

# Тиннитус<sup>а</sup>

Дивья А. Чари, MD; Чарльз Дж. Лимб, MD (Divya A. Chari, MD, Charles J. Limb, MD)  
Кафедра отоларингологии/хирургии головы и шеи, Калифорнийский университет в Сан-Франциско, 2233 Post Street, 3rd Floor, San Francisco, CA 94115, США

Источник: Med Clin N Am 102 (2018) 1081–1093

Скачано с сайта: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2018.06.014>

## Ключевые слова

Объективный тиннитус, субъективный тиннитус, аудиограмма, аномальное восприятие звуков, пульсирующий тиннитус, когнитивная поведенческая терапия, слуховые аппараты.

## Основные положения

- Тиннитус подразделяется на объективную и субъективную форму. Объективный тиннитус может быть услышан третьими лицами, тогда как субъективный слышит только пациент.
- Субъективный тиннитус часто сочетается с тугоухостью.
- Если анамнез, медицинское обследование и/или аудиограмма наводят на мысль о наличии основного заболевания, необходимо прибегнуть к прицельной томографии и дополнительному обследованию.
- Лечение тиннитуса должно быть адаптировано к тяжести субъективных ощущений.

## Введение

Тиннитус – это звуковое ощущение в отсутствие внешнего акустического стимула. Это распространенное и, иногда, изнуряющее состояние. Предположительно, тиннитус встречается у 10-15% взрослого населения, т.е. в Соединенных Штатах число людей с тиннитусом может достигать 50 млн. человек<sup>1</sup>. Около 25% взрослых, испытывающих тиннитус, жалуются на то, что он отрицательно сказывается на их повседневной жизни, а 1-3% людей указывают на значительное снижение качества жизни.

Термин "тиннитус" происходит от латинского слова *tinnire* (звенеть)<sup>2</sup>. Хотя тиннитус часто воспринимается как звон, это состояние включает в себя различные фантомные звуковые ощущения, в том числе жужжание, рев, свист, шипение и их сочетания. Тиннитус может быть одно- или двусторонним, пульсирующим или стабильным, периодическим или постоянным. Также весьма вариабельна его воспринимаемая интенсивность. Большинство пациентов с тиннитусом не испытывают особых проблем, однако, возможно развитие симптомов тревожности и депрессии, крайне негативно сказывающихся на всей жизни человека. Необходимо своевременное выявление таких ситуаций и адекватное вмешательство, т.к. известны случаи суицида больных, страдавших тиннитусом и сопутствующими психическими расстройствами<sup>3</sup>.

Причин тиннитуса великое множество, поэтому для выявления возможных вызывающих его нарушений требуется тщательный сбор анамнеза и медицинское обследование. Часто в качестве причин тиннитуса называют возрастную сенсоневральную тугоухость (СНТ), длительное воздействие шума и травму головы. Также его связывают с такой патологией уха, как отосклероз и эндолимфатический гидропс (болезнь Меньера). В ряде работ есть указания на возможную генетическую предрасположенность<sup>4</sup>. Установлено, что пусковым фактором в развитии тиннитуса могут быть некоторые препараты. К ним, в частности, относятся антибиотики аминогликозидного ряда, салицилаты, петлевые диуретики, хинин, а также препараты, используемые в химиотерапии – метотрексат и цисплатин<sup>5</sup>. В редких случаях тиннитус может быть проявлением серьезного заболевания, например, вестибулярной шванномы или сосудистой опухоли. В целом,

---

<sup>а</sup> Здесь и далее мы будем пользоваться термином "тиннитус" как синонимом термина "шум в ушах".

пульсирующий тиннитус, односторонний тиннитус и тиннитус в сочетании с другими односторонними отолгическими симптомами (например, тугоухость или головокружение) чаще связан с каким-то основным заболеванием, чем двусторонний тиннитус.

Тиннитус подразделяется на две категории – объективный и субъективный. Наиболее распространенный субъективный тиннитус представляет собой звуковое ощущение в отсутствие очевидного источника звука. Субъективный тиннитус слышит только сам пациент. При объективном тиннитусе шумы (соматические звуки) генерируются расположенными рядом с ухом источниками. Это бывает при сосудистых или неврологических расстройствах, а также при дисфункции евстахиевой трубы. В ряде случаев объективный тиннитус, вызванный турбулентностью кровотока или спонтанными сокращениями мышц мягкого нёба и среднего уха, может услышать врач, проводящий обследование.

В данной статье обобщены современные знания о тиннитусе, описаны методы его диагностики и оценки, рассматриваются связанные с тиннитусом заболевания и обсуждаются традиционные и новые подходы к лечению.

## Патофизиология тиннитуса

Сложный патофизиологический механизм возникновения тиннитуса остается малоизученным. Тиннитус может возникнуть в любой части слухового проводящего пути – от наружного уха до слуховой коры. Согласно одной из основных теорий, первичным источником тиннитуса могут быть нарушения в улитке, однако, в закреплении его симптомов основную роль играет последующая цепь нейронных изменений в центральной слуховой коре<sup>6</sup>. Эта теория подтверждается данными функциональной МРТ, указывающими, что прекращение передачи сигналов улитки в нейроны центральных отделов слуховой системы может привести к аномальной нейронной активности в центральной слуховой коре или нижних бугорках четверохолмия<sup>7,8</sup>. Levine<sup>9</sup> предполагает, что уменьшение объема входных сигналов слухового нерва приводит к растормаживанию дорсального улиткового ядра и последующему увеличению спонтанной активности в центральной слуховой коре, воспринимаемому как тиннитус. Эта идея известна как гипотеза дорсального улиткового ядра. В нескольких работах высказано предположение, что реорганизация проводящих путей центральной нервной системы, происходящая при тиннитусе, аналогична процессам, наблюдаемым при нейропатической боли<sup>8</sup>.

