pellet, M. Sanna [34–36]. Фактически для преодоления ограничений транслабиринтного доступа (кпереди стволом лицевого нерва в мастоидальном сегменте, невозможность удаления патологического процесса кпереди от ВСП, вокруг ВСА, передних отделов основания черепа) была предложена транслокация лицевого нерва назад и обнажение каменистой части ВСА. Первым этапом производится лабиринтэктомия, идентификация ВСП, затем выполняется полная декомпрессия лицевого нерва от шиლოსосцевидного отверстия до лабиринтной части и транслокация его кзади, удаление улитки с расширением в сторону к верхушке пирамиды височной кости. Верхней границей этого доступа является верхний каменистый синус, нижней – нижний каменистый синус, впереди – область каменистой части ВСА, а верхушка треугольника – тотчас ниже Meckel's cave. Выделяют 4 типа «чрезулитковых доступов» в зависимости от распространенности [37]. Базовый транскохлеарный доступ типа А чаще всего используется при холестеатоме ПВК и показан при патологии, вовлекающей средний скат и пирамиду височной кости кпереди от внутреннего слухового прохода. Основными недостатками данного доступа в любой модификации являются потеря остатков слуха и снижение функции лицевого нерва разной степени тяжести (чаще восстановление происходит до III степени по шкале House – Brackmann).

Осложнениями в послеоперационном периоде могут быть также вестибулярные нарушения, отолитовая или назальная ликворея, временный парез черепно-мозговых нервов (VII, IX, X, XI, XII), а также общие осложнения: воспалительный процесс, кровотечение, цереброваскулярные катастрофы [38, 39].

ИНФРАТЕМПОРАЛЬНЫЕ ДОСТУПЫ ТИПА А И В

U. Fish в 1978 г. описал несколько доступов к инфратемпоральной ямке для наиболее удобного подхода к экстрадуральной патологии, вовлекающей подвисочную ямку, верхушку пирамиды и область среднего ската. Существует 4 типа (А, В, С, D), наиболее используемые в хирургии уха, – инфратемпоральные доступы типа А и В [32]. Тип А и его модификации используются для инфралабиринтной патологии, расположенной медиальнее лицевого нерва в мастоидальном отделе с распространением в яремное отверстие, вершину пирамиды височной кости (при этом улитка может быть интактна) [40]. На подготовительном этапе выделяется ствол лицевого нерва и его ветви на выходе из височной кости и в околоушной слюнной железе, отсекается заднее брюшко двубрюшной и грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Выполняется радикальная антростома, лицевой нерв скелетизируется от шилососцевидного отверстия (ШСО) до коленчатого ганглия (КГ) и с мягкими тканями из ШСО перемещается вперед до уровня КГ [41]. Удаляется шиловидный отросток, клетки инфралабиринтного ячеистого тракта, тимпанальная часть височной кости, идентифицируется водопровод улитки (ориентир для *n. glossopharyngeus*), обнажается вертикальный отдел ВСА и интрауглярный гребень, выполняется основной этап операции. Инфратемпоральный доступ типа В позволяет проводить санацию вершины пирамиды височной кости, ската, горизонтальной инфратемпоральной порции ВСА (С2). Патологические процессы, располагающиеся кпереди от наружного слухового прохода, могут быть достигнуты без транслокации лицевого нерва в отличие от многих других транспетрозыальных доступов, минимизируя шанс развития пареза. После выполнения заушного разреза проводится идентификация ствола лицевого нерва и его лобной ветви на выходе из височной кости и в околоушной слюнной железе. Выполняется мобилизация височной мышцы, временное удаление скулового отростка. Далее проводится субтотальная петрозэктомия, вскрытие клеток инфралабиринтного ячеистого тракта, идентификация и обнажение вертикального отдела ВСА (С1), удаление тимпанальной кости, отведение головки нижней челюсти. Нейроваскулярные отверстия основания черепа, такие как отверстие канала ВСА, овальное отверстие, остистое отверстие, рваное отверстие, являются анатомическими ориентирами, а ВСА, а. meningeamedia и *n. mandibularis* – ключевыми структурами области. Оболочечная артерия коагулируется. Скелетизация ВСА в области горизонтального отдела (С2) позволяет получить доступ к скату и вершине ПВК. К осложнениям в

послеоперационном периоде после выполнения инфратемпоральных доступов относятся частичный (лобная ветка) или полный парез мимической мускулатуры лица со стороны операции из-за травмы или перерастяжения ретрактором лицевого нерва, атрофия височной мышцы, дисфункция ВНЧС, отсутствие чувствительности или нейропатические боли в лице, языке или слабость мышц лица [17].

ТРАНСЛАБИРИНТНЫЙ ДОСТУП

Основной доступ к ВСП и мостомозжечковому углу, при котором лицевой нерв можно контролировать на всем протяжении от ШСО, позволяет не повредить его [42]. На первых этапах проводится расширенная антростома, скелетизируется лицевой нерв. Далее выполняется последовательное спиливание латерального, заднего, верхнего полукружных каналов, вскрытие преддверия, определение проекции ВСП. Его верхняя граница соответствует ампуле верхнего полукружного канала, нижняя – ампуле заднего полукружного канала. Большое значение для удобства манипуляции имеет максимальное удаление кости над ВСП параллельно средней черепной ямке и под ВСП до ЛЯВ и СС. В случае холестеатомы пирамиды височной кости преимущественно выполняется при вовлечении ВСП на значительном протяжении и глухоте. К осложнениям транслабиринтного доступа относятся ликворея, формирование гематомы субдурально или скопление в ММУ при вскрытии твердой мозговой оболочки [43].

