УДК 616.284-002.2
МРНТИ 76.29.54

У.М. ЭРГАШЕВ[1], С.К. КОЖАНТАЕВА[2]

О КЛАССИФИКАЦИИ ТИМПАНОСКЛЕРОЗА: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ

[1]Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Узбекистан
[2]Западно-Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, Актобе, Казахстан

Эргашев У.М. – https://orcid.org/0000-0003-3688-877X
Кожантаева С.К. – https://orcid.org/0000-0002-0184-2440

Библиографиялық сілтеме:

Эргашев ҰМ, Қожантаева СҚ. Тимпаносклероздың жіктелуі туралы: әдебиеттерге шолу және оның практикалық модификациясы. *Ǵylym aliansy.* 2024;1(4):179-188

Citation:

Ergashev UM, Kozhantayeva SK. Classification of Tympanosclerosis: A Literature Review and Practical Modification. *Ǵylym aliansy.* 2024;1(4): 179-188

Библиографическая ссылка:

Эргашев УМ, Кожантаева СК. О классификации тимпаносклероза: обзор литературы и ее практическая модификация. *Ǵylym aliansy*. 2024;1(4): 179-188

Тимпаносклероздың жіктелуі туралы: әдебиеттерге шолу және оның практикалық модификациясы
Ұ.М. Эргашев[1], С.Қ. Қожантаева[2]
[1]Ташкент медицина академиясы, Ташкент, Өзбекстан
[2]Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Зерттеу мақсаты. Тимпаносклероздың әртүрлі классификацияларын талдау, оларды науқасты емдеу тактикасын анықтау үшін біріктіру орынды.
Зерттеу әдісі. 2016 жылдан 2022 жылға дейінгі кезеңде созылмалы отитпен ауыратын 403 науқастың ауру тарихына талдау жасалды. Барлық науқастарда тимпаникалық қуыстың микроскопиялық отоскопиясы және уақытша сүйектің компьютерлік томографиясы жасалды. Олардың ішінде 166 науқасқа тимпаносклероз диагнозы қойылды және олардың барлығына тимпаносклеротикалық бляшкаларды алып тастау арқылы құлақ қалқанының тұтастығын қалпына келтіру үшін хирургиялық араласулар жасалды.
Зерттеу нәтижелері. Күтпеген жағдайларды жоспарлау мен алдын алудың ыңғайлылығы үшін біз тимпаносклероздың өзгертілген классификациясын жасадық:
I дәреже – есту қабілеті өзгермейтін бүкіл құлақ қалқанындағы тимпаносклеротикалық өзгерістер.
II дәреже – тимпаносклеротикалық өзгерістер тек тимпаникалық мембранада және есту сүйектерінде, өткізгіш типтегі есту қабілетінің бұзылуы немесе сүйек-ауа аралығы 15 дб дейін аралас есту қабілетінің жоғалуы.
III дәреже – тимпаносклеротикалық процестің тимпаносклеротикалық процестің тимпаносклеротикалық қуысқа таралуымен тимпаносклеротикалық өзгерістер, сүйек-ауа аралығы 30 дб дейін өткізгіш типтегі есту қабілеті бұзылған.
IV дәреже – құлақ қалқанындағы тимпаносклеротикалық процесс, өткізгіш типтегі есту қабілетінің бұзылуы және 30 дб-ден асатын сүйек-ауа аралығы бар көп немесе аралас есту қабілетінің жоғалуы.
Қорытынды. Біз ұсынған жіктеу модификациясының есту жағдайын ескере отырып, тимпаносклеротикалық процестің орналасуын анықтауға мүмкіндік беретін практикалық маңызы бар. Бейнелеу деректері мен аспаптық зерттеулердің үйлесімі процестің таралуын анықтауға мүмкіндік береді, соның негізінде емдеудің оңтайлы нұсқасының әрекет алгоритмін есептеуге болады.
Негізгі сөздер: *тимпаносклероз, тимпаникалық қуыс, есту сүйектері, тимпанопластика*

Classification of Tympanosclerosis: A Literature Review and Practical Modification
U.M. Ergashev[1], S.K. Kozhantayeva[2]
[1]Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan
[2]Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University, Aktobe, Kazakhstan

Tympanosclerosis is a chronic condition often associated with otitis media, necessitating precise classification to guide effective treatment. This study aims to analyze existing

Эргашев Улугбек Муродович. e-mail: EUM73@mail.ru

Келіп түсті/ Received/ Поступила: 08.06.2024

Басылымға қабылданды/ Accepted/ Принята к публикации: 21.10.2024

© 2024 The Authors Published by Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University

classifications of tympanosclerosis and propose a practical modification to streamline treatment planning.
Purpose: to analyze existing classifications of tympanosclerosis and propose a unified, practical classification system for optimizing treatment strategies.
Methods. A retrospective analysis was conducted on the case histories of 403 patients diagnosed with chronic otitis media between 2016 and 2022. All patients underwent microscopic otoscopy and computed tomography of the temporal bone. Tympanosclerosis was diagnosed in 166 patients, all of whom underwent surgical intervention to restore tympanic membrane integrity and remove tympanosclerotic plaques.
Results. A modified classification system for tympanosclerosis was developed to enhance treatment planning and reduce unforeseen complications:
Grade I: Tympanosclerotic changes confined to the eardrum without hearing impairment.
Grade II: Tympanosclerotic changes involving the eardrum and auditory ossicles, with conductive or mixed hearing loss and a bone-air gap of up to 15 dB.
Grade III: Tympanosclerotic changes affecting the eardrum, ossicles, and tympanic cavity, with conductive hearing loss and a bone-air gap of up to 30 dB.
Grade IV: Extensive tympanosclerosis involving the eardrum and ossicles, with conductive or mixed hearing loss and a bone-air gap exceeding 30 dB.
Conclusion. The proposed modified classification provides practical utility by integrating the localization and severity of tympanosclerotic changes with hearing status. By combining visualization and instrumental diagnostic data, this system enables precise determination of disease extent and facilitates tailored treatment planning for optimal outcomes.
Keywords: *tympanosclerosis, tympanic cavity, auditory ossicles, tympanoplasty*

