



Саратовский государственный
медицинский университет
имени В. И. Разумовского

Клиническая анатомия и физиология, методы исследования вестибулярного анализатора

Болезнь Меньера

Лабиринтиты

Негнойные заболевания уха

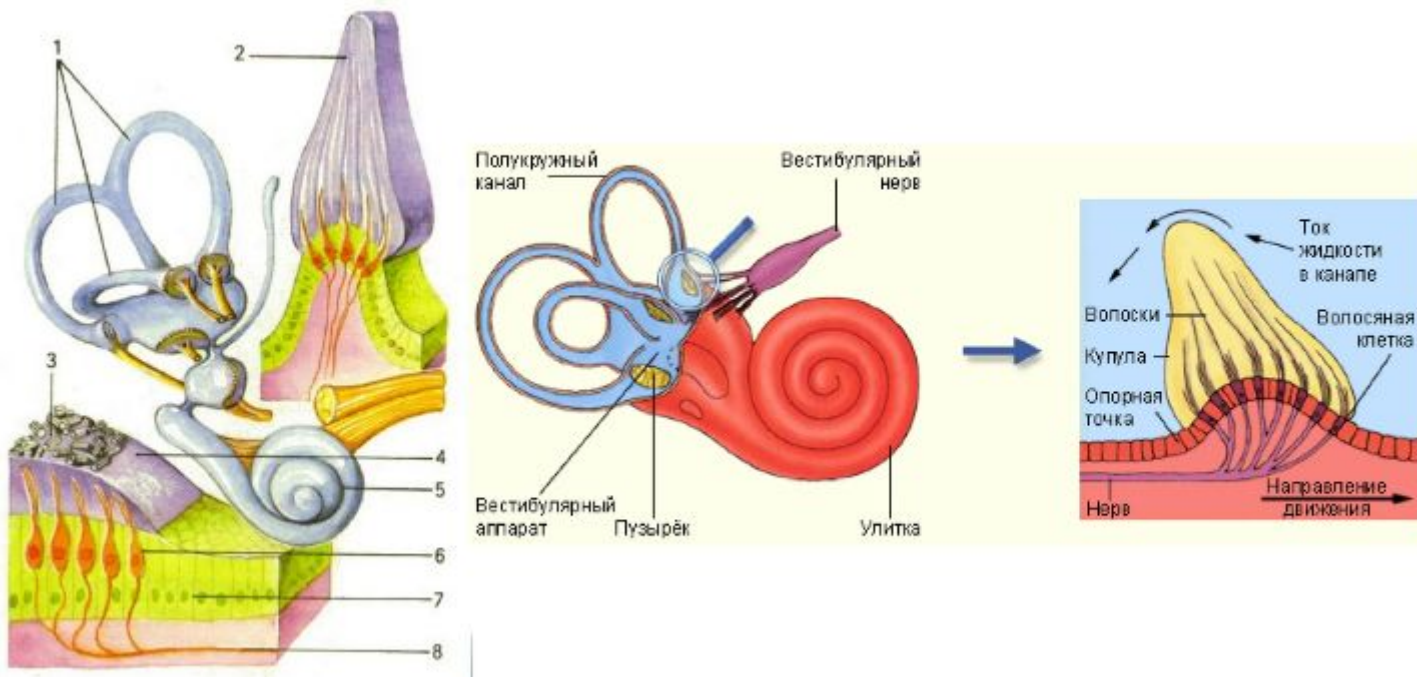
Глухонемота у детей

Содержание

- Клиническая анатомия и физиология, методы исследования вестибулярного анализатора
- Болезнь Меньера
- Лабиринтиты: патогенез, клиника, лечение
- Негнойные заболевания уха. Острый катар среднего уха, экссудативные и адгезивные средние отиты. Отосклероз. Принципы проведения слуховосстанавливающих операций
- Сенсоневральная тугоухость

- Глухонемота у детей

Вестибулярный аппарат



Вестибулярный аппарат (от лат. vestibulum «преддверие») — орган, воспринимающий изменения положения головы и тела в пространстве и направление движения тела у позвоночных животных и человека; является частью внутреннего уха.

Вестибулярный аппарат

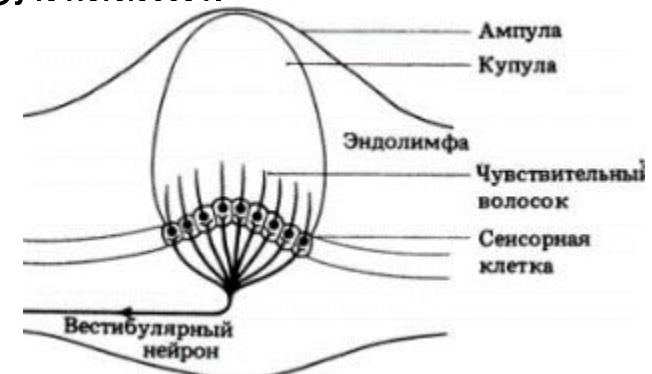
Периферический отдел вестибулярного анализатора является частью внутреннего уха и состоит из полукружных каналов, размещенных в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, и из статоцистных органов – двух мешочков – овального (маточки) и круглого, который расположен ближе к улитке



Строение вестибулярного аппарата

Оба мешочка располагаются в общей полости лабиринта, которая называется преддверием, а полукружные каналы – позади преддверия. Один конец каждого полукружного канала расширяется, образуя ампулу. В ампулах полукружных каналов находится по костному гребешку серповидной формы. К нему непосредственно прилегает перепончатый лабиринт и скопление двух рядов клеток: поддерживающих, или опорных, и чувствительных, волосковых, имеющих на верхнем конце 10-15 длинных волосков, склеенных желатинообразным веществом в кисточку, или заслонку. Полукружные ка

долимфой.



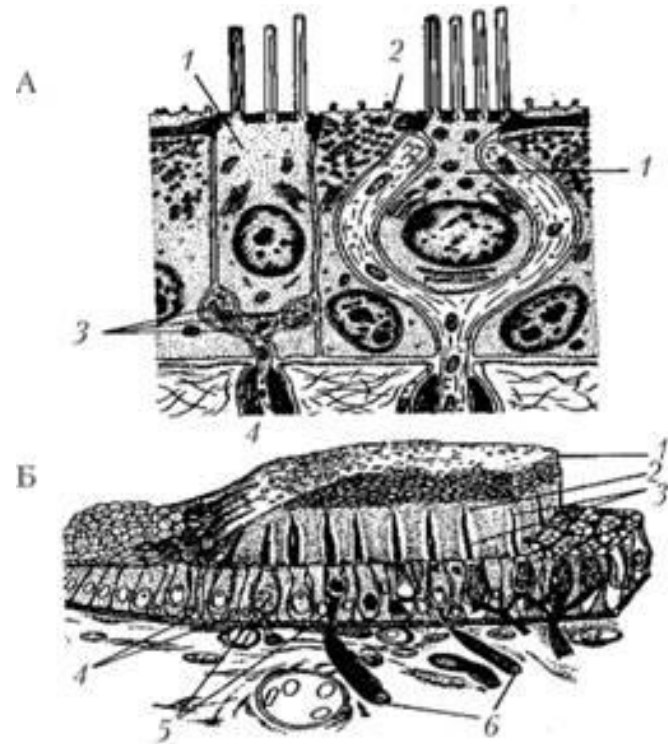
Строение вестибулярного аппарата

Овальный и круглый статоцистные мешочки преддверия выстланы изнутри плоским эпителием, за исключением некоторых участков, называемых пятнышками. Пятнышки состоят из цилиндрического эпителия, где располагаются опорные и чувствительные волосковые клетки. Опорные клетки образуют большое количество волокон, напоминающих войлок и склеенных желатинообразной массой, в которую включены известковые камешки – статолиты, или отолиты, прилегающие к волосковым клеткам. Как и полукружные каналы, мешочки заполнены эндолимфой. Волосковые клетки гребешков полукружных каналов и пятнышек статоцистных мешочков связаны с волокнами биполярных нейронов, находящихся в вестибулярном узле Скарпа, расположенном в глубине внутреннего слухового прохода.

Микроструктура вестибулярного аппарата

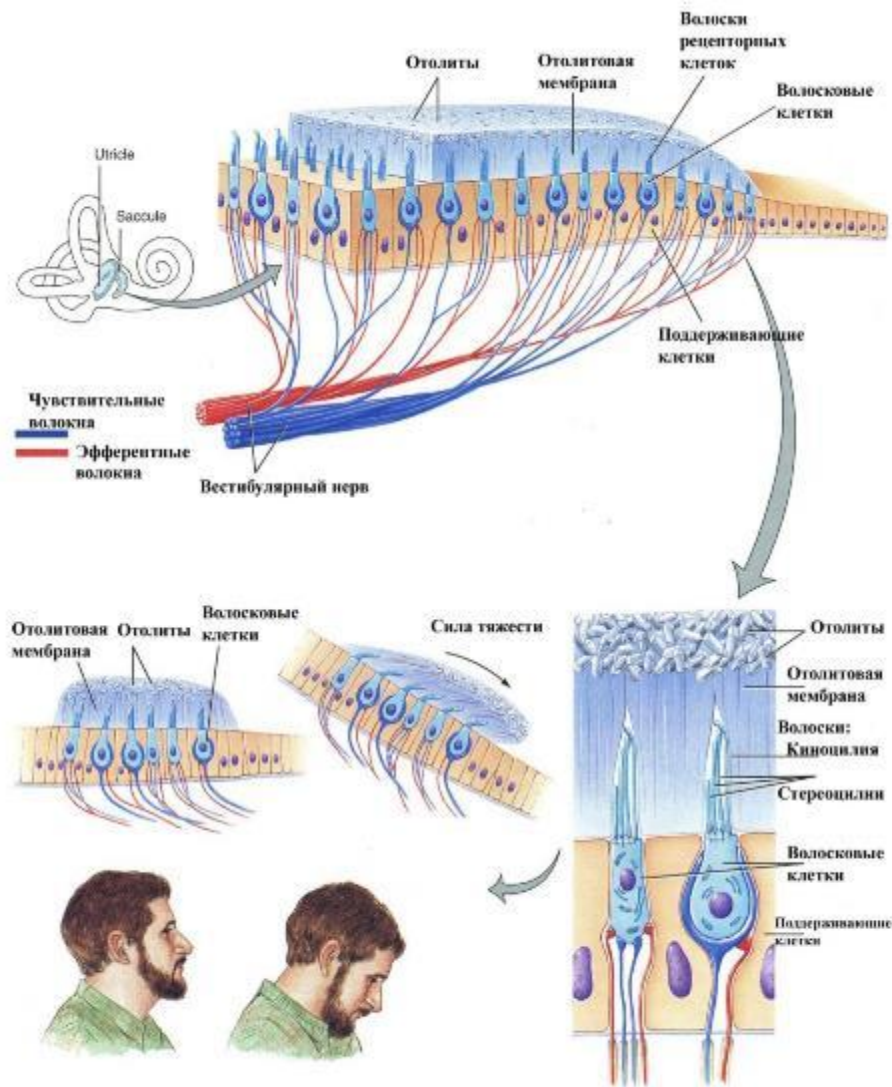
А – структура и расположение волосковых клеток: 1 – волосковые клетки; 2 – опорная клетка; 3 – нервные окончания; 4 – нервное волокно;

Б – схема строения отолитового аппарата: 1 – отолиты; 2 – отолитовая мембрана; 3 – волоски; 4 – опорные клетки; 5 – волосковые клетки; 6 – нервные волокна



Строение вестибулярного аппарата

Структурная основа вестибулярного аппарата — комплекс скоплений реснитчатых клеток внутреннего уха, эндолимфы, включенных в неё известковых образований — отолитов и желеобразных купул в ампулах полукружных каналов. Из рецепторов равновесия поступают сигналы двух типов: статические (связанные с положением тела) и динамические (связанные с ускорением). И те и другие сигналы возникают при механическом раздражении чувствительных волосков

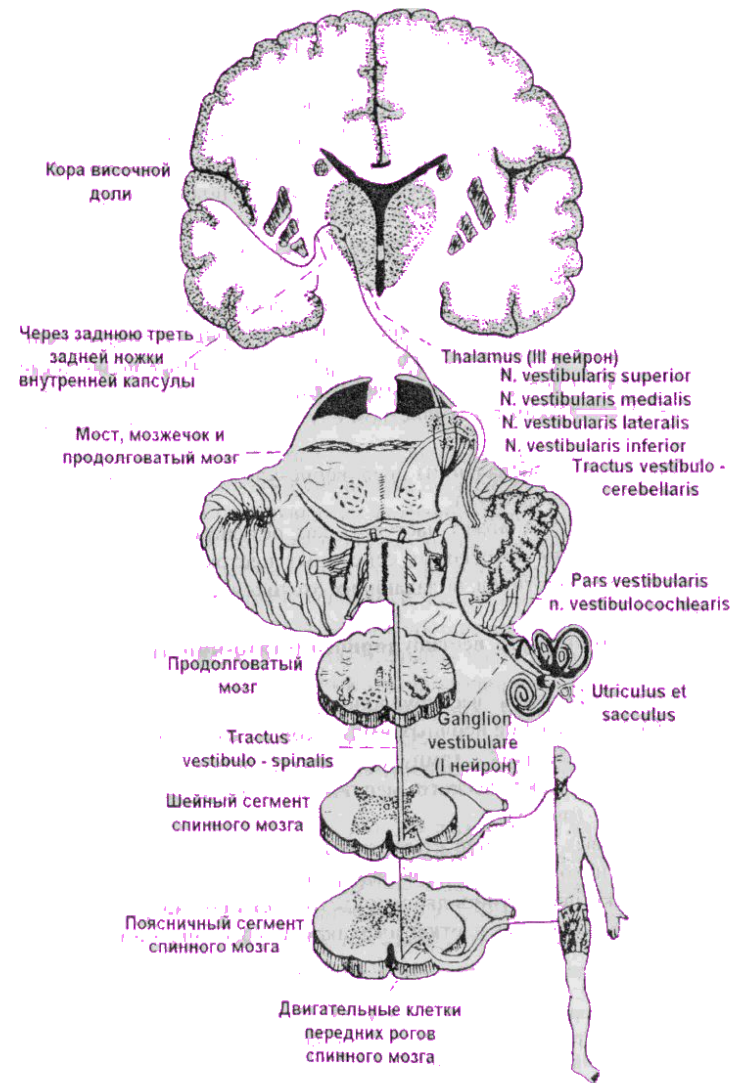
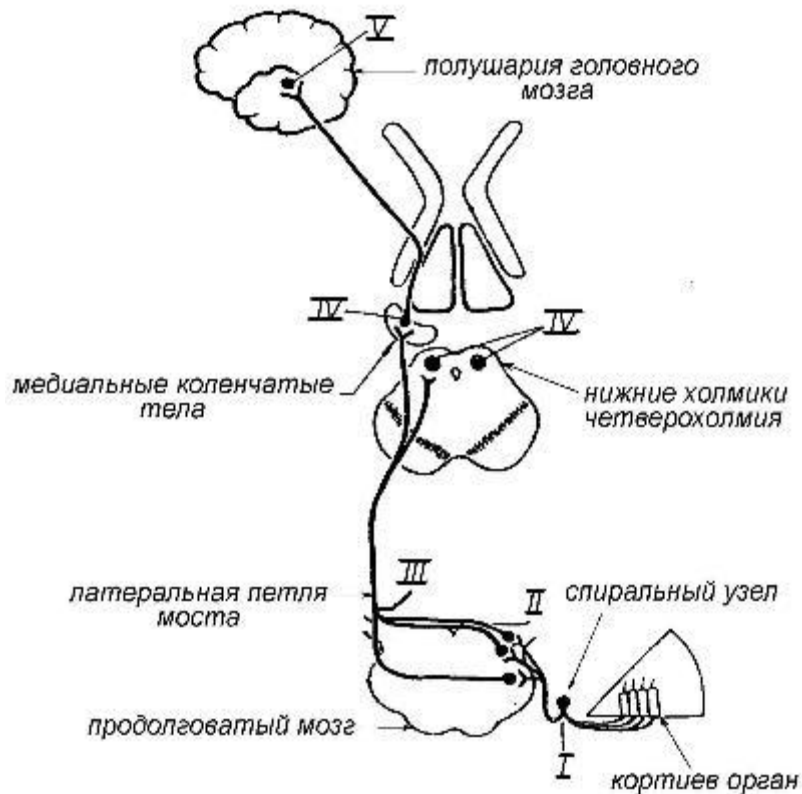


