

Министерство здравоохранения Республики Беларусь

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

О.Г. ХОРОВ

БАЗОВЫЕ ОСНОВЫ ОТОЛОГИИ

Пособие
для студентов лечебного и педиатрического факультетов,
врачей – интернов, клинических ординаторов
по специальности «оториноларингология»

Гродно
ГрГМУ
2013

УДК 616.28(075.8)
ББК 56.83я73
Х79

Рекомендовано Центральным научно-методическим Советом
ГрГМУ (протокол № 4 от «27» ноября 2012 г.).

Автор: проф., д-р мед.наук О.Г. Хоров.

Рецензент: зав. каф.глазных болезней, доц. канд. мед. наук
С.Н. Ильина.

Хоров, О.Г.

Х79 Базовые основы отологии : пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов, врачей-интернов, клинических ординаторов по специальности «оториноларингология» / О.Г. Хоров. – Гродно :ГрГМУ, 2013. – 80 с.
ISBN978-985-558-218-3.

Пособие предназначено для изучения наиболее сложного раздела оториноларингологии – отологии для студентов по специальности лечебное дело, педиатрия, для врачей-интернов и клинических ординаторов по специальности «оториноларингология» согласно программам обучения, утверждённых Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Пособие будет полезно для студентов других медицинских факультетов высших учебных заведений и врачам-интернам-педиатрам.

**УДК 616.28(075.8)
ББК 56.83я73**

ISBN978-985-558-218-3

© Хоров О.Г., 2012
© УО «ГрГМУ», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

1. КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ УХА.....	5
1.1 НАРУЖНОЕ УХО	5
1.2 СРЕДНЕЕ УХО	7
1.3 ВНУТРЕННЕЕ УХО	13
2. ФИЗИОЛОГИЯ УХА	19
2.1 СЛУХОВОЙ АНАЛИЗАТОР	19
2.2 ВЕСТИБУЛЯРНЫЙ АНАЛИЗАТОР	23
3. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ УХА.....	26
2 степень, если этот звук слышен при выполнении опыта Тойнби;.....	29
4. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРА	33
Исследование слуха путем регистрации отоакустической эмиссии	39
5. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛИЗАТОРА	43
6. РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.....	53
7. ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ СЛУХА У НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА.....	55
7.1. ХАРАКТЕРИСТИКА СЛУХА	56
Алгоритм действий медицинского персонала при наличии аудиологического оборудования для проведения объективных методик исследования слуха (Алгоритм А)	59
Алгоритм действий медицинского персонала при отсутствии аудиологического оборудования для проведения объективных методик исследования слуха (Алгоритм Б).....	61
8. ОСНОВЫ СЛУХОРЕЧЕВОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА	67
8.1. ПОКАЗАНИЯ К СЛУХОРЕЧЕВОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ	67
8.2. ЦИФРОВОЕ СЛУХОПРОТЕЗИРОВАНИЕ	67
Показания для слухопротезирования	68
8.3. ОСОБЕННОСТИ СЛУХОПРОТЕЗИРОВАНИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА.....	69
Противопоказания к слухопротезированию	69
8.4. КОХЛЕАРНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ	70
Система мероприятий, связанных с кохлеарной имплантацией (КИ), должна включать следующие основные этапы:.....	70

Критерии отбора пациентов для кохлеарной имплантации	70
Показания для кохлеарной имплантации	73
1. Двусторонняя нейросенсорная глухота или тугоухость IV степени с порогами слуха в диапазоне 500–4000 Гц 85 дБ и более различной этиологии с поражением звукового анализатора на уровне улитки.	73
Противопоказания для кохлеарной имплантации	74
Специальные методы кохлеоимплантации	74
8.5 КОНСЕРВАТИВНАЯ ТЕРАПИЯ	75
8.6. ХИРУРГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ	75
8.7 КРИТЕРИИ ОТБОРА ПАЦИЕНТОВ ДЛЯ СЛУХОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ИМПЛАНТИРУЕМЫМИ СИСТЕМАМИ КОСТНОЙ ПРОВОДИМОСТИ ТИПА ВАНА.....	76
8.8. КРИТЕРИИ ОТБОРА ПАЦИЕНТОВ ДЛЯ ИМПЛАНТАЦИИ АКТИВНОГО СЛУХОВОГО ПРОТЕЗА СРЕДНЕГО УХА VIBRANT .	78

1. КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ УХА

Ухо является органом слуха и равновесия. Расположено ухо в височной кости и условно делится на наружное ухо, среднее ухо и внутреннее ухо (лабиринт). В последнем различают улитку, преддверие и полукружные каналы.

1.1 НАРУЖНОЕ УХО

Наружное ухо состоит из ушной раковины (рис. 1) и наружного слухового прохода. Ушная раковина (*auricula*) представляет собой хрящевую пластинку, покрытую с обеих сторон кожей. Свободный край ее закруглен в виде валика-завитка (*helix*). Начальная его часть, ножка (*crushellicis*), расположена в большом углублении (*cavitas conchae*) над отверстием наружного слухового прохода. Мочка не имеет хрящевого остова. Параллельно завитку расположены противозавиток (*anthelix*). Внизу противозавиток образует бугорок, который узкой вырезкой отделен от козелка (*tragus*).

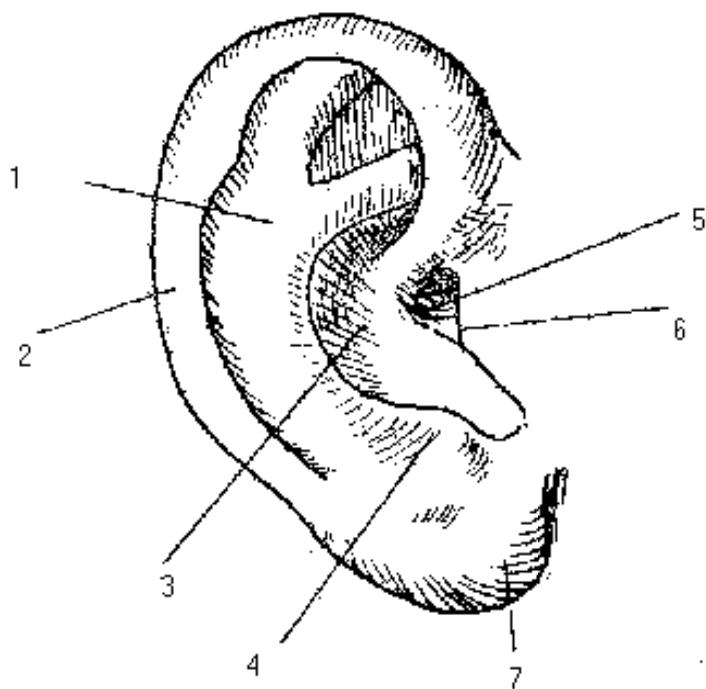


Рис.1. Ушная раковина. 1 - противозавиток, 2 - завиток, 3 - полость уха, 4 - противокозелок, 5 - наружный слуховой проход, 6 - козелок, 7 - мочка

Ушная раковина фиксирована связками и мышцами к чешуе височной кости, сосцевидному отростку и к скуловому отростку.

Наружный слуховой проход направляется снаружи внутрь вглубь височной кости. Он заканчивается у барабанной перепонки. Длина наружного слухового прохода у взрослого, не считая козелка, около 2,5 см. Он состоит из наружного перепончато-хрящевого отдела и внутреннего — костного.

Хрящевой отдел наружного слухового прохода, состоящий частично из хряща, снизу граничит с капсулой околоушной слюнной железы. Нижняя стенка имеет в хрящевой ткани несколько поперечно идущих санториниевых щелей (*incisurae Santorini*), закрытых фиброзной тканью. Через них воспалительный процесс может распространяться на околоушную железу.

В хрящевом отделе имеется много церуминальных желез, продуцирующих ушную серу. Здесь также расположены волосы с волосяными луковицами, которые могут воспаляться при проникновении патогенной флоры и вызывать образование фурункула.

Передняя стенка наружного слухового прохода тесно граничит с височно-нижнечелюстным суставом и при каждом жевательном движении происходит перемещение этой стенки. В случаях, когда на этой стенке развивается фурункул, каждое жевательное движение усиливает боль.

Костный отдел наружного слухового прохода выстлан тонкой кожей, на границе с хрящевым отделом имеется сужение.

Верхняя стенка костного отдела граничит со средней черепной ямкой, задняя — с сосцевидным отростком.

У новорожденных просвет очень узок; нижняя стенка слухового прохода почти прилегает к барабанной перепонке. Наружный слуховой проход заметно суживается от входа до конца хрящевой части. В начале костной части просвет вновь несколько расширяется, затем опять суживается. Самая узкая часть слухового прохода — перешеек (*isthmus*) — находится примерно в середине костной части. При удалении инородное тело может быть продвинуто за перешеек костного отдела, что создаст проблемы с его удалением.

Кровоснабжение наружного уха обеспечивается из системы наружной сонной и внутренней челюстной артерий. Иннервация

осуществляется веточками тройничного и блуждающего нервов. Лимфа из наружного слухового прохода поступает в лимфатические узлы, расположенные впереди ушной раковины, на сосцевидном отростке и под нижней стенкой наружного слухового прохода. При воспалительных процессах в наружном слуховом проходе эти узлы припухают и становятся болезненными.

1.2 СРЕДНЕЕ УХО

Среднее ухо (рис.2) представляет собой систему воздухоносных полостей и клеток, сообщающихся с носоглоткой. Оно состоит из слуховой трубы, барабанной полости, входа в пещеру (aditus ad antrum), пещеры (antrum) и воздухоносных клеток, расположенных в сосцевидном отростке (cellulae mastoideae).

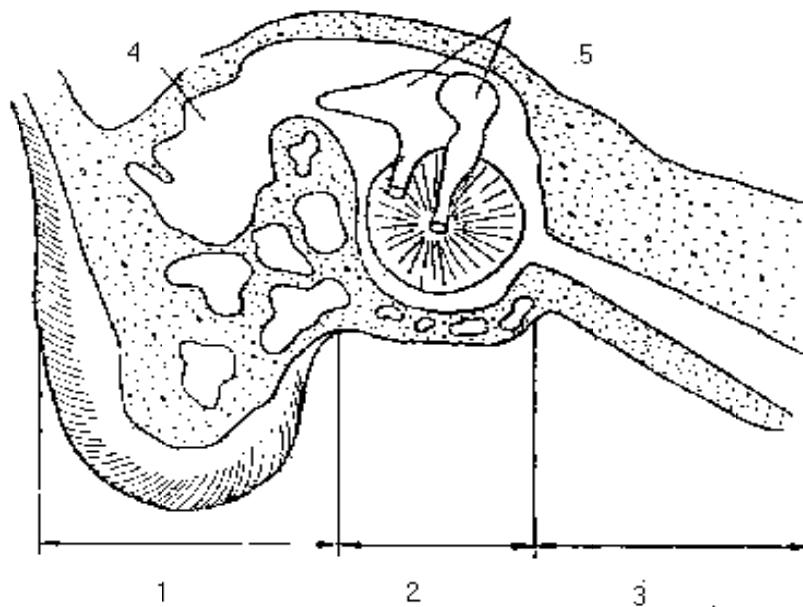


Рис.2. Среднее ухо. 1 – сосцевидный отросток, 2 – барабанная полость, 3 – слуховая труба, 4 – антрум, 5 - слуховые косточки

Барабанная полость представляет собой пространство объемом около 1 см^3 , расположенное в толще височной кости. Сзади она сообщается с пещерой, спереди — через слуховую трубу с носоглоткой. В барабанной полости различают три отдела: 1)

верхний - надбарабанное пространство (*epitympanum*, или аттик);
2) средний - (*mesotympanum*); 3) нижний - (*hypotympanum*).

Барабанная полость имеет шесть стенок.

Наружная стенка барабанной полости состоит из барабанной перепонки и наружной стенки аттика, расположенного выше верхнего края барабанной перепонки.

Барабанная перепонка представляет собой тонкую мембрану, вставленную в циркулярный желобок барабанного костного кольца. У взрослых она имеет овальную форму, у детей - круглую (её диаметр от 9,5—10 мм на 8,5—9 мм). Она состоит из трех слоев: 1) наружного — эпидермиса, который является продолжением кожи наружного слухового прохода; 2) внутреннего — слизистой оболочки, являющейся продолжением слизистой оболочки, выстилающей барабанную полость, и 3) среднего — фиброзного слоя, состоящего из двух слоев волокон — радиарных и циркулярных. Толщина барабанной перепонки около 0,1 мм. В фиброзном слое содержатся и эластические волокна.

В барабанной перепонке различают две части — натянутую (*parstensa*) и расслабленную (*parsflaccida* или *membrana Shrapnelli*). Первая часть вставлена в костное барабанное кольцо, натянута, имеет средний фиброзный слой. Вторая представляет собой небольшую часть барабанной перепонки, прикрепленную к небольшой вырезке (*incisura Rivini*) нижнего края чешуи височной кости. Эта часть перепонки (*parsflaccida*) расслаблена, не имеет фиброзного слоя.

Барабанная перепонка расположена по отношению к нижней стенке слухового прохода под углом 45°. В норме перепонка серовато-голубоватой окраски и несколько втянута по направлению к барабанной полости, в связи с чем в центре ее определяется углубление, носящее название «пупок» (*umbra*). Направленный в наружный слуховой проход пучок света, отражаясь от барабанной перепонки, дает световой блик — световой конус, занимающий в норме стабильное положение в передне-нижнем отделе барабанной перепонки. Этот световой конус имеет диагностическое значение. Кроме него, на барабанной перепонке необходимо различать рукоятку молоточка, идущую спереди назад и сверху вниз. Угол, образованный рукояткой молоточка и световым конусом, открыт вперёд. В верхнем отделе рукоятки молоточка име-

ется небольшой выступ — короткий отросток молоточка, от которого вперед и назад идут передняя и задняя молоточковые складки, отделяющие натянутую часть перепонки от ненатянутой. Условно перепонка делится на 4 квадранта: передне-верхний, передне-нижний, задне-верхний и задне-нижний. Эти квадранты выделяются путем проведения линии, идущей через рукоятку молоточка, и линии, проведенной перпендикулярно к первой, идущей через пупок барабанной перепонки (рис. 3).

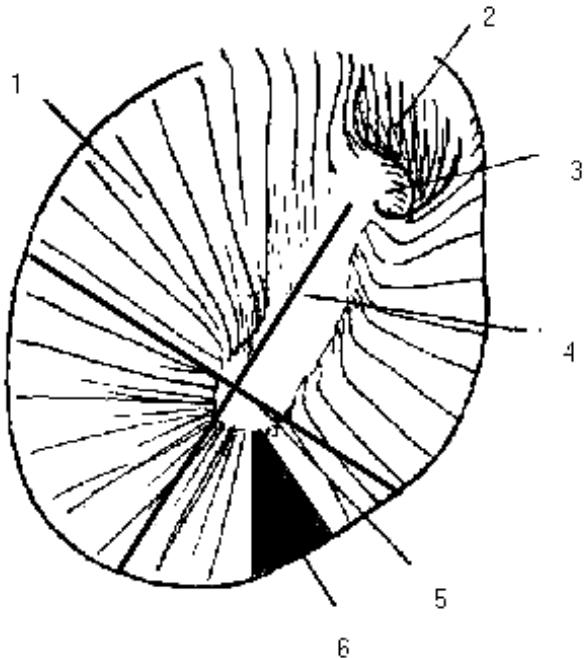


Рис.3. Деление барабанной перепонки (правой) на квадранты
(линии, проведенные через пупок и рукоятку молоточка). 1- натянутая
часть, 2- расслабленная часть, 3- короткий отросток молоточка,
4 – рукоятка молоточка, 5 – пупок, 6 – световой конус

Верхняя стенка, или крыша барабанной полости (*tegmentum trani*)— образуется костной пластинкой, отделяющей барабанную полость от средней черепной ямки и височной доли мозга. Толщина этой стенки может быть различной и иметь дегисценции. В таких случаях слизистая оболочка барабанной полости непосредственно примыкает к твердой мозговой оболочке. Через верхнюю стенку проходят кровеносные сосуды из твердой мозговой оболочки к слизистой оболочке барабанной полости.

У новорожденных и детей в этой стенке имеется незакрытая щель (*fissurapetrosquamosa*), что может вызвать у них явления менингизма при остром воспалении среднего уха.

Нижняя стенка, или дно барабанной полости, состоит также из костной пластиинки, отделяющей полость от луковицы яремной вены. Костная пластиинка бывает иногда очень тонкой; в ней могут быть расщелины. Воспалительные заболевания барабанной полости могут через эту стенку распространиться на луковицу яремной вены и дать опасные для жизни осложнения.

Передняя стенка граничит с внутренней сонной артерией и представляет собой тонкую костную пластиинку, в которой иногда имеются дегисценции. Верхняя половина передней стенки занята внутренним отверстием слуховой трубы.

Задняя стенка имеет в верхней своей части широкое отверстие (*aditusadanantrum*), ведущее в пещеру сосцевидного отростка.