О классификации тимпаносклероза: обзор литературы и ее практическая модификация

У.М. Эргашев[1], С.К. Кожантаева[2]
[1]Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Узбекистан
[2]Западно-Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, Актобе, Казахстан

Цель работы анализировать разные классификации тимпаносклероза и уместно сочетать их для определения тактики лечения больного.
Материалы и методы. Проанализированы истории болезни 403 больных с хроническим средним отитом за период с 2016 по 2022 годы. У всех больных были выполнены микроскопическая отоскопия барабанной полости и компьютерная томография височной кости. Из них у 166 больных был диагностирован диагноз тимпаносклероз и всем им были проведены хирургические вмешательства по восстановлению целостности барабанной перепонки с удалением тимпаносклеротических бляшек.
Результаты. Для удобства планирования и профилактики непредвиденных ситуаций нами разработана модифицированная классификация тимпаносклероза:
I степень – тимпаносклеротические изменения на целой барабанной перепонке без изменения слуха.
II степень – тимпаносклеротические изменения только на барабанной перепонке и на слуховых косточках, нарушение слуха по кондуктивному типу или смешанная тугоухость с костно-воздушным интервалом до 15 дб.
III степень – тимпаносклеротические изменения на барабанной перепонке и на слуховых косточках с распространением тимпаносклеротического процесса в барабанную полость, с нарушением слуха по кондуктивному типу с костно-воздушным интервалом до 30 дб.
IV степень – тимпаносклеротический процесс на барабанной перепонке, нарушение слуха по кондуктивному типу и более или смешанная тугоухость с костно-воздушным интервалом более 30 дб.
Выводы. Предложенная нами модификация классификации имеет практическую значимость, которая позволяет определить локализацию тимпаносклеротического процесса с учетом состояния слуха. Сочетание данных визуализации и инструментальных исследований позволяет определить распространённость процесса, на основании которых можно вычислить алгоритм действий оптимального варианта лечения..
Ключевые слова: *тимпаносклероз, барабанная полость, слуховые косточки, тимпанопластика*

Введение

Тимпаносклероз – это необратимая конечная стадия патологического процесса в среднем ухе с гиалиновой дегенерацией соединительной ткани, обызвествлением и окостенением. Имеются множество классификаций тимпаносклероза: по распространённости, по локализации, по наличию перфорации на барабанной перепонке. Многие типы тимпаносклероза, приведенные в вышеуказанных классификациях, не всегда возможно определить до оперативного вмешательства. Например, если перфорация небольшая, или тимпаносклеротический процесс сильно выражен на барабанной перепонке, которая заслоняет глубоколежащие структуры барабанной полости, то это не позволяет увидеть в каком состоянии слуховые косточки, аттик или ниша овального окна ни с помощью микроскопа или эндоскопа. Выяснение данных состояний во время операции составляет некоторые неудобства для хирурга, а иногда может отражаться на качестве результата оперативного вмешательства. Предварительное определение или предположения о наличии некоторых состояний может настораживать хирурга и побуждает обдумать варианты алгоритма действий.

Распространённость тимпаносклеротического процесса в аттике или в овальном окне сильно ограничивает подвижность слуховых косточек, что отражается на слухе. Определение некоторых закономерностей позволяет предполагать наличие данных состояний, что даёт возможность хирургу определить возможный порядок действий заблаговременно. В практике специалиста огромное значение имеет определение алгоритма действий при различных формах патологии. Совместное использование нескольких классификаций и их модификация, на наш взгляд, более подробно характеризует состояние процесса и облегчает определение алгоритма дальнейших действий. Предложенная нами модификация классификации имеет практическую значимость, которая позволяет выбрать оптимальный вариант хирургического лечения и позволяет повысить эффективность лечения.

Тимпаносклероз – это необратимая конечная стадия патологического процесса в среднем ухе, которая осуществляется разрастанием соединительной ткани в слизистой оболочке среднего уха с последующим ее гиалиновой дегенерацией, обызвествлением и окостенением. Данные изменения приводят к преимущественно кондуктивной потере слуха, без признаков разрешения склеротических изменений со временем [1-5].

Тимпаносклероз является результатом постоянного воспалительного процесса и по данным авторов, встречается примерно в 12-15% среди больных с хроническим гнойным отитом. Снижение слуха по кондуктивному типу встречается от 5-10 дб до 20-40 дб, в зависимости от типа и распространённости процесса. Локализация тимпаносклеротического процесса только на барабанной перепонке или на медиальной стенке, без вовлечения в процесс слуховых косточек практически не влияет на состояние слуха. Когда процесс распространён по всему среднему уху, включая овальное окно, слуховые косточки, или локализация процесса только на этих структурах приводит к сильному снижению слуха, при котором значение может достигает 40 дб и более [6-12].

Тимпаносклероз может сочетаться с другими патологиями уха. Очень часто это может быть сопутствующая патология уха, которая имеет общую этиологическую причину с тимпаносклерозом. Это в первую очередь мезотимпанит, в основном сухой, так как гнойный процесс по данным авторов может привести к расплавлению тимпаносклеротических бляшек ферментами микроорганизмов [13]. Холестеатома тоже может встречаться с тимпаносклерозом, несмотря на то что она разъедает костную ткань. Это состояние можно объяснить тем, что ателектаз барабанной полости, который развивается впоследствии нарушения проходимости слуховой трубы может стать причиной развития эпитимпанального кармана, который и является источником холестеатомы.

