УДК: 616.284-002-089

Исматова Камола Аскаровна - Ph.D., ассистент
Омонов Акром Турсунали угли - ассистент
Ташкентский государственный медицинский университет (Ташкент, Узбекистан)

ТИМПАНОСКЛЕРОЗ У ВЗРОСЛЫХ И ДЕТЕЙ: ОБЗОР ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И КЛИНИЧЕСКИХ ПРАКТИК

Аннотация. *Тимпаносклероз является одной из наиболее распространённых форм хронических негнойных заболеваний среднего уха и представляет собой финальную стадию воспалительных процессов, сопровождающихся фиброзно-склеротическими и гиалиновыми изменениями слизистой оболочки барабанной полости и барабанной перепонки. В обзоре представлены современные данные отечественных и зарубежных авторов о патогенезе, клинических проявлениях, диагностике и лечении тимпаносклероза.Особое внимание уделено результатам исследований последних лет (2016–2025 гг.), отражающим роль морфологических изменений и степени вовлечения слуховых косточек в исходах хирургического лечения. Проанализированы результаты применения различных методов тимпанопластики и оссикулопластики, в том числе с использованием титановых и хрящевых протезов, а также эндоскопических технологий. Отмечено, что наличие тимпаносклеротических бляшек является неблагоприятным прогностическим фактором для восстановления слуха, особенно при вовлечении стремени.Обзор подчёркивает необходимость ранней диагностики, своевременного лечения катаральных и экссудативных форм отита, а также индивидуального подбора хирургической тактики. Представленные данные подтверждают, что комплексный подход к лечению тимпаносклероза позволяет значительно улучшить слуховую функцию и качество жизни пациентов.*

Ключевые слова: *тимпаносклероз, среднее ухо, хронический отит, тугоухость, тимпанопластика, оссикулопластика, негнойные заболевания.*

Ismatova Kamola Askarovna - Ph.D., assistant
Omonov Akrom Tursunali ugli - assistant
Tashkent State Medical University (Tashkent, Uzbekistan)

TYMPANOSCLEROSIS IN ADULTS AND CHILDREN: A REVIEW OF RECENT STUDIES AND CLINICAL PRACTICES

Abstract. *Tympanosclerosis is one of the most common forms of chronic non-suppurative middle ear disease and represents the final stage of inflammatory processes, accompanied by fibrosclerotic and hyaline changes in the mucosa of the tympanic cavity and tympanic membrane. This review presents current data from domestic and international sources on the pathogenesis, clinical manifestations, diagnosis, and treatment of tympanosclerosis.*

Special attention is given to recent research (2016–2025), highlighting the role of morphological changes and ossicular involvement in the outcomes of surgical treatment. The review analyzes the effectiveness of various tympanoplasty and ossiculoplasty techniques, including the use of titanium and cartilage prostheses, as well as endoscopic technologies. The presence of tympanosclerotic plaques is noted as an unfavorable prognostic factor for hearing recovery, especially when the stapes is involved.

This review emphasizes the importance of early diagnosis, timely treatment of catarrhal and exudative otitis media, and individualized surgical planning. The data confirm that a comprehensive approach to the management of tympanosclerosis can significantly improve hearing and patient quality of life.

Keywords: *tympanosclerosis,middle ear,chronic otitis media,hearing loss,tympanoplasty, ossiculoplasty, non-suppurative diseases*

Ismatova Kamola Asqarovna - Ph.D., assistent
Omonov Akrom Tursunali o‘g‘li - assistent
Toshkent davlat tibbiyot universiteti (Toshkent, O‘zbekiston)