Внутренняя, или медиальная, стенка барабанной полости является в то же время наружной стенкой лабиринта. В центре барабанной полости расположен костный выступ овальной формы — мыс (*promontorium*), который соответствует основному завитку улитки. Сзади и выше находится ниша овального окна, ведущего в преддверие лабиринта. Окно закрыто основанием стремени, позади внизу находится ниша круглого окна, ведущего в улитку. Круглое окно закрыто вторичной барабанной перепонкой (*m. tympanissecundaria*).

Лицевой нерв по выходе своем из лабиринта образует узел (*gangliongeniculi*) и находится в костном канале (*canalis Fallopii*). Он направляется по внутренней стенке барабанной полости, кзади, переходя над овальным окном горизонтальным коленом, и доходя до выступа горизонтального полукружного канала на внутренней стенке антрума. Далее нерв поворачивает вертикально книзу (нисходящее колено) и выходит на основание черепа через *foramen stylomastoideum*. Лицевой нерв, проходя в значительной части своего пути через височную кость, расположен вблизи клеток сосцевидного отростка и полости среднего уха. Этим объясняются поражения лицевого нерва по типу невропатии с его параличами и парезами при острых и хронических воспалительных процессах в среднем ухе.

Барабанная полость выстлана тонкой слизистой оболочкой, покрытой плоским эпителием. Слизистая оболочка плотно прилегает к костным стенкам, являясь для них одновременно и периостом. Она не содержит желез.

Слуховые косточки (рис.4) - молоточек, наковальня и стремя — связаны между собой сочленениями. Рукоятка молоточка включена в фиброзный слой барабанной перепонки.

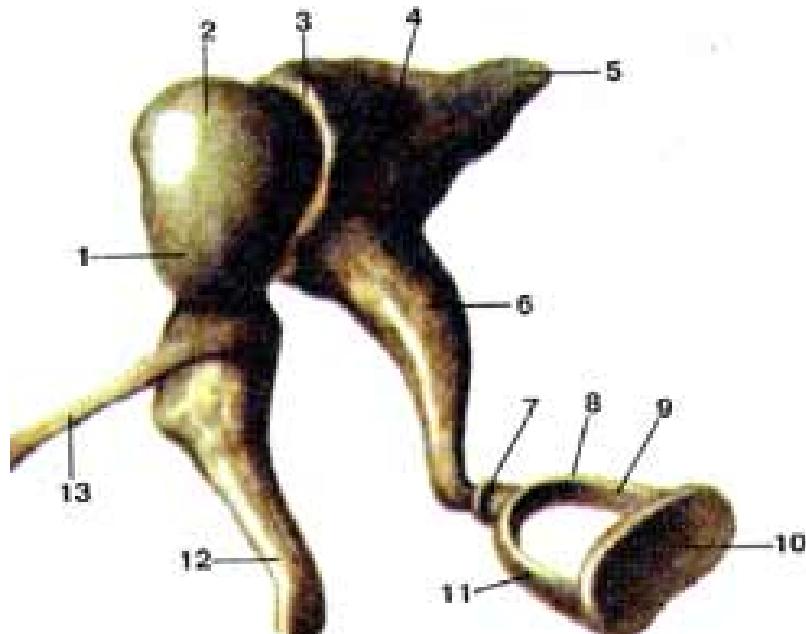


Рис.4.Слуховые косточки. 1-молоточек;2-головка молоточка; 3-наковальне-молоточковый сустав; 4-наковальня; 5-короткая ножка наковални; 6-длинная ножка наковални; 7-наковальне-стременой сустав; 8-стремя; 9-задняя ножка стремени; 10-основание стремени; 11-передняя ножка стремени; 12-рукоятка молоточка; 13- передний отросток молоточка

Основание стремени укреплено в нише овального окна. Слуховые косточки образуют непрерывную цепь, расположенную между барабанной перепонкой и овальным окном. Посредством связок они соединены со стенками барабанной полости. Молоточек имеет рукоятку, шейку и головку. В верхнем отделе рукоятки находится короткий отросток, выпячивающий книзу часть барабанной перепонки. Наковальня состоит из тела и двух отростков — длинного, соединенного со стременем, и короткого, отходящего кзади. Тело наковални, головка и шейка молоточка расположены в надбарабанном пространстве (аттике). Стремя имеет го-

ловку, две ножки и основание, которое подвижно закреплено кольцевидной связкой (*lig. annulare*) в овальном окне.

Мышцы среднего уха — мышца, натягивающая барабанную перепонку (*m. tensor tympani*), и стременная (*m. stapedius*) - удерживают слуховые косточки в состоянии напряжения, наиболее благоприятном для проведения звука. *M. tensor tympani* прикреплен к рукоятке молоточка вблизи шейки и иннервируется тройничным нервом. *M. stapedius* прикреплен к головке стремени и иннервируется лицевым нервом.

Слуховая труба соединяет барабанную полость с носоглоткой. В ней различают костную часть, расположенную у барабанного устья, и хрящевую — у глоточного устья. Она покрыта слизистой оболочкой, выстланной мерцательным цилиндрическим эпителием. Реснички эпителия движутся в сторону носоглотки. В спокойном состоянии стенки ее в месте перехода костной части трубы в хрящевую (*isthmus* — самое узкое место трубы) прилегают друг к другу и тогда труба закрыта. При глотании труба открывается и воздух поступает в барабанную полость. Глоточное устье расположено на боковой стенке носоглотки на уровне заднего конца нижней носовой раковины. Это устье имеет углубление в виде воронки, задний край которой образован трубным валиком. Длина трубы около 3,5 см. Костная часть составляет одну треть трубы, хрящевая — две трети.

Сосцевидный отросток начинает развиваться на втором году жизни и заканчивается на третьем. До этого срока сосцевидный отросток представляет собой небольшое возвышение. Клеточная система сосцевидного отростка бывает трёх типов: пневматическая, склеротическая, диплоэтическая. Слизистая оболочка клеток сосцевидного отростка соответствует слизистой оболочке барабанной полости.

Пещера имеется при любом строении сосцевидного отростка. На поверхности со стороны полости черепа имеется желобчатое углубление, в котором проходит сигмовидный венозный синус (*sinus sigmoides*). Гнойное воспаление в клетках сосцевидного отростка может вызвать тромбофлебит сигмовидного синуса.

Пещера отделена от твердой мозговой оболочки средней черепной ямки костной пластинкой (*tegmenantri*); при ее разрушении

нии гнойным процессом в заболевание могут быть вовлечены мозговые оболочки.

1.3 ВНУТРЕННЕЕ УХО

Во внутреннем ухе имеется костный лабиринт, в котором расположен перепончатый лабиринт.

Костный лабиринт представляет собой капсулу из плотной и компактной кости (рис. 5).

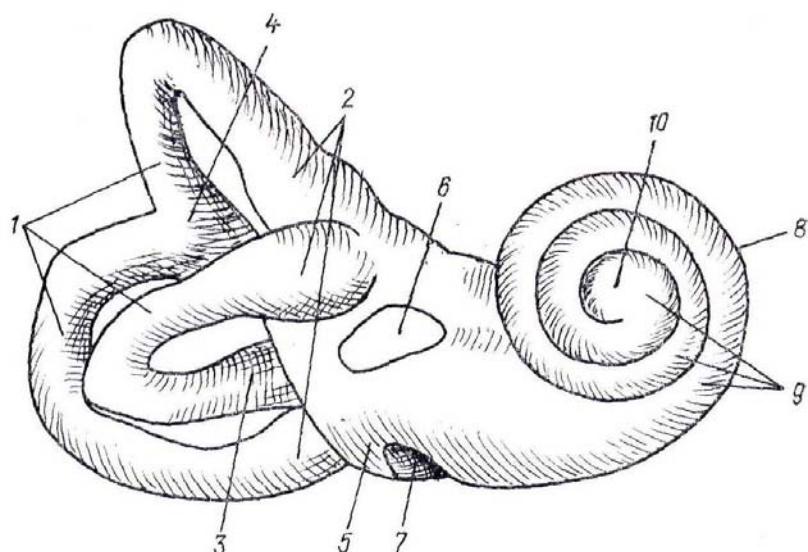


Рис.5. Костный лабиринт. 1- полукружные каналы, 2,3,4 - ампулы полукружных каналов, 5 – преддверье, 6 – овальное окно, 7 – круглое окно, 8 - улитка, 9 - завитки улитки, 10 - верхушка улитки

Расположен он в пирамиде височной кости. С задней черепной ямкой лабиринт сообщается посредством внутреннего слухового прохода (meatusauditoriusinternus), водопровода улитки (aquaeductuscochleae) и водопровода преддверия (aquaeductusvestibuli). С барабанной полостью лабиринт сообщается через круглое и овальное окно. Лабиринт подразделяется на преддверие, полукружные каналы и улитку.

Преддверие является центральной частью лабиринта. Передняя часть преддверия сообщается с улиткой, задняя — с полу-

кружными каналами. Наружная стенка преддверия представляет собой часть внутренней стенки барабанной полости.

Полукружных каналов три: горизонтальный, фронтальный и сагиттальный.

В каждом канале различают два колена: гладкое и расширенное — ампулярное. Гладкие колена фронтального и сагиттального каналов объединены в одно общее колено (*cruscommune*); все пять колен впадают в преддверие.

Улитка представляет собой костный канал, который образует два с половиной спиральных оборота вокруг костного стержня (*modiolus*). От костной колонки отходит спиральный костный гребень, который вместе с перепончатой пластинкой — основной мембраной, являющейся его продолжением — делит канал улитки на два отдела: лестницу преддверия (*scalavestibuli*) и барабанную лестницу (*scalatympani*). Лестница преддверия сообщается с преддверием. Барабанская лестница посредством мембранных круглого окна граничит с барабанной полостью. Обе лестницы выполнены жидкостью — перилимфой, и сообщаются между собой лишь через отверстие на верхушке улитки (*helicotrema*).

Перилимфа сообщается посредством водопровода улитки с подпаутинным пространством и представляет собой спинномозговую жидкость. Эндолимфа находится в замкнутой системе перепончатого лабиринта. В перепончатом лабиринте представлен:

1) вестибулярный аппарат, состоящий из мешочеков преддверия (*sacculus* и *utriculus*) и трех перепончатых полукружных каналов;

2) слуховой аппарат, расположенный в перепончатой улитке (*ductuscochlearis*).

На внутренней поверхности мешочеков преддверия имеются небольшие возвышения (*maculae utriculi* и *maculae sacci*), выстланые нейроэпителием, состоящим из чувствительных волосковых и опорных клеток. Волокна волосковых клеток, переплетаясь, образуют сеть, в петлях которой находятся микроскопические кристаллики углекислой извести — отолиты, связанные между собой желатиноподобной субстанцией. Эта сеть составляет вместе с отолитами отолитовую мембрану.

Перепончатые полукружные каналы частично прикреплены к периосту костных каналов. Соответственно расширенным ко-

ленам костных каналов в перепончатых каналах имеются ампулы. На внутренней поверхности ампул различают небольшой выступ — гребень (*cristaampullaris*), состоящий из опорных клеток и специфического нейроэпителия — чувствительных волосковых клеток, являющихся периферическим рецептором вестибулярного нерва. Длинные волоски чувствительных клеток составляют на *cristaampullaris* образование в виде кисточки (*cupulaterinalis*). К периферическим рецепторам преддверия и полукружных каналов подходят нервные волокна от *ganglionScarpaе*, расположенного во внутреннем слуховом проходе.

Перепончатая улитка, или улитковый ход (*ductuscochlearis*), расположена в *scalavestibuli* и имеет на поперечном разрезе форму треугольника. Нижней стенкой улиткового хода является основная мембрана (*membranabasilaris*), наружной стенкой — наружная стенка костной улитки, третья стенка образуется рейснеровой мембраной. Улитковый ход заполнен эндолимфой.

Основная мембрана состоит из эластических волокон, натянутых в виде струн между костным спиральным гребнем и наружной стенкой улитки. Связь между волокнами весьма слаба, и поэтому возможно изолированное колебание отдельных участков перепонки. Ширина мембранны постепенно увеличивается от нижнего завитка по направлению к верхнему. Натяжение волокон постепенно ослабевает от основания к верхушке.

Кортиев орган (рис.6) представляет собой сложную систему и состоит из высокодифференцированных чувствительных (волосковых) клеток и нервных волокон, идущих к этим клеткам; волосковые клетки поддерживаются системой эпителиальных столбиковых и опорных клеток Дейтерса. Наружные и внутренние столбиковые клетки образуют тоннель, через который проходят нервные волокна, образующие сплетение вокруг волосковых клеток. Различают наружные (20000) и внутренние волосковые клетки (3500).

Над кортиевым органом расположена покровная мембрана (*membranatectoria*). Отростки волосковых клеток кортиева органа (слуховые волоски) приходят в соприкосновение с покровной мембраной только при колебаниях основной мембранны. К кортиеву органу подходят периферические волокна из спирального

узла, состоящего из биполярных нервных клеток. Центральные волокна узла слагаются в улитковую ветвь VIII нерва.

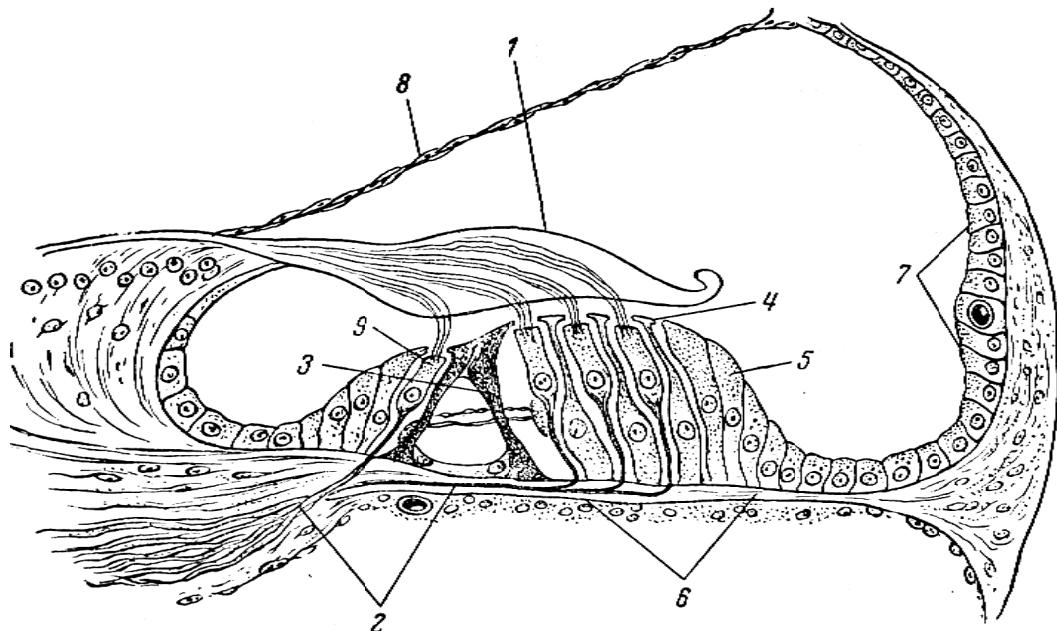


Рис.6. Кортиев орган. 1- покровная перепонка, 2 – волокна слухового нерва, 3 - кортиевые дуги, 4 – наружные сенсоэпителиальные клетки, 5 – наружные поддерживающие клетки, 6 – основная мембрана, 7 – сосудистая полоска, 8 - рейснерова мембрана, 9 - внутренняя сенсоэпителиальная клетка

Преддверно-улитковый нерв (n. vestibulocochlearis) — (VIII пара черепно-мозговых нервов) -входит во внутренний слуховой проход в виде ствола, но тут же разделяется на три отдельных ветви: ramus superior, medius и inferior. Первые две ветви образуют вестибулярный нерв, последняя — улитковый нерв. При своем вступлении в мозг в мосто-мозжечковом углу нерв опять делится на два корешка: наружный (кохлеарный) и внутренний (вестибулярный). Наружный корешок заканчивается в продолговатом мозгу в двух ядрах — nucleusventralis, расположенным латерально от corpusrestiforme, и nucleusdorsalis, или tuberculumacusticum, лежащем на дне IV желудочка. Здесь заканчивается первый слуховой нейрон и начинается второй. От nucleusventralis идут волокна через corpusrapheum к верхней оливе одноименной и противоположной стороны; от nucleusdorsalis волокна частью направляются к оливе и боковой петле противоположной стороны, частью в одноименную сторону. В дальнейшем кохлеарные пути ведут к корковым центрам (извилина Гешля).

Внутренний корешок — вестибулярный — заканчивается в продолговатом мозгу в трех ядрах (ядро Дейтерса, Бехтерева и nucleus triangularis), лежащих на дне IV желудочка. Ядро Дейтерса имеет исключительно важное значение для вестибулярных функций, так как оно находится в связи с мозжечком, спинным мозгом и ядрами глазных мышц. Связь со спинным мозгом происходит по вестибуло-спинальному пучку; с мозжечком имеется двусторонняя связь: по волокнам, идущим от ядер Дейтерса к мозжечку и от мозжечка к ядрам Дейтерса. Связь с ядрами глазных мышц осуществляется через задний продольный пучок, отдающий на своем пути многочисленные коллатерали к ядрам этих мышц. Центр вестибулярного нерва находится также в коре больших полушарий в височной области.