Проводящие пути вестибулярного анализатора

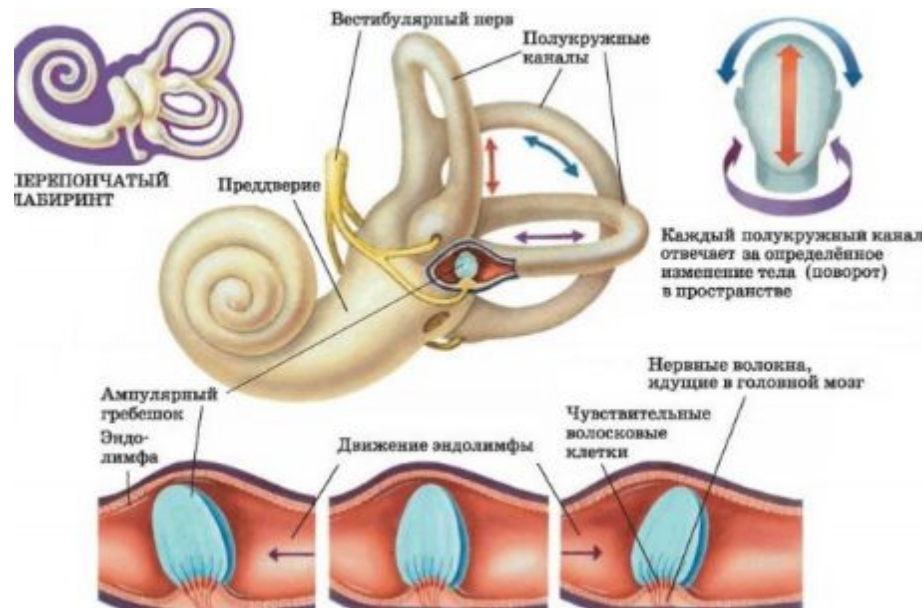
Аксоны биполярных нейронов вестибулярного узла образуют вестибулярный нерв, который, сливаясь с улитковым нервом, образует слуховой нерв. После выхода из внутреннего слухового прохода слуховой нерв направляется к продолговатому мозгу, где снова делится на ветви – улитковый и вестибулярный нервы. После вступления в продолговатый мозг в мостомозжечковом углу вестибулярный нерв распадается на восходящую и нисходящую ветви, заканчивающиеся в вестибулярных ядрах продолговатого мозга.

Вестибулярные ядра связаны волокнами с мозжечком, с центрами вегетативной нервной системы в продолговатом и промежуточном мозге, с ядрами глазодвигательных нервов III и IV в среднем мозге, со спинным мозгом и височными долями больших полушарий. Эти волокна входят в состав вестибуло-спинального, вестибуло-мозжечкового, рубро-спинального, вестибуло-ретикулярного, вестибуло-кортикального путей и заднего продольного пучка, связывающегося с ядрами двигательных нервов глазных мышц.

Проводящие пути вестибулярного анализатора и мозжечковая часть статокинетической системы



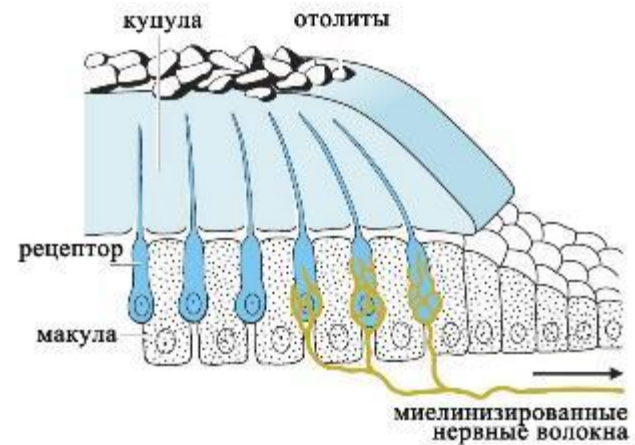
Физиология вестибулярного аппарата



При движениях головы происходит перемещение эндолимфы и отолитов, раздражающее волосковые клетки полукружных каналов и статоцистных мешочков, что вызывает возникновение центростремительных импульсов, которые по вестибулярному нерву передаются в продолговатый мозг, а затем в мозжечок, средний мозг, промежуточный мозг и височные доли больших полушарий. Полукружные каналы раздражаются в начале и в конце равномерного вращательного движения и угловых ускоренных или замедленных вращательных движений головы в одной плоскости. Следовательно, они регулируют главным образом координацию движений.

Физиология вестибулярного аппарата

Статоцистные мешочки воспринимают начало и конец равномерного прямолинейного движения, прямолинейное ускорение и замедление, изменение силы тяжести и центробежной силы, тряску, качку – они в основном регулируют позу. Порог различения ускорения при прямолинейном движении составляет от 2 до 20 см/с, наклоны головы и тела вперед и назад при закрытых глазах – около $1,5-2^\circ$, в стороны – около 1° ; порог повышается при вибрациях. Эти перемещения головы и тела изменяют относительно постоянное давление эндолимфы и отолитов на чувствительные клетки пятнышек. Изменения давления воспринимаются волосками чувствительных клеток и вызывают центростремительные импульсы в вестибулярных нервах.



Физиология вестибулярного аппарата

- При надавливании отолитов овального мешочка рефлекторно повышается тонус сгибателей шеи, рук, ног и туловища и понижается тонус разгибателей. При отставании отолитов, наоборот, понижается тонус сгибателей и повышается тонус разгибателей. Так регулируется движение туловища вперед и назад.
- При высокой чувствительности вестибулярного аппарата в случае длительных вестибулярных воздействий отмечается укачивание, связанное с ухудшением самочувствия и вегетативными расстройствами, совокупность которых называют морской или воздушной болезнью.

Развитие вестибулярного аппарата

- У человека к 7 неделям внутриутробного развития оказываются сформированными полукружные каналы и начинается разделение клеток-гребешков и крист на чувствительные и поддерживающие волосковые клетки. На 8–10-й неделе происходит обособление мешочков преддверия. В итоге вестибулярный аппарат у детей созревает раньше других и у 6-месячного плода развит почти как у взрослого. Миелинизация волокон всего пути, по которому проходят импульсы от периферического отдела вестибулярного анализатора и до продолговатого мозга, происходит в период от 14 до 20 недель внутриутробного периода. На 21–22-й неделе внутриутробного развития начинают миелинизироваться волокна, соединяющие ядра преддверно-улиткового нерва, расположенные в продолговатом мозге, с мотонейронами спинного мозга. Несколько ранее (на 20-й неделе) устанавливается связь между ядрами преддверно-улиткового и глазодвигательного нервов.
- Раннее морфологическое созревание вестибулярного анализатора обеспечивает появление уже на 4-м месяце внутриутробного развития различных рефлекторных реакций с вестибулярного аппарата. Они проявляются в изменении тонуса мышц конечностей, шеи, туловища, мышц глазных яблок.
- Возбудимость вестибулярного аппарата проявляется с рождения, его функции тренируются при ритмической стимуляции (укачивании и ношении на руках). Вестибулярные механизмы тесно связаны с синхронизацией ритмов мозга, обеспечивающей процессы сна и активно формирующейся в первые месяцы постнатального онтогенеза; ритмическая стимуляция вестибулярного аппарата способствует их формированию.

Развитие вестибулярного аппарата

- Новорожденный ребенок не может определять положение тела во внешней среде, к 2–3-му месяцам он дифференцирует вестибулярные раздражения, определяя, например, направление качания. Многие вестибулярные рефлексы (разведение рук при встряхивании) наблюдаются только в первые месяцы жизни. В детском возрасте вестибулярный аппарат более возбудим, чем у взрослых: с возрастом увеличивается хронаксия вестибулярного аппарата, у детей 6–10 лет она меньше, чем в 10–15 лет, у 15–20-летних еще больше.
- Двигательная активность ребенка оказывает тренирующее воздействие на вестибулярные аппараты и их связи с зонами зрительной и кожно-мышечной чувствительности в больших полушариях. Тренировка приводит к образованию и укреплению условно-рефлекторных связей между этими зонами и имеет ведущее значение для координации движений и точного ориентирования детей в пространстве во время ходьбы, бега, игр и других сложнокоординированных движений.

Вестибулярные реакции

Клетки вестибулярных ядер продолговатого мозга имеют связи с мозжечком, с центрами вегетативной нервной системы в продолговатом и промежуточном мозге, с ядрами глазодвигательных нервов III и IV в среднем мозге, со спинным мозгом и височными долями больших полушарий. Соответственно этим связям выделяют пять типов вестибулярных реакций:

1. Вестибулосоматические реакции обеспечивают перераспределение мышечного тонуса при воздействии ускорений;
2. Окуломоторные реакции определяют возникновение нистагма. Вестибулярный нистагм — это произвольные ритмические подергивания глазных яблок в какой-либо плоскости (горизонтальной, вертикальной, фронтальной) со сменой двух фаз — быстрой и медленной. Медленное движение происходит в одну сторону и обусловлено раздражением ампулярного рецептора, а быстрое — в противоположную и обусловлено компенсирующим влиянием глазодвигательного центра. Направление нистагма оценивают по направлению быстрой фазы. Быстрый компонент нистагма указывает на сторону “перераздраженного” лабиринта.

Если нистагм возникает только при взгляде в сторону быстрого компонента — это нистагм первой степени. Если нистагм продолжается и при взгляде прямо, то это нистагм второй степени и, наконец, если нистагм продолжает сохраняться при взгляде в сторону медленного компонента, то говорят о нистагме третьей степени.

3. Вестибуловегетативные реакции заключаются в повышении АД, тахикардии, возникновении тошноты, иногда рвоты, при воздействии ускорений.
4. Вестибуломозжечковые реакции направлены на поддержание положения тела в пространстве посредством перераспределения мышечного тонуса в момент совершения активных движений, на фоне воздействия ускорения.
5. Вестибулокорковые реакции — головокружение.

Исследование вестибулярного анализатора



Мари-Жан-Пьер Флуранс

(Marie Jean Pierre Flourens; 1794 – 1867)

Произвел ряд важных опытов над голубями – установил роль мозжечка в поддержании равновесия и позы; разрушив горизонтальный полукруглый канал у голубей, он отметил, что они начинают летать по кругу, показав тем самым истинное назначение полукружных каналов



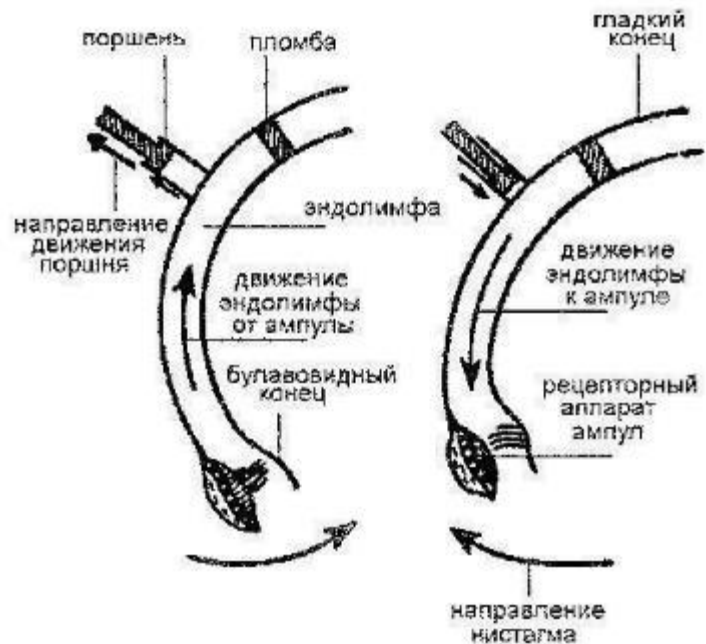
Эрнст Юлиус Рихард Эвальд

(E.J. Richard Ewald; 1855-1921)

Немецкий физиолог, известен изучением вестибулярного аппарата и функции полукружных каналов.

Законы Эвальда

В 1892 г. Р. Эвальд описал результаты экспериментов на голубях. Физиолог пломбировал гладкий конец полукружного канала, рядом с пломбой вводил в канал полую иглу и с помощью поршня шприца направлял движение эндолимфы, регистрируя при этом возникающие реакции. Результаты этих наблюдений известны как законы Эвальда.



1й закон Эвальда

- Реакции возникают только с того полукружного канала, который находится в плоскости вращения, несмотря на то, что менее сильное движение может возникать и в других каналах. Следовательно, реакции с полукружных каналов (нистагм, отклонение конечностей и т.д.) всегда возникают в плоскости вращения.

2й закон Эвальда

- Направлению движения эндолимфы всегда соответствует направление медленного компонента нистагма, направление отклонения конечностей, корпуса и головы. Следовательно, нистагм будет направлен в противоположную сторону (поскольку о направлении нистагма судят по направлению его быстрого компонента).
- Например, после вращения в кресле Барани по часовой стрелке, движение эндолимфы в горизонтальном полукружном канале после остановки будет продолжаться вправо. Согласно второму закону, поствращательный нистагм будет направлен влево, а отклонение тела, головы и конечностей произойдет вправо.

3й закон Эвальда

- Движение эндолимфы в сторону ампулы (ампулопетально) в горизонтальном полукружном канале вызывает более сильную реакцию, чем движение эндолимфы к гладкому концу (ампулофугально).