KATTALAR VA BOLALARDA TIMPANOSKLEROZ: SO‘NGGI TADQIQOTLAR VA KLINIK AMALIYOTLARNING SHARHI

Annotatsiya. *Timpanoskleroz – bu o‘rta quloqning surunkali yiringsiz kasalliklarining eng keng tarqalgan shakllaridan biri bo‘lib, u yallig‘lanish jarayonlarining yakuniy bosqichi sifatida qaraladi. Bu holat nog’ora pardaning va nog’ora bo‘shlig‘i shilliq qavatida fibroz-sklerotik va gialin o‘zgarishlar bilan kechadi. Mazkur tahliliy maqolada timpansklerozning patogenezi, klinik belgilari, diagnostikasi va davolash usullari bo‘yicha zamonaviy mahalliy va xorijiy adabiyotlar tahlil qilingan.*

2016–2025 yillarda chop etilgan tadqiqotlar asosida eshituv suyakchalarining jarayonga tortilishi va morfologik o‘zgarishlar jarrohlik natijalariga qanday ta’sir ko‘rsatishi tahlil qilingan. Titan, tog’aydan tayyorlangan protezlar hamda endoskopik texnologiyalar qo‘llanilgan hollardagi timpanoplastika va ossikuloplastika usullari samaradorligi ko‘rib chiqilgan. Timpanosklerotik plakchalari mavjudligi, ayniqsa uzangichada hosil bo’lishi, eshitishning tiklanishi uchun salbiy prognoz belgisi hisoblanadi.

Ushbu maqola kasallikka erta tashxis qo‘yish, kataral va ekssudativ otitning o‘z vaqtida davolanishini, individual jarrohlik yondashuvini tanlash zarurligini ta’kidlaydi. Kompleks yondashuv timpansklerozni samarali davolash, eshitish qobiliyatini va bemorlarning hayot sifatini sezilarli darajada yaxshilashga yordam beradi.

Kalit so‘zlar: *timpanoskleroz, o‘rta quloq,surunkali otit, eshitish yo‘qotilishi,timpanoplastika, ossikuloplastika,yiringsiz kasalliklar.*

Введение.

Хронические заболевания среднего уха занимают одно из ведущих мест среди патологий органов слуха и представляют серьёзную медицинскую и социальную проблему. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ, 2023), около 430 миллионов человек в мире страдают различными формами хронической тугоухости, из которых значительная часть связана с последствиями воспалительных процессов в среднем ухе. В структуре этих заболеваний особое место занимает тимпаносклероз — хроническое негнойное поражение, характеризующееся склеротическими и кальцифицирующими изменениями в слизистой оболочке барабанной полости и на барабанной перепонке.

Тимпаносклероз является финальной стадией хронического воспалительного процесса, чаще всего экссудативного или катарального отита, и развивается в результате длительной персистенции воспаления и нарушения вентиляции барабанной полости. Формирование фиброзных и гиалиновых изменений приводит к образованию плотных тимпаносклеротических бляшек, которые нарушают подвижность барабанной перепонки и слуховых косточек, что вызывает кондуктивную или смешанную тугоухость.

По результатам эпидемиологических исследований последних лет, частота выявления тимпаносклероза колеблется от 8 до 35 % среди пациентов, перенесших хронический отит [1, 2,13,14]. У детей и подростков заболевание часто формируется вследствие несвоевременного лечения экссудативного отита, в то время как у взрослых может быть следствием многократных воспалительных эпизодов и нарушений функции слуховой трубы.

Несмотря на то что в последние десятилетия разработаны и внедрены современные методы диагностики и микрохирургического лечения заболеваний среднего уха, результаты терапии тимпаносклероза остаются неоднозначными. Консервативные методы, направленные на восстановление подвижности барабанной перепонки и рассасывание склеротических очагов, малорезультативны. Хирургическая коррекция (тимпанопластика, оссикулопластика, миринготпластика) позволяет достичь значительного улучшения слуха у большинства пациентов, однако выраженные морфологические изменения нередко ограничивают её эффективность [3–6].

В последние годы в мировой литературе активно обсуждаются новые подходы к лечению тимпаносклероза, включая эндоскопические техники, использование биосовместимых протезов, регенеративные технологии и комбинированные хирургические методы. Зарубежные исследования (Gutierrez et al., 2023; Lin et al., 2024; Dornhoffer & Milewski, 2016) указывают на то, что степень вовлечения слуховых косточек и распространённость склеротического процесса напрямую влияют на исходы операции и восстановление слуха [7–9].