## Диагностика тиннитуса

### Анамнез

С концептуальных позиций полезно разделять тиннитус на объективный и субъективный, потому что такой подход способствует выбору правильного метода лечения. Исходя из описываемых пациентом симптомов, зачастую можно понять, что в основе тиннитуса лежат идентифицируемые соматические звуки. Например, пульсирующий тиннитус, синхронный с сердцебиением, наводит на мысль о сосудистой природе, тогда как щелчки или низкочастотное жужжание характерны для нёбного миоклонуса или сокращений мышцы, натягивающей барабанную перепонку, или стременной мышцы. Тиннитус сосудистой природы может усиливаться при физических нагрузках и меняться при сдавлении сосудов шеи или поворотах головы. Субъективный тиннитус, напротив, практически не меняется при изменении положения головы.

Врач должен уточнить такие параметры, как продолжительность симптомов, латерализация, факторы, усиливающие или ослабляющие тиннитус, а также постоянство шума в ушах. Также важно определить, насколько неприятным является тиннитус для пациента, потому что варианты лечения различаются в зависимости от воспринимаемой тяжести состояния. Для этого можно

использовать такие средства, как опросник о тяжести тиннитуса или функциональный индекс тиннитуса.

Полный отологический анамнез включает вопросы, касающиеся субъективного снижения слуха, головокружения, оталгии, отореи, ощущения распирания в ухе, аутофонии (усиленного резонанса собственного голоса), перенесенных в детстве инфекционных заболеваний уха, воздействия шума, хирургических вмешательств на ухе и семейного анамнеза нарушений слуха. Поскольку тиннитус бывает связан с другими заболеваниями, необходимо получить информацию о наличии в анамнезе онкологических заболеваний и химиотерапии, инсультов, пороков развития сосудов, артериальной гипертензии, заболеваний щитовидной железы, мигрени, тревожных состояний и депрессии.

### Врачебный осмотр

Диагностика тиннитуса требует полного обследования области головы и шеи, включая тщательную отоскопию, исследование функции черепно-мозговых нервов, камертональное исследование и, при необходимости, исследование вестибулярных функций. Если пациент жалуется на тиннитус, синхронный с сердцебиением, следует выполнить аускультацию сосцевидного отростка, преаурикулярной области и сонных артерий. Сдавление ипсилатеральной по отношению к тиннитусу внутренней яремной вены может подавить тиннитус венозного происхождения. Отоскопия позволяет обнаружить аномалии или патологию наружного уха, слухового прохода, барабанной перепонки и полости среднего уха, тогда как тесты Вебера и Ринне помогут дифференцировать сенсоневральную и кондуктивную тугоухость.

### Аудиометрия

Все пациенты с тиннитусом должны пройти аудиометрическое/аудиологическое обследование. К обязательным компонентам такого обследования относятся:

1. Тональная пороговая аудиометрия
2. Речевая аудиометрия
3. Тимпанометрия
4. Акустическая рефлексометрия

Стандартная аудиометрия подразумевает определение порогов восприятия чистых тонов в диапазоне частот от 250 до 8000 Гц. У взрослых нормальными считаются пороги ниже 20 дБ на всех частотах. При речевой аудиометрии определяется порог разборчивости речи – минимальный уровень интенсивности, при котором обследуемый правильно повторяет 50% речевых стимулов (спондеев). Кроме того, следует выполнить тест надпороговой разборчивости речи – процент правильно повторенных слов при различных надпороговых уровнях их предъявления<sup>b</sup>.

Акустический рефлекс – это непроизвольное сокращения стременной мышцы в ответ на ипси- или контралатеральную акустическую стимуляцию. Отсутствие акустического рефлекса наблюдается при кондуктивных нарушениях в среднем ухе или при ретрокохлеарной патологии. У пациентов с костно-воздушным разрывом на аудиограмме и сохраненными акустическими рефлексами можно заподозрить синдром третьего окна, встречающийся при дегисценции верхнего полукружного канала.

Дополнительное аудиологическое обследование, практикуемое при тиннитусе, включает определение тональности тиннитуса путем подбора частоты маскира, измерение громкости тиннитуса методом сравнения, аудиометрию в расширенном частотном диапазоне и определение минимального уровня маскировки тиннитуса. Эти тесты позволяют получить количественную

---

<sup>b</sup> В отечественной практике этот тест носит название речевой аудиометрии.

информацию о характеристиках тиннитуса и помогают спрогнозировать эффективность маскировки тиннитуса внешним шумом.

### Дополнительное обследование

Диагностический протокол при тиннитусе включает подробный анамнез, врачебный осмотр, аудиометрию и, при подозрении на наличие основного заболевания, дополнительные диагностические мероприятия и методы визуализации<sup>c</sup> (табл. 1). В зависимости от анамнеза и результатов обследования области головы и шеи, следует направить пациента на лабораторные анализы, например, исследование функции щитовидной железы, полный анализ крови и липидный профиль.

**Табл. 1:** Вспомогательные методы диагностики при обследовании пациентов с тиннитусом

Тип тиннитуса		Вспомогательное обследование
Объективный	Сосудистая природа	КТ височных костей с контрастным усилением Дуплексное УЗИ сонной артерии и/или МР-ангиография
	Зияющая евстахиева труба	Осмотр носоглотки гибким эндоскопом
	Нёбный миоклонус	МРТ головного мозга с контрастным усилением
	Миоклонус стременной мышцы или мышцы, натягивающей барабанную перепонку	МРТ головного мозга с контрастным усилением
	Симметричный 2-сторонний тиннитус в сочетании с СНТ	Дальнейшее обследование не требуется
Субъективный	1-сторонний или асимметричный тиннитус (или тугоухость)	МРТ головного мозга и внутреннего слухового прохода с контрастным усилением для исключения ретрокохlearной патологии
	Тиннитус в сочетании с кондуктивной тугоухостью	КТ височных костей при подозрении на патологию слуховых косточек
	Тиннитус в сочетании с болезнью Меньера	Может потребоваться МРТ с контрастным усилением для исключения ретрокохlearной патологии
	Тиннитус в сочетании с дегисценцией верхнего полукружного канала	КТ височных костей
		Регистрация ВВП