Кровоснабжение внутреннего уха происходит через а. auditiva interna, отходящую от а. basilaris и вступающую во внутренний слуховой проход, где она распадается на три ветви (а. cochlea propria, а. vestibulocochlearis и а. vestibularis).

Венозная кровь оттекает через вены, проходящие через aqueductus vestibuli и aqueductus cochleae, и через сплетение, находящееся во внутреннем слуховом проходе.

У детей раннего возраста помимо указанных выше имеются следующие особенности.

Ушная раковина у грудного ребенка мягкая, малоэластичная. Завиток и мочка выражены нечетко. Формируется ушная раковина к четырем годам.

Наружный слуховой проход у новорожденного ребенка короткий, представляет собой узкую щель, заполненную первородной смазкой. Костная часть стенки еще не развита, и верхняя стенка прилегает к нижней. Слуховой проход направлен вперед и книзу, поэтому, чтобы осмотреть слуховой проход, ушную раковину нужно оттянуть назад и книзу.

Барабанная перепонка более плотная, чем у взрослых, за счет наружного кожного слоя, который еще не сформировался. В связи с этим обстоятельством при остром среднем отите перфорация барабанной перепонки происходит реже, что способствует развитию осложнений.

Барабанная полость у новорожденных заполнена миксоидной тканью, которая является хорошей питательной средой для

микроорганизмов, в связи с чем увеличивается опасность развития отитов в этом возрасте. Рассасывание миксойдной ткани начинается с 2-3 – недельного возраста, однако может находиться в барабанной полости в течение первого года жизни.

Слуховая труба в раннем возрасте короткая, широкая и горизонтально расположена, что способствует легкому проникновению инфекции из носоглотки в среднее ухо.

Сосцевидный отросток не имеет сформировавшихся воздухоносных ячеек, кроме пещеры (антрум), которая расположена непосредственно под наружной поверхностью сосцевидного отростка в области треугольника Шипо. Поэтому при воспалительном процессе (антрите) часто развивается в заушной области болезненный инфильтрат с оттопыриванием ушной раковины. При отсутствии необходимого лечения возможны внутричерепные осложнения. Пневматизация сосцевидного отростка происходит по мере роста человека и заканчивается в возрасте 25-30 лет.

Височная кость у новорожденного ребенка состоит из трех самостоятельных элементов: чешуи, сосцевидного отростка и пирамиды в связи с тем, что они разделены хрящевыми зонами роста. Кроме того, в височной кости часто встречаются врожденные дефекты, которые могут способствовать развитию внутричерепных осложнений.

2. ФИЗИОЛОГИЯ УХА

2.1 СЛУХОВОЙ АНАЛИЗАТОР

Слуховой анализатор представляет собой единую целостную систему от его периферического участка до центрального конца в коре головного мозга. Каждый участок анализатора выполняет определенную функцию, расстройство которой ведет к нарушениям слуха. В зависимости от локализации патологического процесса в том или ином участке нарушение слуха имеет разный характер. Таким образом, слуховой анализатор воспринимает и дифференцирует доставляемые к нему звуковые раздражения, синтезирует эти раздражения и связывает их с различной деятельностью организма.

Периферическая часть слухового анализатора выполняет две различные функции:

- 1) звукопроведение, доставку звуков к рецептору;
- 2) звукосприятие, являющееся реакцией нервной ткани на адекватное раздражение.

Звукопроводящая функция основана на способности элементов уха передавать физические колебания. Звукоспринимающая функция состоит в превращении физической энергии звуковых колебаний в возбуждение периферического рецептора — кортиева органа, передающееся затем в кору мозга (рис. 7).

Соответственно этим функциям различают **звукопроводящий и звукоспринимающий аппарат**.

Звукопроведение. В проведении звуковых колебаний принимают участие следующие элементы уха: ушная раковина, наружный слуховой проход, барабанная перепонка, слуховые косточки, мембрана круглого окна, перилимфа, основная и рейснерова мембрана.

Роль ушной раковины в проведении звуков незначительна. Распространение звуковых волн через наружный слуховой проход затрудняется только при его защемлении или полной закупорке серной пробкой.

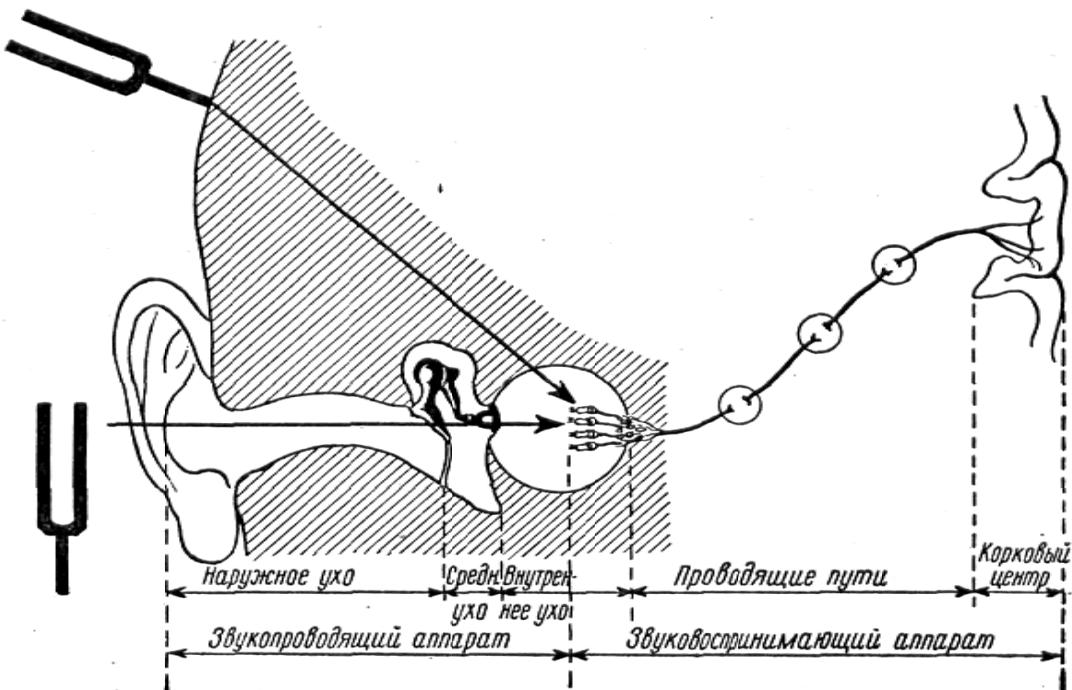


Рис.7. Слуховой анализатор, воздушный и костный путь проведения звуков

Барабанная перепонка передает звуковые колебания через цепь слуховых косточек в овальное окно.

Звуковое колебание представляет собой двойное колебание с двумя фазами: фазой повышения и фазой понижения давления, или фазой сгущения и фазой разрежения. В фазе сгущения давления барабанная перепонка вместе с рукояткой молоточка движется кнутри. Через длинный отросток наковальни это движение передается стремени. При этом стремя вдавливается в овальное окно и сообщает толчок жидкости лабиринта — перилимфе. Перемещение жидкости возникает в преддверии и распространяется по лестнице преддверия через helicotrema на барабанную лестницу. В результате перемещения перилимфы происходят колебания основной и рейснеровой мембран, составляющих стенки перепончатой улитки. Мембрana круглого окна при каждом движении пластинки стремени внутрь выпячивается в сторону барабанной полости. В фазе разрежения давления движения происходят в обратном порядке. Передача звуковых колебаний к внутреннему уху через наружный слуховой проход, барабанную перепонку, слуховые косточки представляет собой воздушную проводимость.

Звук может доставляться к внутреннему уху и по-другому, минуя этот путь. Звуковые колебания из воздуха попадают на кости черепа, распространяются по ним до внутреннего уха. Такая передача звука называется **костной проводимостью**.

Сообщение с наружным воздухом через слуховую трубу и поступление воздуха через трубу при акте глотания обеспечивают нормальную функцию барабанной полости. Превышение наружного давления над давлением в барабанной полости вызывает втяжение барабанной перепонки внутрь, излишнее ее напряжение и в связи с этим ослабление ее экскурсий и цепи слуховых косточек.

Звукосприятие. Колебания основания стремени сопровождаются перемещениями перилимфы от овального окна к круглому. Движения жидкости в улитке вызывают колебания основной мембранны и расположенного на ней кортиева органа. При перемещении кортиева органа слуховые волоски соприкасаются с нижней поверхностью покровной мембранны. Это соприкосновение является началом звукового восприятия. До этого момента в ухе происходят те же физические колебания, что и в воздухе, и передача этих колебаний; в момент соприкосновения слуховых волосков с покровной перепонкой физическая энергия колебаний трансформируется в нервный процесс.

Улитка выполняет роль микрофона, трансформирующего звуковые колебания в электрические.

Экспериментальные и гистологические исследования дают основание предположить, что генерация электрических токов происходит в волосковых клетках кортиева органа в результате действия звуковой волны. Передача раздражения от волосковых клеток кортиева органа к мозговому концу слухового анализатора происходит с помощью импульсов, возникающих в волокнах слухового нерва, ядрах и слуховых путях.

Область слухового восприятия. Человеческое ухо воспринимает звуки различной высоты, т. е. различной частоты колебаний. Звуки, не достигающие частоты 16 Гц, так называемые инфразвуки, ухом не воспринимаются; также не воспринимаются звуки, превосходящие 20 000 Гц, — ультразвуки. Таким образом, область звукового восприятия человека ограничена звуками между 16 Гц,— нижней границей, и 20000 Гц — верхней границей.

Резонансная теория Гельмгольца. В пределах области слухового восприятия ухо различает звуки по высоте, силе и тембрю. Способность нашего уха различать звук по высоте, согласно теории Гельмгольца, объясняется существованием во внутреннем ухе специального аппарата — резонатора, которым является основная мембрана. Благодаря различной длине отдельных волокон основной мембранны и неодинаковому их натяжению каждое волокно, как струна, имеет свой отдельный тон и приходит в колебание или резонирует на соответствующий ему тон. По теории Гельмгольца, на высокие звуки резонируют короткие и натянутые волокна основной мембранны нижнего завитка улитки, на низкие звуки резонируют длинные и расслабленные волокна основной перепонки в верхнем завитке, на средние звуки — волокна в среднем завитке. Пространственное распределение восприятия в улитке таково: высокие звуки воспринимаются в нижнем завитке, средние — в среднем, низкие — в верхнем.

Высший анализ и синтез звуковых раздражений осуществляются в ядре слухового анализатора, который находится в коре височных долей больших полушарий.

Чувствительность органа слуха к звукам различной высоты. Минимальная энергия звуковых колебаний, способная вызвать ощущение слышимого звука, называется порогом слухового ощущения. Порог слухового ощущения определяет чувствительность уха: чем выше порог, тем ниже чувствительность, и наоборот. Чувствительность уха к звукам различной высоты неодинакова: она максимальна по отношению к звукам от 1000 до 3000 Гц, минимальна к звукам низким — до 50 Гц — и очень высоким — выше 5000. Разница между чувствительностью очень велика: при изменении частоты звука от 50 до 2000 Гц чувствительность увеличивается в 1 миллион раз.

Увеличение силы звука усиливает слуховое ощущение, но это имеет место до известного предела силы, после чего появляется ощущение давления и боли. Минимальная энергия звукового колебания, вызывающая ощущение давления, называется порогом ощущения давления. Расстояние между обоими порогами максимально для звуков от 500 до 5000 Гц и минимально для низких и очень высоких звуков. Все воспринимаемые нашим ухом (по высоте и силе) звуки составляют область слухового вос-

приятия. Наша речь по высоте и силе звуков занимает только небольшую часть этой области, называемую областью речи.

Отопоника. Способность человека и животных определять расположение источника звука и ориентироваться в пространстве по звукам обусловлена наличием двух ушей, т. е. бинауральным слухом. Источник звука при одинаковом слухе на оба уха определяется довольно точно. Это определение возможно благодаря тому, что к одному уху, расположенному ближе к источнику, звук приходит раньше, чем к другому, или вследствие разности в интенсивности восприятия звука каждым ухом в отдельности (более интенсивное — ухом, ближе расположенным к источнику). Чем больше расстояние между приемниками звука, тем точнее ориентировка. Если расположить два звукоприемника на большом расстоянии друг от друга и подводить звуки от них к каждому уху, точность определения сильно возрастает.

2.2 ВЕСТИБУЛЯРНЫЙ АНАЛИЗАТОР

Вестибулярная функция состоит в восприятии угловых и прямолинейных ускорений, получаемых нашим телом, а также изменений положения головы в отношении вертикали. Такие ускорения имеют место при поворотах головы в любой плоскости, при подъеме и спуске по вертикали. Угловые ускорения являются адекватным раздражением для периферического рецептора вестибулярного аппарата в ампулах полукружных каналов. Линейные ускорения представляют адекватное раздражение для отолитового аппарата преддверия.

При угловых ускорениях (вращении) происходит смещение или движение эндолимфы в полукружных каналах. При угловом ускорении в первый момент приходят в движение стени полукружных каналов, эндолимфа же по инерции отстает от неё. В момент остановки движения тела человека эндолимфа по инерции продолжает свое движение. Так, в начале вращения и при остановке имеет место перемещение эндолимфы по отношению к стенкам. Эндолимфа перемещается в том канале, в плоскости которого происходит вращение. При вращении в горизонтальной плоскости перемещение эндолимфы имеет место в горизонталь-

ном полукружном канале; при вращении в вертикальной плоскости — в вертикальных полукружных каналах.

Вследствие перемещения эндолимфы происходит отклонение *cupulae terminalis*. При перемещении в сторону ампулы она отклоняется по направлению к преддверию. При перемещении эндолимфы в сторону гладкого колена *cupula* отклоняется к гладкому колену. При смещении *cupulae* раздражается нейроэпителий *cristae ampullaris*, который является периферической частью вестибулярного анализатора, непосредственно воспринимающей перемещения эндолимфы в перепончатых полукружных каналах.

В результате ряда экспериментов удалось установить, что смещение эндолимфы в полукружных каналах сопровождается медленным движением глазного яблока в сторону смещения эндолимфы, после чего следует быстрое перемещение глаза в обратную сторону. Эти перемещения глаза (быстрое и медленное) образуют вместе ритмические колебания глазного яблока — нистагм. Различают два компонента — быстрый и медленный.

При линейных ускорениях и отклонении головы от вертикального положения вследствие действия силы тяжести происходит смещение отолитов, обладающих более высоким удельным весом, чем эндолимфа. Эластичные волокна, связывающие отолиты с *maculae*, в результате смещения отолитов натягиваются; это натяжение раздражает волосковые клетки.

Раздражение периферических рецепторов, возникающее в результате воздействия ускорения, передается по волокнам вестибулярного нерва к ядрам и вестибулярному центру в коре мозга. Большая роль вестибулярного аппарата в сохранении равновесия тела определяется его высокой чувствительностью к ускорениям и его связями с мышцами конечностей, туловища и глаз. Вестибулярный анализатор имеет связи с ядрами глазодвигательных и блуждающего нервов, с мозжечком и спинным мозгом.

Законы Эвальда. Полученные разными учёными сведения развили Эвальд (Ewald), который, пользуясь экспериментальными данными, обобщил закономерности функции полукружных каналов внутреннего уха в виде законов (законы Эвальда).

Первый закон Эвальда указывает, что реакции возникают только с того полукружного канала, который находится в плоскости вращения. Менее сильное смещение эндолимфы происходит

и в других каналах, не находящихся в плоскости вращения. Здесь имеет значение регулирующее значение центральных отделов анализатора. Следовательно, реакция с полукружных каналов (нистагм, отклонения конечностей и т. д.) всегда происходит в плоскости вращения.

Второй закон Эвальда гласит, что направление движения эндолимфы всегда соответствует направлению медленного компонента нистагма, направлению отклонения конечностей, корпуса и головы. Значит, быстрый компонент нистагма (или просто нистагм) будет направлен в противоположную сторону. Например, после вращения в кресле Барани по часовой стрелке (вправо) движение эндолимфы в горизонтальном полукружном канале после остановки будет продолжаться вправо. По закону Эвальда в данном случае послевращательный нистагм возникает влево, а отклонение конечностей, туловища и головы произойдет вправо.

По третьему закону Эвальда движение эндолимфы в сторону ампулы (ампулопетально) в горизонтальном полукружном канале вызывает в значительной мере более сильную реакцию, чем движение эндолимфы к гладкому концу (ампулофугально). После вращения вправо эндолимфа движется в правом горизонтальном канале ампулофугально, а в левом — ампулопетально. После вращения вправо возбуждается в основном левый лабиринт, а раздражением правого лабиринта при клиническом исследовании можно пренебречь. Реакции с менее раздражаемого лабиринта, хотя и незначительно, но все-таки усиливают реакции второго лабиринта.

3. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ УХА

Исследование уха включает:

- 1) изучение жалоб и анамнеза,
- 2) наружный осмотр пальпацию,
- 3) отоскопию — осмотр наружного слухового прохода и барабанной перепонки,
- 4) определение состояния функций слухового и вестибулярного аппарата.