"Железные" законы В.И.Воячека (1915 г.)

1. Нистагм всегда происходит в плоскости вращения.

При вращении в той или другой степени раздражаются все полукружные каналы (более сильное раздражение испытывают, конечно, каналы, плоскость которых наиболее близко совпадает с плоскостью вращения). Все импульсы суммируются в центрах и нистагм во время вращения и после него всегда будет происходить строго в плоскости вращения. Поэтому нет необходимости для получения, например, горизонтального нистагма в установлении горизонтального канала строго в горизонтальной плоскости.

2. Нистагм всегда противоположен направлению сдвига эндолимфы.

+ (а медленный компонент и защитные движения совпадают с направлением тока эндолимфы). Направление медленного компонента нистагма имеет большое биологическое значение так как обеспечивает фиксацию поля зрения. Если, например, повернуть голову вправо, глаза медленно отходят влево (медленный компонент), обеспечивая фиксацию впереди находящихся предметов. В таком же направлении движется и эндолимфа. Таким образом, направление медленного компонента нистагма (как и защитных движений) во всех случаях без исключения совпадает с направлением тока эндолимфы, причем это правило верно для любого канала. Так как эти закономерности не имеют исключения. Исходя из этих законов, нистагм во время правовращения (по часовой стрелке) будет наблюдаться вправо (ток эндолимфы и медленный компонент влево), а после остановки постнистагм будет наблюдаться влево (медленный компонент нистагма и защитные движения вправо).

Методы исследования вестибулярного анализатора

Исследование вестибулярной функции человека может производиться с целью

- Дифференциальной диагностики патологии уха и головного мозга, мозжечка, спинного мозга
- Для определения профессиональной пригодности

Определение поражения вестибулярного анализатора

Основная задача - диагностика уровня поражения – периферический или центральный отдел вестибулярного анализатора затронут патологическим процессом

При периферических расстройствах возможны следующие реакции:

- Нормальная возбудимость периферического отдела вестибулярного анализатора (норморефлексия)
- Повышенная возбудимость (гиперрефлексия)
- Гипорефлексия
- Арефлексия

Методы исследования вестибулярного анализатора

- Субъективные ощущения больного (головокружение, тошнота, рвота, устойчивость походки, в т.ч. и с закрытыми глазами)
- Указательные пробы (пальце-носовая, пальце-пальцевая)
- Определение статической (поза Ромберга) и динамической (шаговые пробы) атаксии
- Исследование спонтанного нистагма (с фиксацией взора и без)
- Вращательная проба (кресло Барани)
- Калорическая проба (различные варианты)
- Отолитовая проба (отолитовая реакция Воячека)
- Фистульная проба (сгущение или разрежение воздуха в наружном слуховом проходе) – прессорный нистагм

Методы исследования вестибулярного анализатора

- Тест резкого поворота головы (проба Хальмаги)
- Тест с тряской головы (проба «head-shaking»)
- Проба Унтерберга (Фукуда, тест 20 шагов)
- Позиционные тесты (Семонта, Эппле, Дикса-Холлпайка)
- Тест компенсаторного наклона глаз
- Электронистагмография
- Видеонистагмография и видеоокулография
- Постурография (стабилометрия)

Поражение периферического отдела вестибулярного анализатора

- Головокружение системное (предметы вращаются вокруг больного в определенном направлении)
- Отклонение обеих рук (или промахивание) в какую либо **одну** сторону.
- Отклонение тела при стоянии и ходьбе в **одну** сторону
- Как правило – сопутствующее нарушение слуха
- При наличии спонтанного нистагма направление отклонения тела обычно совпадает с его медленной фазой. В этом случае говорят о гармоничном (или сочетанном) характере нарушений

Спонтанный нистагм

Развивается в результате патологических процессов, ведущих к декомпенсации симметричного лабиринтного тонуса в обоих ушах

- Нистагм ирритации – спонтанный нистагм в больную сторону
- Нистагм деструкции – спонтанный нистагм в здоровую сторону

Спонтанный нистагм при различных типах поражения вестибулярного анализатора

Характеристика	Периферическое поражение	Центральное поражение
Длительность	Временный (обычно, не более 3-х недель)	Постоянный
Направление	Однонаправленный	Может быть многонаправленным
Характер	Всегда ассоциированный (содружественный)	Может быть диссоциированным или рассогласованным
При исключении фиксации взора	Усиливается	Не изменяется

Вращательная проба

Выявление поствращательного нистагма, возникающего при раздражении рецепторных клеток ампул полукружных каналов

- Вращение на кресле Барани
- Голова наклоняется вперед на 30 градусов
- Вращение 10 оборотов за 20 секунд
- Оценка нистагма по времени (сила, продолжительность)
- Оценка вестибуловегетативных реакций, вестибуломоторных, вестибулосенсорных реакций

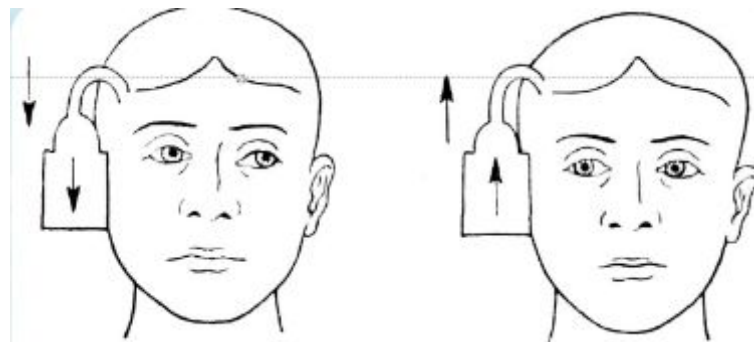


Калорическая проба

- Обследуемый сидит, его голова отклонена назад на 60° (при этом горизонтальный полукружный канал располагается в вертикальной плоскости). Врач набирает в шприц Жане 100 мл воды температуры 25°C (холодовая калоризация по Благовещенской). В течение 10 с промывают наружный слуховой проход, направляя струю воды по его задневерхней стенке.
- Определяют время от конца введения воды в ухо до начала нистагма – латентный период (в норме он равен 25–30 с). При этом обследуемый фиксирует взгляд на пальце врача, установленном слева при промывании правого уха (при промывании левого – справа) на расстоянии 60–70 см от глаз, затем глаза фиксируют прямо и вправо. После определения нистагма в каждом положении глаз определяют силу нистагма: если он наблюдается только при отведении глаз в сторону медленного компонента, то его сила I степени, если нистагм остается и при взгляде в сторону быстрого компонента, то констатируют наибольшую, III, степень, если же он при этом отведении отсутствует, а при взгляде прямо появляется, то это II степень. Нистагм оценивают также по плоскости, направлению, амплитуде, скорости; затем обследуемый переводит взгляд в сторону быстрого компонента, и в это время определяют продолжительность нистагма. В норме продолжительность экспериментального нистагма после указанной калоризации равна 30–60 с.

Калорическая проба

- Тепловую калоризацию водой температуры 49 °С производят аналогично холодной калорической пробе. При промывании холодной водой нистагм (его быстрый компонент) направлен в сторону, противоположную той, на которой располагается исследуемое ухо, при промывании горячей водой – в ту же сторону.
- Кобрак (Kobrak) предложил производить калоризацию уха по способу минимальных раздражений. При этом определяется порог возбудимости. Ухо промывают с помощью шприца «Рекорд» с насаженной на него тупой канюлей, причем вводят 5 см³ воды 27°. Если после этого нистагм не появляется, то можно поступить двояко: 1) постепенно увеличивать количество воды при промывке и 2) постепенно понижать ее температуру, не меняя количества.
- При холодной калоризации получается нистагм, направленный в сторону, противоположную раздражаемому уху. При теплой – в сторону раздражаемого уха – за счет конвекции – охлаждения или согревания эндолимфы в полукружных каналах



Отолитовая реакция Воячека

Применяется для экспертизы профессиональной пригодности к летной или морской службе

Обследуемый размещается на кресле Барани, глаза закрыты, туловище наклонено на 90 градусов вперед. Выполняется 5 оборотов за 10 секунд, после остановки выжидают 5 секунд и предлагают обследуемому выпрямиться. Оценивают отклонение туловища от вертикальной оси и вегетативные реакции



Отолитовая реакция Воячека

- **Соматическая реакция**

- 0 – отсутствие реакции

- 1 – незначительное отклонение туловища от вертикали до 5 градусов

- 2 – резкое отклонение туловища на угол до 30 градусов

- 3 – падение

- **Вегетативная реакция**

- 0 – отсутствие вегетативной реакции

- 1 – субъективные ощущения: головокружение, побледнение лица, изменение ЧСС

- 2 – тошнота, появление холодного пота

- 3 – рвота, обморок и др.

- **OP = CP / BP**

Фистульная проба

- У больных с хроническим эпитимпанитом в данном случае наблюдается нистагм при сгущении или разрежении воздуха в наружном слуховом проходе при надавливании на козелок
- Это свидетельствует о том, что в костной капсуле лабиринта внутреннего уха имеется дефект (фистула), под влиянием колебаний давления возникают токи эндолимфы и появляется соответствующий нистагм.
- Проба называется фистульной, нистагм – прессорным
- Наличие положительной фистульной пробы при хроническом гнойном среднем отите является показанием к проведению saniрующей операции на ухе с пластикой фистулы полукружного канала

Вестибулярные дисфункции

- Различают внешние факторы, а также ряд различных патологических состояний организма, вызывающих расстройства функций вестибулярного анализатора.
- Вестибулярные дисфункции могут возникать в связи с функциональными или органическими изменениями в любом участке вестибулярного анализатора, начиная от рецептора в лабиринте, проводящих путей, до центрального отдела в коре больших полушарий головного мозга. Все это крайне затрудняет диагностику вестибулярных дисфункций и выработку единой концепции диагностики и лечения

Расстройства равновесия и головокружение возникают при:

- Доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение (ДППГ, купололитиазм) – 34.4%
- Инсульт - (5%)
- Болезнь Меньера (гидропс лабиринта) – 1.9%
- Ортостатическая гипотензия (чувство головокружения при резком вставании) - 5.9%
- Фобический постуральный синдром, психогенное головокружение (паника, гиперчувствительность к движению) – 5.7%
- Вестибулярный нейронит (нейротропная вирусная инфекция – опоясывающие лишай, ветрянка, эпидемический паротит) – 4.3%
- Головокружение при мигренях – 3%
- Рассеянный склероз- 1%
- Болезнь Паркинсона - 1%

Расстройства равновесия и головокружение возникают при:

- Отолитовый синдром (нарушение движения по прямой) – 0.8%
- Акустическая невринома (прогрессирующая односторонняя тугоухость, сопровождающаяся изолированным нарушением равновесия) – 0.4%
- Поражение ототоксическими препаратами – 0.1%
- Опухоли, кисты, гематомы головного мозга – 2%
- Пресбиатаксия (нарушение равновесия у мультисистемных пожилых пациентов) – 2%

Прочие:

- Лабиринтит
- Перилимфатическая фистула
- Перелом пирамиды височной кости
- Внезапная глухота
- Сифилис, герпес, боррелиоз

Доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение (ДППГ)



Проба Дикса-Холлпайка



- Задние ПК становятся гравитационно-чувствительными в связи с «плавающими» осколками
- Отокония захватывается в заднем ПК в куполе (купололитиазис) или свободно плавает в длинном рукаве канала (каналолитиазис)

Болезнь Меньера

Болезнь Меньера

- Тяжелая форма расстройств равновесия и слуха, вызванная поражением внутреннего уха. В 1861 г. Проспер Меньер впервые описал подобное заболевание
- Патогенез заболевания до сих пор слабо изучен, однако основной механизм заболевания заключается в гиперпродукции эндолимфы и увеличении внутрилабиринтного давления, что носит название «эндолимфатического гидропса» или «гидропса лабиринта»
- Заболевание внутреннего уха, характеризующееся периодическими приступами системного головокружения, шумом в ушах и потерей слуха по сенсоневральному типу.

Болезнь Меньера

Типичная форма болезни Меньера проявляется классической триадой симптомов, которые повторяются в виде приступов в различные сроки, а в ряде случаев присутствуют у больных постоянно:

- Снижение слуха
- Шум в ухе
- **Вестибулярные расстройства**
- **Тяжелое инвалидизирующее заболевание**, так как наличие приступов и расстройств равновесия и слуха в межприступный период либо накладывает значительные ограничения на трудоспособность больных, либо делает их вовсе нетрудоспособными

Диагностика болезни Меньера

Острое начало в виде приступа:

- Головокружение, которое имеет признаки вестибулярного (системное – ощущение вращения предметов вокруг больного или самого больного в определенную сторону)
- Тошнота и рвота
- Шум в ухе, достигающий максимума во время приступа
- Снижение слуха, также достигающее максимума во время приступа
- Спонтанный нистагм, чаще горизонтальный, мелко или средне размахистый, 1-2 степени

Диагностика болезни Меньера

Повторяемость приступов

- Приступы повторяются с различной частотой, у всех больных по разному – иногда раз в 2-3 года, у других до нескольких раз в неделю.

Длительность приступов

- Как правило кратковременные (от нескольких часов до нескольких суток)

Восстановление функции вестибулярного аппарата и слуховой функции

- полное или частичное, в период ремиссии (отсутствия приступа)
- Тугоухость носит сенсоневральный или смешанный характер, как правило превалирует снижение слуха на одно ухо

Степень тяжести болезни Меньера

- С учетом частоты и длительности приступов головокружения, сохранения трудоспособности различают три степени тяжести БМ: легкая, средняя (среднелегкая А и среднетяжелая Б), и тяжелая.
- При легкой степени тяжести приступы непродолжительные, с длительными (несколько месяцев или лет) ремиссиями.
- При средней степени тяжести приступы также достаточно частые (еженедельные или ежемесячные), продолжительностью несколько часов. Статокинетические расстройства – умеренные, вегетативные – выражены. Трудоспособность утрачена во время приступа головокружения и спустя несколько часов после него при среднелегкой степени, практически отсутствуют расстройства слуха и равновесия вне приступа. При среднетяжелом течении отмечаются расстройства слуха и равновесия и в ремиссии, однако выраженность их незначительна
- При тяжелой степени приступы частые (ежедневные или еженедельные) продолжительностью несколько часов со всем комплексом статокинетических и вегетативных расстройств, трудоспособность при этом потеряна, так как в межприступный период имеются выраженные нарушения равновесия и слуха.