*Аббревиатуры:* КТ = компьютерная томография; УЗИ = ультразвуковое исследование; МР-ангиография = магнитно-резонансная ангиография; МРТ = магнитно-резонансная томография; ВВП = вестибулярные вызванные миогенные потенциалы

Как правило, нелатерализованный субъективный тиннитус в сочетании с симметричной тугоухостью не требует дополнительного назначения диагностической визуализации. Однако, к визуализации следует прибегать при пульсирующем тиннитусе, подозрении на ретрокохlearную патологию, дисфункции черепно-мозговых нервов – парезе лицевого нерва, парезе языкоглоточного, блуждающего и добавочного нервов (синдром Вернета). При пульсирующем тиннитусе следует прибегнуть к компьютерной томографии (КТ), ангиографии или магнитно-резонансной ангиографии. Односторонний тиннитус в сочетании с асимметричной тугоухостью наводит на мысль о возможной ретрокохlearной патологии (например, вестибулярной шванномы или менингиоме), для подтверждения или исключения которой необходимо выполнить МРТ головного мозга и внутреннего слухового прохода с гадолинием и без него. Таким пациентам

<sup>c</sup> К методам диагностической визуализации относят КТ, МРТ, УЗИ и т.п.

могут понадобиться дополнительные уточняющие обследования, например регистрация слуховых стволомозговых вызванных потенциалов, тесты распада тона и распада рефлекса, а также исследование вестибулярной функции.

## Классификация тиннитуса

### Объективный тиннитус

Первый шаг в исследовании объективного тиннитуса – установить, связаны ли жалобы с аномальной чувствительностью к обычным соматозвукам или же с аномально громкими соматозвуками (табл. 2).

**Табл. 2:** Классификация тиннитуса и отдельные примеры

Тип тиннитуса	Примеры
Объективный	Кондуктивная тугоухость (серная пробка, разрыв цепи слуховых косточек, холестеатома) Синдром третьего окна (дегисценция верхнего полукружного канала) Сосудистые аномалии Зияющая евстахиева труба Нёбный миоклонус Миоклонус стремени мышцы или мышцы, натягивающей барабанную перепонку
Субъективный	Идиопатический, часто вторичный по отношению к сенсоневральной тугоухости Кондуктивная тугоухость Эндолимфатический гидропс (болезнь Меньера) Синдром третьего окна (дегисценция верхнего полукружного канала) Опухоли (вестибулярная шваннома, менингиома) Соматический тиннитус (связанный с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава или шейного отдела позвоночника)

### Сосудистые нарушения

Сосудистые нарушения, связанные с тиннитусом, можно разделить на артериальные и венозные. Артериальные аномалии могут приводить к возникновению соматозвуков, синхронных с пульсом. Врач может выявить слышимый шум в области шеи или вблизи уха. При подозрении на вовлечение в процесс сонной артерии рекомендуется выполнить УЗИ сонной артерии, КТ с внутривенным введением контраста или МРТ с гадолинием. Варианты лечения включают перевязку артерии, эмболизацию и декомпрессию с доступом через среднюю или заднюю (субокципитальный подход) черепную ямку<sup>10</sup>.

Венозные нарушения, связанные с тиннитусом, включают аномалии стенки сигмовидного синуса, стеноз поперечного синуса, идиопатическую внутричерепную гипертензию, а также высокое расположение или дегисценцию луковицы яремной вены. Выявить перечисленные состояния поможет КТ в отсроченной фазе введения контраста<sup>11</sup>. Тиннитус, связанный с венозными аномалиями, может проявляться в виде тихого низкочастотного гула, ослабевающего при сдавлении ипсилатеральной яремной вены.

Опухоли среднего уха и яремного отверстия могут быть обнаружены при отоскопии; на их наличие также может указывать дисфункция нижних черепно-мозговых нервов<sup>d</sup>. Параганглиома среднего уха (*glomus tympanicum*) не требует дальнейшей визуализации, если она видна при отоскопии. У пациентов с *glomus jugulare* могут наблюдаться расстройства голоса и глотания, связанные с нарушением функции нижних черепно-мозговых нервов. Лечение этих опухолей представляет

<sup>d</sup> В англоязычной литературе этим термином принято обозначать IX, X, XI и XII пары черепно-мозговых нервов.

собой сочетание дооперационной эмболизации (посредством ангиографии) и хирургического иссечения через латеральный доступ к основанию черепа. Артериовенозные мальформации и фистулы также могут быть причиной пульсирующего тиннитуса. В таких случаях важна своевременность вмешательства из-за риска внутримозгового кровоизлияния<sup>12</sup>. В литературе обсуждается роль сдавления восьмого черепно-мозгового нерва сосудистой петлей; установлено, что у пациентов с пульсирующим тиннитусом сосудистые петли встречаются в 80 раз чаще, чем у пациентов с неппульсирующим тиннитусом<sup>13</sup>.

#### Нёбный миоклонус

Нёбный миоклонус характеризуется произвольными сокращениями мягкого нёба, вызывающими двусторонний щелкающий тиннитус. Мышцы нёба сокращаются часто (от 40 до 200 раз в минуту) и нерегулярно. Врач может слышать описываемые пациентом звуки, приложив стетоскоп к входу в наружный слуховой проход или к боковой поверхности шеи. При осмотре нёба заметны клонические подергивания; в ряде случаев может потребоваться назальная эндоскопия. Нёбный миоклонус часто сопровождается болями в области затылка и височно-нижнечелюстного сустава. Описаны два типа нёбного миоклонуса. *Симптоматический* нёбный миоклонус является результатом патологии ствола головного мозга, как правило, с захватом верхней ножки мозжечка (зубчато-руброво-оливарный треугольник Гийена-Молларе)<sup>14</sup>. В отсутствие конкретного заболевания нёбный миоклонус именуют *эссенциальным*. Пациентам с недавно развившимся нёбным миоклонусом следует назначить МРТ головного мозга и ствола мозга для локализации очага поражения. Лечение включает спазмолитические средства и миорелаксанты, такие как клоназепам или диазепам, и противосудорожные препараты, например ламотриджин, вальпроат и карбамазепин. Кроме того, было установлено, что временное облегчение приносят инъекции ботулотоксина<sup>15</sup>.