Имеются множество классификаций тимпаносклероза, которые определяются целостностью барабанной перепонки, распространённостью и локализацией процесса в барабанной полости. Классификация, предложенная Gibb A.G., Pang Y.T. (1994), в которой тимпаносклероз разделяется на закрытый и открытый тип, определяется по наличию перфорации на барабанной перепонке. При закрытых типах тимпаносклероза, где нет перфорации на барабанной перепонке, имеются сложности в определении точности диагноза, локализации патологического процесса и его распространение, так как необходима визуализация, которая требует нарушения целостности мягких тканей. Данную процедуру можно выполнить только при наличии кондуктивной тугоухости. Ранние стадии патологии, при которых нет каких-либо нарушений в слухе, не могут быть показанием к тимпанотомии. Открытый тип тимпаносклероза чаще диагностируется и основной причиной обращения пациентов к специалисту является снижение слуха из-за наличия дефекта барабанной перепонки. Однако, наличие только перфорации тоже не всегда позволяет полностью определить распространённость или локализацию процесса. Если перфорация барабанной перепонки небольшая, и она сильно заслоняет глубоколежащие структуры барабанной полости, то не даёт возможности визуализировать состояние косточек и ниши овального окна.

Имеются еще и классификации по локализации процесса по отношению к структурам среднего уха. Классификация, предложенная Wieling и Kepp учитывает все клинические необходимые локализации процесса (таб.1) [14].

Эти характеристики данной классификаций определить с точностью не всегда удаётся во время осмотра, так как распространённый процесс не всегда позволяет визуализировать насколько поражены структуры среднего уха. Методы визуализации не всегда могут с точностью указать мелкие детали и их состояние в динамике. Особенно фиксацию слуховых

косточек можно увидеть и проверить только во время операции под общей анестезией. Во время осмотра это чревато такими осложнениями, как вывих или повреждение подножной пластинки стремени, травма лабиринта, лицевого нерва и т.д.

Классификация, предложенная по Bhaya M. в 1993 году с учетом гистологической характеристики, позволяет определить периоды патологии (таб.2) [15].

Удалённая ткань во время хирургического вмешательства практически всегда подвергается гистологическому исследованию. Определение гистологической формы и зрелости процесса позволяет прояснить этиопатогенетические причины, которые имеют значение в лечении и профилактике патологии в целом. К сожалению, на сегодняшний день нет однозначного мнения об этиопатогенезе тимпаносклероза, которое позволяло бы предложить то или иное этиопатогенетическое лечение на основании гистологических изменений.

Классификация по типу распространённости тимпаносклероза, предложенная Kamal S., в 1997 году, характеризует локализацию процесса, которая имеет практическую значимость (таб.3) [16].

Определение только локализации не всегда совпадает с функциональным состоянием барабанной полости, так как нарушение слуха больше определяется фиксацией слуховых косточек. Наличие тимпаносклеротического процесса на видимых структурах не всегда совпадает с функциональными результатами, что требует дополнительных методов исследования помимо визуализации. Например, локализация процесса на наковальне и наковально-стременном сочленении не исключает наличие процесса в аттике или в адитусе, которое может полностью блокировать мобильность цепи слуховых косточек. Данное состояние может сильно отражаться на функциональном состоянии слуха, что проявляется максимальным значением костно-воздушного бреша, что требует отличить от фиксации подножной пластинки или стремечки в целом. Фиксация молоточка, наковальни, или обеих косточек и фиксация стремечки имеют разные клинические значения, так как, замена наковальни не требует дополнительного вмешательства, тогда как установка стапедиального протеза при её полной фиксации не всегда возможно в одном этапе.

По классификации Bluestone C. (таб.4), локализация тимпаносклеротического процесса сочетается с нарушением слуховой функции, но не указывается степень нарушения слуха, что не даёт возможности точнее отдифференцировать тяжесть [17]. Например, в процесс может вовлекаться барабанная полость, но из-за малого объёма, на слухе это может не отражаться. Процесс может распространиться только в барабанной полости, но может сильно фиксировать косточки, что может привести к большому значению КВИ (костно-воздушный интервал).

Учитывая тот факт, что в большинстве случаев тимпаносклероз, тем более распространенная форма, сочетается с открытой формой, одномоментное вскрытие внутреннего уха чревато серьёзными осложнениями. По данным авторов, под тимпаносклеротическими бляшками может быть дремлющая инфекция,

Таблица 1. Классификация тимпаносклероза по Wieling et Kepp

№	Тип	Характеристика
	Тип I	поражение нарушает барабанную перепонку и иногда вовлекает молоточек
	Тип II	поражение фиксирует комплекс молоточек-наковальня, в то время как стремечко подвижно
	Тип III	стремя фиксирована или отсутствует, а молоточек-наковальный комплекс мобилен, если он есть
	Тип IV	цепь косточек полностью фиксирована

Таблица 2. Классификация тимпаносклероза по Bhaya M. et al., 1993

№	Форма тимпаносклероза	Гистологическая характеристика
	Ранний	Нарушение нормального расположения волокон в соединительнотканном слое
	Промежуточный	Признаки гиалинизации
	Поздний	Наличие зрелых, сформировавшихся бляшек с признаками кальцификации и оссификации

Таблица 3. Классификация тимпаносклероза по Kamal S. 1997

№	Тип	Распространённость процесса
	I тип	Барабанная перепонка, молоточек и передне-верхний отдел барабанной полости
	II тип	Наковальня и наковальне-стременное сочленение
	III тип	Стремя и область окна преддверия