ЗАВЕРШЕНИЕ ОПЕРАЦИИ

Возможно два принципиальных варианта завершения оперативного вмешательства: тимпанопластика или закрытие наружного слухового прохода наглухо. При сохранной слуховой функции чаще выполняется тимпанопластика и реконструкция цепи слуховых косточек аутохрящевой колумеллой или титановым протезом. Формирование полости, с одной стороны, дает возможность отохирургу заподозрить рецидив при отомикроскопии в отдаленном периоде, с другой стороны, большие полости требуют постоянного амбулаторного наблюдения и ухода. По данным зарубежной литературы, при выполнении доступов к латеральному основанию черепа в большинстве случаев вариантом выбора окончания вмешательства является облитерация трепанационной полости жиром или мышцей и слепое закрытие наружного слухового прохода, а не доступ открытым способом. Впервые техника облитерации полости мышцей на питающей ножке была предложена J.H. Rambo [44]. В 1976 г. R.R. Gasek описал технику непосредственно закрытия слухового прохода, слуховой трубы наглухо и облитерацию полости аутожиром [45]. G.M. Pyle и R. Wiet в 1991 г. впервые сравнили открытую технику ведения и облитерацию послеоперационной полости [46]. Закрытие наружного слухового прохода *cul-de-sac* и облитерация полости аутожиром защищает важные анатомические

структуры вскрытой височной кости, несомненно, имеет преимущество в легкости послеоперационного ведения, однако может успешно скрывать рецидив холестеатомы или резидуальную болезнь. Ежегодный контроль МРТ в DWI-режиме как минимум в течение первых 5 лет после операции на данный момент фактически является стандартом [20].

ОБЗОР ИСТОЧНИКОВ, ВКЛЮЧАЮЩИХ В СЕБЯ АНАЛИЗ ПАЦИЕНТОВ С ИНФРАЛАБИРИНТНОЙ ХОЛЕСТЕАТОМОЙ

В обзор литературы были включены все авторы, опубликованные в своих сериях данные о холестеатоме пирамиды височной кости с инфралабиринтным распространением с 1990 г. (Pubmed, ELibrary). В случае наличия нескольких публикаций по данной теме из одного учреждения учитывалась последняя публикация. Всего было проанализировано 16 публикаций, исходя из типа использованной классификации, общего количества случаев с инфралабиринтным вариантом распространения

холестеатомы, типа хирургического доступа, выявленных осложнений и частоты рецидивирования. Общее количество пациентов составило 141 человек, у 84 из которых была инфралабиринтная (59,6%), у 57 (40,4%) – инфралабиринтная апикальная холестеатома. Исследования, в которых не разделены пациенты с инфралабиринтной холестеатомой от пациентов с супралабиринтной, не были включены. Инфралабиринтная холестеатома относится к числу редких патологий, наибольшая выборка пациентов (32) представлена из центра Gruppo Otologico (Италия), ведущего свою статистику с 1979 г. Единая хирургическая тактика при инфралабиринтной холестеатоме отсутствует. Наиболее частыми вариантами операции были субтотальная петрозэктомия, транскохлеарный доступ в разных вариациях и transoticapproach. Во всех опубликованных источниках выполнялись разные доступы. Хирургические аспекты санации холестеатомы в таких экстраобластях, как нижние отделы ската, мыщелок затылочной кости, освещены недостаточно. Результаты представлены в *табл.*

- **Таблица.** Сравнение результатов серий работ, в которых приведены случаи инфралабиринтного распространения холестеатомы
- **Table.** Comparison of the results of series of papers, which presented cases of intralabyrinthine spread of cholesteatoma

Исследование, общее п случаев	Классификация	Всего инфралабиринтных холестеатом	Тип процесса (инфралаб./инфралаб. апикальная)	Хирургический доступ	Осложнения	Рецидив
Grayeli et al. [47], 2000 (n = 19)	Fish	8	Инфралаб. – 3 (16%) Инфралаб. апикальная – 5 (26%)	И: TO – 1; STP – 2; И-А: RtL – 1; TL – 4	Паралич ЛН: 3 (16%) Ликворея: 2 (11%)	2 (11%)
Pareschi et al. [48], 2001 (n = 25)	Pareschi	1	Инфралаб. – 1 (4%) Инфралаб. апикальная – 0	IFTA A/B – 1	Парез ЛН: 11 (44%)	1 (4%)
Magliulo [49], 2006 (n = 53)	Sanna	19	Инфралаб. – 15 (29%) Инфралаб. апикальная – 4 (8%)	И: STP – 12; TO – 3; И-А: STP – 1; TO – 2; IFTA-B или IFTA; A/B – 1	Ликворея: 3 (6%)	4 (8%)
Moffat et al., 2008 (n = 21)	Moffat-Smith	4	Инфралаб. – 1 (2%) Инфралаб. апикальная – 3 (7%)	И: STP – 1; И-А: STP – 3	Ликворея: 4 (9%) Тромбоз глубоких вен: 1 (2%)	2 (5%)
Aubry et al. [50], 2010 (n = 28)	Sanna	10	Инфралаб. – 6 (21%) Инфралаб. апикальная – 4 (14%)	И: TO – 1; MTC – 1; TL – 4; И-А: TO – 3; MCF + MTC – 1	Временный гемипарез и ухудшение функции VI нерва: 1 (4%)	8 (29%)
Senn et al. [51], 2011 (n = 21)	Sanna	4	Инфралаб. – 2 (10%) Инфралаб. апикальная – 2 (10%)	STP + IA – 4; 90% – операция завершалась тимпанопластикой	Ликворея: 1 (5%) XII-V анастомоз: 1 (5%)	4 (19%)
Alvarez et al. [52], 2011 (n = 35)	Sanna	12	Инфралаб. – 12 (34%) Инфралаб. апикальная – 0	И: TL/TC – 3; MRM – 4	-	4 (11%)
Tutar et al. [53], 2013 (n = 34)	Sanna	7	Инфралаб. – 3 (9%) Инфралаб. апикальная – 4 (12%)	И: TO – TL – 3; И-А: TL – 4	Паралич ЛН: 2 (6%) Ликворея: 3 (8%) Менингит: 1 (2%) Абсцесс мозга: 1 (2%) Глухота: 1 (2%)	2 (5%)
Kim et al. [54], 2014 (n = 31)	Sanna	1	Инфралаб. – 0 Инфралаб. апикальная – 1 (3%)	И-А: TM – 1	Инфекция – 4 (13%) Головокружение – 1 (3)	1 (3%)
Cazzador et al. [55], 2016 (n = 1)		1	Инфралаб. – 1	И: STP + endoscopic assist – 1	-	?
Danesi et al. [22], 2016 (n = 81)	Sanna	16	Инфралаб. – 10 (12%) Инфралаб. апикальная – 6 (7%)	И: TO – 1; MTC – 1; MTCAB – 1; TL – 2; STP – 3; LP – 1; RL – 1; И-А: MTCAB – 2; STP – 1; SEA – 1; IFTA-B – 2	-	21 (26%)