Изучение жалоб и анамнеза. Основные жалобы, которые предъявляет пациент с заболеванием уха – это боль в ухе, снижение слуха различной степени вплоть до глухоты, шум в ухе, головокружение, выделения из уха, нарушение походки и координации движения. При сборе анамнеза уделяется внимание выяснению причины заболевания уха, его длительности и особенностей течения заболевания: острое это заболевание или оно носит хронический характер, чем характеризуются периоды обострения и ремиссии.

При выделениях из уха следует установить их продолжительность, периодичность, характер.

Осмотр. При наружном осмотре обращают внимание на ушную раковину, отверстие наружного слухового прохода и сосцевидный отросток, контурированность заушной складки. Оценивается форма ушной раковины, её размеры и положение. При этом необходимо сравнить две стороны. Форма ушной раковины может быть деформирована в силу врождённой патологии (микротия) или травмы. Оттопыренность ушной раковины может носить врождённый характер, являться симптомом мастоидита или периостита сосцевидного отростка. Устанавливается наличие или отсутствие выделений из наружного слухового прохода, характер этих выделений. Возможны обнаружение отёчности этой области, её гиперемия или травматические изменения.

Пальпация. Надавливая на сосцевидный отросток, козелок, отверстие наружного слухового прохода, выясняют, нет ли болезненности. Ощупывают лимфатические узлы на шее, сосцевидном отростке и впереди наружного слухового прохода. Пальпация по переднему краю кивательной мышцы может выявить бо-

лезненность и припухлость по ходу сосудисто-нервного пучка шеи при тромбофлебите ярёной вены отогенного происхождения.

Отоскопия. Для осмотра наружного слухового прохода, барабанной перепонки и среднего уха пользуются лобным рефлектором, в последнее время используется лобный осветитель (рис. 8).

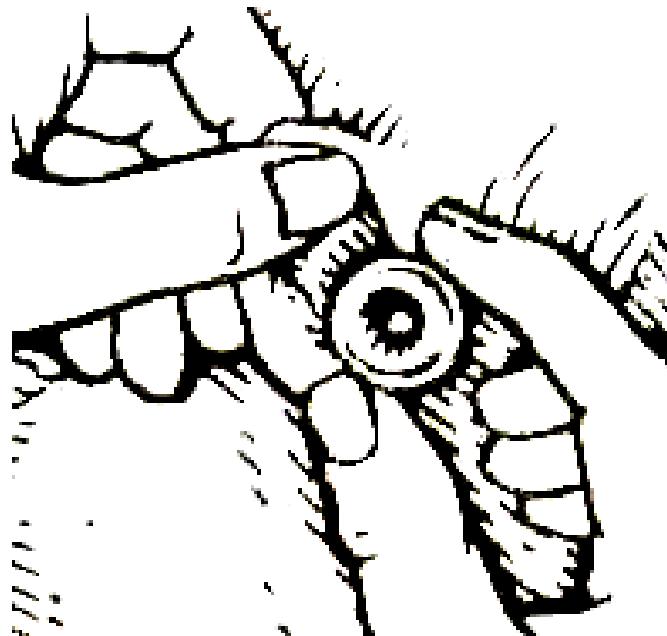


Рис.8. Отоскопия правого уха

При использовании лобного рефлектора процедура осмотра выполняется следующим образом. Пациента усаживают на стул так, чтобы источник света, который применяют, находился рядом и на уровне правой ушной раковины. Лобный рефлектор помещают перед левым глазом исследующего, который смотрит через отверстие в рефлекторе. Вогнутое зеркало рефлектора, отражая свет от лампы, помещенной рядом с исследуемым, освещает ухо. Так как наружный слуховой проход изогнут, для осмотра барабанной перепонки необходимо оттянуть ушную раковину кверху и кзади. У новорожденных и у грудных детей для этой же цели ушную раковину оттягивают книзу и несколько кзади.

Выделяют следующие опознавательные пункты барабанной перепонки, которые выявляются при отоскопии.

1. Световой рефлекс — отражение света от рефлектора на перепонке в виде блестящего треугольника, вершина которого расположена в месте наибольшего вдавления барабанной пере-

понки (*umbo*). От *umbo* рефлекс, постепенно расширяясь, идет книзу и кпереди к краю перепонки.

2. Короткий отросток молоточка, расположенный спереди и сверху, представляет собой белый бугорок. Он выпячивается в наружный слуховой проход и хорошо виден на фоне барабанной перепонки.

3. Передняя и задняя складки барабанной перепонки идут от короткого отростка к переднему и заднему краям барабанной перепонки.

4. Рукоятка молоточка, расположенная кзади и вниз от короткого отростка и заканчивающаяся в *umbo*; рукоятка просвечивает через барабанную перепонку.

При втяжении барабанной перепонки изменяется положение опознавательных пунктов. Световой рефлекс в зависимости от степени втяжения барабанной перепонки укорачивается, раздваивается, суживается, совсем исчезает или перемещается на другие участки. Короткий отросток вследствие втяжения барабанной перепонки кажется резко выпяченным в наружный слуховой проход. Рукоятка молоточка направлена кзади и кнутри — к внутренней стенке барабанной полости — и поэтому при осмотре кажется укороченной. Складки барабанной перепонки становятся более выраженными и сильнее выпячиваются наружу.

Таким образом, опознавательные пункты не только позволяют отличить барабанную перепонку от окружающей кожи, но по их положению можно судить о состоянии барабанной перепонки и наличии изменений в среднем ухе. Отоскопия позволяет выявить и другие изменения в состоянии барабанной перепонки, а именно: изменение ее цвета, нарушение целости, наличие рубцов и известковых отложений.

Цвет барабанной перепонки в норме перламутрово-серый. При заболеваниях среднего уха он изменяется.

При нарушении целости барабанной перепонки при отоскопии видны дефекты. Размер перфорации может колебаться от точечной до тотальной. При больших перфорациях хорошо видны барабанная полость и изменения ее слизистой оболочки.

Отверстие может быть расположено в любой части перепонки, как в *parstensa*, так и в *parsflaccida*. Важное значение имеет местонахождение прободного отверстия, состояние его краев, на-

личие отделяемого из среднего уха, его цвет, консистенция и количество.

Для удобства описания изменений барабанную перепонку делят на четыре квадранта. Деление производится по следующим линиям: первую линию проводят через рукоятку молоточка и продолжают до края барабанной перепонки; вторую линию ведут через umbo перпендикулярно к первой. При этом образуется четыре квадранта. Два верхних — передневерхний и задневерхний — и два нижних — передненижний и задненижний. Расслабленная часть барабанной перепонки в деление не входит.

При осмотре уха необходимо оценить подвижность барабанной перепонки, которая при некоторых заболеваниях уха может быть нарушена. Для этого применяют специальную пневматическую воронку (например, Зигле). Снаружи воронка закрыта стеклышком, сбоку имеет отверстие, соединенное с резиновым баллоном. При сгущении или разрежении воздуха посредством баллона в наружном слуховом проходе происходят колебания барабанной перепонки, которые можно наблюдать через стеклышко.

Исследование функции слуховой трубы. В клинике исследуется вентиляционная и дренажная функции слуховой трубы. Вентиляционная функция слуховой трубы исследуется с помощью выслушивания отоскопом (фото отоскопа). При выполнении продуваний врач определяет хлопок (щелчок), который происходит из-за толчка воздухом барабанной перепонки через слуховые трубы и барабанную полость. Вентиляционная функция подразделяется на 5 степеней:

1 степень устанавливается в том случае, если врач выслушивает хлопок при простом глотке;

2 степень, если этот звук слышен при выполнении опыта Тойнби;

3 степень – звук слышен при выполнении опыта Вальсальвы;

4 степень устанавливается при продувании через катетер или по Политцеру; если звуки в виде хлопка (при продувании через катетер – лёгкий дующий шум) не выслушиваются, значит вентиляционная функция слуховой трубы - 5 степени.

Техника продуваний слуховых труб

Проба с простым глотанием. При нормальной вентиляционной функции слуховых труб пациент ощущает "треск" в ушах при глотании.

Проба Тойнби (глотание при зажатых ноздрях). Пациент зажимает нос и выполняет глотательные движения. При хорошей функции слуховых труб пациент ощущает "треск" в ушах.

Проба Вальсальвы (натуживание при зажатых ноздрях). Пациент делает глубокий вдох, закрывает рот и нос, делает энергичный выдох, во время чего воздух попадает в слуховые трубы. Если они функционируют, то возникают такие же ощущения, как в предыдущих пробах. У пациентов с хорошей проходимостью слуховой трубы и наличием перфорации (отверстия) барабанной перепонки через отверстие в перепонке выходит воздух. При отеке слизистой оболочки слуховой трубы, но некоторой сохранности ее проходимости, во время натуживания пациент может ощущать писк, бульканье и другие посторонние шумы в ухе.

Продувание по Политцеру. Резиновый баллон держат в правой руке, а наконечник, имеющий форму оливы, вводят в ноздрю. Крыло носа противоположной стороны плотно прижимают пальцем к носовой перегородке. Баллон держат в руке таким образом, чтобы большой палец служил опорой, тогда как сжатие производят остальными четырьмя пальцами.

Больной делает глоток воды, и в момент глотания баллон сдавливают. Можно обойтись без глотания. Больному предлагают произносить «ку-ку», «раз-два». В момент произнесения этих слов сдавливают баллон. При этом способе воздух, естественно, устремляется в обе слуховые трубы и попадает в оба уха.

Контроль осуществляется с помощью отоскопа - резиновой трубки с двумя наконечниками в виде оливы. Один наконечник вставляют в ухо исследуемого, другой - в ухо врача. Если в слуховой трубе нет препятствий, при продувании выслушивается нежный дующий шум; при экссудативных средних отитах слышны пузырчатые хрипы, движение жидкости. Наличие перфорации в барабанной перепонке проявляется резким дующим звуком, который выходит из уха наружу.

Техника катетеризации. Катетеризация слуховой трубы выполняется через металлический катетер, введенный через нос и

вставленный в устье слуховой трубы нужного уха. Перед введением катетера кончик носа приподнимают большим пальцем левой руки. Катетер вводят в нос клювом вниз и осторожными движениями продвигают по нижнему носовому ходу к носоглотке. После того как клюв катетера очутился в носоглотке, катетер поворачивают медиально и подтягивают немного к себе, пока клюв не коснется заднего края носовой перегородки. На этом уровне на боковой стенке носоглотки расположено устье слуховой трубы. Чтобы попасть в него, нужно повернуть катетер на 180° кнаружки. После этого в отверстие катетера вставляют наконечник резинового баллона и вдувают воздух.

Во избежание неприятных и болевых ощущений предварительно выполняют аппликационную анестезию местным анестетиком (лидокаин) и анемизацию слизистой оболочки носа сосудосуживающим препаратом (нафтизин), чем облегчается введение катетера. Смещение, гребни и шипы носовой перегородки создают большие затруднения для введения катетера. Во всех случаях следует избегать насилия при введении катетера.

Дренажная функция слуховой трубы исследуется при наличии перфорации барабанной перепонки. Для этого в наружный слуховой проход закапывается теплая жидкость в виде капель. Жидкость должна обладать ощутимым вкусом (например, горький вкус левомицетина). Врач ориентируется по ощущениям пациента. При попадании жидкости через барабанную полость и слуховую трубу в глотку пациент ощущает её в горле. Если жидкость попала в горло при простом закапывании в ухо, дренажная функция 1 степени, если после серии надавливаний на козелок – это вторая степень, если жидкость не попадает в горло, это 3 степень.

Для диагностики различной ушной патологии используют современные методы исследования слуховой трубы. Наиболее часто употребляемыми объективными методами являются следующие:

1. Отоскопия с использованием видеоотоскопа для исследования барабанного устья слуховой трубы при наличии большой перфорации барабанной перепонки.

2. Ушная манометрия (с помощью ушного манометра Воячека или Светлакова) - объективная регистрация проходимости

слуховых труб. В наружный слуховой проход герметически вводят резиновый обтуратор, в центре которого помещается тонкая стеклянная трубка с делениями. В трубке имеется окрашенная капля спирта, которая приходит в движение при движении барабанной перепонки. По величине сдвига капли спирта в трубочке можно судить о степени проходимости слуховой трубы и подвижности (эластичности) барабанной перепонки.

3. Определение дренажной функции слуховой трубы путем измерения времени прохождения 5% раствора сахара из барабанной полости в носоглотку. Опыт проводится при наличии перфорации в барабанной перепонке.

4. Эндоскопическое исследование состояния глоточного устья слуховой трубы, полости носа и носоглотки. Наличие современной эндоскопической техники позволяет выявить патологический рефлюкс в глоточном устье слуховой трубы, "зияющие" слуховые трубы и патологию, вызвавшую обструктивную дисфункцию (гипертрофию глоточной миндалины, трубной миндалины на стороне пораженного уха, задних концов нижних носовых раковин, грануляции, кисты, рубцы).

5. Акустическая импедансометрия. В основе этого метода лежит регистрация количественных и качественных изменений, происходящих с зондирующими тоном при его подаче в герметично обтурированный наружный слуховой проход. Состояние слуховой трубы можно оценить с помощью тимпанометрии и с помощью метода "исследование функции слуховой трубы при целой и перфорированной барабанной перепонке".

4. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ СЛУХОВОГО АНАЛИЗАТОРА

Исследование слуха имеет целью определение остроты слуха, степени его понижения и выяснение характера и локализации процесса, вызывающего понижение слуха.

Исследование производится при помощи речи, специальных инструментов и аппаратов.

Исследование слуха шепотной речью. Исследуемое ухо должно быть обращено к исследующему. Другое ухо нужно плотно закрыть пальцем. Нередко больные, не разбирая полностью на слух произносимые слова, все же правильно их повторяют. В этом им помогает способность считывать с губ говорящего. В результате может получиться неправильное представление об истинной остроте слуха. Во избежание этого больной не должен смотреть на исследующего. Слова произносятся при помощи резервного воздуха, остающегося в легких после спокойного выдоха. В помещении, где производится исследование слуха, должна быть полная тишина. Обычно произносятся слова, состоящие из двух различных цифр (напр., двадцать пять, тридцать шесть).

Для более детального исследования произносятся слова, состоящие из одних высоких или одних низких звуков (басовых и дискантовых). Так можно дифференцировать нарушение звукоизвлечения и звукосприятия. При плохом восприятии слов с низкими звуками нужно думать о заболевании звукопроводящего аппарата. При заболевании звукоспринимающего аппарата ухудшается восприятие слов, содержащих звуки высокой частоты.

Если у больного страдает восприятие шёпотной речи, нужно произвести исследование разговорной речью. Если он не слышит обычной разговорной речи, исследуется восприятие громкой речи.

При исследовании разговорной речью другое ухо заглушается специальной трещоткой, путём трения ладони об ушную раковину или проложенного между ладонью и ушной раковиной листка бумаги.

Нормальным считают слух, если пациент слышит шёпотную речь с расстояния не менее 6 метров, разговорную – с 12 метров.

Исследование камертонами. Для более точного определения остроты слуха, которое часто имеет большое практическое значение, производят исследование камертонами, представляющими источник чистых звуков различной высоты.

Количество камертонов, применяемых при исследовании, может быть различным в зависимости от целей, которые преследует исследование слуха у данного больного. Для повседневной практики и для обычной диагностики необходимо иметь только два камертона: один низкий (128 колебаний в секунду) и один высокий (2048 колебаний в секунду).

Для дифференциальной диагностики между заболеванием звукопроводящего и звукоспринимающего аппарата применяют ряд опытов.

Опыт Ринне (R) основан на сравнении воздушной и костной проводимости. При заболеваниях звукоспринимающего аппарата ухудшается как костная, так и воздушная проводимость, а при заболеваниях звукопроводящего аппарата нарушается только воздушная проводимость. Сравнение костной и воздушной проводимости является одним из наиболее распространенных диагностических методов. Звучащий камертон С128 приставляют ножкой к сосцевидному отростку — звук воспринимается в течение определённого количества времени (секунд), затем он не слышен. Если теперь, не ударяя вновь, поднести бранши камертона к наружному слуховому проходу пациента, то при нормальном состоянии уха или при поражении звукоспринимающего аппарата камертон будет опять слышен. В данном случае опыт Ринне положительный. При значительном поражении звукопроводящего аппарата звук вообще не будет слышен: опыт Ринне отрицательный. В этих случаях наблюдается обратное. После того как камертон перестает быть слышимым через воздух, звук продолжает восприниматься, если поставить ножку камертона на сосцевидный отросток (отрицательный опыт Ринне).

Опыт определения латерализации звука, или опыт Вебера(W). Ножку звучащего камертона С128 ставят на середину темени. При нормальном слухе на оба уха звук передается одинаково в оба уха, и место звучания камертона определяется на середине головы или в обоих ушах. Если же закрыть одно ухо пальцем или заткнуть его ватой, то звук как бы смещается в это ухо и

источник его кажется находящимся ближе к исследуемому уху (латерализация звука).

Таким образом, в случае односторонних заболеваний звукопроводящего аппарата при опыте Вебера звук воспринимается больным ухом. Латерализация звука объясняется тем, что в большом ухе имеются лучшие условия для резонанса, оттуда труднее происходит отток звуковых волн, наконец, звуки извне туда меньше притекают и тем самым не мешают восприятию звука, доставляемого через кости черепа.