Таблица 4. Классификация тимпаносклероза по Bluestone C. et al., 2002

№	Распространенность процесса	Состояние слуховой функции	Стадии тимпаносклероза
	Ограничен барабанной перепонкой	Слуховая функция не нарушена	I
		Снижение слуха, обусловленное тимпаносклеротическим процессом	II
	В процесс вовлекаются только полости среднего уха	Слуховая функция не нарушена	III
		Снижение слуха, обусловленное тимпаносклеротическим процессом	IV
	В процесс вовлечены как барабанная перепонка, так и полость среднего уха	Слуховая функция не нарушена	V
		Снижение слуха, обусловленное тимпаносклеротическим процессом	VI

тем более наличие перфорации подтверждает инфицированность поверхности слизистой барабанной полости. Для исключения возможного инфицирования лабиринта и в последующем полного отключения функции лабиринта некоторые авторы предпочитают проведение стапедопластики вторым этапом, что на наш взгляд является нецелесообразным. Вышеизложенные мнения предупреждают о предварительной подготовленности хирурга в плане опыта или наличия необходимых расходных материалов и заблаговременного информирования пациента.

Классификация по Bluestone C. подробно описывает локализацию тимпаносклеротического процесса с учётом состояния слуха. Различают 3 степени распространённости тимпаносклероза, при котором каждая степень в зависимости от наличия или отсутствия нарушения слуха разделяется на две группы и по каждой градации, определяются 6 стадий тимпаносклероза. Это классификация подробно определяет локализации тимпаносклероза и состояние слуха в каждом случае, но состояние целостности барабанной полости не указывает. Также имеются неточности, так как в распространённых видах практически всегда сопутствует изменения слуха. Также, не учитывается степень снижения слуха, так как, это имеет немаловажную роль при определении вероятных локализаций тимпаносклеротического процесса, которая может дать дополнительную информация для прогнозирования возможных результатов операции при различных её объёмах.

Исходя из вышеизложенных фактов можно прийти к мнению, что для практического значения необходимо сочетание разных классификаций, с учетом клинического и функционального состояния уха. По классификации, предложенной автором Stancovic M., в 2009 году, различают следующие формы:

- распространенная форма, ограниченная форма
- первичный, вторичный
- ранний, промежуточный, поздний
- открытый, закрытый
- поражение тимпанальной мембраны; фиксация молоточка и/или наковальни; фиксация стремени.

Автор разделил патологию по нескольким характеристикам на типы, которые практически объединяют вышеперечисленные классификации [18]. Применение классификации по нескольким характеристикам способствует более точному определению патологического процесса, которое положительно влияет на составление дальнейшей тактики. Распространённость, наличие перфорации и локализация процесса определяется по данным объективных исследований, которые являются основными клиническими признаками тимпаносклероза. Однако, первичное или вторичное возникновение процесса, или ранний, поздний процесс невозможно определить с большой вероятностью, так как опирается на анамнестические данные, которые не всегда точны. Тем более, возможная этиологическая причина могла случиться в детстве, а патология обнаружилась во взрослом периоде. Эти данные имеют более научное значение, чем практическое, которое практически не повлияют на тактику лечения. В дальнейшим эти данные могут быть полезными для выяснения этиопатогенеза и лечения.

Вышеперечисленные классификации подробно, детально описывают локализацию, наличие нарушение слуха, гистологическое строение, но по отдельности определённая классификация в практике не всегда полноценно дает всю клинику процесса и дальнейшую тактику. В практике специалиста огромное значение имеет определение алгоритма действий при различных формах патологии. Использование одной классификации не всегда полностью характеризует объём поражения и позволяет вычислить алгоритм дальнейших действий. Совместное использование нескольких классификаций и их модификация на наш взгляд более подробно характеризует состояние процесса и облегчает определение алгоритма дальнейших действий.

Вне зависимости от типа, локализации и распространённости тимпаносклеротического процесса, тем

более, возможных этиологических причин, на сегодняшний день одним из эффективных и практических методов лечения тимпаносклероза остаётся хирургический. Хирургическое лечение направлено на очистку анатомических структур тимпанальной полости, восстановление подвижности слуховых косточек, при необходимости их замену (оссикулопластика) и восстановление целостности барабанной перепонки.

Распространённость и локализация тимпаносклеротического процесса практически определяет возможный результат хирургического вмешательства. Распространённость процесса по всей тимпанальной полости, или локализация процесса в аттике, в нише овального окна значительно снижает слух пациента, и не всегда хирургу удаётся полностью восстановить целостность и подвижность цепи слуховых косточек. Когда процесс давний, возможно произошла частичная резорбция слуховых косточек, которая требует замену на протезы. В зависимости от локализации нарушения целостности цепи слуховых косточек идёт выбор типа протеза. Нарушение подвижности или целостности наковальни, молоточка или ножек стремечки позволяет проведение оссикулопластики в одном этапе, что значительно повышается эффективность хирургического вмешательства и уменьшается риск повторных вмешательств. Фиксация подножной пластинки или полная фиксация стремечки, которая не позволяет восстановить подвижность, требует проведения стапедопластики, которую нежелательно проводить одномоментно при инфицированных случаях, что требует выполнение операции вторым этапом, для избежания нежелательных последствий.

Исходя из вышеуказанных фактов, для определения тактики лечения после установки диагноза тимпаносклероза необходимо сочетать несколько классификаций, которые позволяют вычислить алгоритм дальнейших действий. Предварительное определение тактики лечения, в частности хирургического вмешательства, необходимо для повышения эффективности лечения и профилактики возможных последствий.