Лечение во время приступа

- Симптоматическое купирование приступа: алкалоиды, фенотиазин, внутривенное введение новокаина 0.5% и лидокаина, диазепам (реланиум), внутривенно гипертонический (40%) раствор глюкозы, маннита, сульфат магния внутримышечно, атропин 0.5-1.0 п/к (или платифиллин) в сочетании с димедролом (или седуксеном)
- Гидрокарбонат натрия в виде 5-7% раствора в количестве 100-250 мл, который вводится внутривенно медленно (120 капель в 1 минуту)
- Метоклопрамид
- Диуретики
- Бетагистин и его препараты
- Обеспечение покоя, затемненная палата
- Меатотимпанальная новокаиновая блокада
- Фонофорез глицерина, кавинтона, эуфиллина

В межприступном периоде:

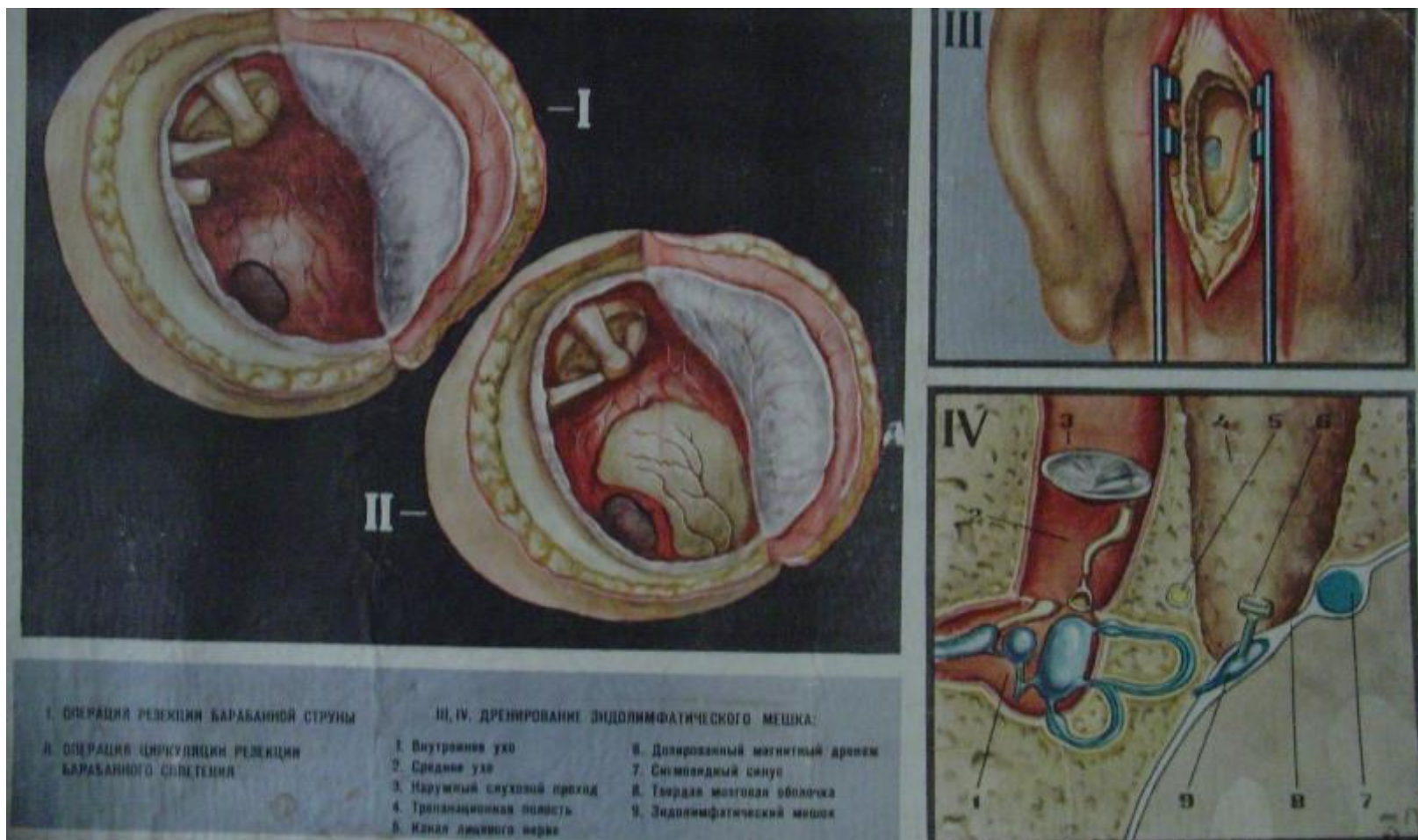
- Дегидратация лабиринта и стабилизация в нем кровотока
- Постоянное использование бетагистина (бетасерк)
- Химическая деструкция лабиринта – введение раствора гентамицина во внутреннее ухо (при тугоухости высокой степени и тяжелом течении болезни Меньера)

Хирургическое лечение болезни Меньера

Используется только в случае тяжелых форм и безуспешности консервативной терапии

- Вмешательства на автономной (вегетативной нервной системе) – хордэктомия, хордоплексотомия (резекция барабанной струны и барабанного сплетения). По идее должно приводить к прекращению афферентной импульсации и перестройке вегетативной иннервации кровеносных сосудов уха. В ряде случаев эффективно влияет на течение болезни Меньера
- Декомпрессионные вмешательства выполняют в целях понижения внутрилабиринтного давления – шунтирование эндолимфатического пространства (декомпрессивные операции на эндолимфатической мешке – его дренирование, шунтирование, на сферической мешочке – саккулотомия, на улитке – дренирование, шунтирование улиткового протока)
- Деструктивные операции на внутреннем ухе – лабиринтэктомия, вестибулярная нейроэктомия

Хирургическое лечение болезни Меньера



Синдром или симптомокомплекс Меньера

- Заболевания похожие по проявлениям на болезнь Меньера, с достаточно выраженными вестибулярными расстройствами, однако периферический отдел вестибулярного анализатора не является источником этих расстройств, нет «гидропса лабиринта»
- Таких заболеваний **очень много** – мозжечковые и центральные расстройства при ХИГМ и атеросклерозе мозговых сосудов, последствия инсультов, токсические поражения головного мозга, опухоли головного мозга, арахноидиты, нарушения кровообращения в вертебро-базиллярном бассейне и т.д.

Лабиринтит

Лабиринтит

По этиологии

- неспецифический
- специфический
(туберкулез, сифилис)

По патогенезу

- Тимпаногенный
- Менингогенный
- Гематогенный
- Травматический

По течению

- Острый
- Хронический

По протяженности

- Ограниченный
- Диффузный

По патоморфологии

- Серозный
- Гнойный
- Некротический

Лабиринтит

- Клиника складывается из симптомов нарушения слуховой и вестибулярной функций. Степень выраженности зависит от клинической формы и стадии лабиринтита
- Головокружение, нистагм, нарушение равновесия
- Тошнота и рвота
- Снижение слуха (по сенсоневральному типу)
- **Фаза раздражения** лабиринта кратковременна и составляет несколько часов. Во время нее резко ухудшается слух, и возникает спонтанный нистагм в сторону больного уха. Отмечаются выраженное головокружение, тошнота и рвота. Больные принимают горизонтальное положение.
- В **фазе угнетения** лабиринта нистагм меняет свое направление в сторону здорового уха.

Тимпаногенный лабиринтит

Инфекция проникает из барабанной полости:

- При остром среднем отите
- При хроническом эпитимпаните с холестеатомой, костным кариесом, обычно через разрушенную костную капсулу лабиринта внутреннего уха в проекции ампулы горизонтального полукружного канала

Различают следующие виды тимпаногенных лабиринтитов

- Ограниченный (фистула лабиринта, прессиорный нистагм)
- Острый диффузный серозный
- Острый диффузный гнойный
- Некротический

Менингогенный лабиринтит

- Воспаление лабиринта при эпидемическом цереброспинальном менингите, гнойном менингите (в результате проникновения инфекции из цереброспинального пространства)
- Распространение инфекции во внутреннее ухо по преформированным путям: внутреннему слуховому проходу и водопроводу улитки
- Поражение обеих ушей

Лечение тимпаногенного лабиринтита

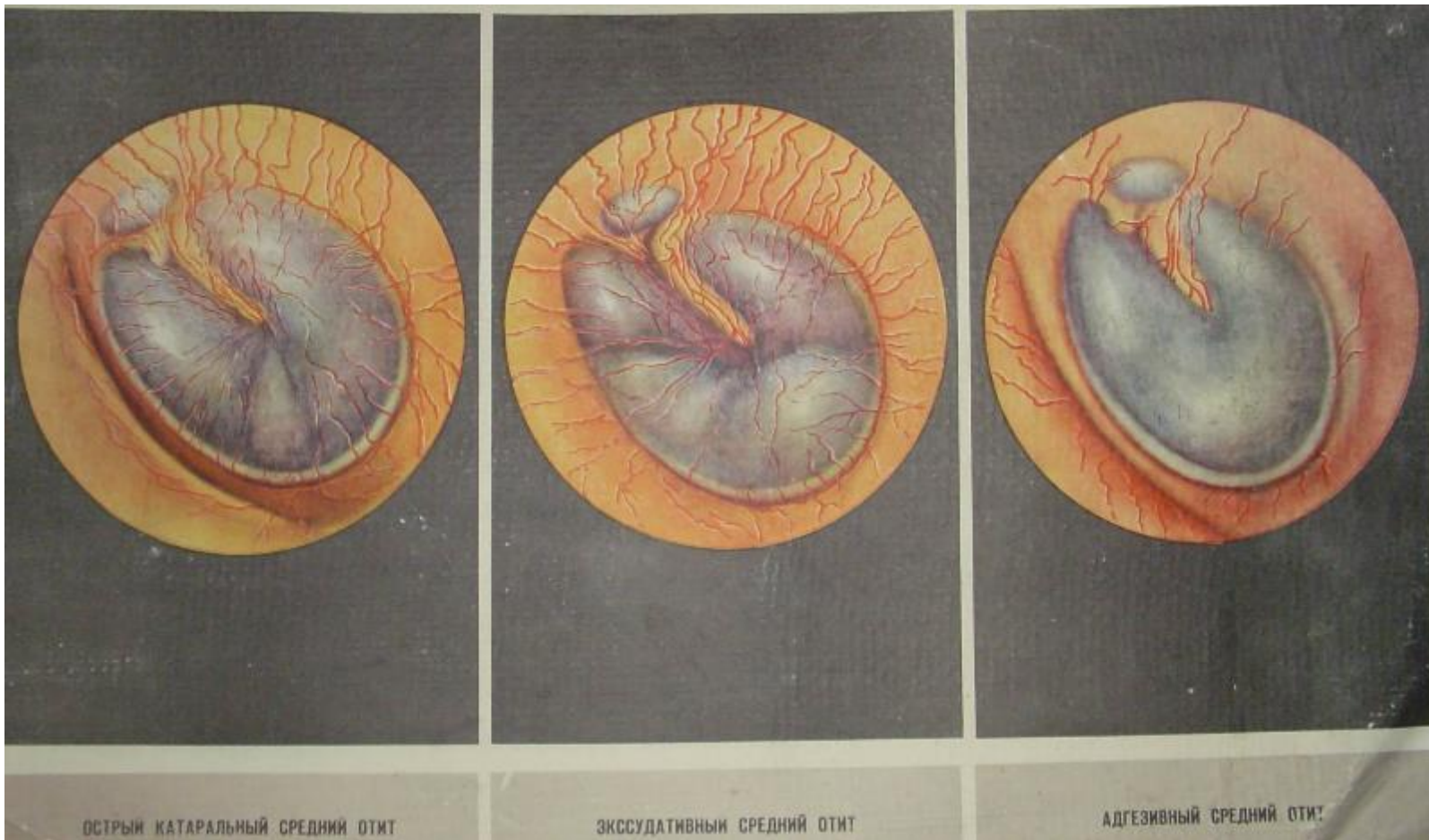
- Хронический эптитимпанит с холестеатомой – общеполостная saniрующая радикальная операция на среднем ухе с пластикой фистулы лабиринта
- Острый гнойный средний отит – дренирование среднего уха (парацентез, антромастоидотомия)

НЕГНОЙНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ УХА

Негнойные заболевания уха

- Острый и хронический катар среднего уха. Экссудативный отит.
- Адгезивный отит
- Отосклероз
- Нейросенсорная тугоухость
- Болезнь Меньера

Острый и хронический катар среднего уха (тубоотит, евстахеит), экссудативный и адгезивный отиты

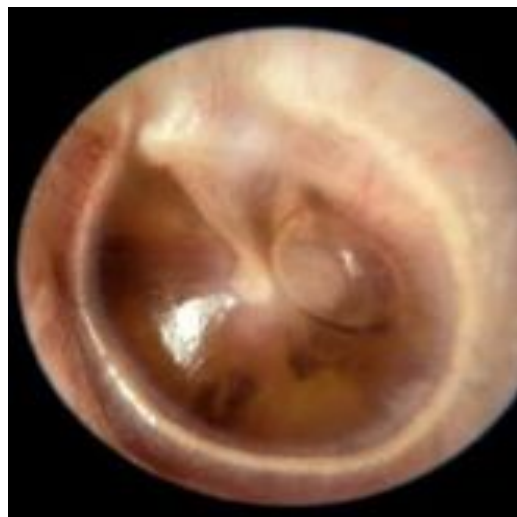


Экссудативный средний отит

- Хроническое негнойное воспаление (раздражение и отек) слизистой оболочки, выстилающей барабанную полость, сопровождающееся секрецией жидкости в полостях среднего уха.
- В основе заболевания лежит дисфункция слуховой трубы, формирование отрицательного давления в барабанной полости



Экссудативный средний отит



Экссудативный средний отит

Причины развития дисфункции слуховой трубы:

- синуситы, аденоиды и аденоидит, аллергические риниты, синехии и опухоли полости носа, опухоли глотки, искривления носовой перегородки, вазомоторный и аллергический риниты, травмы носа, склерома;
- воспалительные заболевания, вызывающие отек слизистой носоглотки (ОРВИ, ангина, фарингит, хронический тонзиллит, ларингит, хронический ринит), барометрическая травма уха (аэроотит).
- Способствовать возникновению затяжного или хронического экссудативного среднего отита могут врожденные аномалии лицевого черепа (волчья пасть).