● **Таблица.** (окончание)
● **Table.** (end)

Исследование, общее п случаев	Классификация	Всего инфралабиринтных холестеатом	Тип процесса (инфралаб./инфралаб. апикальная)	Хирургический доступ	Осложнения	Рецидив
Prasad et al. [4], 2016 (n = 201)	Sanna	33	Инфралаб. – 18 (9%) Инфралаб. апикальная – 15 (8%)	И: TO – 6; MTCA – 2; TL – 1; STP – 6; TM – 1; RtL + TM – 2; И-А: TO – 9; MTCA A – 2; MTCA B – 1; TL – 2; IFTA-B – 1	Менингоэнцефалоцеле – 2 (1) Ликворея и абсцесс мозга: 1 (0,5)	7 (4%)
Wang et al. [56], 2017 (n = 90)	Sanna	9	Инфралаб. – 5 (%) Инфралаб. апикальная – 4 (%)	И: RL + TM – 2; И-А: SP – 3; TL – 1	Ликворея: 4 (4,5%) Инфекция полости – 3 (3%) Эпидуральная гематома: 1 (1%)	3 (3,4%)
Anikin et al. [22], 2017 (n = 20)	Moffat-Smith	8	Инфралаб. – 3 (15%) Инфралаб. апикальная – 5 (25%)	И: CIRC – 3; И-А: STP + cochlea removal – 4; MRM + CICA – 1	Ликворея: 8 (40%)	1 (5%)
Диаб Х.М. и др.	Sanna	2	Инфралаб. – 1 (50%) Инфралаб. апикальная – 1 (50%)	И: CICA – 1; И-А: CTCA – 1	-	0
Gao et al. [57], 2019 (n = 51)	Sanna	6	Инфралаб. – 3 (%) Инфралаб. апикальная – 3 (%)	И: TO – 1; STP – 1; IFTA – 1 И-А: TL – 2; IFTA – 1	XII-VII анастомоз: 1 (2%)	0 (in total 5%)

Примечание. STP – subtotal petrosectomy; TO – transotic approach; RtL – retrolabyrinthine approach; IFTA/B – infratemporal approach A/B; MTC – modified transcochlear approach; TL – translabyrinthine approach; MCF – middle cranial fossa approach; STP + IA – subtotal petrosectomy + infralabyrinthine approach; SEA – subtemporal extradural approach; MRM – modified mastoidectomy; CIRC – enlarged CWD + infracochlear approach; CIRA – combined micro, endoscopic infralabyrinthine retrofacial approach; CICA – combined infracochlear approach; CTCA – combined transcochlear approach.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инфралабиринтная холестеатома является редким, но социально важным заболеванием, которое может манифестировать у пациентов молодого и среднего возраста глухотой, развитием паралича лицевого нерва, нижних черепно-мозговых нервов или интракраниальными осложнениями. В связи с отсутствием методов консервативного лечения единственный способ лечения – хирургический. Сложное анатомическое строение височной кости, взаимоотношение холестеатомы с жизненно важными сосудисто-нервными структурами, склонность к рецидивированию выводят инфралабиринтную холестеатому ПВК в один ряд с самыми сложными патологиями в отохирургии. Стандарт хирургического лечения отсутствует, а предложенные на текущий момент тактики лечения разнородны, иногда излишне агрессивны, обрекая пациента на грубую дисфункцию мимической мускулатуры. Представляет практический интерес исследование анатомических особенностей (вариативности высоты стояния луковички яремной вены, положения канала внутренней

сонной артерии и их синтопии со структурами внутреннего уха, каналом лицевого нерва) по результатам КТ височных костей с разработкой новой классификации инфралабиринтной холестеатомы, адаптацией комбинированных транстемпоральных доступов, учитывающих выявленные особенности. Клинические случаи инфралабиринтной холестеатомы, сопровождающиеся разрушением отделов яремного отверстия, распространением в область мыщелка затылочной кости, клиновидную пазуху, также ставят перед нами задачу разработки специальных маневров для санации, в т. ч. с использованием эндоскопа. Планируемая научная работа позволит сравнить полученные результаты в исследуемых группах в зависимости от примененного хирургического доступа и подтипа хирургического процесса, предложив алгоритм выбора тактики хирургического лечения у пациентов с разными типами инфралабиринтной холестеатомы пирамиды височной кости.