#### Миоклонус стременной мышцы или мышцы, натягивающей барабанную перепонку

Аномальные клонические сокращения мышц среднего уха (*m. tensor tympani* и *m. stapedius*) в отсутствие акустических стимулов могут стать причиной тиннитуса. Идиопатические сокращения стременной мышцы, провоцируемые мимическими движениями, способны привести к ощущению вибрирующих или жужжащих звуков<sup>16</sup>. Эта патология иногда наблюдается у пациентов, восстанавливающихся после паралича Белла. При сокращении мышц лица на стороне поражения происходит одновременное сокращение ипсилатеральной стременной мышцы, связанное, по-видимому, с синкинезией, обусловленной aberrантной регенерацией лицевого нерва<sup>17</sup>.

Нерегулярный, прерывистый, односторонний шум в ухе, называемый "тиннитусом пишущей машинки", может быть признаком aberrантного сокращения мышцы, натягивающей барабанную перепонку. Установлено, что этот тип тиннитуса купируется приемом карбамазепина<sup>18</sup>.

#### Зияющая евстахиева труба

Эта дисфункция характеризуется тем, что просвет евстахиевой трубы остается постоянно открытым. Пациенты часто жалуются на аутофонию, ощущение распирания в ухе и волнообразный тиннитус, синхронный с дыханием. Диагноз ставится при отоскопическом обследовании, позволяющем увидеть синхронные с дыханием движения барабанной перепонки<sup>19</sup>. Известно, что это состояние может развиваться вследствие значительного снижения массы тела, вероятно, из-за потери перитубарной жировой ткани<sup>20</sup>. Кроме того, оно может быть связано с беременностью и лучевой терапией в области носоглотки.

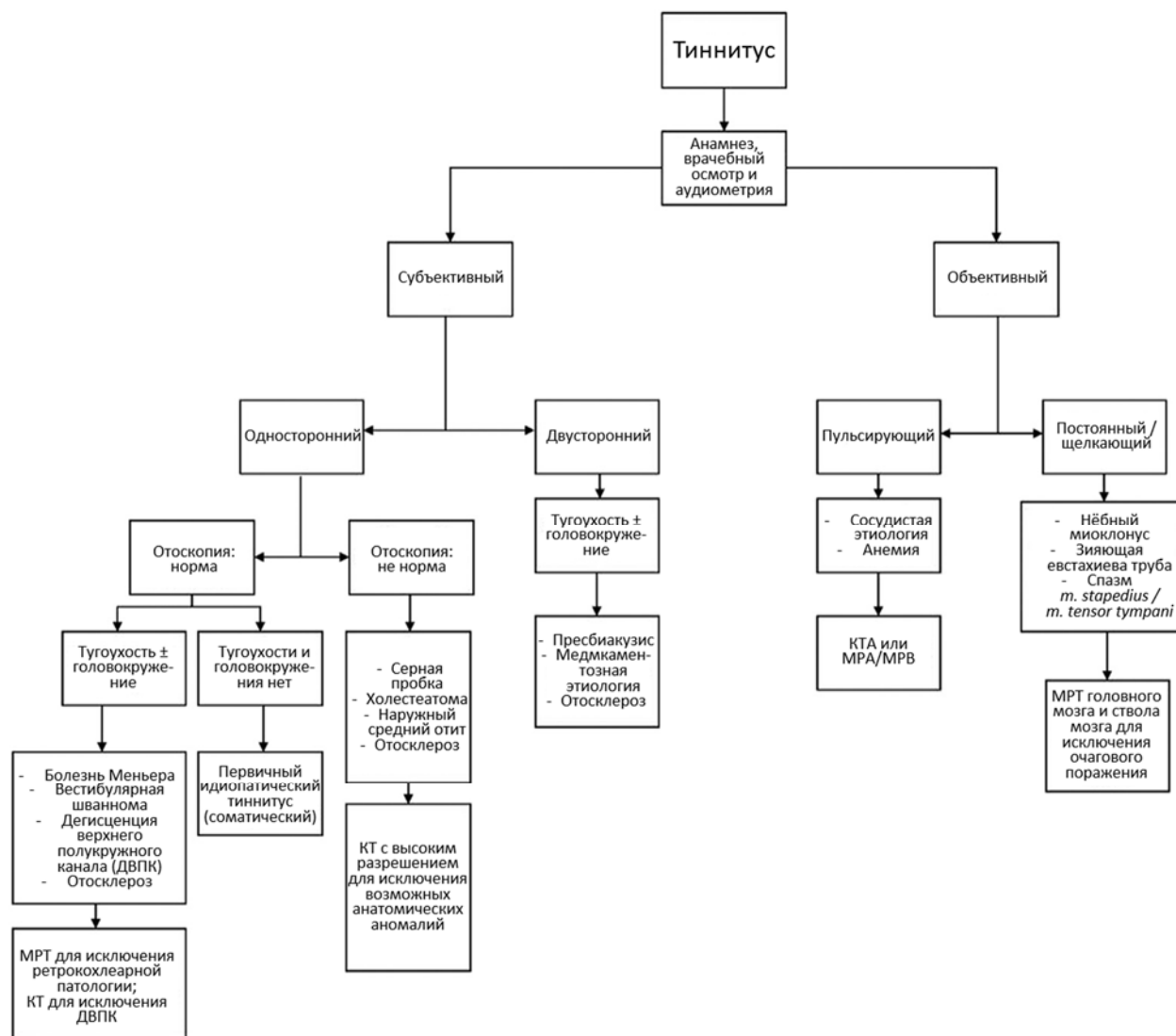
Несмотря на отсутствие стандартного подхода к лечению зияния евстахиевой трубы, некоторые меры оказались умеренно успешными в облегчении симптоматики. Например, эстроген в виде носовых капель или пероральный прием насыщенного раствора йодида калия вызывают отек отверстия евстахиевой трубы и, как следствие, закрытие ее просвета. У некоторых пациентов