Актуальность изучения тимпаносклероза обусловлена его распространённостью, трудностями ранней диагностики и ограниченными возможностями полного восстановления слуха. При этом ранняя идентификация патологического процесса, своевременная хирургическая коррекция и адекватная реабилитация могут значительно снизить риск инвалидизации пациентов с хроническими заболеваниями среднего уха.

Цель настоящего обзора — обобщить современные отечественные и зарубежные данные о тимпаносклерозе как негнойном заболевании среднего уха, проанализировать особенности этиологии, патогенеза, клинического течения, методов диагностики и лечения, а также оценить современные тенденции в хирургическом и аудиологическом ведении пациентов с данной патологией.

Этиология и патогенез

Развитие тимпаносклероза является результатом длительного, вялотекущего воспалительного процесса в среднем ухе. Пусковыми факторами чаще всего становятся хронический катаральный или экссудативный средний отит, евстахиит, а также нарушения вентиляции барабанной полости вследствие патологии носоглотки.

В ходе хронического воспаления слизистая оболочка барабанной полости претерпевает ряд морфологических стадий:

1.**Экссудативная стадия** — формирование воспалительного экссудата и фибриновых наложений.

2.**Фиброзная стадия** — пролиферация соединительной ткани, утолщение слизистой, формирование рубцов.

3.**Склеротическая стадия** — гиалиноз, кальцификация и формирование плотных тимпаносклеротических бляшек.

Основу патогенеза составляет хроническое воспаление с нарушением микроциркуляции, гипоксией тканей и дисбалансом между процессами коллагенообразования и его деградации. Повышение активности фибробластов и отложение коллагена I типа приводит к фиброзу, а последующая кальцификация — к формированию склеротических очагов [3, 4, 7].

Молекулярные исследования последних лет (Lin et al., 2024; Gutierrez et al., 2023) выявили участие провоспалительных цитокинов (IL-1β, TNF-α, TGF-β) и факторов роста, регулирующих ремоделирование внеклеточного матрикса. Эти изменения сопровождаются нарушением подвижности барабанной перепонки и слуховых косточек, что проявляется прогрессирующей кондуктивной тугоухостью [7, 8].

Клиническая картина

Тимпаносклероз развивается медленно, часто после нескольких эпизодов воспаления среднего уха. Заболевание не сопровождается болевым синдромом и обычно не имеет признаков активного воспаления.

Основные клинические проявления:

- постепенное снижение слуха, преимущественно кондуктивного типа;
- ощущение заложенности уха;
- редкое возникновение шума в ухе при вовлечении овального окна;
- отсутствие выделений и болевых ощущений.

При отоскопии выявляются белесоватые, перламутровые очаги различной величины — тимпаносклеротические бляшки. Они могут быть одиночными или сливными, занимать ограниченные участки барабанной перепонки либо распространяться на всю её поверхность. При вовлечении слуховых косточек возможно ограничение подвижности оссикул, особенно в области наковальне-стременного сочленения, что клинически проявляется более выраженной тугоухостью [5, 6, 9].

У части пациентов при сохранённой целостности барабанной перепонки (так называемый «миринготосклероз») снижение слуха минимально. Однако при распространённом процессе или вовлечении стремени возможно развитие выраженной кондуктивной тугоухости вплоть до 40–60 дБ [10].

Диагностика

Диагностика тимпаносклероза основывается на комплексном аудиологическом и инструментальном обследовании.

1. **Отоскопия.** Позволяет визуализировать белесоватые, плотные очаги на барабанной перепонке. При локализации бляшек в проекции короткого отростка молоточка или наковальне-стременного сустава можно предположить вовлечение звукопроводящего аппарата.

2. **Аудиологическое исследование.** Тональная пороговая аудиометрия выявляет кондуктивный тип тугоухости с увеличением костно-воздушного интервала (ABG) от 20 до 40 дБ. При сочетании с нейросенсорным компонентом отмечается смешанная тугоухость.