Поступила / Received 16.08.2020
Поступила после рецензирования / Revised 30.08.2020
Принята в печать / Accepted 31.08.2020

Список литературы

1. Omran A., De Denato G., Piccirillo E., Leone O., Sanna M. Petrous bone cholesteatoma: management and outcomes. *Laryngoscope*. 2006;116(4):619–626. doi: 10.1097/01.mlg.0000208367.03963.ca.
2. Olszewska E., Wagner M., Bernal-Sprekelsen M., Ebmeyer J., Dazert S., Hildmann H. et al. Etiopathogenesis of cholesteatoma. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2004;261(1):6–24. doi: 10.1007/s00405-003-0623-x.
3. Sanna M., Zini C., Gamoletti R., Frau N., Taibah A., Russo A., Pasaninci E. Petrous bone cholesteatoma. *Skull Base Surg*. 1993;3(4):201–213. doi: 10.1055/s-2008-1060585.
4. Prasad S.C., Piras G., Piccirillo E., Taibah A., Russo A., He J, Sanna M. Surgical Strategy and Facial Nerve Outcomes in Petrous Bone Cholesteatoma. *Audiol Neurootol*. 2016;21(5):275–285. doi: 10.1159/000448584.
5. Levenson M.J., Michaels L., Parisier S.C., Juarbe C. Congenital cholesteatomas in children: an embryologic correlation. *Laryngoscope*. 1988;98(9):949–955. doi: 10.1288/00005537-198809000-00008.
6. Edelstein D.R., Parisier S.C. Surgical techniques and recidivism in cholesteatoma. *Otolaryngol Clin North Am*. 1989;22(5):1029–1040. doi: 10.1016/S0030-6665(20)31375-X.
7. Potsic W.P., Samadi D.S., Marsh R.R., Wetmore R.F. A staging system for congenital cholesteatoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128(9):1009–1012. doi: 10.1001/archotol.128.9.1009.
8. Gates G.A. Cost-effectiveness considerations in otitis media treatment. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1996;114(4):525–530. doi: 10.1016/s0194-5998(96)70243-7.