Клиническая картина экссудативного отита

- Заложенность уха, снижение слуха на больное ухо
- Аутофония
- Явления флюктуации: шум в ухе при поворотах и наклонах головы, бульканье, треск или хлюпанье при сморкании и глотании
- Улучшение слуха при изменении положения головы

Стадии процесса в среднем ухе:

- Тубарная (евстахеит)
- Секреторная
- Мукозная
- Фиброзная

Стадии процесса в среднем ухе при экссудативном отите

Тубарная стадия

- Легкая аутофония, заложенность уха, некоторое снижение слуха
- Отоскопически – втянутость барабанной перепонки, мутность, инъекция сосудов
- Продолжительность – до 1 месяца

Секреторная стадия

- Преобладание секретиции, накопление в барабанной полости слизи
- Более выраженная тугоухость в ухе, ощущение полноты, давления, ощущение переливания жидкости в ухе при перемене положения головы
- Отоскопия- уровень жидкости, цвет бледно серый
- Длительность – 1-12 месяцев

Стадии процесса в среднем ухе при экссудативном отите

Мукозная стадия

- Содержимое барабанной полости вязкое, густое, «клейкое ухо»
- Ухудшение слуха
- Отоскопия- утолщение барабанной перепонки, отсутствие светового рефлекса, выбухает
- Длительность – 12-24 мес

Фиброзная стадия

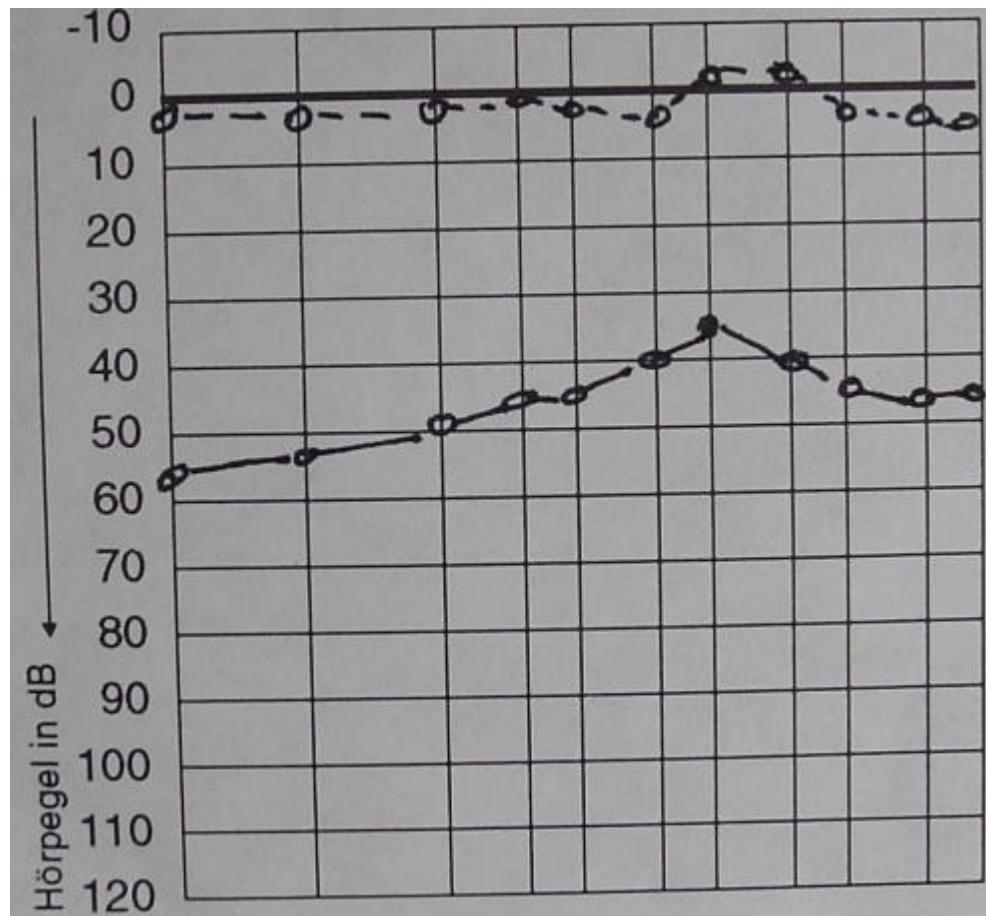
- дегенеративные изменения барабанной перепонки
- выработка экссудата уменьшается, прекращается
- слизистые оболочки истончены, деформированы
- подвергаются поражению слуховые косточки
- Развитие рубцового процесса в барабанной полости – **исход в адгезивный отит**

Диагноз экссудативного отита

Диагностика базируется на

- Отоскопии – видимый уровень жидкости, пузыри за барабанной перепонкой
- Данные пороговой аудиометрии говорят о наличии кондуктивной тугоухости.
- Результаты акустической импедансометрии указывают на ограничение движений слуховых косточек и барабанной перепонки, уменьшение адекватного объема барабанной полости, отрицательное давление в ней
- На КТ и МРТ – скопление жидкости в полостях среднего уха

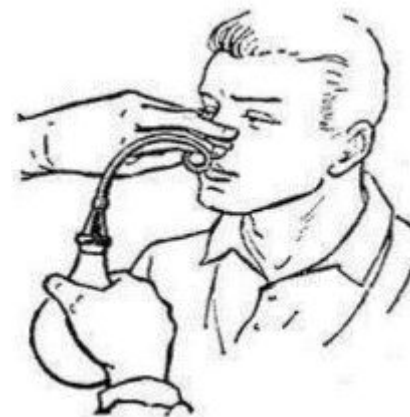
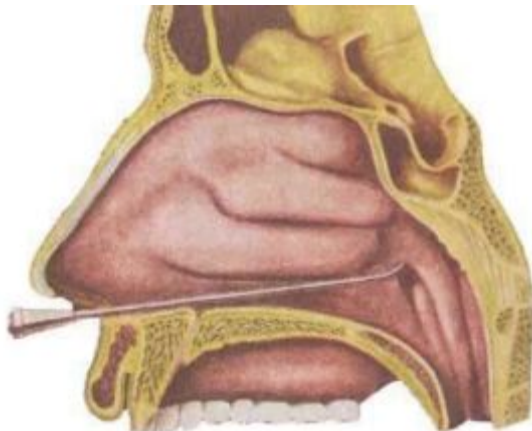
Тональная пороговая аудиограмма при экссудативном отите



Лечение экссудативного отита

Немедикаментозное лечение

- Продувание слуховой трубы:
 - катетеризация слуховой трубы;
 - продувание по Политцеру;
 - опыт Вальсальвы.
- физиотерапия - внутриушной электрофорез с протеолитическими ферментами, стероидными гормонами.



Лечение экссудативного отита

Медикаментозное лечение

- Сосудосуживающие капли в нос
- Антигистаминные препараты
- Муколитическая терапия



Хирургическое лечение

При неэффективности консервативной терапии проводят хирургическое лечение, цель которого - удаление экссудата, восстановление слуховой функции и предотвращение рецидива заболевания.

- Шунтирование барабанной полости.
- Шунтирование (рассечение) барабанной перепонки и установка специального шунта получило широкое распространение. Через установленный шунт вводятся специальные лекарственные препараты, которые способствуют разжижению экссудата.

Адгезивный средний отит

- Адгезивный средний отит – заболевание, которое представляет собой фиброзный слипчивый процесс слизистой барабанной полости воспалительной природы с образованием спаек, формированием тугоподвижности цепи слуховых косточек, нарушением проходимости слуховой трубы, неуклонным ухудшением слуха.
- развитие фиброзно-рубцовой ткани между стенками барабанной полости, слуховыми косточками и барабанной перепонкой, связывание (слипание) звукопроводящих элементов барабанной полости с медиальной стенкой барабанной полости (тимпаносклероз)

Адгезивный средний отит

Тимпаносклероз:

- Рубцово-дегенеративные изменения в среднем ухе
- Замена слизистой оболочки соединительной тканью
- Тотальное нарушение подвижности слуховых косточек
- Облитерация окон лабиринта
- Тотальное нарушение звукопроводящей функции среднего уха
- Трофические нарушения барабанного сплетения

Адгезивный средний отит

- Жалобы на снижение слуха и шум в ухе
- При осмотре отоскопическая картина: рубцовые изменения, втяжение барабанной перепонки



Адгезивный средний отит

- Отоскопия: наличие втяжения, деформации и степень рубцевания мембраны барабанной перепонки.
- Акустическая импедансометрия и тимпанометрия: степень податливости мембраны барабанной перепонки; оценка степени подвижности барабанной перепонки и функциональности суставов, соединяющих слуховые косточки оценка адекватного объема барабанной полости.
- Для определения степени тугоухости проводят аудиометрию и камертональные тесты.
- продувание слуховых труб: наличие спаечного процесса в барабанной полости
- Для уточнения степени тяжести спаечных и рубцовых процессов отоларингологу потребуются результаты КТ и МРТ височной кости у пораженного заболеванием уха

Лечение адгезивного среднего отита

- санация верхних дыхательных путей
- продувания слуховой трубы по Политцеру
- катетеризация слуховой трубы с введением различных лекарственных препаратов: химотрипсина, гидрокортизона, лидазы, флуимуцила
- Физиотерапевтическое лечение

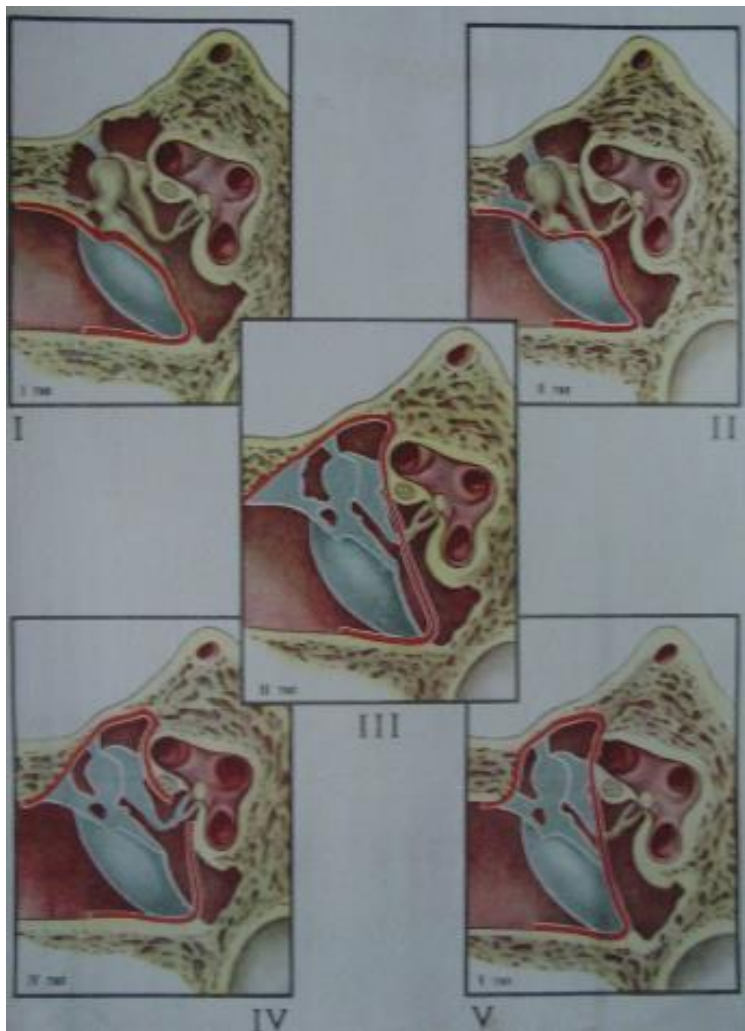
Хирургическое лечение

- тимпанотомия с рассечением рубцов и тимпаноластика
- тимпаноластика с протезами слуховых косточек

Слухопротезирование

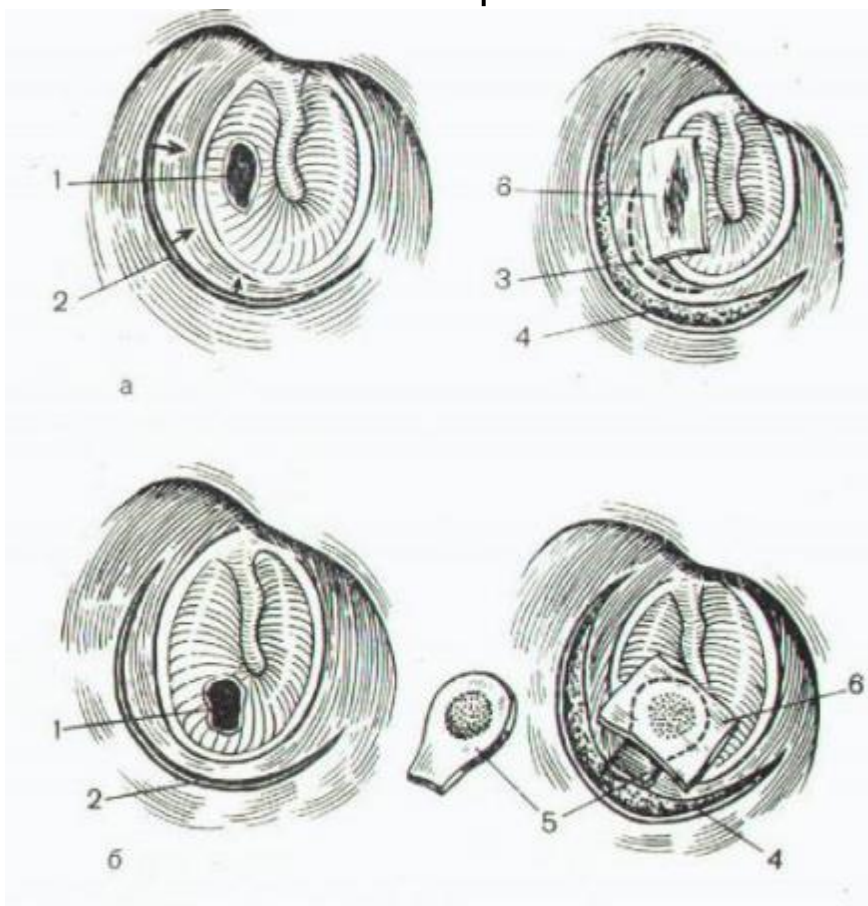
Микрохирургия уха

Слухоулучшающие операции



Типы тимпаноластики

Мирингопластика



Отосклероз

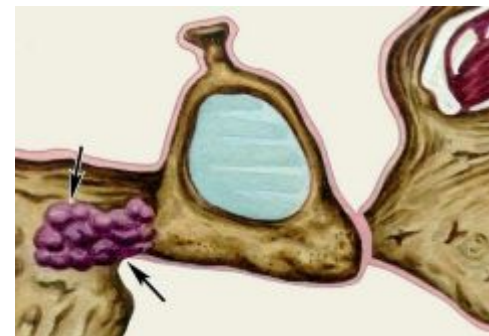
Отосклероз

Прогрессирующее дегенеративное заболевание, характеризующееся специфическим дистрофическим процессом, поражающим лабиринтную капсулу, что нередко приводит к анкилозу подвижной пластинки стремени в овальном отверстии и частичной окклюзии каналов внутреннего уха

Термин был предложен в 1883 г. Адамом Политцером и применяется до настоящего времени, хотя и не отвечает патогенетической сущности заболевания. Морфологическим субстратом заболевания является замещение здоровой кости в очаге отосклероза вновь образованной порозной, спонгиозной костью, богатой сосудами. Обычно отосклеротические очаги располагаются в области окна преддверия, чаще у его передней части; реже – в области окна улитки, внутреннего слухового прохода, в полукружных каналах.