При односторонних заболеваниях звуковоспринимающего аппарата звук при этом опыте будет восприниматься здоровым ухом, так как прочие условия — резонанс, отток и поступление звуков извне — одинаковы. Разница только в степени восприятия нервной тканью, и вполне естественно, что восприятие нормальным ухом будет более сильным.

Опыт Швабаха (Sch) применяется для оценки костной проводимости. Камертон ставится на середину темени. Опыт можно проводить с сосцевидного отростка для каждого уха в отдельности. Предварительно определяют время, в течение которого камертон при нормальном слухе воспринимается с темени. При заболеваниях звуковоспринимающего аппарата длительность восприятия укорачивается, при заболеваниях звукопроводящего восприятие удлиняется.

Опыт Желле (G) применяются для определения подвижности основания стремени в овальном окне. Этот опыт основан на том, что вдавливание стремени в овальное окно понижает восприятие звука вследствие вызываемого этим повышения внутрилабиринтного давления. Для этого камертон приставляют к темени и во время его звучания сгущают и разрежают давление в наружном слуховом проходе. Если стремя подвижно, восприятие при изменении давления то улучшается, то ухудшается (опыт Желле положительный); при неподвижности стремени никаких изменений не происходит (опыт Желле отрицательный).

Опыт Федерики (F) осуществляют с помощью камертона С128. Его в звучащем состоянии ставят вначале на сосцевидный отросток, после того как обследуемый перестанет слышать звук, этот же камертон переставляют на козелок. Нормально слыша-

щий звук камертона с козелка воспринимает дольше, чем с сосцевидного отростка.

Определение относительной и абсолютной проводимости звука через кость называется опытом Бинга (В). Исследование проводят с помощью камертона С128. При этом костную проводимость исследуют сначала при открытом наружном слуховом проходе, а затем при закрытом после прижатия козелка к ушной раковине. При нормальном слуховом анализаторе, в частности при хорошей подвижности цепи слуховых косточек, при выключении воздушного звукопроведения (закрытый слуховой проход) звукопроведение через кость удлиняется.

Камертональные опыты помогают дифференцировать поражения среднего уха от поражений внутреннего уха.

Если нужно получить более точное представление о состоянии слуха, исследование производят при помощи набора, включающего четыре камертона (С128, С256, С512, С1024, С2048). При помощи секундомера определяется время (в секундах), в течение которого камертоны воспринимаются исследуемым ухом. Таким образом мы даём оценку восприятия частотного диапазона исследуемым ухом. Можно перевести полученные данные по отношению к норме в проценты и получить кривую, которая будет характеризовать состояние слуха — слуховой рельеф.

Аудиометрия. Более совершенное исследование слуха проводится с помощью аудиометрических приборов.

Тональная аудиометрия. Тональный аудиометр состоит из акустического генератора, который дает ряд чистых звуков от 125 до 8000 колебаний в секунду. Громкость звука может меняться в больших пределах: от самой незначительной, находящейся ниже порога слухового восприятия, до очень большой. Громкость излучаемого звука измеряется в децибелах (дБ). В качестве звукоизлучателя пользуются телефоном.

Применяются два вида телефонов: телефон воздушной проводимости и телефон костной проводимости, называемые сокращенно воздушным и костным телефонами. Воздушный телефон доставляет звуки к наружному слуховому проходу, а костный — к сосцевидному отростку. Воздушный телефон снабжается резиновой прокладкой и плотно примыкает к ушной раковине, благодаря чему уменьшается маскирующее действие посторонних зву-

ков. При измерении костной проводимости уши защищаются от посторонних шумов с помощью специальных боксов.

Аудиометры сконструированы таким образом, что они показывают потерю слуха в децибелах по сравнению с нормой. Нормальное восприятие звуков от 125 Гц до 8000 Гц отмечается на горизонтальной линии, обозначенной нулевой. Эта линия выведена на основании исследования слуха у лиц молодого возраста с нормальным слухом. При понижении восприятия того или иного звука отмечают по шкале громкость звука в децибелах, при которой обследуемый стал слышать звук.

Показания шкалы громкости, полученные при исследовании восприятия различных по частоте звуков, вносятся в график. Линия, соединяющая точки показаний и графически изображающая состояние слуха, называется аудиограммой. Аудиограмма выводится отдельно для восприятия звуков через воздух и через кость (рис. 9).

Воздушная проводимость отмечается кружочками, костная – крестиками.

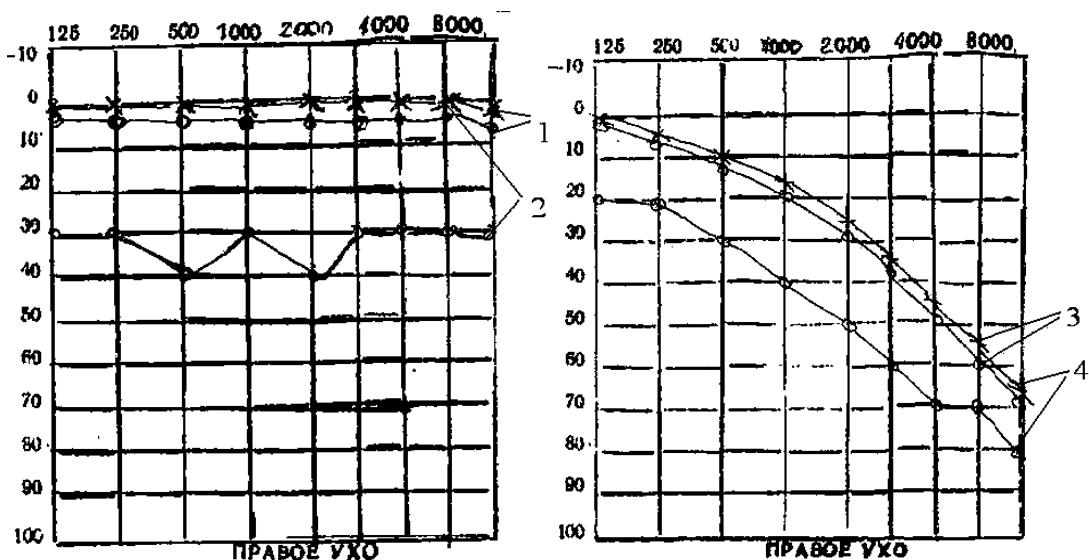


Рис. 9. Типы аудиограмм. 1- норма, 2 – поражение звукопроводящего аппарата, 3 – поражение звуковоспринимающего аппарата, 4 - смешанная форма тугоухости (х – костная проводимость, о - воздушная проводимость)

У маленьких детей может применяться не обычная аудиометрия, а игровая с использованием условно-двигательной реакции, при которой сочетается звуковое раздражение с появлени-

ем картинки в момент нажатия ребенком кнопки. Подаваемые вначале громкие звуки сменяют более тихими. Так определяют слуховые пороги.

Речевая аудиометрия проводится специальным аудиометром. В отличие от тональной аудиометрии, при которой исследуются чистые тоны, исследуется восприятие речи. Так, отдельные слова или фразы, записанные на магнитофоне, передаются через телефонный наушник обследуемому, находящемуся в звукоизолированной комнате. Аудиометрист меняет громкость передаваемого текста. Люди с нормальным слухом разборчиво воспринимают 100% слов, если громкость речи достигает 35—40 дБ. При понижении слуха в зависимости от степени разборчивости восприятие речи достигается при значительно большей громкости или речь вовсе не воспринимается.

Тональная надпороговая аудиометрия. При патологических состояниях в рецепторном аппарате больного уха вместе с понижением слуха развивается повышенная чувствительность только к громким звукам. Нарастание восприятия громкости происходит так быстро, что уравнивается со здоровым или лучше слышащим ухом. Такое явление получило *название феномена рекрутования, или выравнивания громкости (recruitmentphenomenon)*, или *феномен ускоренного нарастания громкости (ФУНГ)*. Вся надпороговая аудиометрия прямо или косвенно выявляет данный феномен, имеющий большое дифференциально-диагностическое значение для топического определения уровня поражения слухового аппарата. Существует более 30 методик обнаружения этого феномена. Среди них основные - это методы Фоулера, Люшера, sisi-тест — индекс чувствительности к короткому нарастанию звука.

При клиническом обследовании за наличие ФУНГ свидетельствуют жалобы больного на непереносимость громких звуков, особенно больным ухом, наличие диссоциации между восприятием шепотной и разговорной речи. Шепотную речь больной совсем не воспринимает или воспринимает у раковины, тогда как разговорную слышит на расстоянии более 4 м. При проведении опыта Вебера возникает смена или внезапное исчезновение латерализации восприятия звука.

Исследование ультравысокими звуками. Нормально слышащий человек воспринимает ультразвук при костном проведении в диапазоне частот до 20 000 Гц и более. При различных формах тугоухости, не связанной с поражением улитки, восприятие ультразвука сохраняется таким же, как в норме. При поражении улитки восприятие ультразвука резко нарушается и даже может отсутствовать. Исследование звуками ультравысокой частоты позволяет выявить характер патологии в улитке, в частности, в тех случаях, когда это не удается с помощью других методик.

Исследование слуха путем регистрации отоакустической эмиссии

Отоакустическая эмиссия представляет собой акустический ответ, являющийся отражением нормального функционирования слухового рецептора. Это чрезвычайно слабые звуковые колебания, генерируемые улиткой, которые могут быть зарегистрированы в наружном слуховом проходе при помощи высокочувствительного микрофона. Колебания эти являются результатом активных механических процессов, протекающих в органе Корти, а именно - в наружных волосковых клетках. Активные движения последних, усиливающиеся за счет положительной обратной связи, передаются базилярной мембране, индуцируя обратно направленные бегущие волны, достигающие основания стремени и приводящие в соответствующий колебательный процесс цепь слуховых косточек, барабанную перепонку и столб воздуха в наружном слуховом проходе.

Различают **спонтанную и вызванную отоакустическую эмиссию**. Спонтанная отоакустическая эмиссия может быть зарегистрирована в наружном слуховом проходе человека в отсутствие звуковой стимуляции.

Вызванная отоакустическая эмиссия регистрируется в ответ на звуковую стимуляцию и, в свою очередь, делится на несколько подтипов. К примеру, при аудиологическом обследовании детей первого года жизни, как правило, применяется только задержанная вызванная отоакустическая эмиссия (ЗВОАЭ), возникающая через определенный промежуток времени после предъявления акустического стимула. Реально при регистрации ЗВОАЭ измеряются колебания звукового давления. Для этих целей при измерениях обтурируется наружный слуховой проход, что способст-

вует преобразованию смещений барабанной перепонки в звуковое давление. Кроме того, таким образом исключаются эффекты внешнего шума.

У лиц с нормальным слухом пороги возникновения ЗВОАЭ очень близки к субъективным порогам слышимости. Отличительной особенностью ЗВОАЭ является то, что при наличии сенсоневральной или кондуктивной тугоухости, сопровождающейся повышением порогов слышимости до 30 дБ и более, эмиссия перестает регистрироваться.

Исследование коротколатентных вызванных потенциалов. Объективная аудиометрия, основанная на регистрации слуховых вызванных потенциалов, широко используется в последнее время для определения функционального состояния органа слуха, особенно у детей раннего возраста. Метод базируется на том, что проведение и обработка нервных сигналов в слуховой системе сопровождаются специфической электрической активностью, отличающейся от фоновой активности головного мозга. Амплитуда возникающих в результате потенциалов столь мала, что идентифицировать их с помощью обычной электроэнцефалографии (ЭЭГ) не представляется возможным.

Для регистрации вызванных потенциалов любых уровней генерации необходимы электроды, устанавливаемые в определенных точках головы, усилитель биоэлектрической активности, аналого-цифровой преобразователь, способный трансформировать сигнал в пригодную для обработки компьютером форму, и компьютер, осуществляющий накопление, усреднение, хранение и последующую обработку вызванных потенциалов.

При аудиологических исследованиях применяются **коротколатентные слуховые вызванные потенциалы (КСВП)**. Они возникают через 1,5-2 мс после начала звукового стимула и имеют продолжительность до 10 мс. КСВП состоят из комплекса волн, положительные пики которых обозначаются в порядке их возникновения римскими цифрами (волны I-VII). На сегодняшний день с уверенностью можно говорить о том, что волна I (и, возможно, волна II) КСВП генерируется слуховым нервом. Остальные волны КСВП могут рассматриваться как результат суммарной активности многих генераторов, расположенных в структурах различных уровней слухового проводящего пути.

В качестве стимулов при регистрации КСВП чаще всего используют короткие акустические щелчки длительностью 0,1 мс переменной полярности.

Один из регистрирующих электродов (положительный) располагают обычно на вертексе или по средней линии лба на границе роста волос; второй (отрицательный) помещают на ипсолатеральный по отношению к звуковой стимуляции сосцевидный отросток или мочку уха; заземляющий электрод принято укреплять на контралатеральном по отношению к стимулу сосцевидном отростке или мочеке контралатерального уха.

Методика используется для диагностики и дифференциальной диагностики нейросенсорной тугоухости, невриномы VIII пары, ЧМТ, выявления тугоухости и глухоты у новорожденных и детей раннего возраста, при выявлении симуляции и агgravации нарушения слуха.

Импедансометрия — это метод исследования, характеризующий податливость среднего уха (устойчивость) и передающей системы (барабанная перепонка, слуховые косточки) при воздействии звуковой волны и позволяющий оценить давление в среднем ухе с помощью электроакустического и монометрического измерений.

Принцип метода заключается в улавливании отраженной барабанной перепонкой звуковой волны при непрерывном изменении уровня давления воздуха в наружном слуховом проходе. Зондирующий сигнал частотой подается непрерывно. С изменением давления в наружном слуховом проходе меняется и подвижность барабанной перепонки (*compliance*). Наибольшая подвижность (пиковый уровень) соответствует моменту выравнивания давлений по обе стороны барабанной перепонки. Это регистрируется звуковым зондом и отображается графически в виде кривой — *тимпанограммы*.

Оцениваются:

- 1) высота пика (максимальный комплеанс);
- 2) локализация пика по отношению к нулевому значению давления в наружном слуховом проходе;
- 3) градиент — скорость изменения давления (высоты пика) вблизи барабанной перепонки (рис. 10).

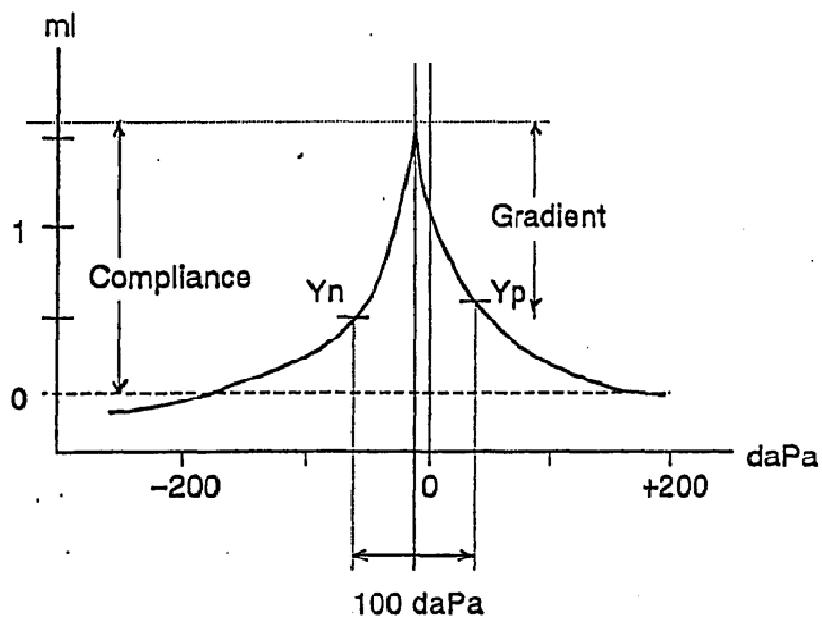


Рис.10. Тимпанограмма

Также при этом исследовании с помощью акустической рефлексометрии можно зарегистрировать сокращение стапедиальных мышц в ответ на звуковую стимуляцию (стапедиальный рефлекс). Метод используется для дифференциальной диагностики заболеваний среднего и внутреннего уха.

5. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛИЗАТОРА

Исследование вестибулярного анализатора имеет целью выявить состояние его функций и определить характер, степень и причину нарушений. Нарушение функций наблюдается при заболеваниях внутреннего уха и мозжечка, некоторых заболеваниях мозга, а иногда и при общих заболеваниях.

Головокружение является наиболее частым субъективным симптомом и представляет собой первичную реакцию коры головного мозга на раздражение периферического рецептора в лабиринте. Головокружение, вызванное раздражением или заболеванием вестибулярного анализатора, носит вращательный характер. Пациент указывает на вращение окружающих предметов, которое происходит в определенном направлении (справа налево, слева направо, сверху вниз, снизу вверх), или у него возникает иллюзия, что он сам вращается вокруг своей оси.

Головокружение усиливается при изменении положения больного, при попытке встать. Оно уменьшается в спокойном, лежачем положении, обычно на боку, в зависимости от того, в каком ухе имеется патологический процесс. Обычно больной лежит на здоровом ухе.

Головокружение вызывает ряд реактивных движений, имеющих целью сохранить равновесие. Интенсивность этих движений зависит от интенсивности головокружения. Такие движения направлены в сторону, противоположную головокружению. Если больной ощущает, что голова кружится вправо, то реактивные движения в виде отклонения головы, туловища, рук направлены влево.