9. Вольфович М.И. *Хронический гнойный средний отит*. М.: Медицина; 1967. 129 с.
10. Тос М. *Руководство по хирургии среднего уха. Хирургия сосцевидного отростка и реконструктивные операции*. Томск: Сибирский государственный медицинский университет; 2005. Т. 2. 432 с.
11. Lynrah Z.A., Bakshi J., Panda N.K., Khandelwal N.K. Aggressiveness of pediatric cholesteatoma. Do we have an evidence? *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013;65(3):264–268. doi: 10.1007/s12070-012-0548-z.
12. Persaud R., Liang J., Michaels L., Wright A. Epidermoid formation: the potential precursor of congenital cholesteatomas. *Am J Otolaryngol.* 2006;27(1):71–71. doi: 10.1016/j.amjoto.2005.05.019.
13. Lin Y., Chen Y., Lu L.J., Qiao L., Qiu J.H. Primary cholesteatoma of petrous bone presenting as cervical fistula. *Auris Nasus Larynx.* 2009;36(4):466–469. doi: 10.1016/j.anl.2008.09.006.
14. Pandya Y., Piccirillo E., Mancini F., Sanna M. Management of complex cases of petrous bone cholesteatoma. *Annals of Otolaryngology, Rhinology, Laryngology.* 2010;119(8):514–525. doi: 10.1177/000348941011900803.
15. Rijuneeta, Parida P.K., Bhagat S. Parapharyngeal and retropharyngeal space abscess: an unusual complication of chronic suppurative otitis media. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;60:252–255. doi: 10.1007/s12070-008-0001-5.
16. Henninger B., Kremser C. Diffusion weighted imaging for the detection and evaluation of cholesteatoma. *World J Radiol.* 2017;9(5):217–222. doi: 10.4329/wjr.v9.i5.217.
17. Friedmann R.A., Slattery W.H., Brackmann D.E., Jose N.F., Schwartz M.S. *Lateral skull base surgery. The House Clinic Atlas*. Thieme; 2012.
18. Fisch U., Pillsbury H.C. Infratemporal fossa approach for extensive tumors of the temporal bone and base of skull. *Arch Otolaryngol.* 1979;105(2):99–107. doi: 10.1001/archotol.1979.00790140045008.
19. Bartels L.J. Facial nerve and medially invasive petrous bone cholesteatomas. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1991;100(4):308–316. doi: 10.1177/000348949110000408.
20. Sanna M., Pandya Y., Manchini F., Sequino G., Piccirillo E. Petrous bone cholesteatoma: classification, management and review of literature. *Audiol Neurotol.* 2011;16:124–136. doi: 10.1159/000315900.
21. Moffat D., Jones S., Smith W. Petrous bone cholesteatoma: a new classification and long-term surgical outcomes. *Skull Base.* 2008;18(2):107–115. doi: 10.1055/s-2007-991112.
22. Danesi G., Cooper T., Panciera D.T., Manni V., Côté D.W. Sanna Classification and Prognosis of Cholesteatoma of the Petrous Part of the Temporal Bone: A Retrospective Series of 81 Patients. *Otol Neurotol.* 2016;37(6):787–792. doi: 10.1097/mao.0000000000000953.
23. Nagel J., Wöllner S., Schürmann M., Brotzmann V., Müller J., Greiner J.F. et al. Stem cells in middle ear cholesteatoma contribute to its pathogenesis. *Sci Rep.* 2018;8(1):6204. doi: 10.1038/s41598-018-24616-4.
24. Диаб Х.М., Дайхес Н.А., Пашинина О.А., Зухба А.Г., Панина О.С. Комбинированная техника в хирургии холестеатомы с инфралабиринтным и инфралабиринтным апикальным распространением: сравнение двух клинических случаев. *Российская оториноларингология.* 2018;6(1):130–138. doi: 10.18692/1810-4800-2018-6-130-138.
25. Аникин И.А., Хамгужеева Н.Н., Ильин С.Н., Бокучава Т.А. Санация холестеатомы пирамиды височной кости в отохирургической практике. *Вестник оториноларингологии.* 2017;32(6):24–27. doi: 10.17116/otorino201782624-27.
26. Sanna M., Dispenza F., Mathur N., De Stefano A., De Donato G. Otoneurological management of petrous apex cholesterol granuloma. *Am J Otolaryngol.* 2009;30(6):407–414. doi: 10.1016/j.amjoto.2008.08.007.
27. Jacob C.E., Rupa V. Infralabyrinthine approach to the petrous apex. *Clin Anat.* 2005;18(6):423–427. doi: 10.1002/ca.20156.
28. Cömert E., Cömert A., Cay N., Tunçel U., Tekdemir I. Surgical anatomy of the infralabyrinthine approach. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;151(2):301–307. doi: 10.1177/0194599814527725.
29. Miller M., Pearl M.S., Wyse E., Olivi A., Francis H.W. Decompression of the Jugular Bulb for Enhanced Infralabyrinthine Access to the Petroclival Region: A Quantitative Analysis. *J Neurol Surg B.* 2016;77(03):249–259. doi: 10.1055/s-0035-1566302.
30. Giddings N.A., Brackmann D.E., Kwartler J.A. Transcanal infracochlear approach to the petrous apex. *Otolaryngol Head Neck Surgery.* 1991;104(1):29–36. doi: 10.1177/019459989110400107.
31. Coker N.J., Jenkins H.A., Fisch U. Obliteration of the middle ear and mastoid cleft in subtotal petrosectomy: indications, technique and results. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1986;95(1):5–11. doi: 10.1177/000348948609500102.
32. Fisch U. *Microsurgery of the Skull Base*. Stuttgart, Germany: Georg Thieme Verlag; 1988.
33. Yanagihara N., Matsumoto Y. Cholesteatoma in the petrous apex. *Laryngoscope.* 1981;91(2):272–278. doi: 10.1288/00005537-198102000-00016.
34. House W.F., Hitselberger W.E. The transcochlear approach to the skull base. *Arch Otolaryngol.* 1976;102(6):334–342. doi: 10.1001/archotol.1976.00780110046004.