отмечен положительный эффект назальных капель, содержащих разбавленную соляную кислоту, хлоробутанол и бензиловый спирт<sup>21</sup>. Миринготомия с введением тимпаностомической трубки временно облегчает симптоматику, но не обеспечивают стойкого излечения<sup>22</sup>. Еще одна стратегия заключается в инъекции имплантов VOX, хряща или аутологичной жировой ткани в *torus tubarius*<sup>20,23</sup>.

### Субъективный тиннитус

Первичный идиопатический тиннитус – это диагноз исключения (рис. 1). Первичный тиннитус – идиопатическое состояние, сочетающееся или не сочетающееся с СНТ, тогда как вторичный тиннитус связан с идентифицируемым органическим состоянием. Последнее может представлять собой элементарную серную пробку в наружном слуховом проходе, дисфункцию евстахиевой трубы, патологию среднего уха, болезнь Меньера, дегенерацию верхнего полукружного канала или вестибулярную шванному (см. табл. 2).



**Рис. 1:** Предлагаемый алгоритм диагностики тиннитуса. КТА = компьютерная томографическая ангиография; МРА = магнитно-резонансная ангиография; МРВ = магнитно-резонансная венография [Приводится с разрешения Crummer RW, Hassan GA. Diagnostic approach to tinnitus. Am Fam Physician 2004;69(1):24].

Отсутствие других заболеваний должно быть подтверждено подробным анамнезом, врачебным осмотром и аудиометрией. Например, если тиннитус латерализован в одно ухо, сопровождается асимметричной тугоухостью или иными очаговыми неврологическими нарушениями, а также развился внезапно на фоне острой тугоухости или головокружения, необходимо прибегнуть к

КТ/МРТ для исключения ретрокохлеарной патологии<sup>24</sup>. В случаях связи субъективного тиннитуса с кондуктивной тугоухостью (например, разрывом цепи слуховых косточек, отосклерозом, холестеатомой) анамнез, врачебный осмотр и аудиометрия часто позволяют установить его этиологию. Хотя в таких случаях не предъявляются жесткие требования к проведению КТ/МРТ, хирург может предпочесть иметь в своем распоряжении результаты КТ с высоким разрешением для исключения возможных анатомических аномалий.

Психические заболевания и расстройства сна часто сопровождаются тяжелым тиннитусом. Поэтому первичный сбор анамнеза и врачебный осмотр должны включать оценку возможного наличия депрессии и тревожных состояний. Если таковые обнаружены, врач должен направить пациента к специалисту по психическому здоровью для диагностики и лечения.

## Лечение тиннитуса

Несмотря на свою распространенность, тиннитус в значительной степени остается клинической загадкой. Если тиннитус является симптомом конкретной болезни, успех лечения зависит от устранения основного заболевания; в противном случае лечение должно быть адаптировано к тяжести шума в ушах. Пациенты с легкой формой тиннитуса могут удовлетвориться разъяснением природы шума в ушах.

Рассматриваемые ниже варианты лечения относятся, в первую очередь, к пациентам с назойливым, стойким ( $\geq 6$  месяцев) тиннитусом. Единого метода лечения тиннитуса не существует, что частично связано с многомерностью его клинических проявлений и отсутствием общепринятого подхода к оценке результатов терапии. В целом, существующие стратегии лечения тиннитуса направлены на повышение качества жизни пациентов.

### Психологические методы лечения

#### Консультирование и психологическое просвещение

Хотя многие случаи тиннитуса не поддаются лечению, консультирование и психологическое просвещение помогают пациентам справиться с шумом в ушах и его потенциальными последствиями, такими как эмоциональные расстройства, нарушение сна и проблемы в профессиональной и личной жизни.

#### Метод "переучивания" или "отучения" от тиннитуса

Цель метода "переучивания" состоит в том, чтобы "приучить" мозг к тиннитусу и тем самым побудить пациента воспринимать шум в ушах как нейтральный стимул<sup>25</sup>. Метод "переучивания" включает два основных компонента: (1) директивное, или просветительское, консультирование; (2) звуковая терапия с использованием маскировки (например, белым шумом), уровень которой чуть ниже уровня ощущаемого пациентом шума в ушах. В ряде работ есть указания на эффективность этой методики<sup>26,27</sup>; однако, Кокрановский мета-анализ не позволяет сделать четких выводов из-за отсутствия качественных рандомизированных клинических исследований<sup>28</sup>.

#### Когнитивно-поведенческая терапия

Когнитивно-поведенческая терапия (КПТ) направлена на уменьшение нежелательных эмоциональных и поведенческих реакций на тиннитус путем реструктуризации неадаптивных мыслей и поведения пациента. Основными компонентами КПТ являются психологическое просвещение, обучение релаксации, тренинг по развитию осознанности, тренинг на основе образности и экспозиционная терапия. В ряде обзоров приводятся сведения о том, что КПТ способна облегчить состояние пациентов<sup>29-31</sup>. В частности, согласно одному из мета-анализов, КПТ значительно снизила депрессию и повысила качество жизни по результатам 8 исследований (468 пациентов), но не оказала никакого влияния на громкость субъективного тиннитуса по результатам 6 работ<sup>32</sup>.