Материалы и методы

Нами был проведен ретроспективный анализ историй болезней оториноларингологического (ЛОР) отделения клиники Ташкентской медицинской академии в период 2016-2022 годы.

Результаты

Всего за этот период было пролечено в стационарных условиях 15951 больных с различными диагнозами ЛОР органов. Из них с патологиями уха составляло 2058 больных, что составляло 12,9% от общего количества больных, пролеченных в стационарных условиях. Из общего числа больных с различными патологиями уха у 403-х больных был диагностирован хронический средний отит, что составляет 19,6% среди больных с патологиями уха. Всего у 166 больных был диагностирован диагноз тимпаносклероз, что составляло 1,03% от общего числа, 8,6% среди различных патологий уха и 41,2% случаев между больными с хроническим средним отитом.

Количество больных с сухим мезотимпанитом составляло 189 больных, из них в сочетании с тимпаносклерозом составляло 88% случаев. У всех 166 больных была открытая форма тимпаносклероза с различными локализациями и распространённости процесса, из них 95 больных (57%) было женского пола, 71 больных (41%) мужского пола.

Всем 166 больным были проведены хирургические вмешательства по восстановлению целостности барабанной перепонки с удалением тимпаносклеротических бляшек и восстановлением целостности цепи слуховых косточек. Во всех случаях были исключены активные воспаления полости среднего уха и другие сочетания патологиями в виде грануляций, холестеатом. В случаях сочетания тимпаносклеротического процесса с нейросенсорной тугоухостью больные были допущены к исследованиям. Для точности результатов и сравнения статистических данных одним из критериев эффективности лечения был взят показатель – костно-воздушный интервал, что позволяло сравнить случаи с чисто кондуктивными и смешанными типами тугоухости.

По распространённости тимпаносклеротического процесса у 41 (24,7%) пациента процесс был локализован на барабанной перепонке, у 69 (41,6%) больных на барабанной перепонке с распространением на слуховые косточки, у 56 (33,7%) включая всю барабанную полость.

Учитывая тот факт, что во всех случаях тимпаносклероз был сочетан с наличием перфорации на барабанной полости, кондуктивное снижение слуха той или иной степени было фиксировано у каждого пациента. У 48 (28,9%) больных тимпаносклеротический процесс был сочетан с нейросенсорным компонентом снижения слуха. Для точности статистических данных мы взяли не степень тугоухости, а показатель КВИ, который на наш взгляд больше характеризует влияние тимпаносклеротического процесса на слух. В зависимости от величины костно-воздушного интервала все обследуемые больные были разделены на три группы:

1 группа – 50 больных (30%) с тимпаносклерозом + КВИ до 15 dB,

2 группа – 78 больных (47%) с тимпаносклерозом + КВИ до 30 dB,

3 группа – 38 больных (23%) с тимпаносклерозом + КВИ больше 30 dB.

Сочетание распространённости и величины КВИ было следующим образом (таб.5).

По таблице можно увидеть, что наличие тимпаносклеротического процесса только на барабанной перепонке может снижать слух до 15 dB. Распространение процесса на барабанную полость может снижать слух больше - до 30 dB, но зависит от степени распространённости. У больных с распространением процесса на слуховые косточки может влиять на слух по-разному,

Таблица 5. Распределение больных по рапространенности и величине КВИ

	Больные с тимпаносклерозом + КВИ до 15dB	Больные с тимпаносклерозом + КВИ до 30dB	Больные с тимпаносклерозом + КВИ больше 30dB	Кол-во больных
Больные с локализацией процесса только на барабанной перепонке	41	-	-	41 (25%)
Больные с локализацией процесса на барабанной перепонке с рапространением на слуховые косточки	9	37	10	56 (34%)
Больные с локализации процесса на барабанной перепонке включая всю барабанную полость	-	41	28	69 (41%)
Количество больных	50 (30%)	78 (47%)	38 (23%)	166 (100%)

от минимальной, до максимальной. Данное состояние, по нашему мнению, зависит от точной локализации процесса. Распространение процесса на всю барабанную полость может снижать слух максимально, но не всегда. В большинстве случаев слух снижается до 30 dB.

В зависимости от состояния подвижности слуховых косточек после максимальной очистки тимпаносклеротического процесса пациентам были выполнены операции тимпанопластика, при необходимости с оссикулопластикой. У 15 больных с распространённой формой тимпаносклероза, у которых не было возможности полностью восстановить подвижность подножной пластинки стремени после полной очистки, была выполнена стапедопластика вторым этапом. У 11 больных, которым во время операции не удалось полностью очистить нишу овального окна и восстановить подвижность стремечки из-за большого риска вывиха подножной пластинки и в последующем развития инфицирования лабиринта, вторым этапом через 2-3 месяца была проведена ревизия барабанной полости с последующей оссикулопластикой. Семерым больным из них был установлен стапедиальный протез. Из них у 3-х пациентов во время удаления тимпаносклеротических бляшек повредилась подножная пластинка, у которых после защиты овального окна фасцией произведена стапедопластика. У остальных 3 больных из 7 после полной очистки овального окна из-за неподвижности подножной пластинки установлен стапедиальный протез. Четверым больным из 11 был установлен тотальный протез на подножную пластинку, троим из них была произведена защита овального окна фасцией, у которых во время очистки ниши овального окна от тимпаносклеротических бляшек было подозрение на повреждение круговой связки подножной пластинки стремечка, после которого был установлен