Формы отосклероза

- Тимпанальная
- Кохлеарная
- Смешанная



Отосклероз

- Заболеваемость среди населения составляет до 1-2%
- Заболевание обычно дебютирует в молодом или среднем возрасте, первые симптомы обычно в возрасте 18-35 лет
- В 75-80% случаев чаще встречается у женщин
- Процесс, как правило, двусторонний

- Этиология процесса не ясна
- Существует аутосомно-доминантный тип наследования отосклероза, однако, большинство больных не имеют никакого семейного анамнеза
- Определенную роль в развитии болезни играют нейро-эндокринные факторы. Так, обычно в анамнезе имеется указание на значительную гормональную перестройку организма, например, беременность и роды, через некоторое время после которых стали появляться первые симптомы отосклероза

Отосклероз

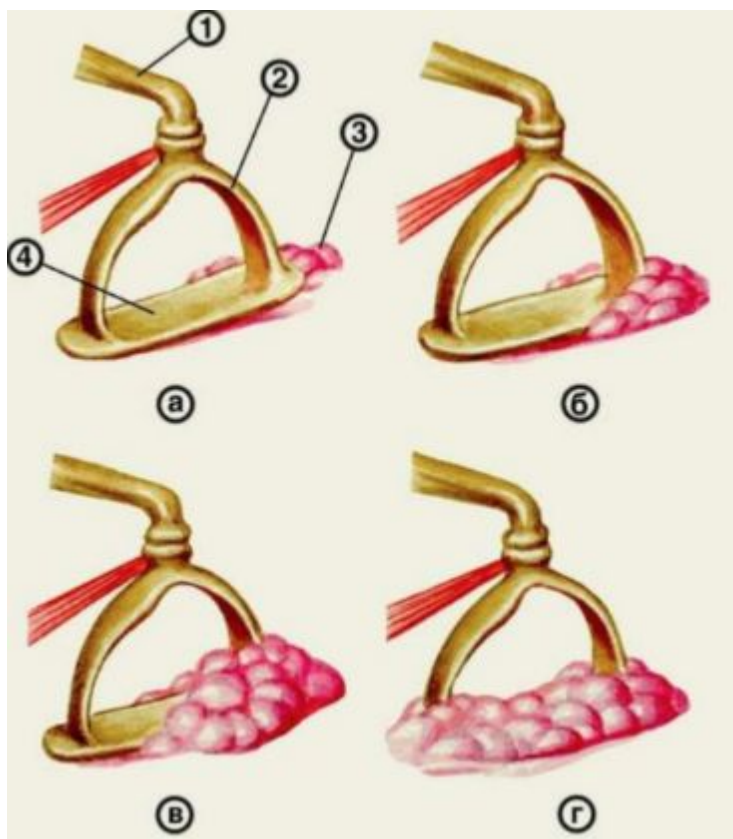
Стадии развития:

- Гистологическая – изменения затрагивают только костную ткань, клинически процесс не проявляется
- Клиническая – переход процесса на кольцевую связку стремени, что ограничивается подвижность стремени и приводит к нарушению слуха

Гистологические фазы процесса:

- Активная стадия (разрастание губчатой ткани) – развитие кровеносных сосудов и деминерализация костной ткани, причем не только в отосклеротических очагах, но и в их окружении. Деминерализацию костной ткани в данном случае рассматривают как фактор, способствующий распространению отосклеротических очагов
- Неактивная стадия – кровеносные сосуды атрофируются, усиливается минерализация костной ткани.

Варианты фиксации стремени при отосклерозе



А – оссификации кольцевой связки в области переднего полюса основания стремени (1 – длинная ножка наковальни, 2- передняя ножка стремени, 3 – отосклеротический очаг, 4 – основание стремени);

Б – поражение переднего полюса основания стремени

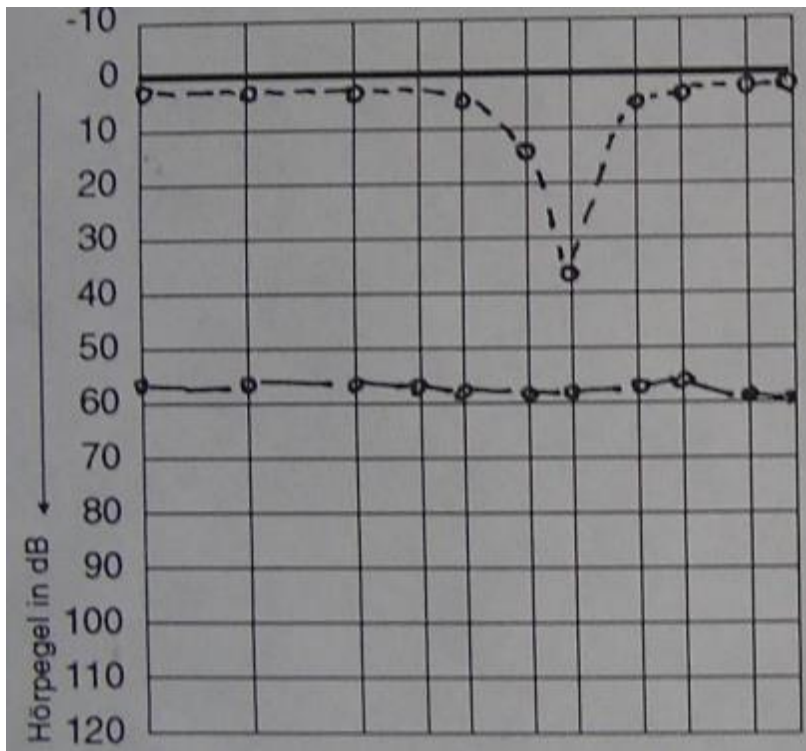
В – поражение половины основания стремени;

Г – поражение всего основания стремени.

Клиническая картина отосклероза

- Прогрессирующая тугоухость, обычно на оба уха;
- По характеру поражения звукопроводящего и звуковоспринимающего аппарата выделяют три клинические формы отосклероза:
 - тимпанальную;
 - смешанную;
 - кохлеарную.
- Симптом Вилизия (*paracusis Wilisii*) – улучшение слуха в шумной обстановке;
- Симптом Scheer – ухудшение разборчивости речи при глотании и жевании (*deprecusis Scheer*)
- Симптом Тойнби – сложность с восприятием речи при одновременном разговоре нескольких людей

Тональная пороговая аудиограмма. Кондуктивная тугоухость при отосклерозе



При аудиометрии:

- разрыв между пороговыми уровнями слуха при костном и воздушном проведении (выраженный костно-воздушный интервал);
- повышение порога по костному проведению на частоте 2000 Гц (зубец Кархарта)

Клинические признаки отосклероза ?

- Отрицательный опыт Желе, Ринне, Федериче.

При отоскопии отмечаются:

- атрофия кожи наружных слуховых проходов (симптом Хилова) и барабанных перепонок (симптом Лемперта) за счет истончения их фиброзного слоя ?
- снижение чувствительности кожи слуховых проходов (симптом Фрешельса) ?
- слуховые проходы широкие (симптом Тилло-Верховского), не содержат серы (симптом Тойнби-Бинга), легко ранимы ?
- Через атрофичную барабанную перепонку бывают хорошо видны слуховые косточки, а иногда наблюдается гиперемированная слизистая оболочка промоториума (симптом Шварце), свидетельствующая о выраженной активности процесса (“красный” отосклероз) ?
- Иногда встречаются экзостозы наружных слуховых проходов (симптом Майера) ?. В большинстве случаев барабанная перепонка имеет нормальный вид

Лечение отосклероза

- Основной метод — хирургическое лечение — стапедопластика
- При кондуктивном типе удается полностью восстановить слух, при смешанном — лишь частично, при кохлеарном отосклерозе хирургическое лечение является малоэффективным.
- Кохлеарная форма обычно проходит как вариант сенсоневральной тугоухости. В данном случае используется слухопротезирование

Хирургическое лечение отосклероза - стапедопластика

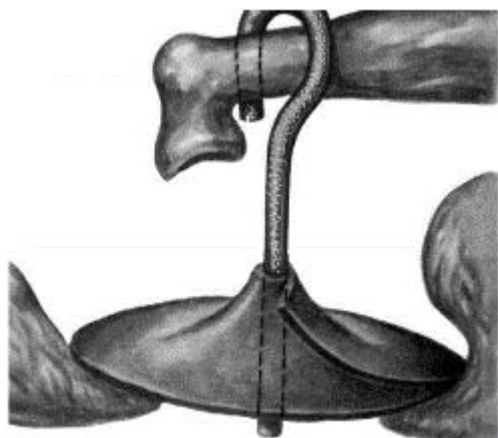
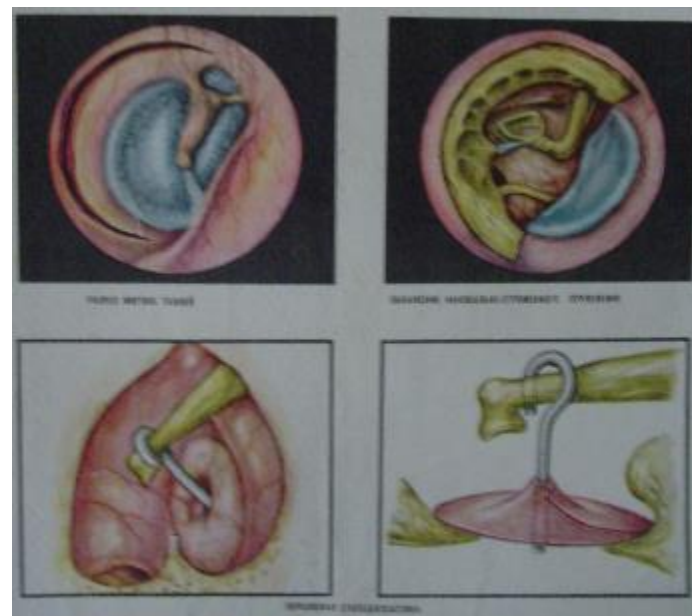
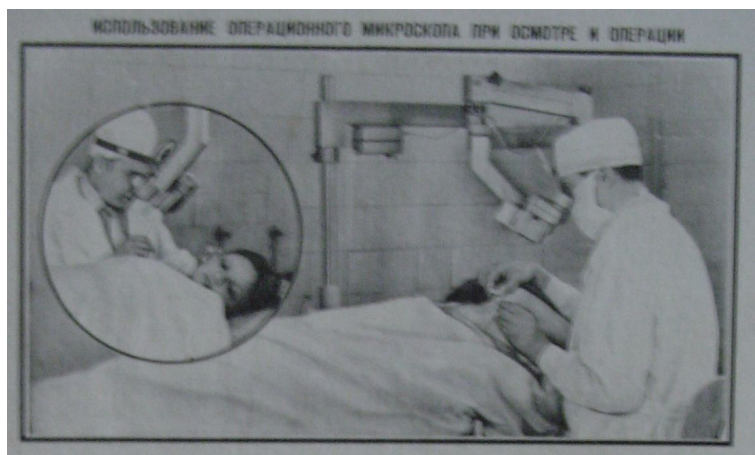


Схема поршневой
стапедопластики и этапы
выполнения этого хирургического
вмешательства

Протезы, используемые при поршневой стапедопластике



Сенсоневральная тугоухость

Сенсоневральная тугоухость

Крайне широкое, обобщенное понятие, включающее в себя поражение различных отделов слухового анализатора - от кохлеарных рецепторов (воспринимающего аппарата) до слуховой зоны коры головного мозга

Фактические синонимы:

- Нейросенсорная тугоухость
- Неврит слухового нерва

Этиология сенсоневральной тугоухости

- инфекционные заболевания (грипп, паротит, корь, краснуха, герпетическое поражение, скарлатина, менингит и др.);
- интоксикации (ототоксичные антибиотики, петлевые диуретики, цитостатики, хинин и его производные и др.);
- расстройство кровообращения в сосудах, питающих внутреннее ухо;
- лабиринтит;
- травма (в том числе и акустическая);
- кохлеарная или смешанная форма отосклероза;
- возрастные изменения слухового анализатора;
- невринома VIII черепного нерва;
- общесоматические заболевания;
- аллергия и др.

Классификация сенсоневральной тугоухости

В зависимости от уровня поражения слухового анализатора:

- кохлеарная (рецепторная, периферическая);
- ретрокохлеарная (поражение спирального ганглия или VIII нерва);
- центральная (стволовая, подкорковая и корковая).

С учетом сроков развития СНТ:

- внезапная (с начала возникновения СНТ прошло не более 12 часов);
- острая (до 1 месяца);
- хроническая (более 1 месяца).

С учетом выраженности тугоухости – по степени потери слуха.

Международная классификация тугоухости

Степень тугоухости	Средние значения порогов слышимости на речевых частотах (дБ)
I	26-40
II	41-55
III	56-70
IV	71-90
Глухота	> 90

Патогенез сенсоневральной тугоухости

- Нарушение гемодинамики во внутреннем ухе
- Интоксикация различными продуктами распада
- Воспаление и сенсibilизация при инфекционных заболеваниях
- Метаболические нарушения
- Отек структур внутреннего уха

Отсутствие каких-либо регенеративных возможностей звуковоспринимающих структур внутреннего уха (кортиева органа, а конкретно - волосковых клеток); его высочайшая чувствительность к электролитному балансу наполняющих его жидкостей и токсическим воздействиям делают наиболее вероятным поражение именно этого отдела слухового анализатора при сенсоневральной тугоухости.

Клинические проявления сенсоневральной тугоухости

Жалобы больного на

- снижение слуха
- шум в ушах, как правило, преимущественно высокочастотного спектра
- могут присоединяться и другие жалобы, характерные для инфекционного процесса, ХИГМ и т.п. а также нарушения равновесия

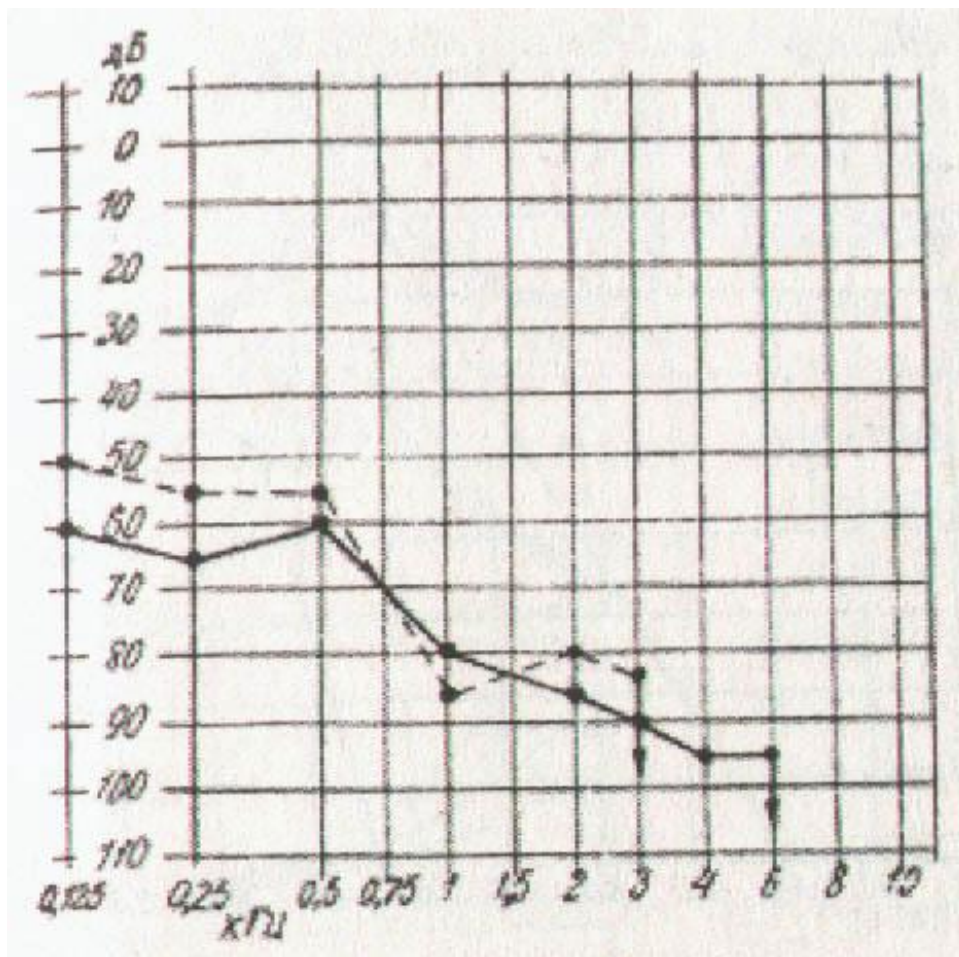
Диагностика сенсоневральной тугоухости

- Акуметрия
- Тональная пороговая аудиометрия
- Импедансная аудиометрия
- Надпороговая аудиометрия
- Речевая аудиометрия
- Отоакустическая эмиссия
- Исследование вызванных слуховых потенциалов.