35. House W.F., De La Cruz A., Hitselberger W.E. Surgery of the skull base: transcochlear approach to the petrous apex and clivus. *Otolaryngology.* 1978;86(5):770–779. doi: 10.1177/019459987808600522.
36. Pellet W., Cannoni M., Pech A. The widened transcochlear approach to jugular foramen tumors. *J Neurosurg.* 1988;69(6):887–894. doi: 10.3171/jns.1988.69.6.0887.
37. Sanna M., Mazzoni A., Saleh E.A., Taibah A.K., Russo A. Lateral approaches to the median skull base through the petrous bone: the system of the modified transcochlear approach. *J Laryngol Otol.* 1994;108(12):1036–1044. doi: 10.1017/s0022215100128841.
38. Angeli S.I., De la Cruz A., Hitselberger W. The transcochlear approach revisited. *Otol Neurotol.* 2001;22(5):690–695. doi: 10.1097/00129492-200109000-00023.
39. De la Cruz A., Teufel K.B. Transcochlear approach to cerebellopontine angle and clivus lesions: indications, results, and complications. *Otol Neurotol.* 2009;30(3):373–380. doi: 10.1097/MAO.0b013e31819a892b.
40. Brackmann D.E. The facial nerve in the infratemporal approach. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1987;97(1):15–17. doi: 10.1177/019459988709700103.
41. Leonetti J.P., Brackmann D.E., Prass R.L. Improved preservation of facial nerve function in the infratemporal approach to the skull base. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1989;101(1):74–78. doi: 10.1177/019459988910100112.
42. House W.F. Translabyrinthine approach. In: House W.F., Luetje C.M. (eds.), *Acoustic Tumors*. Baltimore: University Park Press; 1979. Vol. 2, pp. 43–87.
43. Fayad J.N., Schwartz M.S., Slattery W.H., Brackmann D.E. Prevention and treatment of cerebrospinal fluid leak after translabyrinthine acoustic tumor removal. *Otol Neurotol.* 2007;28(3):387–390. doi: 10.1097/O1.mao.0000265188.22345.d4.
44. Rambo J.H. Primary closure of the radical mastoidectomy wound: a technique to eliminate postoperative care. *Laryngoscope.* 1958;68(7):1216–1227. doi: 10.1002/lary.5540680707.
45. Gacek R.R. Mastoid and middle ear cavity obliteration for control of otitis media. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1976;85(3):305–309. doi: 10.1177/000348947608500301.
46. Pyle G.M., Wiet R. Petrous apex cholesteatoma: exteriorization versus subtotal petrosectomy with obliteration. *Skull Base Surg.* 1991;1(2):97–105. doi: 10.1055/s-2008-1056988.
47. Grayeli A.B., Mosnier I., El Garem H., Bouccara D., Sterkers O. Extensive intratemporal cholesteatoma: surgical strategy. *Am J Otol.* 2000;21(6):774–781. Available at: https://journals.lww.com/otology-neurotology/Abstract/2000/11000/Extensive_Intratemporal_Cholesteatoma_Surgical.2.aspx.
48. Pareschi R., Destito D., Righini S., Falco Raucci A., Mincione A., Colombo S. Petrous bone cholesteatoma: surgical strategy. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2001;21(4):220–225. Available at: <https://moh-it.pure.elsevier.com/en/publications/petrous-bone-cholesteatoma-surgical-strategy>.
49. Magliulo G. Petrous bone cholesteatoma: clinical longitudinal study. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2007;264:115–120. doi: 10.1007/s00405-006-0168-x.
50. Aubry K., Kovac L., Sauvaget E., Tran Ba Huy P., Herman P. Our experience in the management of petrous bone cholesteatoma. *Skull Base.* 2010;20(3):163–167. doi: 10.1055/s-0029-1246228.
51. Senn P., Haeusler R., Panosetti E., Caversaccio M. Petrous bone cholesteatoma removal with hearing preservation. *Otol Neurotol.* 2011;32(2):236–241. doi: 10.1097/MAO.0b013e3182001ef4.
52. Alvarez F.L., Gomez J.R., Bernardo M.J., Suarez C. Management of petrous bone cholesteatoma: open versus oblitative techniques. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2011;268:67–72. doi: 10.1007/s00405-010-1349-1.
53. Tutar H., Goksu N., Aydil U., Baştürk Tutar V., Kizil Y., Bakkal F.K., Bayazit Y.A. An analysis of petrous bone cholesteatomas treated with translabyrinthine transotic petrosectomy. *Acta Otolaryngol.* 2013;133(10):1053–1057. doi: 10.3109/00016489.2013.811752.
54. Kim M.J., An Y.S., Jang M.S., Cho Y.S., Chung J.W. Hearing and facial function after surgical removal of cholesteatomas involving petrous bone. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2014;7(4):264–268. doi: 10.3342/ceo.2014.7.4.264.
55. Cazzador D., Favaretto N., Zanoletti E., Martini A. Combined Surgical Approach to Giant Cholesteatoma: A Case Report and Literature Review. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology.* 2016;125(8):687–693. doi: 10.1177/0003489416646118.
56. Wang R.Y., Han W.J., Zhang T., Shen W.D., Liu J., Dai P. et al. Petrous bone cholesteatoma: surgery approach and outcomes. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery.* 2017;52(7):517–524. doi: 10.3760/cma.j.issn.1673-0860.2017.07.008.
57. Gao Z., Gao G., Zhao W.-D., Xian-Hao J., Yu J., Dai C.-F. et al. Petrous bone cholesteatoma: our experience of 51 patients with emphasis on cochlea preservation and use of endoscope. *Acta Oto-Laryngologica.* 2019;139(7):576–580. doi: 10.1080/00016489.2019.1605455.