Таблица 6. Выполненный объём операции по группам больных

	Операция	Больные с тимпаносклерозом + КВИ до 15dB 50 (30%)	Больные с тимпаносклерозом + КВИ до 30dB 78 (47%)	Больные с тимпаносклерозом + КВИ>30dB 38 (23%)
	Одноэтапная тимпанопластика без оссикулопластики	50	35	-
	Одноэтапная тимпанопластика с оссикулопластикой, частичный протез (PORP)	-	31	3
	Одноэтапная тимпанопластика с оссикулопластикой тотальный протез (TORP)	-	12	9
	Оссикулопластика (TORP) вторым этапом через 2-3 месяца после дополнительной очистки	-	-	4
	Оссикулопластика (стапедиальный протез) вторым этапом через 2-3 месяца после дополнительной очистки	-	-	7
	Стапедопластика вторым этапом через 2-3 месяца	-	-	15

тотальный протез. 55 больным была произведена одномоментная оссикулопластика с тимпанопластикой, у которых не было фиксации, или удалось полностью восстановить подвижность слуховых косточек (таб.6).

Обсуждение результатов

Из вышеприведенных данных можно прийти к выводу, что чем больше показатель КВИ, тем больше вероятность применения повторной ревизии с оссикулопластикой. У больных с наименьшим значением КВИ практически во всех случаях достаточно первого типа тимпанопластики по Вульштейну. В остальных случаях если даже оссикулопластика необходима, то можно выполнить одним этапом.

Основываясь на вышеприведенные факты, для удобства планирования и профилактики непредвиденных ситуаций мы в своей практике использовали следующую модифицированную классификацию:

I степень – тимпаносклеротические изменения (кальцинаты) на барабанной перепонке отсутствием перфорации на барабанной перепонке и без изменения слуха.

II степень – тимпаносклеротический процесс на барабанной перепонке и на слуховых косточках без распространения тимпаносклеротического процесса в барабанную полость, нарушение слуха по кондуктивному типу или смешанная тугоухость с костно-воздушным интервалом до 15 dB с наличием или без перфорации на барабанной перепонке.

III степень – тимпаносклеротический процесс на барабанной перепонке и на слуховых косточках с распространением тимпаносклеротического процесса в барабанную полость, с нарушением слуха по кондуктивному типу с костно-воздушным интервалом до 30 dB с наличием или без перфорации на барабанной перепонке.

IV степень – тимпаносклеротический процесс на барабанной перепонке, нарушение слуха по кондуктивному типу и более или смешанная тугоухость с костно-воздушным интервалом более 30 dB с наличием или без перфорации на барабанной перепонке.

Данная модификация классификации тимпаносклероза даёт практическому оториноларингологу предварительно определить алгоритм действий для выбора оптимального метода лечения и заранее быть готовым к внутриоперационным находкам, который отчасти предупреждает возникновения трудностей. Например, I степень кальцинаты на барабанной перепонке без изменения слуха не требуют никаких хирургических вмешательств так, как только их наличие без изменения слуха показывает о сохранении подвижности цепи слуховых косточек. Несмотря на это данное состояние является показателем того, что данный пациент должен находиться под наблюдением. Продолжение воздействия этиологических факторов может привести к нарастанию отложений, которое может повлиять на проводимость структур среднего уха.

II степень, наличие кальцинатов на барабанной перепонке и на слуховых косточках без распространения тимпаносклеротического процесса в барабанную полость с костно-воздушном интервалом на до 15 dB, в зависимости от наличия перфорации или её отсутствия требует восстановления целостности барабанной перепонки с удалением тимпаносклеротических бляшек или ревизии барабанной полости при отсутствии других причин кондуктивных изменений. Наличие перфорации на барабанной перепонке может являться одним из основных причин тугоухости, но гарантия на дальнейшие не развитие тимпаносклеротического процесса нет. Восстановление целостности барабанной перепонки по крайне мере замедляет повреждающее воздействие атмосферы на слизистую оболочку среднего уха, что и является основным показанием к хирургическому вмешательству и предупреждению развития тимпаносклеротического процесса.

III степень, тимпаносклеротический процесс на барабанной перепонке и на слуховых косточках с распространением тимпаносклеротического процесса в барабанную полость, с нарушением слуха по кондуктивному типу с костно-воздушным интервалом до 30 dB с наличием или без перфорации на барабанной перепонке. Данное состояние также требует хирургического вмешательства по восстановлению целостности барабанной перепонки с ревизией барабанной полости и удалением тимпаносклеротических бляшек с обеспечением подвижности слуховых косточек. Возможные повреждения целостности слуховых косточек патологическим процессом или во время очистки от тимпаносклеротических бляшек требует применения протезов.

IV степень – тимпаносклеротический процесс на барабанной перепонке, нарушение слуха по кондуктивному типу и костно-воздушным интервалом более чем на 30 dB с наличием или без перфорации на барабанной перепонке требует хирургического вмешательства – тимпанопластики с оссикулопластикой, но величина интервала даёт подозрение на ограничение подвижности стремени, что должно настораживать хирурга на стапедопластику, которую необходимо выполнить вторым этапом, так как при наличии перфорации полость среднего уха не является стерильной. Предварительное информирование о возможных повторных вмешательствах и заблаговременное согласие пациента или его родственников позволяет предупредить от нарушений прав пациента. Заблаговременная подготовка всех необходимых средств положительно влияет на результат оперативного вмешательства.

Заключение

Таким образом, предложенная нами модификация классификации имеет практическую значимость, которая позволяет определить примерную локализацию тимпаносклеротического процесса с учетом состояния слуха. Не всегда информация о локализации процесса или только состояние слуха дает возможность определить истинные объемы поражения. Сочетание данных визуализации и инструментальных исследований позволяет определить распространённость процесса, на основании которых можно вычислить алгоритм дей-

ствий оптимального варианта лечения.