Слуховой паспорт больного с правосторонней сенсоневральной тугоухостью

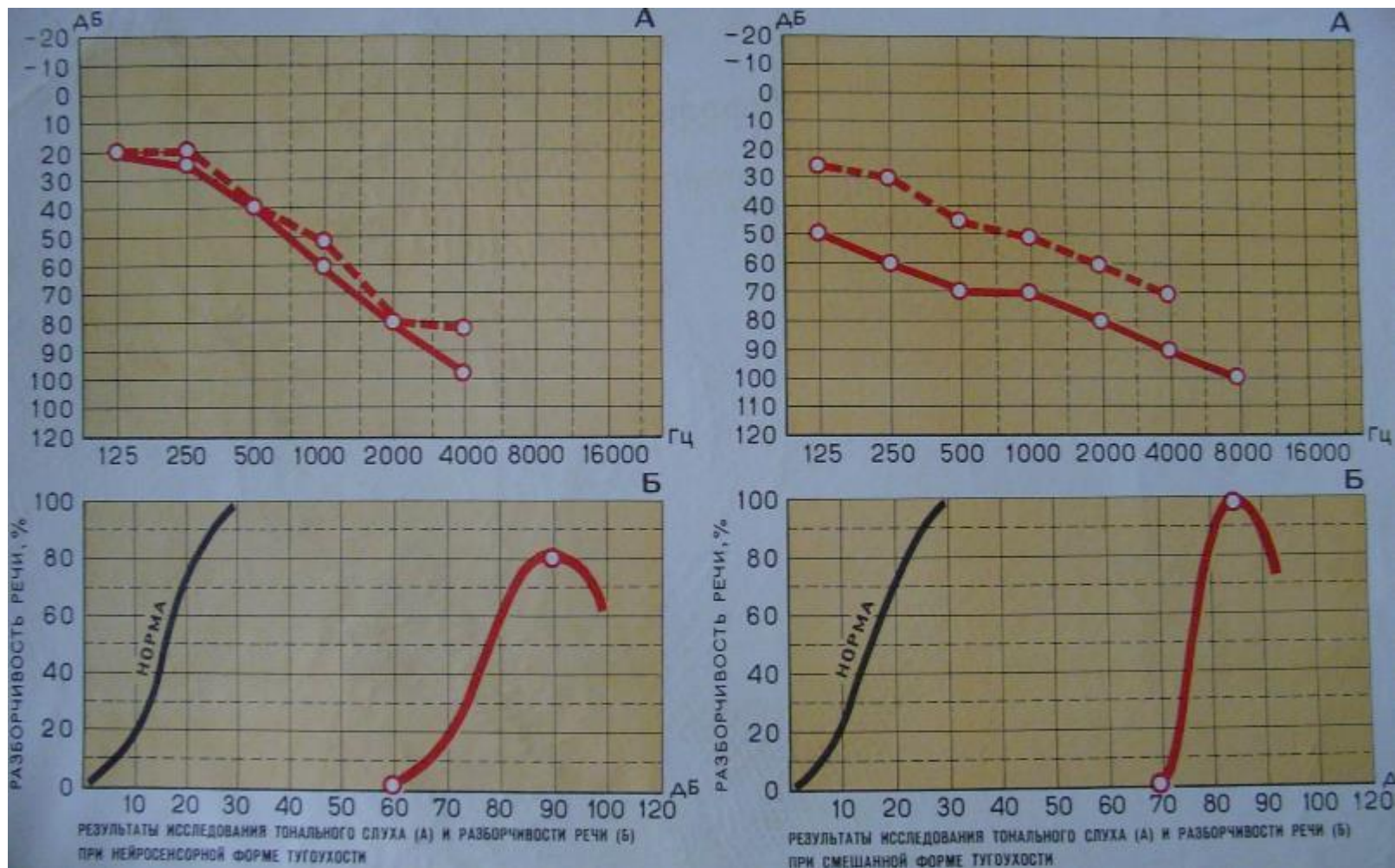
Правое ухо (AD)	Тест, нормативные значения	Левое ухо (AS)
1 м	ШР	6 м
5 м	РР	> 6 м
35 с	С128 (В=90с)	90 с
25 с	С128 (К=50с)	50 с
17 с	С2048 (40с)	37 с
+	Опыт Ринне	+
+	Опыт Федериче	+
	Опыт Вебера	= > латерализация
Заключение: имеется снижение слуха справа по типу нарушения звуковосприятия		

Тональная пороговая аудиограмма. Нейросенсорная тугоухость



- Воздушная и костная проводимость нарушены в одинаковой степени
- Костно-воздушный разрыв отсутствует
- Нарушено восприятие преимущественно высоких тонов — нисходящая кривая

Тональная пороговая и речевая аудиограммы



Лечение сенсоневральной тугоухости

- Улучшения кровоснабжения головного мозга и регионарного кровообращения
- Нормализация метаболизма нервных клеток при гипоксии и ишемии (предуктал, милдронат).
- Введение кортикостероидных гормонов (особенно при острых формах потери слуха)
- Безлекарственные методы (гипербарическая оксигенация, лазерное воздействие, стимуляция флюктуирующими токами, квантовая гемотерапия, плазмаферез, иглорефлексотерапия).
- При ушном шуме — интрамеатальные или заушные новокаиновые (или лидокаиновые) блокады.

Слухопротезирование

Слуховые аппараты – это электроакустические устройства, предназначенные для приема звуковых сигналов, их преобразования, усиления и передачи человеку.

Показания к слухопротезированию:

- Двусторонняя тугоухость со средней потерей слуха на речевых частотах 35 дБ и более, а также все случаи, когда затруднено речевое общение.
- Невозможность улучшить слух с помощью медикаментозного или хирургического лечения.
- Подбор слухового аппарата должен быть проведен как можно раньше, пока человек может адекватно слышать.
- У детей следует стремиться к максимально раннему выявлению нарушений слуха и раннему (в первые месяцы жизни) слухопротезированию.
- При двусторонней потере слуха показано бинауральное слухопротезирование.

Виды слуховых аппаратов:

- Заушные
- Внутриушные (внутриканальные)
- Карманные
- Очковые
- Аналоговые
- Цифровые



Глухонемота у детей

Глухонемота (сурдомутизм)

- Глухонемота (сурдомутизм) – одно из наиболее частых осложнений при утрате слуха в раннем детстве, в так называемом долингвальном периоде. При потере слуха в этом возрасте до 60 дБ разговорная речь ребенка становится искаженной.
- При потере слуха у ребенка неонатального возраста и в последующие годы на речевые частоты на величину более 70 дБ такой ребенок в отношении обучения речи практически может быть отождествлен с ребенком, полностью глухим.
- Психическое развитие такого ребенка сохраняется нормальным до 1 года, после этого у глухого ребенка не происходит развития речи. Он произносит лишь несколько слогов, имитируя движения губ матери.
- В 2-3 года ребенок не говорит, зато у него сильно развита мимика, появляются расстройства психики и интеллекта. Ребенок замкнут, отстраняется от других детей, неконтактен, вспыльчив и раздражителен.
- Реже дети, наоборот, экспансивны, излишне веселы и подвижны; их привлекает все окружающее, но внимание неустойчиво и

Социальные последствия глухонемоты

- Дети, страдающие глухонемотой, подлежат специальному учету; в отношении их должны проводиться предусмотренные специальными инструкциями и законодательными актами социально-реабилитационные мероприятия в специальных детских садах и учебных заведениях, где с ними проводят занятия сурдопедагоги
- Восприятие мира глухонемым искажено, нарушен понятийный аппарат – социальная неадекватность
- Задачами сурдопедагогики являются преодоление последствий слухового дефекта, разработка путей его компенсации в процессе обучения и воспитания, формирование ребенка как социально адекватного субъекта общества. Наиболее тяжелое последствие глухоты и выраженной тугоухости состоит в препятствии, которое возникает для нормального развития речи, а порой и психики ребенка.

Диагностика и лечение врожденной тугоухости у детей

В настоящее время **диагностика** проводится с использованием современных объективных методов исследования слуха:

- Скрининг - вызванная отоакустическая эмиссия (ОАЭ)
- Подтверждение и определение степени тугоухости - акустическая импедансометрия и рефлексометрия
- Окончательный результат и определение степени тугоухости – компьютерная аудиометрия (исследование вызванных слуховых потенциалов, КСВП)

Лечение:

- При возможности - компенсация потери слуха путем слухопротезирования (лучше бинаурального)
- При крайне значительной степени потери слуха, не компенсируемой путем слухопротезирования – кохлеарная имплантация

Схема работы кохлеарного имплантата

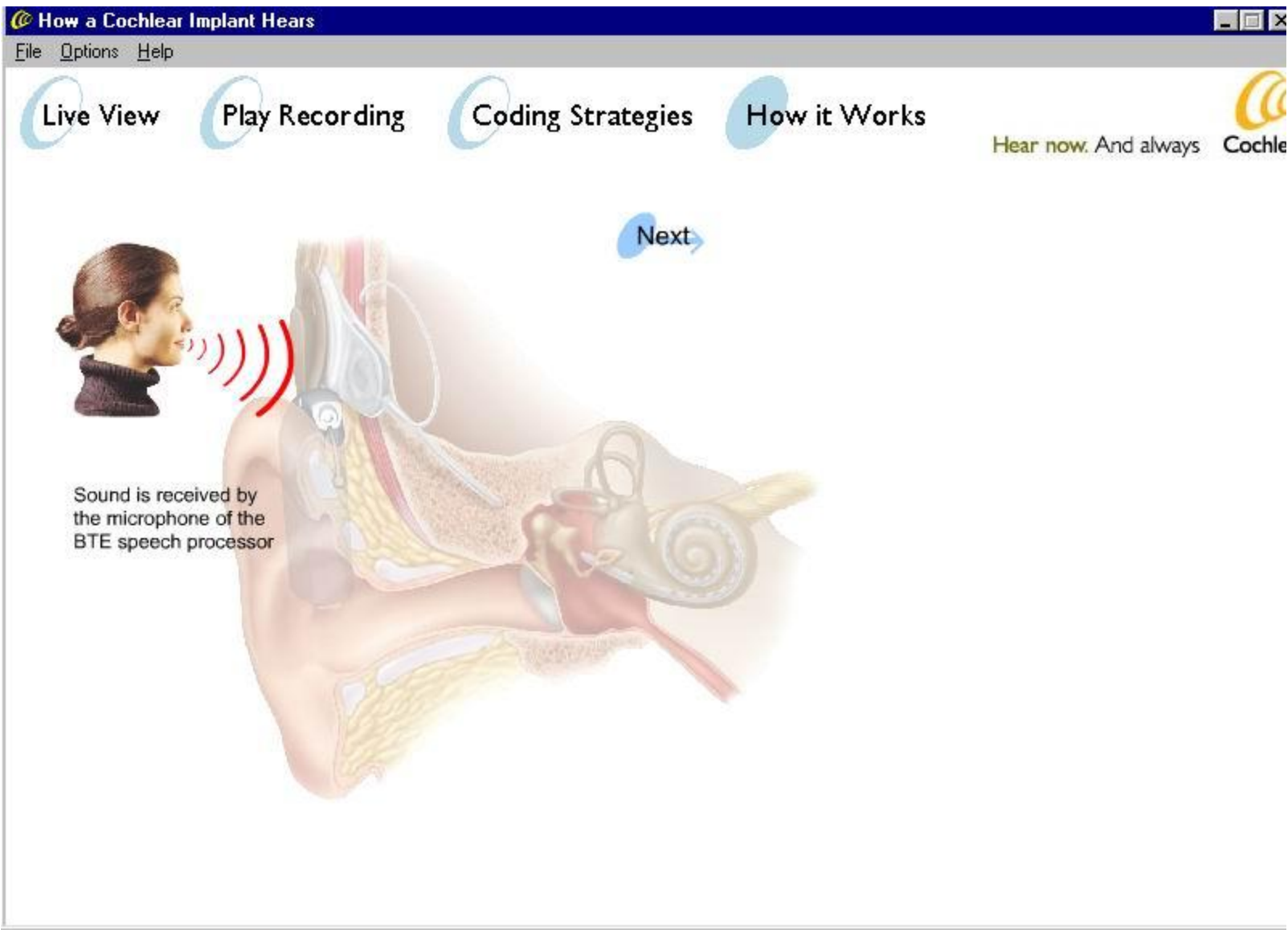


Схема работы кохлеарного имплантата

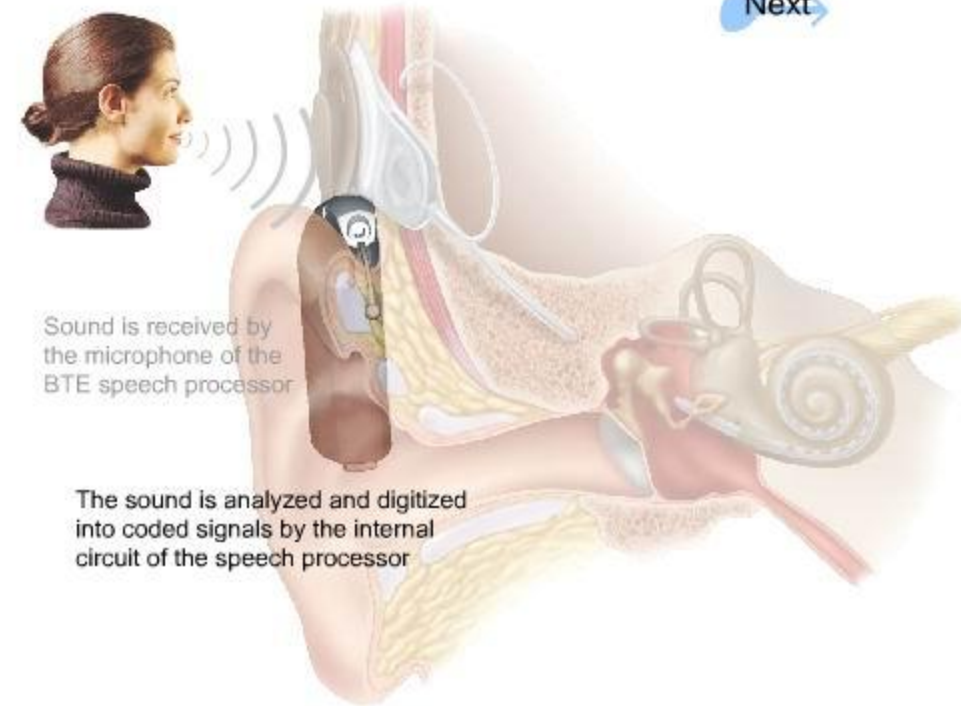
How a Cochlear Implant Hears

File Options Help

Live View Play Recording Coding Strategies How it Works

Hear now. And always Cochle

Next



Sound is received by the microphone of the BTE speech processor

The sound is analyzed and digitized into coded signals by the internal circuit of the speech processor