## Стимуляция слуховой системы

### Звуковая терапия

Устройства-маскиры генерируют белый шум, который должен оказывать расслабляющее действие и уменьшать ощущение тиннитуса. Цель маскировки – снижение воспринимаемой громкости тиннитуса за счет уменьшения, путем латеральной ингибиции, связанной с ним гиперсинхронной активности слуховой коры. В частности, один из вариантов индивидуальной звуковой терапии подразумевает воздействие шумом, из спектра которого вырезана частота тиннитуса<sup>33-35</sup>. Звуковая терапия была предложена в 1970-х годах<sup>36</sup>; за это время сформировались два основных подхода – полная маскировка и частичная маскировка. В связи с возможным риском развития тугоухости при длительном воздействии широкополосного маскира (полная маскировка), приобрели популярность устройства, позволяющие использовать настраиваемую частотно-специфичную частичную маскировку<sup>37</sup>. В настоящее время доступны индивидуальные генераторы звука, которые можно носить за ухом, как слуховые аппараты. Кроме того, некоторые слуховые аппараты снабжены встроенными генераторами звука, что идеально подходит пациентам, страдающим и тугоухостью, и тиннитусом<sup>31</sup>.

### Слуховые аппараты

Учитывая высокую вероятность сочетания тиннитуса и тугоухости, слуховые аппараты можно с успехом использовать для лечения тиннитуса. Слуховые аппараты усиливают окружающий шум, оказывающий маскирующий эффект на тиннитус. Благоприятное воздействие слуховых аппаратов в большей степени проявляется у пациентов с частотой тиннитуса ниже 6000 Гц, т.е. в пределах диапазона усиления слухового аппарата<sup>38,39</sup>. Слуховые аппараты с встроенным генератором звука создают узкополосный или широкополосный шум и обеспечивают достаточную маскировку в высокочастотном диапазоне.

### Кохлеарные импланты

В целом, хирургическое вмешательство оказалось неэффективным в лечении тиннитуса, за исключением ряда специфических этиологий, таких как отосклероз или вестибулярная шваннома. Однако, кохлеарная имплантация может рассматриваться как приемлемый вариант лечения в случаях сочетания тиннитуса с глубокой двусторонней СНТ; имеются данные об устранении тиннитуса более, чем в 80% таких случаев<sup>39-41</sup>. При этом положительные результаты не зависят от типа тиннитуса.

Кроме того, согласно предварительным результатам, кохлеарная имплантация успешно подавляет тиннитус у пациентов с односторонней глубокой СНТ и нормальным или близким к нормальному слухом в противоположном ухе<sup>42,43</sup>. Поскольку односторонняя кохлеарная имплантация при односторонней глухоте становится всё более распространенной, такой подход может стать эффективным вариантом лечения тяжелого одностороннего тиннитуса.

### Медикаментозное лечение

Для лечения тиннитуса пытались использовать самые разные медикаментозные средства, однако ни одно из них не получило одобрения Управления по контролю за продуктами и лекарствами в качестве средства лечения первичного идиопатического тиннитуса. Большинство предлагавшихся препаратов неэффективны, а многие обладают нежелательными побочными эффектами.

### Антидепрессанты

Трициклические антидепрессанты и селективные ингибиторы обратного захвата серотонина рассматривались в качестве средства лечения тиннитуса. В ряде исследований показано улучшение показателей тиннитуса под воздействием антидепрессантов; однако, учитывая методические недостатки этих работ и невозможность распространения полученных результатов на пациентов, не страдающих депрессией, эти препараты, в целом, не рекомендуют для лечения

тиннитуса<sup>24</sup>. Установлено, что amitриптилин значительно уменьшает связанные с тиннитусом жалобы и громкость тиннитуса по сравнению с плацебо<sup>44</sup>. В другой работе, посвященной изучению влияния нортриптилина на пациентов с тяжелым тиннитусом и выраженной депрессией, обнаружено снижение уровней депрессии и громкости тиннитуса<sup>45</sup>. Еще в одном исследовании отмечено уменьшение громкости и тяжести тиннитуса при приеме сертралина пациентами с сопутствующими депрессивными и тревожными расстройствами<sup>46</sup>. Однако, оказалось, что пароксетин не влияет на симптомы тиннитуса у пациентов с хроническим шумом в ушах, но без сопутствующей депрессии<sup>47</sup>. В целом, эти данные означают, что пациенты с тиннитусом в сочетании с депрессией и тревожностью могут извлечь положительный эффект из антидепрессантов, но антидепрессанты не должны использоваться в качестве стандартного метода лечения хронического тиннитуса.

#### Анксиолитики

В клинических исследованиях, изучавших влияние анксиолитиков, таких как бензодиазепины, на тиннитус, не всегда удавалось обнаружить положительный эффект. В одном двойном слепом исследовании с плацебо-контролем алпразолам уменьшал громкость тиннитуса, но результаты нельзя считать достоверными из-за небольших размеров выборки и отсутствия повторяемости. Кроме того, эти препараты могут иметь побочные эффекты, в том числе сонливость и высокий риск развития лекарственной зависимости.

#### Противосудорожные препараты

Противосудорожные препараты, например, ламотригин и карбамазепин, потенциально подавляют связанную с тиннитусом гиперактивность центральных отделов слуховой системы. Тем не менее, Кокрановский анализ не смог продемонстрировать преобладание пользы над вредом. К побочным эффектам противосудорожных препаратов относятся тошнота, сонливость и головные боли.

#### Прочие препараты

Гинкго билоба содержит биоактивные флавоноиды с вазоактивными и антиоксидантными свойствами и является наиболее часто используемой при тиннитусе растительной пищевой добавкой. Несмотря на то, что некоторые исследования показали положительное влияние гинкго на тиннитус, особенно у пациентов с недавно возникшими симптомами, большинством рандомизированных контролируемых исследований доказано, что эффективность гинкго в отношении облегчения симптомов тиннитуса не выше, чем у плацебо<sup>48</sup>. Было изучено несколько других пищевых добавок, таких как витамины группы В<sup>49</sup> и мелатонин<sup>50</sup>, но никаких положительных эффектов отмечено не было.