References

1. Omran A., De Denato G., Piccirillo E., Leone O., Sanna M. Petrous bone cholesteatoma: management and outcomes. *Laryngoscope*. 2006;116(4):619–626. doi: 10.1097/01.mlg.0000208367.03963.ca.
2. Olszewska E., Wagner M., Bernal-Sprekelsen M., Ebmeyer J., Dazert S., Hildmann H. et al. Etiopathogenesis of cholesteatoma. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2004;261(1):6–24. doi: 10.1007/s00405-003-0623-x.
3. Sanna M., Zini C., Gamoletti R., Frau N., Taibah A., Russo A., Pasaninci E. Petrous bone cholesteatoma. *Skull Base Surg*. 1993;3(4):201–213. doi: 10.1055/s-2008-1060585.
4. Prasad S.C., Piras G., Piccirillo E., Taibah A., Russo A., He J., Sanna M. Surgical Strategy and Facial Nerve Outcomes in Petrous Bone Cholesteatoma. *Audiol Neurootol*. 2016;21(5):275–285. doi: 10.1159/000448584.
5. Levenson M.J., Michaels L., Parisier S.C., Juarbe C. Congenital cholesteatomas in children: an embryologic correlation. *Laryngoscope*. 1988;98(9):949–955. doi: 10.1288/00005537-198809000-00008.
6. Edelstein D.R., Parisier S.C. Surgical techniques and recidivism in cholesteatoma. *Otolaryngol Clin North Am*. 1989;22(5):1029–1040. doi: 10.1016/S0030-6665(20)31375-X.
7. Potsic W.P., Samadi D.S., Marsh R.R., Wetmore R.F. A staging system for congenital cholesteatoma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128(9):1009–1012. doi: 10.1001/archotol.128.9.1009.
8. Gates G.A. Cost-effectiveness considerations in otitis media treatment. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1996;114(4):525–530. doi: 10.1016/s0194-5998(96)70243-7.
9. Volkovich M.I. *Chronic suppurative otitis media*. Moscow: Meditsina; 1967. 129 p. (In Russ.)
10. Tos M. *Manual of Middle Ear Surgery. Vol 2: Mastoid Surgery and Reconstructive Procedures*. New York: Thieme Medical Publishers; 1995.
11. Lynrah Z.A., Bakshi J., Panda N.K., Khandelwal N.K. Aggressiveness of pediatric cholesteatoma. Do we have an evidence? *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;65(3):264–268. doi: 10.1007/s12070-012-0548-z.
12. Persaud R., Liang J., Michaels L., Wright A. Epidermoid formation: the potential precursor of congenital cholesteatomas. *Am J Otolaryngol*. 2006;27(1):71–71. doi: 10.1016/j.amjoto.2005.05.019.
13. Lin Y., Chen Y., Lu L.J., Qiao L., Qiu J.H. Primary cholesteatoma of petrous bone presenting as cervical fistula. *Auris Nasus Larynx*. 2009;36(4):466–469. doi: 10.1016/j.anl.2008.09.006.
14. Pandya Y., Piccirillo E., Mancini F., Sanna M. Management of complex cases of petrous bone cholesteatoma. *Annals of Otolaryngology, Rhinology, Laryngology*. 2010;119(8):514–525. doi: 10.1177/000348941011900803.
15. Rijuneeta, Parida P.K., Bhagat S. Parapharyngeal and retropharyngeal space abscess: an unusual complication of chronic suppurative otitis media. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;60:252–255. doi: 10.1007/s12070-008-0001-5.
16. Henninger B., Kremser C. Diffusion weighted imaging for the detection and evaluation of cholesteatoma. *World J Radiol*. 2017;9(5):217–222. doi: 10.4329/wjr.v9.i5.217.
17. Friedmann R.A., Slattery W.H., Brackmann D.E., Jose N.F., Schwartz M.S. *Lateral skull base surgery. The House Clinic Atlas*. Thieme; 2012.
18. Fisch U., Pillsbury H.C. Infratemporal fossa approach for extensive tumors of the temporal bone and base of skull. *Arch Otolaryngol*. 1979;105(2):99–107. doi: 10.1001/archotol.1979.00790140045008.
19. Bartels L.J. Facial nerve and medially invasive petrous bone cholesteatomas. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1991;100(4):308–316. doi: 10.1177/000348949110000408.
20. Sanna M., Pandya Y., Manchini F., Sequino G., Piccirillo E. Petrous bone cholesteatoma: classification, management and review of literature. *Audiol Neurootol*. 2011;16:124–136. doi: 10.1159/000315900.
21. Moffat D., Jones S., Smith W. Petrous bone cholesteatoma: a new classification and long-term surgical outcomes. *Skull Base*. 2008;18(2):107–115. doi: 10.1055/s-2007-991112.
22. Danesi G., Cooper T., Panciera D.T., Manni V., Côté D.W. Sanna Classification and Prognosis of Cholesteatoma of the Petrous Part of the Temporal Bone: A Retrospective Series of 81 Patients. *Otol Neurotol*. 2016;37(6):787–792. doi: 10.1097/mao.0000000000000953.
23. Nagel J., Wöllner S., Schürmann M., Brotzmann V., Müller J., Greiner J.F. et al. Stem cells in middle ear cholesteatoma contribute to its pathogenesis. *Sci Rep*. 2018;8(1):6204. doi: 10.1038/s41598-018-24616-4.
24. Diab Kh.M., Daikhes N.A., Pashchinina O.A., Zukhba A.G., Panina O.S. A Combined Approach in the Surgery of Infralabyrinthine and Infralabyrinthine Apical Cholesteatoma: the Comparison of Two Clinical Cases. *Rossiyskaya otorinolaringologiya = Russian Otorhinolaryngology*. 2018;6(1):130–138. (In Russ.) doi: 10.18692/1810-4800-2018-6-130-138.
25. Anikin I.A., Khamgushkeeva N.N., Ilyin S.N., Bokuchava T.A. Sanation of petrous bone cholesteatoma in the otosurgical practice. *Vestnik otorinolaryngologii = Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2017;82(6):24–27. (In Russ.) doi: 10.17116/otorino201782624-27.
26. Sanna M., Dispenza F., Mathur N., De Stefano A., De Donato G. Otoneurological management of petrous apex cholesterol granuloma. *Am J Otolaryngol*. 2009;30(6):407–414. doi: 10.1016/j.amjoto.2008.08.007.
27. Jacob C.E., Rupa V. Infralabyrinthine approach to the petrous apex. *Clin Anat*. 2005;18(6):423–427. doi: 10.1002/ca.20156.
28. Cömert E., Cömert A., Cay N., Tunçel U., Tekdemir I. Surgical anatomy of the infralabyrinthine approach. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;151(2):301–307. doi: 10.1177/0194599814527725.
29. Miller M., Pearl M.S., Wyse E., Olivi A., Francis H.W. Decompression of the Jugular Bulb for Enhanced Infralabyrinthine Access to the Petroclival Region: A Quantitative Analysis. *J Neuro Surg B*. 2016;77(03):249–259. doi: 10.1055/s-0035-1566302.
30. Giddings N.A., Brackmann D.E., Kwartler J.A. Transcanal infracochlear approach to the petrous apex. *Otolaryngol Head Neck Surgery*. 1991;104(1):29–36. doi: 10.1177/019459989110400107.
31. Coker N.J., Jenkins H.A., Fisch U. Obliteration of the middle ear and mastoid cleft in subtotal petrosectomy: indications, technique and results. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1986;95(1):5–11. doi: 10.1177/000348948609500102.
32. Fisch U. *Microsurgery of the Skull Base*. Stuttgart, Germany: Georg Thieme Verlag; 1988.
33. Yanagihara N., Matsumoto Y. Cholesteatoma in the petrous apex. *Laryngoscope*. 1981;91(2):272–278. doi: 10.1288/00005537-198102000-00016.
34. House W.F., Hitselberger W.E. The transcochlear approach to the skull base. *Arch Otolaryngol*. 1976;102(6):334–342. doi: 10.1001/archotol.1976.00780110046004.
35. House W.F., De La Cruz A., Hitselberger W.E. Surgery of the skull base: transcochlear approach to the petrous apex and clivus. *Otolaryngology*. 1978;86(5):770–779. doi: 10.1177/019459987808600522.
36. Pellet W., Cannoni M., Pech A. The widened transcochlear approach to jugular foramen tumors. *J Neurosurg*. 1988;69(6):887–894. doi: 10.3171/jns.1988.69.6.887.
37. Sanna M., Mazzoni A., Saleh E.A., Taibah A.K., Russo A. Lateral approaches to the median skull base through the petrous bone: the system of the modified transcochlear approach. *J Laryngol Otol*. 1994;108(12):1036–1044. doi: 10.1017/s0022215100128841.
38. Angeli S.I., De la Cruz A., Hitselberger W. The transcochlear approach revisited. *Otol Neurotol*. 2001;22(5):690–695. doi: 10.1097/00129492-200109000-00023.
39. De la Cruz A., Teufert K.B. Transcochlear approach to cerebellopontine angle and clivus lesions: indications, results, and complications. *Otol Neurotol*. 2009;30(3):373–380. doi: 10.1097/MAO.0b013e31819a892b.
40. Brackmann D.E. The facial nerve in the infratemporal approach. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1987;97(1):15–17. doi: 10.1177/019459988709700103.
41. Leonetti J.P., Brackmann D.E., Prass R.L. Improved preservation of facial nerve function in the infratemporal approach to the skull base. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1989;101(1):74–78. doi: 10.1177/019459988910100112.
42. House W.F. Translabyrinthine approach. In: House W.F., Luetje C.M. (eds.) *Acoustic Tumors*. Baltimore: University Park Press; 1979. Vol. 2, pp. 43–87.
43. Fayad J.N., Schwartz M.S., Slattery W.H., Brackmann D.E. Prevention and treatment of cerebrospinal fluid leak after translabyrinthine acoustic tumor removal. *Otol Neurotol*. 2007;28(3):387–390. doi: 10.1097/01.mao.0000265188.22345.d4.
44. Rambo J.H. Primary closure of the radical mastoidectomy wound: a technique to eliminate postoperative care. *Laryngoscope*. 1958;68(7):1216–1227. doi: 10.1002/lary.5540680707.
45. Gacek R.R. Mastoid and middle ear cavity obliteration for control of otitis media. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1976;85(3):305–309. doi: 10.1177/000348947608500301.
46. Pyle G.M., Wiet R. Petrous apex cholesteatoma: exteriorization versus subtotal petrosectomy with obliteration. *Skull Base Surg*. 1991;1(2):97–105. doi: 10.1055/s-2008-1056988.
47. Grayeli A.B., Mosnier I., El Garem H., Bouccara D., Sterkers O. Extensive intratemporal cholesteatoma: surgical strategy. *Am J Otol*. 2000;21(6):774–781. Available at: https://journals.lww.com/otology-neurotology/Abstract/2000/11000/Extensive_Intratemporal_Cholesteatoma__Surgical.2.aspx.
48. Pareschi R., Destito D., Righini S., Falco Raucchi A., Mincione A., Colombo S. Petrous bone cholesteatoma: surgical strategy. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2001;21(4):220–225. Available at: <https://moh-it.pure.elsevier.com/en/publications/petrous-bone-cholesteatoma-surgical-strategy>.
49. Magliulo G. Petrous bone cholesteatoma: clinical longitudinal study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2007;264:115–120. doi: 10.1007/s00405-006-0168-x.