3. **Импедансометрия (тимпанометрия).** Часто фиксируется кривая типа As или B, указывающая на ограничение подвижности барабанной перепонки[12,14].

4. **КТ височных костей.** Является методом выбора для оценки распространённости склеротического процесса, состояния слуховых косточек и окон лабиринта. В ряде случаев выявляется кальцификация в области стремени и окна преддверия.

5. **Эндоскопическая отоскопия.** Современные исследования показывают, что использование эндоскопов с углом обзора 30–70° позволяет выявлять очаги склероза, не видимые при обычной микроскопии, особенно в задних отделах барабанной полости [11].

Современные подходы к лечению

Лечение тимпаносклероза преимущественно хирургическое, поскольку консервативные методы (ферментотерапия, физиотерапия, местные резорбирующие средства) неэффективны.

Хирургическая тактика зависит от распространённости процесса:

- **Локализованный миринготосклероз:** выполняется частичное иссечение бляшек с последующей миринготопластикой.
- **Обширный процесс с вовлечением оссикул:** проводится тимпанотомия и оссикулопластика (замена слуховых косточек титаном, аутохрящом, PORP/TORP-протезами).
- **Полная фиксация стремени:** показана стапедопластика или реконструкция овального окна [4, 8].

Современные технологии, такие как эндоскопическая тимпанопластика, лазерная дезинтеграция кальцификатов и применение биосовместимых материалов, позволяют сократить травматичность и улучшить слуховые результаты. По данным Lin et al. (2024) и Gutierrez et al. (2023), использование титана и сохранение молоточка в реконструкции улучшают средние показатели ABG до 15–20 дБ у 70–85 % пациентов.

В постоперационном периоде обязательны профилактика воспаления, восстановление функции слуховой трубы и аудиологическая реабилитация (слухопротезирование, физиотерапия).

Современные зарубежные данные (2016–2025)

В последние годы опубликовано несколько значимых исследований, касающихся патогенеза, диагностики и хирургического лечения тимпаносклероза.

Gutierrez и соавт. (2023) представили систематический обзор, включающий анализ 42 исследований по тимпанопластике в сложных условиях среднего уха. Тимпаносклероз и адгезивный процесс оказались ключевыми отрицательными прогностическими факторами анатомического успеха операции [7].

Lin и соавт. (2024) показали, что при реконструкции слуховых косточек сохранение молоточка и наковальни способствует более выраженному снижению костно-воздушного интервала (ABG). У пациентов с выраженным тимпаносклерозом результаты были хуже [8].

Furukawa и соавт. (2016) сообщили об эффективном применении методики *underlay myringoplasty* при миринготосклерозе, охватывающем всю перепонку. Замыкание перфорации было достигнуто в 91 % случаев, улучшение слуха — в 82 % [9].

Bandadka и соавт. (2020) доказали, что даже при интактной барабанной перепонке наличие очагов тимпаносклероза снижает слух, особенно при их расположении в области umbo [10].

Dornhoffer и Milewski (2016) подчеркнули, что обширное удаление склеротических бляшек в сочетании с реконструкцией оссикул обеспечивает лучшие результаты, чем частичное вмешательство [4].

Endoscopic revision ossiculoplasty (2023) показало, что в ревизионных операциях на среднем ухе наличие тимпаносклероза в 37 % случаев ограничивает эффективность реконструкции (ABG ≤ 20 дБ достигнут только у 37 % пациентов) [11]. Таким образом, зарубежные исследования последних лет подтверждают важность морфологической оценки и индивидуального подхода при хирургической коррекции тимпаносклероза.

Прогноз и профилактика

Прогноз зависит от степени распространённости склеротического процесса и поражения звукопроводящей системы.При ограниченных формах после хирургического лечения возможно почти полное восстановление слуха. При обширном кальцинозе, особенно с фиксацией стремени, прогноз остаётся осторожным.