Авторство

Концепция и дизайн исследования – Эргашев У.М., Кожантаева С.К.

Сбор и обработка материала – Эргашев У.М., Кожантаева С.К.

Написание текста – Эргашев У.М., Кожантаева С.К.

Редактирование – Эргашев У.М., Кожантаева С.К.

Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов.

Список литературы:

1. Ahmad Rauf, Zafarullah Beigh, Tabish Maqbool. Revised grading system of tympanosclerosis. *Egyptian Journal of Ear, Nose, Throat and Allied Sciences.* 2017;18(1):23-25. doi:10.1016/j.ejenta.2016.12.002.
2. Asiri S, Hasham A, al Anazy F, Zakzouk S, Banjar A. Tympanosclerosis: review of literature and incidence among patients with middle-ear infection. *J Laryngol Otol.* 1999;113(12):1076-80. doi: 10.1017/s0022215100157937.
3. Huseyin K, Hale, Sedat, Ilhan, Banu, Halil Emre, Filiz. An Experimental Investigation into the Effects of Bacteria Exhibiting Acid Phosphatase Activity on Tympanosclerosis Plaques. *Int. Adv. Otol.* 2009;5:(1) 40-44. https://www.advancedotology.org/content/files/sayilar/66/buyuk/Aslan.pdf
4. George A Gates, Jerome O Klein, David J Lim, Goro Mogi, Pearay L Ogra, Michael M Pararella, et al. Definitions, terminology, and classification of otitis media. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 2002;111(3): 8-18. doi: 10.1177/00034894021110S304.
5. Mariana de Carvalho Leal 1, Ricardo Ferreira Bento, Silvio da Silva Caldas Neto, Nelson Caldas, Christina Alves Peixoto, Fábio José Delgado Lessa, et.al. Influence of hypercalcemia in the formation of tympanosclerosis in rats. *Otol Neurotol*. 2006; 27:27-32. doi:10.1097/01.mao.0000187049.66168.04.
6. Bhaya MH, Schachern PA, Morizono T, Paparella MM. Pathogenesis of Tympanosclerosis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 1993;109(3):413-420. doi:10.1177/019459989310900305.
7. Kamal SA. Surgery of tympanosclerosis. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1997;111(10):917–23. doi: 10.1017/S0022215100138976.
8. Kinis V, Ozbay M, Alabalik U, Gul A, Yilmaz B, Ozkurt FE, Sengul E, Topcu I. Effect of caffeic acid phenethyl ester on myringosclerosis development in the tympanic membrane of rat. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2015;272:29-34. doi: 10.1007/s00405-013-2832-2.
9. Mionskowski T, Kuczkowski J, Sakowicz-Burkiewicz M. Określenie profilu ekspresji genu TNFα w wybranych strukturach ucha środkowego u chorych na tympanosklerozę [Assessment of Tumor Necrosis Factor alpha gene expression profile in selected structures of middle ear in patients with tympanosclerosis]. *Otolaryngol Pol.* 2012;66(4):20-4. doi: 10.1016/S0030-6657(12)70780-1.
10. Stankovic MD. Hearing results of surgery for tympanosclerosis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2009;266(5):635-40. doi: 10.1007/s00405-008-0789-3.
11. Mirko Tos, Torben Lau, Helge Arndal, Søren Plate. Tympanosclerosis of the middle ear: late results of surgical treatment. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1990;104(9):685-689. doi: 10.1017/S0022215100113623.
12. Wielinga, EWJ, Kerr AG. Tympanosclerosis. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences.* 1993;18(5):341-349. doi:10.1111/j.1365-2273.1993.tb00590.x.
13. Yaqin Wu 1, Shankai Yin, Huaming Zhu, Shenglan Zhang. Tympanosclerosis incidence among patients with chronic suppurative otitis media. *Lin Chuang er bi yan hou ke za zhi Journal of Clinical Otorhinolaryngology*. 2006;20.22:1016-1017. doi: 10.1016/j.ejenta.2016.12.002.
14. Эргашев УМ. Этиопатогенез тимпаносклероза. *West Kazakhstan Medical Journal*. 2021;4 (63):240-243. doi:10.24412/2707-6180-2021-463-240-243.
15. Миниахметова РР. Клинико иммунологическое обоснование хирургической тактики при тимпаносклерозе. Российская оториноларингология. 2011;1:118-122. https://cyberleninka.ru/article/n/kliniko-immunologicheskoe-obosnovanie-hirurgicheskoy-taktiki-pri-timpanoskleroze/viewer

Spisok literatury:

1. Ahmad Rauf, Zafarullah Beigh, Tabish Maqbool. Revised grading system of tympanosclerosis. *Egyptian Journal of Ear, Nose, Throat and Allied Sciences*. 2017;18.1:23-25. doi:10.1016/j.ejenta.2016.12.002
2. Asiri S, Hasham A, al Anazy F, Zakzouk S, Banjar A. Tympanosclerosis: review of literature and incidence among patients with middle-ear infection. *J Laryngol Otol.* 1999;113(12):1076-80. doi: 10.1017/s0022215100157937.
3. Huseyin K, Hale, Sedat, Ilhan, Banu, Halil Emre, Filiz. An Experimental Investigation into the Effects of Bacteria Exhibiting Acid Phosphatase Activity on Tympanosclerosis Plaques. *Int. Adv. Otol.* 2009;5:(1) 40-44. https://www.advancedotology.org/content/files/sayilar/66/buyuk/Aslan.pdf
4. George A Gates, Jerome O Klein, David J Lim, Goro Mogi, Pearay L Ogra, Michael M Pararella, et al.. Definitions, terminology, and classification of otitis media. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 2002;111(3): 8-18. doi: 10.1177/00034894021110S304.
5. Mariana de Carvalho Leal 1, Ricardo Ferreira Bento, Silvio da Silva Caldas Neto, Nelson Caldas, Christina Alves Peixoto, Fábio José Delgado Lessa, et.al. Influence of hypercalcemia in the formation of tympanosclerosis in rats. *Otol Neurotol*. 2006; 27:27-32. doi:10.1097/01.mao.0000187049.66168.04.
6. Bhaya MH, Schachern PA, Morizono T, Paparella MM. Pathogenesis of Tympanosclerosis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 1993;109(3):413-420. doi:10.1177/019459989310900305.
7. Kamal SA. Surgery of tympanosclerosis. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1997;111(10):917–23. doi: 10.1017/S0022215100138976.
8. Kinis V, Ozbay M, Alabalik U, Gul A, Yilmaz B, Ozkurt FE, Sengul E, Topcu I. Effect of caffeic acid phenethyl ester on myringosclerosis development in the tympanic membrane of rat. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015;272:29-34. doi: 10.1007/s00405-013-2832-2.
9. Mionskowski T, Kuczkowski J, Sakowicz-Burkiewicz M. Określenie profilu ekspresji genu TNFα w wybranych strukturach ucha środkowego u chorych na tympanosklerozę [Assessment of Tumor Necrosis Factor alpha gene expression profile in selected structures of middle ear in patients with tympanosclerosis]. *Otolaryngol Pol*. 2012;66(4):20-4. doi: 10.1016/S0030-6657(12)70780-1.
10. Stankovic MD. Hearing results of surgery for tympanosclerosis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2009;266(5):635-40. doi: 10.1007/s00405-008-0789-3.
11. Mirko Tos, Torben Lau, Helge Arndal, Søren Plate. Tympanosclerosis of the middle ear: late results of surgical treatment. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1990;104(9):685-689. doi: 10.1017/S0022215100113623.
12. Wielinga, EWJ, Kerr AG. Tympanosclerosis. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences.* 1993;18(5):341-349. doi:10.1111/j.1365-2273.1993.tb00590.x.
13. Yaqin Wu 1, Shankai Yin, Huaming Zhu, Shenglan Zhang. Tympanosclerosis incidence among patients with chronic suppurative otitis media. *Lin Chuang er bi yan hou ke za zhi Journal of Clinical Otorhinolaryngology.* 2006;20.22:1016-1017. doi: 10.1016/j.ejenta.2016.12.002.
14. Ergashev UM. Etiopatogenez timpanoskleroza. *West Kazakhstan Medical Journal*. 2021;4 (63): 240-243. doi:10.24412/2707-6180-2021-463-240-243. [in Russian]
15. Miniakhmetova RR. Kliniko immunologicheskoye obosnovaniye khirurgicheskoy taktiki pri timpanoskleroze. *Rossiyskaya otorinolaringologiya*. 2011;1:118-122. https://cyberleninka.ru/article/n/kliniko-immunologicheskoe-obosnovanie-hirurgicheskoy-taktiki-pri-timpanoskleroze/viewer [in Russian]

16. Чернушевич ИИ, Агазарян АГ, Аникин ИА, Калинина ЕЮ, Завалий МА. Морфологическое исследование структур костных секвестров при тимпаносклерозе. *Таврический медико-биологический вестник.* 2018;21(2):114-118. https://cyberleninka.ru/article/n/morfologicheskoe-issledovanie-struktur-kostnyh-sekvestrov-pri-timpanoskleroze/viewer
17. Чернушевич ИИ, Аникин ИА, Миниахметова РР. Тимпаносклероз: этиопатогенез, клиника, диагностика, лечение. *Российская оториноларингология.* 2008;6:205-212. https://lornii.ru/lechenie-i-diagnostika/statsionar/timpanoskleroz-etiopatogenez-klinika-diagnostika-lechenie/
18. Чернушевич ИИ, Аникин ИА, Полшкова ЛВ. Интраоперационные находки и тактика хирургического лечения больных тимпаносклерозом. *Российская оториноларингология.* 2010;2:129-135. https://cyberleninka.ru/article/n/intraoperatsionnye-nahodki-i-taktika-hirurgicheskogo-lecheniya-bolnyh-timpanosklerozom.

16. Chernushevich II, Agazaryan AG, Anikin IA, Kalinina YEYU, Zavaliy MA. Morfologicheskoye issledovaniye struktur kostnykh sekvestrov pri timpanoskleroze. *Tavricheskiy mediko-biologicheskiy vestnik*. 2018;21(2):114-118. https://cyberleninka.ru/article/n/morfologicheskoe-issledovanie-struktur-kostnyh-sekvestrov-pri-timpanoskleroze/viewer [in Russian]
17. Chernushevich II, Anikin IA, Miniakhmetova RR. Timpanoskleroz: etiopatogenez, klinika, diagnostika, lecheniye. *Rossiyskaya otorinolaringologiya*. 2008; 6: 205-212. https://lornii.ru/lechenie-i-diagnostika/statsionar/timpanoskleroz-etiopatogenez-klinika-diagnostika-lechenie/ [in Russian]
18. Chernushevich II, Anikin IA, Polshkova LV. Intraoperatsionnyye nakhodki i taktika khirurgicheskogo lecheniya bol'nykh timpanosklerozom. *Rossiyskaya otorinolaringologiya*. 2010;2:129-135. https://cyberleninka.ru/article/n/intraoperatsionnye-nahodki-i-taktika-hirurgicheskogo-lecheniya-bolnyh-timpanosklerozom. [in Russian]