The diagram illustrates the process of hearing with a cochlear implant. It shows a woman's head in profile with sound waves entering her ear. An external BTE (Behind-the-Ear) speech processor is shown on her head, connected to an internal processor and electrode array implanted in the cochlea. The internal processor is shown as a small device with a microphone and a speaker, connected to the cochlea. The cochlea is shown in cross-section, with the electrode array inserted into the cochlear duct. The diagram is part of a software interface with a menu bar (File, Options, Help) and navigation buttons (Live View, Play Recording, Coding Strategies, How it Works, Next). The Cochlear logo and slogan 'Hear now. And always' are also visible.

Схема работы кохлеарного имплантата

How a Cochlear Implant Hears

File Options Help

Live View Play Recording Coding Strategies How it Works

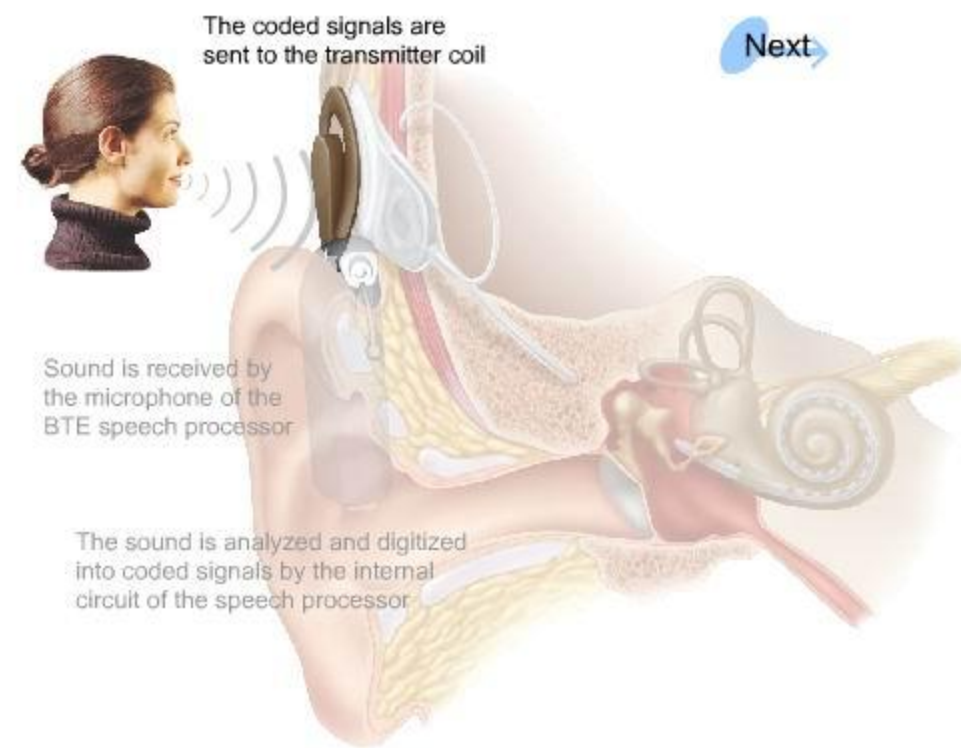
Hear now. And always Cochle

The coded signals are sent to the transmitter coil

Next

Sound is received by the microphone of the BTE speech processor

The sound is analyzed and digitized into coded signals by the internal circuit of the speech processor



The diagram illustrates the process of hearing with a cochlear implant. It shows a person's head and neck in profile, wearing a BTE (Behind-the-Ear) speech processor. Sound waves enter the ear and are captured by the microphone of the speech processor. The processor then analyzes and digitizes the sound into coded signals. These signals are transmitted wirelessly to a transmitter coil on the outside of the head. The diagram also shows the internal components of the cochlear implant, including the internal coil and the cochlea, which is the spiral-shaped part of the inner ear.

Схема работы кохлеарного имплантанта

How a Cochlear Implant Hears

File Options Help

Live View Play Recording Coding Strategies How it Works

Hear now. And always Cochle

The coded signals are sent to the transmitter coil

Next

The transmitter coil sends the coded signals across the skin to the implant where they are converted to electrical signals

Sound is received by the microphone of the BTE speech processor

The sound is analyzed and digitized into coded signals by the internal circuit of the speech processor

The diagram illustrates the process of hearing with a cochlear implant. It shows a person's head and neck with a BTE (Behind-the-Ear) speech processor. A microphone on the processor captures sound, which is then processed and converted into coded signals. These signals are transmitted via a transmitter coil on the processor to an internal implant. The implant sends signals to the cochlea, which converts them into electrical signals for the brain. The diagram is part of a software interface with navigation buttons and a 'Next' arrow.

Схема работы кохлеарного имплантанта

How a Cochlear Implant Hears

File Options Help

Live View Play Recording Coding Strategies How it Works

Hear now. And always Cochlear

The coded signals are sent to the transmitter coil

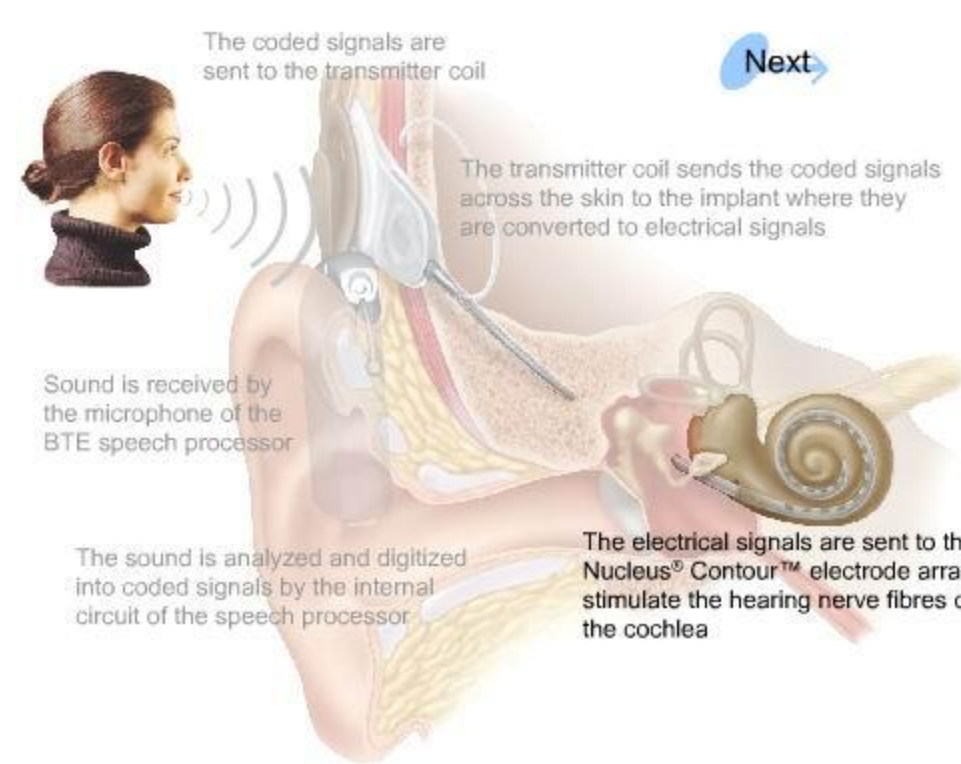
Next

The transmitter coil sends the coded signals across the skin to the implant where they are converted to electrical signals

Sound is received by the microphone of the BTE speech processor

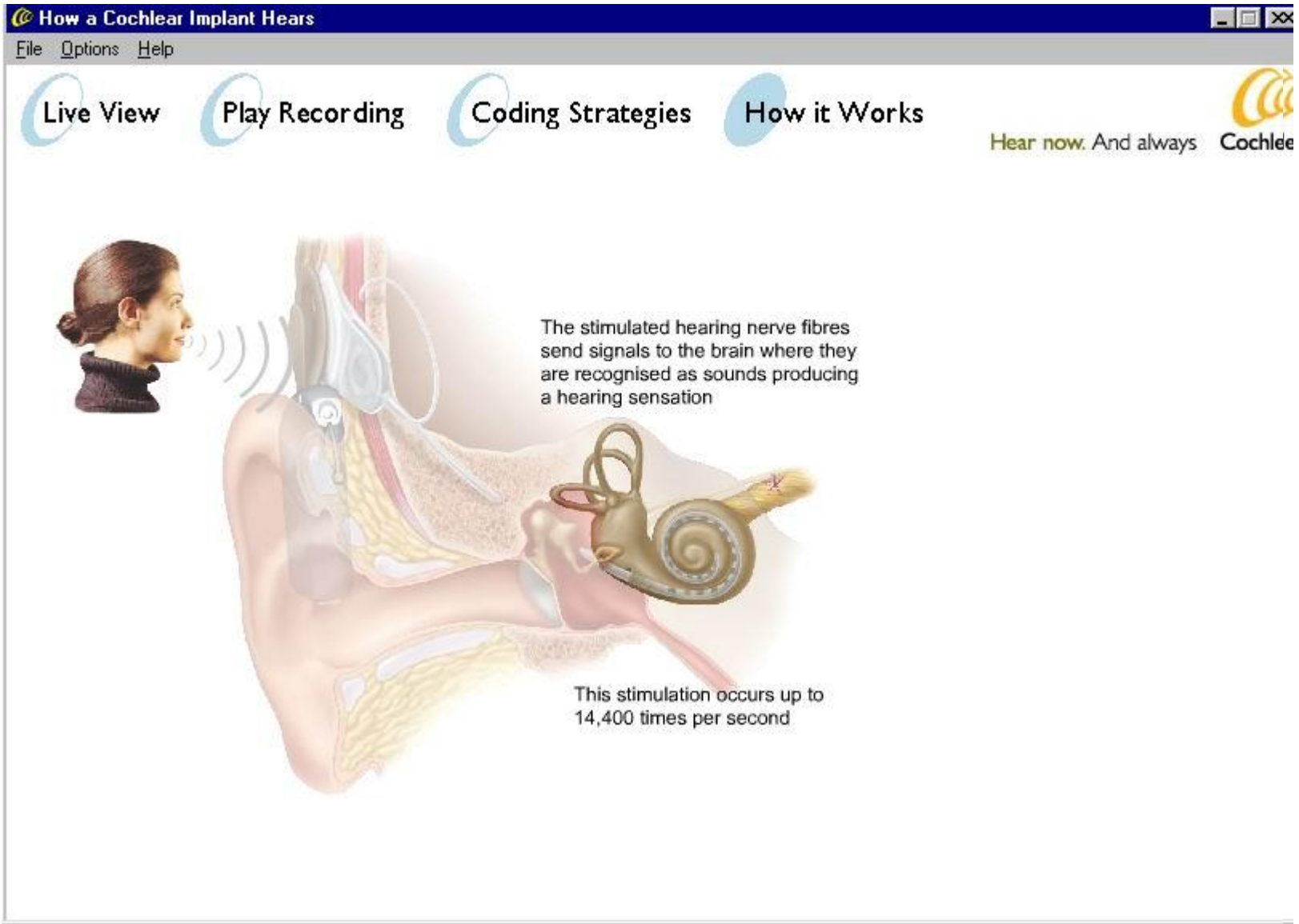
The sound is analyzed and digitized into coded signals by the internal circuit of the speech processor

The electrical signals are sent to the Nucleus[®] Contour™ electrode array to stimulate the hearing nerve fibres of the cochlea



The diagram illustrates the process of a cochlear implant hearing. It shows a woman's head with a BTE speech processor. Sound waves enter the microphone. The processor's internal circuit analyzes and digitizes the sound into coded signals. These signals are sent to a transmitter coil on the outside of the head. The transmitter coil sends these signals across the skin to an internal implant. The implant converts the signals into electrical signals, which are then sent to a Nucleus Contour electrode array inside the cochlea. This array stimulates the hearing nerve fibers of the cochlea.

Схема работы кохлеарного имплантанта



Принцип работы кохлеарного имплантата

The screenshot shows a software application window titled "How a Cochlear Implant Hears". The window has a menu bar with "File", "Options", and "Help". Below the menu bar are four tabs: "Live View", "Play Recording" (which is selected), "Coding Strategies", and "How it Works". The main area features a 3D model of a cochlea with a spiral electrode array. A blue curved line on the right side of the window contains several radio button options: "Hear now. And always" (with the Cochlear logo), "The word 'Choice'", "The sound 'asa'", "Frequency Sweep", and "From a file:". Below these options is a "Load file ..." button and a text input field containing "MaleVoice.wav". At the bottom of the window, there is a text box that says "You can also use a pre-recorded sound to stimulate the cochlear". In the bottom-left corner, there is a small window displaying a bar chart with green and red bars. The Windows taskbar is visible at the very bottom of the image.

How a Cochlear Implant Hears

File Options Help

Live View Play Recording Coding Strategies How it Works

Hear now. And always Cochlear

The word 'Choice'

The sound 'asa'

Frequency Sweep

From a file:

Load file ...

MaleVoice.wav

You can also use a pre-recorded sound to stimulate the cochlear

Благодарю за внимание!

Клиническая анатомия и физиология, методы исследования
вестибулярного анализатора

Болезнь Меньера

Лабиринтиты

Негнойные заболевания уха

Глухонемо́та у детей