#### Стимуляция головного мозга

Транскраниальная магнитная стимуляция – это метод, при котором короткие магнитные импульсы подаются с помощью катушки в определенные области мозга через неповрежденную кожу головы. Было показано, что повторная транскраниальная магнитная стимуляция (пТМС) снижает активность нейронов в непосредственно стимулируемых областях головного мозга и структурно связанных с ними удаленных областях. Поскольку ощущение тиннитуса связано с аномальной активностью в центральных отделах слуховой системы, пТМС предлагается как способ лечения шума в ушах. Несмотря на то, что в ряде работ было продемонстрировано снижение тяжести симптомов тиннитуса в результате пТМС<sup>51,52</sup>, рандомизированные контролируемые исследования и систематические обзоры литературы не выявили стойкого положительного эффекта этой методики в отношении симптоматики тиннитуса и качества жизни<sup>53,54</sup>.

У некоторых пациентов удалось добиться подавления тиннитуса путем эпидуральной стимуляции вторичной слуховой коры имплантированными электродами<sup>55</sup>. Также появляются данные о благоприятном влиянии глубокой стимуляции головного мозга в области хвостатого ядра<sup>56</sup>.

## Выводы и перспективы

Тиннитус – сложное гетерогенное нарушение, встречающееся не менее, чем у 1 человека из 10. Тщательный сбор анамнеза, полное медицинское обследование и аудиометрия – обязательные составляющие обследования пациентов, страдающих тиннитусом. При обнаружении любых отклонений необходимо дальнейшее обследование, включающее КТ и/или МРТ. Для комплексной диагностической оценки и лечебного вмешательства часто необходим междисциплинарный подход. Направление к отоларингологу и аудиологу может способствовать диагностике, лечению и консультированию. Пока нет проверенных средств устранения тиннитуса, и его лечение остается сложной задачей. Тем не менее, достигнуты значительные успехи в понимании патофизиологии этого заболевания, а новые интересные исследования выявили потенциальные пути к эффективному и долгосрочному подавлению тиннитуса.

## Литература

1. Henry JA, Dennis KC, Schechter MA. General review of tinnitus: prevalence, mechanisms, effects, and management. *J Speech Lang Hear Res* 2005;48(5): 1204–35.
2. Crummer RW, Hassan GA. Diagnostic approach to tinnitus. *Am Fam Physician* 2004;69(1):120–6.
3. Lewis J, Stephens S, McKenna L. Tinnitus and suicide. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1994;19(19):50–4.
4. Kvestad E, Czajkowski N, Engdahl B, et al. Low heritability of tinnitus: results from the second Nord-Trøndelag health study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;136(2):178–82.
5. Cianfrone G, Pentangelo D, Cianfrone F, et al. Pharmacological drugs inducing ototoxicity, vestibular symptoms and tinnitus: a reasoned and updated guide. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2011;15(6):601–36.
6. Eggermont JJ, Roberts LE. The Neuroscience of Tinnitus: Understanding Abnormal and Normal Auditory Perception. *Front Syst Neurosci* 2012;6:53.
7. Melcher JR, Sigalovsky IS, Guinan JJ, et al. Lateralized tinnitus studied with functional magnetic resonance imaging: abnormal inferior colliculus activation. *J Neurophysiol* 2000;83(2):1058–72.
8. Lockwood AH, Salvi RJ, Coad ML, et al. The functional neuroanatomy of tinnitus: evidence for limbic system links and neural plasticity. *Neurology* 1998;50(1): 114–20.
9. Levine RA. Somatic (craniocervical) tinnitus and the dorsal cochlear nucleus hypothesis. *Am J Otolaryngol* 1999;20(6):351–62.
10. Herzog JA, Bailey S, Meyer J. Vascular loops of the internal auditory canal: a diagnostic dilemma. *Am J Otol* 1997;18(1):26–31.
11. Dong C, Zhao PF, Yang JG, et al. Incidence of vascular anomalies and variants associated with unilateral venous pulsatile tinnitus in 242 patients based on dual-phase contrast-enhanced computed tomography. *Chin Med J (Engl)* 2015;128(5):581–5.
12. King WA, Martin NA. Intracerebral hemorrhage due to dural arteriovenous malformations and fistulae. *Neurosurg Clin N Am* 1992;3(3):577–90.
13. Chadha NK, Weiner GM. Vascular loops causing otological symptoms: a systematic review and meta-analysis. *Clin Otolaryngol* 2008;33(1):5–11.
14. Pearce JMS. Palatal myoclonus (syn. palatal tremor). *Eur Neurol* 2008;60(6): 312–5.
15. Penney SE, Bruce IA, Saeed SR. Botulinum toxin is effective and safe for palatal tremor: a report of five cases and a review of the literature. *J Neurol* 2006;253(7): 857–60.
16. Marchiando A, Per-Lee JH, Jackson RT. Tinnitus due to idiopathic stapedial muscle spasm. *Ear Nose Throat J* 1983;62(1):8–13.
17. Levine RA, Oron Y. Tinnitus. *Handb Clin Neurol* 2015;129:409–31.
18. Levine RA. Typewriter tinnitus: a carbamazepine-responsive syndrome related to auditory nerve vascular compression. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2006; 68(1):43–6.