50. Aubry K., Kovac L., Sauvaget E., Tran Ba Huy P., Herman P. Our experience in the management of petrous bone cholesteatoma. *Skull Base*. 2010;20(3):163–167. doi: 10.1055/s-0029-1246228.
51. Senn P., Haeusler R., Panosetti E., Caversaccio M. Petrous bone cholesteatoma removal with hearing preservation. *Otol Neurotol*. 2011;32(2):236–241. doi: 10.1097/MAO.0b013e3182001ef4.
52. Alvarez F.L., Gomez J.R., Bernardo M.J., Suarez C. Management of petrous bone cholesteatoma: open versus oblitative techniques. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011;268:67–72. doi: 10.1007/s00405-010-1349-1.
53. Tutar H., Goksu N., Aydil U., Baştürk Tutar V., Kizil Y., Bakkal F.K., Bayazit Y.A. An analysis of petrous bone cholesteatomas treated with translabyrinthine transotic petrosectomy. *Acta Otolaryngol*. 2013;133(10):1053–1057. doi: 10.3109/00016489.2013.811752.
54. Kim M.J., An Y.S., Jang M.S., Cho Y.S., Chung J.W. Hearing and facial function after surgical removal of cholesteatomas involving petrous bone. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2014;7(4):264–268. doi: 10.3342/ceo.2014.7.4.264.
55. Cazzador D., Favaretto N., Zanoletti E., Martini A. Combined Surgical Approach to Giant Cholesteatoma: A Case Report and Literature Review. *Annals of Otolaryngology & Laryngology*. 2016;125(8):687–693. doi: 10.1177/0003489416646118.
56. Wang R.Y., Han W.J., Zhang T., Shen W.D., Liu J., Dai P. et al. Petrous bone cholesteatoma: surgery approach and outcomes. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*. 2017;52(7):517–524. doi: 10.3760/cma.j.issn.1673-0860.2017.07.008.
57. Gao Z., Gao G., Zhao W.-D., Xian-Hao J., Yu J., Dai C.-F. et al. Petrous bone cholesteatoma: our experience of 51 patients with emphasis on cochlea preservation and use of endoscope. *Acta Oto-Laryngologica*. 2019;139(7):576–580. doi: 10.1080/00016489.2019.1605455.

Информация об авторах:

Диаб Хассан Мохамад Али, д.м.н., заместитель директора по международным отношениям, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-клинический центр оториноларингологии» Федерального медико-биологического агентства России; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; профессор кафедры оториноларингологии дополнительного постдипломного образования, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1; e-mail: hasandiab@mail.ru

Панина Ольга Сергеевна, сотрудник научно-клинического отдела заболеваний уха и основания черепа, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-клинический центр оториноларингологии» Федерального медико-биологического агентства России; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; e-mail: dr.panina@gmail.com

Пашчинина Ольга Александровна, к.м.н., руководитель оториноларингологического отдела заболеваний уха и основания черепа, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-клинический центр оториноларингологии» Федерального медико-биологического агентства России; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, корп. 2; e-mail: OlgaP83@mail.ru

Information about the authors:

Khassan M. Diab, Dr. of Sci. (Med.), Deputy Director of International Relations, Federal State Budgetary Institution “Scientific and Clinical Center of Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of the Russian Federation”; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia; Professor of Otorhinolaryngology Department of Further Postgraduate Education, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Pirogov Russian National Research Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia; e-mail: hasandiab@mail.ru

Olga S. Panina, researcher of Clinical Research Department of Diseases of the Ear and Skull Base, Federal State Budgetary Institution “Scientific and Clinical Center of Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of the Russian Federation”; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia; e-mail: dr.panina@gmail.com

Olga A. Pashchinina, Cand. of Sci. (Med.), branch manager of Clinical Research Department of Diseases of the Ear and Skull Base, Federal State Budgetary Institution “Scientific and Clinical Center of Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of the Russian Federation”; 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia; e-mail: olgaP83@mail.ru