При поражении функции отолитового аппарата у больного появляется ощущение, что он проваливается вниз или, наоборот, поднимается вверх. Это ощущение больной обычно испытывает в лежачем положении на боку или при быстром вставании.

Головокружение, возникающее при других заболеваниях, не носит такого системного характера. Пациент жалуется, что у него «темнеет в глазах», «мелькают мушки» и т. д.

Тошнота и рвота связаны с головокружением и наблюдаются при остром лабиринтите. Они усиливаются при переменах по-

ложении больного. Тошнота и рвота вызываются раздражением вестибулярного нерва, которое передается на ядра блуждающего нерва.

Спонтанный нистагм является наиболее ценным и объективным симптомом поражения вестибулярной функции. Этот нистагм отличается от нистагма другого происхождения (оптического, железнодорожного) наличием ритмических колебаний глазного яблока в двух фазах — фаза медленного отклонения глазного яблока в одну сторону и фаза быстрого его возвращения в прежнее положение. В лабиринтном нистагме различают два компонента: медленный и быстрый. Быстрый компонент хорошо виден и по его направлению определяют направление нистагма.

Нистагм объясняется следующим. Глазодвигательные нервы поддерживаются импульсами одинаковой силы, идущими из обоих лабиринтов. Нарушение этого тонуса при раздражении одного лабиринта вызывает реакцию со стороны глазодвигательных мышц в виде медленного отклонения глаз в одну сторону. Медленный компонент нистагма обусловливается раздражением лабиринта, рефлекторно передающимся к ядрам глазодвигательных нервов. Медленное отклонение глаз вызывает центральную ответную реакцию, и глаз быстро возвращается в нормальное положение; следует быстрый компонент. С возвращением глаза в нормальное положение раздражение в лабиринте не прекращается. И медленная, и быстрая фазы колебаний глазного яблока продолжают чередоваться. Нистагм продолжается до тех пор, пока существует раздражение в одном лабиринте. Для определения нистагма у больного его заставляют следить глазами за медленно перемещающимся в разные стороны пальцем врача. Палец держат на расстоянии 60—70 см от глаз больного.

Нистагм различают:

- 1) по плоскости, в которой происходят колебания глазного яблока, — горизонтальный, вертикальный и роторный нистагм (вращательное движение глазного яблока);
- 2) по направлению — вправо, влево, вверх и вниз, в одну и в обе стороны;
- 3) по силе — I, II и III степени; нистагм относят к I степени, если он появляется только при взгляде в сторону быстрого компонента, ко II степени, если он имеется при взгляде прямо, к III

степени, если он сохранен и при взгляде в сторону медленного компонента;

4) по амплитуде колебаний глазного яблока - крупноразмашистый, среднеразмашистый и мелкоразмашистый;

5) по быстроте колебаний — живой и вялый.

Расстройства равновесия исследуются в позе Ромберга и при походке по прямой линии. При резких формах нарушения равновесия больной не может ни стоять, ни сидеть. При попытке встать с постели он падает. Для выявления малозаметных отклонений производят исследование в условиях, когда к функциям вестибулярного аппарата предъявляются несколько повышенные требования, а именно, при закрытых глазах, т. е. при выключении важной статической роли зрения (проба Ромберга), при нагрузке на вестибулярные функции, например при стоянии на одной ноге.

Функция равновесия исследуется также в условиях движения. Больному предлагают с закрытыми глазами пройти по прямой линии вперед и назад.

Нарушение равновесия и нистагм бывают резко выражеными при внезапном раздражении или выключении вестибулярного аппарата на одной стороне, т.е. одного лабиринта. Такое выключение имеет место при остром гнойном лабиринтите, при его ранении или интоксикации. При хронических заболеваниях симптомы бывают маловыражены.

В нормальных условиях оба лабиринта посыпают импульсы одинаковой силы к ядрам вестибулярного нерва, мозжечку, спинному мозгу, ядрам глазодвигательных нервов и в кору мозга. Оба лабиринта, уравновешивая друг друга, поддерживают эти центры в нормальном тонусе.

При раздражении одного лабиринта, например правого, импульсы, идущие от него, усиливаются. Они берут перевес над импульсами из левого лабиринта. Нарушается равновесие и нормальный тонус. Симптомы нарушения функции в этом случае исходят из правого лабиринта. Поэтому они и рассматриваются как симптомы раздражения правого лабиринта.

При остром поражении или выключении правого лабиринта поступление из него импульсов раздражения внезапно прекращается, и в силу этого поступают импульсы только из левого лабиринта. Симптомы нарушения равновесия во втором примере ис-

ходят из левого лабиринта, но причина их лежит в выпадении функции правого лабиринта.

В первом случае мы рассматриваем симптомы нарушения равновесия как симптомы раздражения правого лабиринта, во втором - мы их рассматриваем как симптомы выключения правого лабиринта. В первом случае с прекращением раздражения в правом лабиринте сразу же восстанавливается равновесие и исчезает спонтанный нистагм. Во втором - явления нарушения равновесия и спонтанный нистагм будут ослабевать по мере того, как наступит центральная компенсация. Компенсация наступает вследствие регулирующего действия коры полушария мозга.

Преходящий характер спонтанных симптомов указывает на связь их с заболеванием лабиринта. При заболеваниях мозжечка (например, опухоль или абсцесс мозжечка) эти симптомы не только не ослабевают, а могут даже усиливаться.

По характеру нарушения походки и статики можно судить о том, связаны ли они с заболеванием лабиринта. Если эта связь существует, то наблюдаются отклонения в статике и походке в сторону, противоположную быстрому компоненту нистагма, т. е. в сторону медленного компонента. Так, при нистагме вправо больной падает влево. Если же повернуть голову больного влево на 90° , то больной упадет назад, если же повернуть голову вправо, то он упадет вперед. Таким образом, изменение направления падения при перемене положения головы является характерным для поражения лабиринта.

При заболевании мозжечка перемена положения головы не влияет на направление падения. Пациент будет падать в позе Ромберга и отклоняться при походке по прямой линии в сторону больной гемисфера мозжечка.

Фланговая походка (ходьба в стороны) хорошо выполняется в обе стороны при заболевании вестибулярного аппарата. При заболевании же мозжечка передвижение в большую сторону нарушено или даже невозможно.

Специфичным симптомом заболевания мозжечка является **адиадохокинез**. Так, при попытке быстро производить супинацию и затем пронацию одновременно обеими руками заметно резкое отставание руки на больной стороне.

Исследование спонтанных симптомов, наблюдение за на-

правлением нистагма и падением, длительностью нистагма и его динамикой в сторону ослабления или усиления представляют ценные данные для дифференциальной диагностики между заболеваниями лабиринта и мозжечка.

Состояние функций вестибулярного анализатора исследуют с помощью ряда проб:

- 1) вращательной,
- 2) калорической,
- 3) пневматической.

Вращательная проба. Вращение больного вокруг его оси даёт угловые ускорения полукружным каналам и является адекватным раздражителем для нервных окончаний в ампулах полукружных каналов. Раздражение нервных окончаний происходит вследствие перемещения столбика эндолимфы и следующего за ним смещения cupulae terminalis. Это раздражение передается в центры, со стороны которых возникает ряд рефлекторных реакций, наблюдающихся уже после остановки вращения (нистагм, нарушение равновесия, промахивание, тошнота, сердцебиение, потливость и т. д.). Продолжительность и сила рефлекторных реакций зависят от возбудимости лабиринта и состояния центральной нервной системы, в частности от соотношения между тормозными и возбудительными процессами в коре головного мозга.

Для суждения о возбудимости вестибулярного анализатора наиболее ценные сведения дает нистагм. Он оценивается:

- 1) по силе,
- 2) по направлению,
- 3) по длительности.

Кроме того, нистагм является объективным признаком и не зависит от воли больного; он не может быть произвольно вызван или подавлен.

Методика вращательной пробы. Больного усаживают на вращающееся кресло Барани. Вращение производят равномерно: 10 оборотов за 20 секунд.

При нормальном состоянии полукружных каналов после 10-кратного вращения и остановки испытуемого появляется нистагм в сторону, противоположную вращению. Длительность нистагма составляет в среднем от 20 до 30 секунд.

Направление нистагма зависит от того, какой канал нахо-

дится в плоскости вращения. Обычно исследуют горизонтальный полукружный канал и для этого голову пациента наклоняют на 30° вперед и вниз. Ожидаем горизонтальный нистагм.

При вращении влево в начале вращения стенки канала приходят сразу в движение, а эндолимфа по инерции отстает, т. е. получает отрицательное ускорение. Перемещение эндолимфы имеет место только в горизонтальных каналах, в плоскости которых происходит вращение: в левом полукружном канале перемещение будет по направлению к ампуле, в правом — от ампулы к гладкому колену. Перемещение эндолимфы в сторону ампулярного конца — ампулопетальный ток — вызывает нистагм в сторону того лабиринта, в котором оно происходит. Движение эндолимфы к гладкому концу — ампулофугальный ток — дает нистагм в противоположную сторону.

Перемещение эндолимфы в левом горизонтальном канале — ампулопетальное — дает горизонтальный нистагм влево; перемещение эндолимфы в правом канале — ампулофугальное — тоже вызывает нистагм влево. Значит, полученный нистагм влево представляет результат раздражения обоих лабиринтов, но более сильное раздражение отмечается в левом лабиринте, так как ампулопетальный ток эндолимфы обладает большей энергией раздражения, чем ампулофугальный.

После остановки вращения в каналах некоторое время по инерции продолжается движение эндолимфы; в левом канале от ампулы, а в правом — к ампуле; в обоих каналах *cipulaterminalis* смещается влево, нистагм получается вправо. Этот нистагм наступает вследствие остановки вращения, поэтому он называется послевращательным. Он обусловливается также раздражением обоих каналов, но реакция правого лабиринта выражена в большей мере, так как в нем эндолимфа направлена к ампуле — ампулопетально.

Таким образом, при вращении влево мы раздражаем преимущественно правый лабиринт, и послевращательный нистагм будет вправо, а при вращении вправо раздражается левый лабиринт, и нистагм после вращения будет влево.

Калорическая проба. Исследование функционального состояния каждого лабиринта в отдельности может быть произведено калорической пробой.

При калоризации уха холодной водой вызывается нистагм в противоположную исследуемому уху сторону, при калоризации горячей водой — нистагм в ту же сторону.

Это можно объяснить теорией Барани, по которой охлаждение или согревание костных стенок слухового прохода распространяется на перепончатые полукружные каналы и находящиеся в них эндолимфу. Если отклонить голову исследуемого назад на 60° , то ампула канала будет вверху, а гладкий конец внизу. Сам горизонтальный канал займет при этом вертикальное положение. Например, при вливании в правое ухо холодной воды (20°) охлажденные молекулы эндолимфы в силу физического закона будут перемещаться вниз к гладкому концу (ампулофугально), что даст нистагм в противоположную сторону, т. е. влево. При вливании же в правое ухо горячей воды (43°) согревшиеся молекулы эндолимфы будут подниматься вверх в ампуле (ампулопетально), что вызывает нистагм в эту же сторону, т. е. вправо.

Калорическая проба проводится с помощью 100-граммового шприца. При нормальной возбудимости лабиринта нистагм появляется после вливания в ухо 50 см^3 холодной (16°) или горячей (до 45°) воды.

Если у больного имеется спонтанный нистагм, это нужно учесть при исследовании. Так, если имеется спонтанный нистагм вправо, то при исследовании правого уха нужно пользоваться холодной водой; появление нистагма влево укажет на сохранение возбудимости правого уха; отсутствие изменения направления нистагма укажет на невозбудимость лабиринта. Если нистагм вправо относится к I степени, то можно исследовать правое ухо и горячей водой, но в этом случае только усиление нистагма (появление нистагма II и III степени) будет указывать на сохранение возбудимости лабиринта. То же, естественно, относится и к больным, у которых имеется спонтанный нистагм влево.

Пневматическая (фиштульная, прессорная) проба. Выполняется сгущение и разрежение воздуха в наружном слуховом проходе, которые производятся с помощью баллона Полтцера (воронки Зигле) или быстрым надавливанием пальца на козелок.

В здоровом ухе эта проба не вызывает никаких вестибулярных явлений (отрицательная пневматическая проба), но при определённых патологических состояниях компрессия и деком-

прессия сопровождаются головокружением, нистагмом и даже падением (положительная пневматическая проба). Положительная пневматическая проба при гнойных заболеваниях среднего уха указывает на фистулу в полукружном канале, поэтому этот симптом называется фистульным.

При компрессии получается нистагм в ту же сторону, при декомпрессии — в противоположную сторону. Падение происходит в сторону, обратную нистагму.

Компрессию следует производить осторожно и нежно, так как существует опасность прорыва гноя через фистулу в полукружный канал и развития в силу этого разлитого воспаления.

Указательная проба. Эта проба выявляет нарушение мышечного тонуса, которое наблюдается наряду с другими симптомами.

Пациент получает задание попасть указательным пальцем вытянутой вперед руки в палец исследующего. Перед исследованием рука сидящего пациента находится на колене, палец исследующего — на уровне груди. Исследование производится при закрытых глазах. При нормальном мышечном тонусе больной легко попадает в палец, при нарушении его — он промахивается. Промахивание обеими руками в сторону медленного компонента нистагма характерно при поражении лабиринта. При заболеваний же мозжечка (абсцесс, опухоль) больной промахивается обычно одной рукой (на стороне заболевания) в большую сторону.

Исследование функции отолитового аппарата. С целью исследования отолитовой функции применяют двойной опыт с вращением, или отолитовую реакцию (ОР). Этот опыт предложен В. И. Воячеком и разработан К. Л. Хиловым. Исследуемый садится на вращающийся стул. Ему предлагают закрыть глаза (чтобы исключить появление оптического нистагма, тормозящего вестибулярный) и нагнуть голову вместе с туловищем вперед примерно на 90° . Затем производят вращение сначала в одну, потом в другую сторону — по 5 оборотов. Скорость вращения равна одному обороту в течение 2 секунд (т. е. 5 оборотам за 10 секунд). Вращение резко останавливается. После этого наблюдают, не появится ли та или иная двигательная реакция. Если реакция отсутствует, то спустя 5 секунд исследуемому предлагают сразу открыть глаза и выпрямиться. Обычно немедленно наступает ре-

акция, выражающаяся в большем или меньшем наклоне головы и туловища в сторону вращения и в вегетативных явлениях разной интенсивности.

Защитные движения, проявляющиеся в указанном наклоне головы и туловища, бывают трех степеней:

- 1) слабые (отклонение на угол от 0° до 5°),
- 2) средней силы (отклонение на $5—30^{\circ}$),
- 3) сильные (отклонение на 30° и больше), при которых исследуемый может потерять равновесие и упасть.

Вегетативные реакции отмечаются в виде трех степеней:

- 1) слабая (побледнение лица, падение пульса),
- 2) средней силы (холодный пот, тошнота),
- 3) бурная реакция (рвота, нервный шок, обморок).

Резкая вегетативная реакция указывает на непригодность исследуемого к работе, связанной с повышенными требованиями к вестибулярному аппарату (на высоте, в лёгком составе). Защитные реакции всех степеней и нерезко выраженные вегетативные реакции при тренировке вестибулярного аппарата могут быть устранены. Сущность отолитовой реакции состоит в том, что производится вначале раздражение полукружных каналов (преимущественно фронтальных) путем вращения, а затем при выпрямлении головы и туловища, т. е. только при перемене положения тела, раздражение отолитового аппарата. Таким образом исследуется, в какой степени раздражение отолитового аппарата отражается на рефлексах, вызванных раздражением полукружных каналов (например при падении).

Исследование кохлеарной и вестибулярной функций не только представляет очень важные данные для распознавания различных заболеваний уха, но и приобретает большое значение для диагностики заболеваний центральной нервной системы. Это исследование стало неотъемлемой частью общего неврологического обследования больного при подозрении на внутричерепное заболевание. Появление субъективных и объективных симптомов нарушения кохлеарной и вестибулярной функции, а также отклонений при экспериментальном исследовании может наблюдаться как при заболевании периферического аппарата (лабиринта), так и при заболеваниях ствола нерва, ядер и центров в мозгу.

Дифференциация между периферическим и центральным

поражением приобретает часто первостепенное значение при решении ответственных вопросов диагностики и лечения.

Стабилометрия – это метод, позволяющий определить колебания проекции центра тяжести человека на плоскость опоры с помощью специального прибора — стабилометрической платформы. Методики исследования этого метода в одних случаях представляют собой простую регистрацию стабилометрических параметров неподвижно стоящего человека, другие — сочетание такой регистрации с разнообразными функциональными пробами. Например, возмущающими воздействиями на зрительное восприятие или слух, изменением позы и т.д. Чувствительность функции равновесия человека к изменению состояния органов и систем организма принципиально позволяет также проводить фармакологические пробы или оценивать эффективность действия и правильность дозирования некоторых лекарств. Стабилометрия используется в дифференциальной диагностике заболеваний с нарушениями равновесия.

6. РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

При заболеваниях уха широко применяется рентгенологическое исследование височной кости. С помощью рентгенограмм можно судить о расположении и распространении патологического процесса, а часто и о характере заболевания. При травмах и огнестрельных ранениях уха рентгенологическое исследование дает представление о протяженности и прохождении линии переломов и трещин, о наличии отломков кости и местоположении инородных тел.

Известное значение для диагноза, а иногда и для прогноза имеет то обстоятельство, что рентгенограмма воспроизводит структуру сосцевидного отростка, и таким образом можно до операции определять, насколько развита пневматизация в отдельных клеточных группах, имеются ли воздухоносные ячейки в скапулевом отростке, в верхушке пирамиды и т. д.

Кроме того, представляется возможным судить о размерах, глубине и положении костного ложа венозных синусов, о ширине наружного и внутреннего слухового прохода, а в некоторых случаях получать изображение слуховых косточек, просвета слуховой трубы.

Существует много способов (проекций) рентгенографии уха, которые различаются между собой по направлению центрального луча. Выбор проекции зависит от того, нужно ли исследовать сосцевидный отросток, пирамиду, внутренний слуховой проход или среднее ухо.

Способ Шюллера (Schuller). Снимок дает возможность судить о структуре сосцевидного отростка, положении синуса и при сравнении со снимком здорового уха судить о характере и степени патологических изменений в сосцевидном отростке (вуаль, разрушение перегородок между клетками). Опознавательные пункты при чтении рентгенограммы - восходящая ветвь нижней челюсти и наружный слуховой проход.

Способ Стенверса (Stenvers). Способ Стенверса при правильном положении и безупречной технике дает хорошее изображение барабанной полости, слухового прохода и лабиринта.

Способ Майера (Mayer-Deutsch). На снимке по Майеру хорошо видны: аттик, антрум и наружный слуховой проход, поэтому способ особенно важен при хронических гнойных отитах.

Компьютерная томография (КТ), спиральная компьютерная томография (СКТ). наряду с рентгенографическим методом со специальными укладками, являются ведущими методами лучевой диагностики воспалительных процессов, опухолей и травм среднего и внутреннего уха (пирамид височных костей).

Применение КТ - визуализация и детальная оценка изменений со стороны наружного, среднего и внутреннего уха – в большинстве случаев позволяют дать КТ-заключение, приближенное к морфологическому. Несомненны преимущества КТ перед традиционной рентгенографией. При КТ возможна точная оценка состояния и размера невральных и сосудистых отверстий пирамид височных костей; выявление вариантов анатомического строения пирамид: высокого стояния луковицы ярмной вены; предлежания сигмовидного синуса; типа строения пирамиды и височной кости; высокого стояния крыши барабанной полости; раннее выявление осложнений гнойных отитов – абсцедирования в прилежащих тканях мозга, мозжечка.

7. ДИАГНОСТИКА НАРУШЕНИЙ СЛУХА У НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Значимость скрининга новорожденных и детей раннего возраста по слуху. Слуховой анализатор – важнейший анализатор человека, играющий определяющую роль в формировании речи. Как в мире, так и в Республике Беларусь тенденция на снижение количества лиц с нарушением слуха отсутствует. В тоже время значимость органа слуха в силу развития общества, нарастания требований к слуху и речи в профессиональной и социальной среде нарастает. Тугоухость и глухота не позволяют человеку интегрироваться в общественную среду, наносят невосполнимый моральный ущерб личности и большие экономические потери обществу. Между состоянием слуха и развитием речи имеется теснейшая связь.

На каждую тысячу новорожденных приходится рождение одного глухого ребёнка, а в возрасте до 3 лет число глухих детей увеличивается до 3–5. В настоящее время в 9 странах наложен сплошной аудиологический скрининг, охватывающий 90% популяции, в 8 странах – от 30 до 80% популяции.

Внедрение скрининга новорожденных для выявления лиц с нарушением слуха впервые было начато в Гродненской области (Приказ УЗО Гродненского облисполкома № 336 от 15.06.2007г.), а затем и по всей стране (Приказ МЗ РБ от 10.01.2008 №14). Благодаря достижениям науки и техники, современной организации отечественного здравоохранения появилась реальная возможность для решения проблемы реабилитации новорожденных и детей раннего возраста с нарушением слуха.

Показанием к ранней диагностике нарушений слуха у новорожденных и детей раннего возраста является выявление лиц с возможным недостатком слуха на раннем этапе для своевременной окончательной диагностики патологии слуха и её лечения. Потеря слуха относится к "скрытым дефектам". Важно обнаружить даже малые потери слуха для того, чтобы компенсировать ее скорее. Нарушения слуха у детей могут мешать развитию нормальной речи, значительно снижать способность к обучению. Дети даже с легкой степенью нарушения слуха могут оказаться в

ущербном образовательном, эмоциональном и социальном положении.

7.1.ХАРАКТЕРИСТИКА СЛУХА

Нормальный слух. Нормальный слух находится в пределах -10 дБ и 20 дБ (громкость звука) для различных частот. Способность слышать при рождении является более развитой, чем способность видеть. Однако способность младенца реагировать на звук развивается постепенно.

Виды потерь слухау взрослых и детей

Кондуктивные нарушения слуха. Дисфункция наружного или среднего уха приводит к звукопроводящим нарушениям слуха. Проблема состоит не в восприятии звука, а в проведении звука к звукоспринимающим структурам. Кондуктивная потеря слуха может развиваться в результате повреждения наружного уха, барабанной перепонки, поражения слуховых косточек и нарушения вентиляционной способности среднего уха.

Причины кондуктивных нарушений слуха:

- серная пробка;
- инородные тела в ухе (пластмассовые игрушки, семена, насекомые и т.д.);
- повреждение барабанной перепонки;
- повреждение слуховых косточек;
- инфекции наружного или среднего уха,
- скопление жидкости в среднем ухе.

Сенсоневральные нарушения слуха. Сенсоневральные нарушения слуха связаны с повреждением, дисфункцией, недоразвитием и другими патологическими изменениями в улитке, волокнах слухового нерва и центрах нервной системы, отвечающих за анализ звуковых сигналов.

Причины сенсоневральной потери слуха:

- повреждения в период внутриутробного развития или при рождении;
- наследственные факторы;
- инфекционные заболевания;

- ототоксические препараты;
- длительное воздействие чрезмерного шума;
- травмы головы,
- старение.

Смешанные нарушения слуха. В ряде случаев нарушения слуха могут иметь признаки поражения как по проводящему, так и по сенсоневральному типу. Например, ребенок с врожденной сенсоневральной потерей слуха может также иметь кондуктивную тугоухость из-за среднего отита. У пациента с выступающей на первый план потерей воздушной проводимости могут быть проявления нарушения костной проводимости.

Одностороннее нарушение слуха. Ребёнок может иметь нормальный слух на одно ухо и потерю слуха в другом ухе. Это может повлиять на обучение и развитие такого ребёнка.

Для скрининга новорожденных и детей раннего возраста необходим следующий перечень методик исследований:

1. Выявление факторов риска развития нарушений слуха.
2. Отоакустическая эмиссия (ОАЭ).
3. Определение коротколатентных слуховых вызванных потенциалов (КСВП).
4. Импедансометрия (ИМ).

Принципы алгоритма

Алгоритм исследований слуха является наиболее эффективным подходом для ранней диагностике нарушений слуха у новорожденных и детей раннего возраста с целью выявления лиц с возможным нарушением слуха для своевременной окончательной диагностики патологии слуха и её лечения.

Уровни проведения аудиологического скрининга для решения задач по выявлению детей с нарушением слуха среди новорожденных и детей раннего возраста формируются на основе структуры учреждений родовспоможения (перинатальных центров (ПЦ)) и лечебно-профилактических учреждений Республики Беларусь (табл. 1).

Таблица 1 - Уровни аудиологического скрининга

Уровни аудиологического скрининга	Место проведения скрининга
первый (I)	ПЦ I и II уровня
второй (II)	ПЦ III и IV уровня
третий (III)	детская поликлиника
четвёртый (IV)	областной сурдологопедический кабинет
пятый (V)	РНПЦ оториноларингологии

Алгоритм действий на каждом уровне аудиологического скрининга проводится исходя из методик оценки слуха, применяемых для исследования детей (табл. 2).

Таблица 2 - Аудиометрические методики диагностики нарушений слуха по уровням аудиологического скрининга

Уровни скрининга	Методика		
	ОАЭ	КСВП	ИМ
Первый	+	-	-
Второй	-	+	-
Третий	-	-	+
Четвертый	+	+	+
Пятый	+	+	+

Для реализации алгоритма используется несколько алгоритмных схем, описанных ниже.

Алгоритм действий медицинского персонала при наличии аудиологического оборудования для проведения объективных методик исследования слуха (Алгоритм А)

I уровень аудиологического скрининга (выполняется в ПЦ I и II уровней)

1. Выявление факторов риска у 100% новорожденных с помощью таблицы факторов риска по слуху (табл. 3) с отметкой в истории развития новорожденного и выписном эпикризе: **ФРС+** (Фактор Риска по Слуху - есть) и **ФРС-** (Фактор Риска по Слуху - нет). В скобках указывается, какой фактор выявлен.

2. Проведение ОАЭ у 100% новорожденных медицинской сестрой отделения родовспоможения на 3-4 сутки после родов. Недоношенным детям исследование ОАЭ выполняется перед выпиской.

3. При результате ОАЭ «pass (прошел)» с обеих сторон ребенок расценивается как нормально слышащий. После выписки он попадает к врачу-оториноларингологу поликлиники по месту жительства в 12 месяцев.

4. При результате ОАЭ «refer (не прошёл/направлять)» хотя бы на одно ухо, перед выпиской ОАЭ повторяется. При результате «refer (не прошёл/направлять)» с одной или двух сторон ребенок переходит в группу ФРС+, о чём указывается в истории развития новорожденного и в выписном эпикризе (пример: ФРС+ отоэмиссия «refer (не прошёл/направлять)»).

При выписке из отделения врач-неонатолог рекомендует матери консультацию врача-аудиолога (врача-оториноларинголога) до 3 месяцев в областном сурдологопедиатическом кабинете, о чём указывает в выписном эпикризе. Информация о факторах риска и результатах ОАЭ передается в выписном эпикризе в территориальную поликлинику по месту жительства ребёнка, обслуживающую детей.

II уровень аудиологического скрининга (выполняется в ПЦ III и IV уровней)

1. Выявление факторов риска у 100% новорожденных с помощью таблицы факторов риска по слуху (табл. 3) с отметкой в истории развития новорожденного и выписном эпикризе: **ФРС+** (**Фактор Риска по Слуху - есть**) и **ФРС-** (**Фактор Риска по Слуху - нет**). В скобках указывается, какой фактор выявлен.

2. Проведение ОАЭ у 100% новорожденных медицинской сестрой отделения родовспоможения на 3–4 сутки. Недоношенным детям исследование ОАЭ выполняется перед выпиской.

3. При результате ОАЭ «pass (прошел)» с обеих сторон ребенок расценивается как нормально слышащий. После выписки он попадает к врачу-оториноларингологу поликлиники по месту жительства в 12 месяцев.

4. При результате ОАЭ «refer (не прошёл/направлять)» хотя бы на одно ухо перед выпиской ОАЭ повторяется. При результате ОАЭ «pass (прошел)» ребенок направляется в поликлинику по месту жительства и расценивается врачом-педиатром как ребёнок из группы риска (обследование у врача-оториноларинголога в 6 месяцев).

5. При результате повторного ОАЭ «refer (не прошёл/направлять)» медицинская сестра выполняет исследование КСВП. При введении данных пациента в аппарат для исследования КСВП обязательно указывается название района, в котором мать и ребенок проживают.

6. Пересылка базы данных, проведенных исследований КСВП осуществляется в виде файла базы данных обследований и таблицы Exel по электронной почте медицинской сестрой в областной сурдологопедический кабинет с периодичностью 1 раз в неделю.

7. В выписном эпикризе делается запись по результатам выявления ФРС, результатов ОАЭ, отметка о выполнении и пересылке КСВП и рекомендации родителям (консультация врача-аудиолога (врача-оториноларинголога) до 3 месяцев в областном сурдологопедическом кабинете). Эти данные в выписном эпикризе поступают в поликлинику по месту жительства ребёнка.

Алгоритм действий медицинского персонала при отсутствии аудиологического оборудования для проведения объективных методик исследования слуха (Алгоритм Б)

I и II уровень аудиологического скрининга (выполняется в ПЦ всех уровней)

1. Выявление факторов риска у 100% новорожденных по таблице (табл. 3) факторов риска с отметкой в истории развития новорожденного и выписном эпикризе: **ФРС+** (Фактор Риска по Слуху - есть) и **ФРС-** (Фактор Риска по Слуху - нет). В скобках указывается, какой фактор выявлен.

2. Выписной эпикриз с указанием ФРС передается в детскую поликлинику по месту жительства ребёнка. В нем указываются факторы риска по слуху у данного пациента. Всем детям ФРС+ рекомендуется консультация врача-аудиолога (врач-оториноларинголога) в сроки не позднее 3 месяцев в областном сурдологопедическом кабинете.

Дети ФРС- расцениваются как дети с предположительно нормальным слухом.

III уровень аудиологического скрининга (детская поликлиника)

Врач-педиатр осуществляет:

1. Направление всех детей ФРС+ (в случае отсутствия аудиологического оборудования в ПЦ для проведения объективных методик исследования слуха) либо с результатом ОАЭ «refer (не прошел/направлять)» в областной сурдологопедический кабинет до 3-месячного возраста.

2. Направление для полного аудиологического обследования детей до 3-месячного возраста в областной сурдологопедический кабинет, отобранных по результатам КСВП (не норма) на II уровне аудиологического скрининга. Сведения о таких детях направляет в территориальную поликлинику врач-аудиолог (врач-оториноларинголог) областного сурдологопедического кабинета.

3. Наблюдение за поведенческими реакциями на звуки и развитием речи детей. При наличии отклонений в слуховом и речевом развитии ребёнка следует направить на обследование к оториноларингологу до 6 месяцев.

Дети с результатом ОАЭ «refer (не прошёл/направить)» на предыдущих этапах скрининга берутся на учёт по риску развития нарушения слуха. Родителям этих детей выдается таблица-вопросник для родительского контроля (табл. 4).

В функции врача-оториноларинголога входит:

1. Обследование ЛОР-органов (с выполнением отоскопии, тимпанометрии) и оценка слухового и речевого развития у всех детей группы риска по поражению слухового анализатора до 3-месячного возраста (ФРС+ в случае отсутствия медицинского оборудования для проведения объективных методик исследования слуха в ПЦ, результат ОАЭ не прошел, КСВП не норма).

2. Обследование детей из группы риска по поражению слухового анализатора (ФРС+) в 6 и 12 месяцев (с выполнением отоскопии, тимпанометрии и оценки слухового и речевого развития ребенка). При подозрении на патологию ребёнок направляется в областной сурдологопедический кабинет.

3. Осмотр детей, не входящих в группу риска, в 12 месяцев (с выполнением тимпанометрии и оценки слухового и речевого развития ребенка). При подозрении на любую патологию уха, которая может вызывать стойкое нарушение слуха, при затруднениях в постановке диагноза по нарушению слуха – направление в областной сурдологопедический кабинет. При выявлении и подтверждении патологии слухового анализатора в областном сурдологопедическом кабинете постановка пациента на диспансерный учет с последующим наблюдением у врача-оториноларинголога по месту жительства 2 раза в год, у врача-сурдолога – не менее одного раза в год.

4. Если в документации новорожденного отсутствуют отметки о проведении аудиологического скрининга при его поступлении под наблюдение в детскую поликлинику по месту жительства, то он расценивается как ребёнок с ФРС+.

IV уровень аудиологического скрининга (областной сурдологопедический кабинет)

В функции врача-аудиолога (врача-оториноларинголога) входит:

1. Обследование следующих групп детей:
 - дети с ФРС+ из ПЦ, которые не имеют аудиологического оборудования для проведения объективных методик исследования слуха;
 - все дети с результатом ОАЭ «refer (не прошел/направить)» с первого уровня аудиологического скрининга (ПЦ 1 и 2 уровней);
 - все дети с результатом КСВП отличным от нормы со второго уровня аудиологического скрининга (ПЦ 3 и 4 уровней);
 - дети разных возрастов с нарушением слуха, направленные врачами-оториноларингологами территориальных поликлиник.
2. Оценка результатов исследования КСВП детей, полученных со второго уровня аудиологического скрининга (ПЦ 3 и 4 уровней).
3. Отбор пациентов, нуждающихся в повторном обследовании у врача-аудиолога (врача-оториноларинголога) областного сурдологопедического кабинета. Информирование районных врачей-педиатров о необходимости направления детей с результатом КСВП, отличным от нормы, в возрасте до 3 месяцев в областной сурдологопедический кабинет.

Если выявлена норма при исследовании КСВП, ребенок расценивается как нормально слышащий и попадает на консультацию к врачу-оториноларингологу по месту жительства в 12 месяцев (далее алгоритм III уровня аудиологического скрининга).

Если по результатам исследования КСВП пороги слуха выше нормальных, врачом-аудиологом назначается контрольное обследование в 6 и 12 месяцев (если дети старше года, контрольное обследование через 3 месяца) с выполнением ребенку тимпанометрии, ОАЭ, КСВП с постоянными модулированными тонами (ПМТ) – исследования ASSR.