19. Hussein AA, Adams AS, Turner JH. Surgical management of patulous eustachian tube: a systematic review. *Laryngoscope* 2015;125(9):2193–8.
20. Poe DS. Diagnosis and management of the patulous eustachian tube. *Otol Neurotol* 2007;28(5):668–77.
21. Sudhoff HH, Mueller S. Treatment of pharyngotympanic tube dysfunction. *Auris Nasus Larynx* 2018;45(2):207–14.
22. Henry DF, DiBartolomeo JR. Patulous eustachian tube identification using tympanometry. *J Am Acad Audiol* 1993;4(1):53–7.
23. Schroder S, Lehmann M, Sudhoff H, et al. The patulous eustachian tube-novel surgical approaches. *HNO* 2013;61(12):1017–25 [in German].
24. Tunkel DE, Bauer CA, Sun GH, et al. Clinical practice guideline: tinnitus. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;151(4):S1–40.
25. Jastreboff PJ, Hazell JW. A neurophysiological approach to tinnitus: clinical implications. *Br J Audiol* 1993;27:7–17.
26. Henry JA, Schechter MA, Zaugg TL, et al. Outcomes of clinical trial: tinnitus masking versus tinnitus retraining therapy. *J Am Acad Audiol* 2006;17(2):104–32.
27. Bauer CA, Brozowski TJ. Effect of tinnitus retraining therapy on the loudness and annoyance of tinnitus: a controlled trial. *Ear Hear* 2011;32(2):145–55.
28. Phillips J, McFerran D. Tinnitus retraining therapy (TRT) for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;3:CD007330.
29. Hesser H, Weise C, Westin VZ, et al. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of cognitive-behavioral therapy for tinnitus distress. *Clin Psychol Rev* 2010;31(4):545–53.
30. Andersson G, Lyttkens L. A meta-analytic review of psychological treatments for tinnitus. *Br J Audiol* 1999;33(4):201–10. Available at: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L29438479%5Cnhttp://sfx.library.uu.nl/utrecht?sid=EMBASE&issn=03005364&id=doi:&atitle=A+metanalytic+review+of+psychological+treatments+for+tinnitus&stitle=Br.+J.+Audiol.&title=Brit>.
31. Hoare DJ, Kowalkowski VL, Kang S, et al. Systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials examining tinnitus management. *Laryngoscope* 2011;121(7):1555–64.
32. Martinez-Devesa P, Perera R, Theodoulou M, et al. Cognitive behavioural therapy for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2010. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005233.pub3>.
33. Stracke H, Okamoto H, Pantev C. Customized notched music training reduces tinnitus loudness. *Commun Integr Biol* 2010;3(3):274–7.
34. Vernon J. Attempts to relieve tinnitus. *J Am Audiol Soc* 1977;2(4):124–31.
35. Vernon J, Schleuning A. Tinnitus: a new management. *Laryngoscope* 1978;88(3): 413–9.
36. Schaette R, Ko¨nig O, Hornig D, et al. Acoustic stimulation treatments against tinnitus could be most effective when tinnitus pitch is within the stimulated frequency range. *Hear Res* 2010;269(1–2):95–101.
37. Hobson J, Chisholm EJ, Loveland ME. Sound therapy (masking) in the management of tinnitus in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006371>.
38. McNeill C, Ta´vora-Vieira D, Alnafjan F, et al. Tinnitus pitch, masking, and the effectiveness of hearing aids for tinnitus therapy. *Int J Audiol* 2012;51(12):914–9.
39. Bovo R, Ciorba A, Martini A. Tinnitus and cochlear implants. *Auris Nasus Larynx* 2011;38(1):14–20.
40. Baguley DM. New insights into tinnitus in cochlear implant recipients. *Cochlear Implants Int* 2010;11(Suppl. 2):31–6.
41. Kompis M, Pelizzone M, Dillier N, et al. Tinnitus before and 6 months after cochlear implantation. *Audiol Neurootol* 2012;17(3):161–8.

42. Punte AK, Meeus O, Van De Heyning P. Cochlear implants and tinnitus. In: Moller AR, Langguth B, De Ridder D, et al, editors. Textbook of tinnitus. New York: Springer; 2011. p. 619–24.
43. Van De Heyning P, Vermeire K, Diebl M, et al. Incapacitating unilateral tinnitus in single-sided deafness treated by cochlear implantation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2008;117(9):645–52.
44. Podoshin L, Ben-David Y, Fradis M, et al. Idiopathic subjective tinnitus treated by amitriptyline hydrochloride/biofeedback. *Int Tinnitus J* 1995;1(1):54–60.
45. Sullivan M, Katon W, Russo J, et al. A randomized trial of nortriptyline for severe chronic tinnitus: effects on depression, disability, and tinnitus symptoms. *Arch Intern Med* 1993;153(19):2251–9.
46. Kajsa-Mia H, Zoëger S, Svedlund J, et al. The impact of sertraline on health-related quality of life in severe refractory tinnitus: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Audiol Med* 2011;9(2):67–72.
47. Robinson SK, Viirre ES, Bailey KA, et al. Randomized placebo-controlled trial of a selective serotonin reuptake inhibitor in the treatment of nondepressed tinnitus subjects. *Psychosom Med* 2005;67(6):981–8.
48. Hilton MP, Zimmermann EF, Hunt WT. Ginkgo biloba for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;(3):CD003852.
49. Shulman A. Subjective idiopathic tinnitus: a unified plan of management. *Am J Otolaryngol* 1992;13(2):63–74.
50. Rosenberg SI, Silverstein H, Rowan PT, et al. Effect of melatonin on tinnitus. *Laryngoscope* 1998;108(3):305–10.
51. Kleinjung T, Eichhammer P, Langguth B, et al. Long-term effects of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in patients with chronic tinnitus. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;132(4):566–9.
52. Rossi S, De Capua A, Ulivelli M, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on chronic tinnitus: a randomised, crossover, double blind, placebo controlled study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007;78(8):857–63.
53. Piccirillo JF, Garcia KS, Nicklaus J, et al. Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation to the temporoparietal junction for tinnitus. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2011;137(3):221.
54. Meng Z, Liu S, Zheng Y, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for tinnitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(10):CD007946.
55. De Ridder D, Vanneste S, Kovacs S, et al. Transcranial magnetic stimulation and extradural electrodes implanted on secondary auditory cortex for tinnitus suppression. *J Neurosurg* 2011;114(4):903–11.
56. Cheung SW, Larson PS. Tinnitus modulation by deep brain stimulation in locus of caudate neurons (area LC). *Neuroscience* 2010;169(4):1768–78.