Факторы неблагоприятного исхода:

- длительность заболевания более 5 лет;
- двустороннее поражение;
- выраженный склероз слуховых косточек;
- сопутствующая сенсоневральная тугоухость[12,13].

Профилактика направлена на предотвращение перехода острых и экссудативных форм отита в хронические. Важное значение имеет своевременная санация носоглотки, коррекция нарушений функции слуховой трубы, лечение аденоидита и хронического ринита. Ранняя диагностика и адекватная терапия экссудативного отита позволяют значительно снизить риск развития тимпаносклероза.

Заключение.

Тимпаносклероз представляет собой финальную стадию хронических негнойных заболеваний среднего уха, сопровождающуюся стойкими морфологическими изменениями и нарушением звукопроводящей функции. Современные хирургические технологии — тимпанопластика, оссикулопластика и эндоскопические методы — позволяют добиться значительного улучшения слуха у большинства пациентов, однако полное восстановление слуховой функции ограничено при выраженном поражении стремени и массивной кальцификации.

Современные исследования подтверждают необходимость раннего выявления заболевания и индивидуального выбора хирургической тактики. Перспективными направлениями остаются разработка биоинженерных материалов для реконструкции барабанной перепонки и применение регенеративных методов для восстановления подвижности слуховых косточек.

Комплексный подход, включающий профилактику, раннюю диагностику, хирургическую коррекцию и последующую реабилитацию, является ключом к успешному лечению тимпаносклероза и снижению инвалидизации пациентов с хроническими заболеваниями среднего уха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пальчун В.Т., Лучихин Л.А. *Оториноларингология: национальное руководство.* — 2-е изд. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 864 с.

2. Янов Ю.К. *Болезни уха, горла и носа.* — СПб.: СпецЛит, 2020. — 544 с.

3. Bluestone C.D., Klein J.O. *Otitis Media in Infants and Children.* — 6th ed. — Elsevier, 2018. — 592 p.

4. Dornhoffer J.L., Milewski C. Management of Tympanosclerosis. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 2016; 49(5): 1159–1172.

5. Sheehy J.L. Tympanosclerosis: Pathogenesis and Surgical Management. *Laryngoscope*, 2019; 129(8): 1871–1878.

6. Крюков А.И., Лопатин А.С., Степанов А.В. Современные технологии тимпанопластики при тимпаносклерозе. *Российская оториноларингология*, 2021; 6(109): 45–52.

7. Gutierrez J.A., Cabrera C.I., Stout A., Mowry S.E. Tympanoplasty in the Setting of Complex Middle

Ear Pathology: A Systematic Review. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 2023.

8. Lin L.J., Chen B.C., Yu F.C. Ossicular Reconstruction With Various Degrees of Malleus Preservation in Patients With Chronic Otitis Media. *Ear, Nose & Throat Journal*, 2024.

9. Furukawa M., Hayashi C., Narabayashi O. Surgical Management of Myringosclerosis over an Entire Perforated Tympanic Membrane by Simple Underlay Myringoplasty. *Int. J. Otolaryngology*, 2016.

10. Bandadka R., Tarannum A., Dhanapala N. Hearing Assessment in Patients With Tympanosclerosis With Intact Tympanic Membrane. *Int. J. Otorhinolaryngol. Head Neck Surg.*, 2020.

11. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology. Endoscopic Revision Surgery for Ossicular Chain Reconstruction: Intraoperative Findings and Functional Outcomes, 2023.

12. Исматова К. А. Исследование уровня кальция у больных с тимпаносклерозом //Материалы II Международной научно-практической конференции «Бородинские чтения», посвященной. – 2020. – С. 305-308.

13. Исматова К. А., Амонов Ш. Э. Актуальные вопросы профилактики и диагностики тимпаносклероза: литературный анализ //Евразийский журнал здравоохранения. – 2025. – Т. 2. – №. 2. – С. 123-129.

14. Исматова К. А., Абдуллаев Х. Н., Якубов М. М. Усовершенствование методов профилактики и диагностики тимпаносклероза //Rehealth journal. – 2021. – №. 2 (10). – С. 100-108.