При выявленной кондуктивной тугоухости назначается лечение у врача-оториноларинголога (по показаниям - амбулаторно или стационарно).

При выявленной сенсоневральной тугоухости ребёнок направляется на слухопротезирование, выдачу заключения на МРЭК по показаниям.

4. Контроль эффективности слухопротезирования вместе с сурдопедагогом.

5. При отсутствии эффекта реабилитации слуха выполнение полного перечня обследований как кандидата для проведения кохлеарной имплантации и направление ребенка в стационар для диагностики.

6. Сбор сведений о выявленных детях с нарушениями слуха в области, их учёт, ведение мониторинга детей с нарушением слуха и предоставление отчётов в Республиканский реестр глухих и слабослышащих детей.

V уровень аудиологического скрининга

ГУ «РНПЦ оториноларингологии» осуществляет:

1. Мониторинг детей с нарушением слуха и ведение Республиканского реестра глухих и слабослышащих детей.
2. Заключительную экспертизу в случаях «трудного диагноза», разногласий среди специалистов в постановке диагноза.
3. Контроль за ведением и качеством скрининга в стране.

В таблице 3 представлены факторы риска по слуху у новорожденных и детей раннего возраста, согласно которым и происходит выявление лиц с обозначенной проблемой по слуху. В результате оценки данных делается заключение с отметкой в медицинской документации истории родов и выписном эпикризе:

ФРС - нет факторов риска по слуху;

ФРС + есть факторы риска по слуху (указать какие.....).

Таблица 3 - Факторы риска по слуху у новорожденных и детей раннего возраста

Со стороны матери	1. Генетические нарушения слуха: а. у родителей [†] б. у близких родственников 2. Возраст матери старше 35 лет 3. ГестозII-III степени а. во II триместре б. в III триместре 4. Беременность на момент родов менее 30 недель 5. Масса ребенка при рождении до 1500 граммов 6. Наличие асфиксии при рождении: а. через 1 минуту – 0-3 балла по Апгар б. через 5 минут - <7 баллов в. pH пуповинной крови через 1 час <7,1 7. Кровотечения, приводящие к тяжелой анемизации: а. плода б. новорожденного 8. Патологические состояния новорожденных, угрожающие развитием билирубиновой энцефалопатии: а. гемолитическая болезнь новорожденных (отечная или желтушная форма) б. патологическая желтуха в раннем постнатальном периоде в. др.патология 9. Нахождение на искусственной вентиляции легких >48 часов 10. Поражения центральной нервной системы: а. менингит б. отек головного мозга в. субэндемимальное кровоизлияние г. внутрижелудочковое кровоизлияние 11. Врожденные пороки развития у новорожденного: а. пороки сердца б. тяжелые пороки почек в. черепно-лицевая патология 12. генетические нарушения новорожденного: 13. Инфекции из группы TORCH (цитомегалия, краснуха , токсоплазмоз, герпес), сифилис: а. у беременной б. у новорожденного 14. Ототоксические препараты, применяемые во время беременности и у новорожденного в неонатальном периоде: аминогликозиды (amikacin, gentamycin, kanamycin, neomycin, netilmicin , streptomycin, tobramycin) петлевые диуретики (bendroflumethazide, bumetadine , chlor-thalidone, ethacrynicacid, furosemide (Lasix))
Со стороны ребёнка	
Со стороны матери или ребёнка	

Таблица 4 - Таблица-вопросник для родителей по оценке слухо-речевого развития у детей

№	Возраст	Вопросы
1	2-3 недели	Вздрагивает ли ребенок на громкие звуки?
2	2–3 недели	Замирает ли ребенок при звуке голоса?
3	2-3 недели	Беспокоится ли спящий ребенок при громких звуках?
4	4 месяца	Поворачивает ли малыш голову в сторону звучащей игрушки или голоса?
5	1-3 месяца	Оживляется ли ребенок на голос матери, не видя ее?
6	1,5-6 месяцев	Реагирует ли малыш криком или широким открыванием глаз на резкие звуки?
7	2-4 месяца	Гулит ли ребенок? Эти звуки монотонные или интонационно окрашенные?
8	4-6 месяцев	Переходит ли у ребенка гуление в лепет (появление слогов ба, па, ма и их последовательностей)?
9	6 месяцев	Появляется ли эмоциональный лепет на появление родителей?
10	8-10 месяцев	Появляются ли у ребенка новые слоги в возрасте 8—10 месяцев?
11	6-7 месяцев	Поворачивается ли ребенок на свое имя?
12	8-10 месяцев	Понимает (выполняет) ли ребенок простые просьбы («Где мама?», «Дай мячик» и т. д.).
13	1 год	Появляются ли у ребенка слова?

Примечание. При отрицательных ответах может быть заподозрено снижение слуха или нарушение слухового восприятия. Рекомендуется обратиться к врачу-оториноларингологу по месту жительства.

8. ОСНОВЫ СЛУХОРЕЧЕВОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

8.1. ПОКАЗАНИЯ К СЛУХОРЕЧЕВОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Показанием к проведению слухоречевой реабилитации является разная степень снижения слуха до глухоты у новорожденных и детей раннего возраста. Основной задачей реабилитационных мероприятий является восстановление и развитие слухового восприятия речи для использования ее как средства общения.

Основные методы коррекции потери слуха:

1. Слухопротезирование (электроакустическая коррекция) путём использования слухового аппарата. Слуховой аппарат позволяет достаточно качественно скомпенсировать потерю слуха и в большинстве случаев добиться хорошей разборчивости речи.

2. Кохлеарная имплантация в случае двухсторонней тугоухости IV степени и глухоты нейросенсорной природы при отсутствии результатов от использования слуховых аппаратов. При кохлеарной имплантации (КИ) во внутреннее ухо пациента вводится система электродов, обеспечивающая восприятие звуковой информации посредством электрической стимуляции сохранившихся волокон слухового нерва.

3. Хирургическая реабилитация врожденной и приобретенной патологии наружного и среднего уха, установка слухового аппарата костной проводимости типа ВАНА или имплантируемого активного слухового протеза среднего уха типа VIBRANT.

4. Консервативная терапия с целью сохранения слуха при нейросенсорной тугоухости.

8.2. ЦИФРОВОЕ СЛУХОПРОТЕЗИРОВАНИЕ

При обследовании пациента с выявленными нарушениями слуха задачами врача является:

1. Оценить слуховую функцию и уровень поражения системы проведения и восприятия звука.

2. Оценить сохранность слухового нерва.
3. Оценить перспективность и эффективность слухопротезирования с помощью современных моделей цифровых слуховых аппаратов.
4. Оценить соматическое состояние пациента.
5. Оценить психоневрологический статус пациента.
6. Оценить уровень развития слухоречевого восприятия и других высших психических функций (обучаемость, интеллект).
7. Сформировать у пациента и его близких адекватные ожидания результатов слухопротезирования.

Слухопротезирование включает:

1. Сбор анамнеза (истории болезни).
2. Обследование (отоскопия, тональная аудиометрия, при необходимости дополнительные методы – КСВП, ASSR).
3. Выбор подходящей модели слухового аппарата.
4. Персональную настройку слухового аппарата (первичную и более тонкую).
5. Отопластику (снятие слепка и изготовление пациенту индивидуального внутриушного вкладыша).
6. Первоначальную адаптацию к слуховому аппарату.
7. Предварительную оценку качества слухопротезирования.
8. Адаптацию и реабилитацию (занятия с сурдопедагогом).

Показания для слухопротезирования

1. Постоянная двусторонняя потеря слуха с порогами более 25 дБ в речевой зоне (1000-4000 Гц).
2. Односторонняя потеря слуха у ребенка, подтвержденная КСВП и поведенческими тестами.
3. Потеря слуха необычной конфигурации на аудиограмме, (восходящий тип, круто нисходящий тип выше 2000 Гц и т.д.), потребность в слухопротезировании должна быть определена индивидуально.
4. Слуховая нейропатия с индивидуальным подходом.
5. Моноуральная потеря слуха и односторонняя глухота.
6. Врожденные аномалии развития наружного и среднего уха как вспомогательный, временный метод до улучшения слуха хирургическим путем.

8.3.ОСОБЕННОСТИ СЛУХОПРОТЕЗИРОВАНИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

1. При слухопротезировании с обеих сторон цифровыми слуховыми аппаратами усиление звуков должно быть для каждого уха разным для снятия асимметрии слуха. Бинауральное слухопротезирование улучшает функцию ототопики, обеспечивает стереофонический эффект, улучшает разборчивость речи, снижает утомляемость слухового анализатора.

2. Для слухопротезирования детей используются заушные слуховые аппараты. Они наиболее прочны, просты в использовании, облегчают процесс ежедневного устраниния ушной серы, могут компенсировать любые снижения слуха - от небольших до тяжелых. Учитывая изменения формы и размера уха ребенка, следует время от времени изготавливать новые ушные вкладыши.

3. Слуховой аппарат для детского Слухопротезирования должен иметь значительную гибкость настройки, чтобы обеспечить адаптацию настроек к постоянно меняющимся характеристикам слуха ребенка.

4. В Республике Беларусь дети-инвалиды имеют право на бесплатное обеспечение цифровым слуховым аппаратом один раз в два года. Остальные дети, нуждающиеся в слухопротезировании, имеют право на адресную финансовую помощь в приобретении слухового аппарата также один раз в 2 года.

5. Детям раннего возраста слуховой аппарат назначается сроком на три месяца. После этого срока следует оценить эффективность слухопротезирования. В случае недостаточного эффекта должен решаться вопрос о необходимости выполнения кохлеарной имплантации.

Противопоказания к слухопротезированию

Абсолютные противопоказания:

1. Наличие у ребенка выраженных психических расстройств (эпилепсия с частыми эпиприпадками и др.).
2. Сенсорная афазия.
3. Опухоли мозга.

Относительные противопоказания:

1. Острые воспалительные заболевания наружного и среднего уха.
2. Обострение хронического гнойного среднего отита для протезирования по воздушному проведению.
3. Дерматит, экзема наружного слухового прохода.
4. Лабиринтит и другие болезни, сопровождающиеся выраженным головокружением.
5. Первые три месяца после внезапной потери слуха.
- 6 Первые 6 месяцев после ЧМТ.
7. Острое психическое расстройство.

8.4. КОХЛЕАРНАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ

Система мероприятий, связанных с кохлеарной имплантацией (КИ), должна включать следующие основные этапы:

1. Комплексное диагностическое обследование и отбор пациентов-кандидатов на кохлеарную имплантацию.
2. Хирургическая операция кохлеарной имплантации.
3. Послеоперационная слухоречевая реабилитация пациентов.

Критерии отбора пациентов для кохлеарной имплантации

Комплексное диагностическое обследование для отбора пациентов-кандидатов на кохлеарную имплантацию должно включать следующие пункты:

- 1.Игровая аудиометрия или аудиометрия в свободном звуковом поле в зависимости от возраста ребенка.
- 2.Акустическая импедансометрия.
3. Аудиометрия по слуховым вызванным потенциалам мозга и постоянным модулированным тонам.
4. Регистрация вызванной отоакустической эмиссии.
5. Осмотр сурдологом, сурдопедагогом, слухопротезистом.
6. Тональная аудиометрия и аудиометрия в свободном звуковом поле с оптимально подобранным цифровым слуховым аппаратом с оценкой эффективности.
7. Осмотр неврологом, психологом и психиатром.
8. ЭЭГ, РЭГ или допплерография.

9. Оценка состояния развития слухового и речевого восприятия, уровня сформированности речи и других высших психических функций, навыков коммуникации и способов общения, сопутствующих нарушений, влияющих на развитие речи (нарушения внимания и памяти, задержка психического развития, специфические речевые расстройства и др.), опыта систематических занятий с сурдопедагогом, сформированности эмоционально-волевой сферы и когнитивных навыков.

10. КТ и МРТ височной кости.

11. Электрофизиологическое тестирование возбудимости волокон слухового нерва (промонториальный или эндоауральный тест).

12. Консультации педиатра, анестезиолога и других специалистов при наличии медицинских показаний.

Диагностическое обследование проводится в сурдологопедических кабинетах, оториноларингологическом отделении для детей областной больницы, РНПЦ оториноларингологии. Сведения о пациенте-кандидате на КИ передаются в Республиканский реестр глухих и слабослышащих детей.

Факторы перспективности КИ:

- ранний возраст пациента и, соответственно, короткий срок глухоты;
- наличие речевой среды, мотивирующей обучение;
- возможность регулярных занятий со специалистами (сурдопедагогом, логопедом) по месту жительства;
- хороший уровень общего развития;
- отсутствие сопутствующих нарушений в структуре слухо-речевой патологии (локальные речевые нарушения, особенности поведения);
- активное участие родителей и близких ребенка в реабилитационном процессе.

Для принятия решения об операции необходима уверенность в неэффективности использования цифрового слухового аппарата, возможность регулярных занятий с сурдопедагогом по развитию слухового восприятия у ребенка, что требует 3-6-месячного наблюдения за ним после подбора слухового аппарата.

После обследования специально созданная комиссия (Совет по КИ), включающая представителей администрации, отохирурга, сурдолога, аудиолога, учителя-логопеда (сурдопедагога), психолога и сотрудников кафедры оториноларингологии, определяет необходимость, возможность и целесообразность выполнения КИ каждому конкретному кандидату.

Совет даёт оценку пациента со стороны всех специалистов, проводивших обследование кандидата. Определяется позиция родителей ребенка относительно последующего за операцией этапа реабилитации и их настроенность на сотрудничество в процессе реабилитации.

При проведении отбора формируются 3 группы пациентов:

Первая группа - абсолютно перспективные пациенты для последующей после КИ слухоречевой реабилитации.

Вторая группа - пациенты, которым КИ выполняться не будет в связи с имеющимися противопоказаниями или отсутствием факторов, способствующих успешной слухоречевой реабилитации.

Третья группа - пациенты, нуждающиеся в повторных, дополнительных обследованиях или наблюдении (отсутствует, недостаточно мощный или неадекватно настроен слуховой аппарат, не проводились занятия с сурдопедагогом, имеются относительные противопоказания, связанные с сопутствующими заболеваниями, сопутствующая речевая патология). Им рекомендуют адекватное слухопротезирование и занятия с сурдопедагогом по развитию остаточного слуха и речи на срок не менее 6 месяцев. При наличии воспалительных процессов в среднем ухе показано консервативное или хирургическое лечение и повторное обследование.

Оптимальный возраст выполнения кохлеарной имплантации детям, родившимся с нарушением слуха и определённых специалистами как кандидаты на кохлеарную имплантацию, от 12 месяцев (возможно и более раннее проведение имплантации), но не позже 2,5 лет. Чем раньше производится КИ, тем лучше ее результаты. Детям рекомендуется проведение кохлеарной имплантации на оба уха.

Для реабилитации детей после кохлеарной имплантации в Республике функционирует система, включающая настройку ре-

чевого процессора, работу с сурдопедагогами и учителями-дефектологами (обучение родителей методам коррекционной работы с ребенком в домашних условиях, контроль речевого и социального состояния).

Показания для кохлеарной имплантации

1. Двусторонняя нейросенсорная глухота или тугоухость IV степени с порогами слуха в диапазоне 500–4000 Гц 85 дБ и более различной этиологии с поражением звукового анализатора на уровне улитки.

2. Короткий период тугоухости и потеря слуха 70 дБ и более у пациентов, имеющих хорошие навыки общения, речи и языка.

3. Отсутствие выраженного улучшения слухового восприятия речи от применения оптимально подобранных слуховых аппаратов (опыт ношения 3-6 месяцев) при высокой степени двусторонней тугоухости (средний порог слухового восприятия более 80 дБ).

4. Пороги слухового восприятия в свободном звуковом поле при использовании оптимально подобранных слуховых аппаратов (бинауральное слухопротезирование) превышают 55 дБ на частотах 2-4 кГц.

5. Разборчивость речи не выше 30% для бытовых предложений (открытый выбор) и не выше 10% для односложных слов (открытый выбор) со слуховым аппаратом.

6. Сохранность функции нейронов спирального ганглия, слухового нерва и центральных отделов слухового анализатора (по данным аудиологического обследования).

7. Проходимость просвета улитки (по данным КТ, МРТ).

8. Отсутствие когнитивных проблем.

9. Высокая мотивация ближайших родственников жить в мире звуков, реалистичное ожидание результатов.

10. Наличие серьезной поддержки со стороны родителей и их готовность к длительному послеоперационному реабилитационному периоду развития речи и языковых навыков у имплантированного пациента с аудиологами и сурдопедагогами.

11. Наличие опыта пользования слуховым аппаратом и занятия с дефектологом.

Противопоказания для кохлеарной имплантации

Абсолютные противопоказания:

1. Полная облитерация улитки.
2. Ретрокохлеарное поражение.
3. Тяжелая соматическая патология.
4. Психические заболевания и грубые неврологические нарушения, затрудняющие использование КИ и препятствующие послеоперационной слухоречевой реабилитации. Недостаточность интеллекта и отсутствие коммуникативных возможностей (возможны исключения для слабовидящих и слепых).
5. Отсутствие мотивации к длительной послеоперационной слухоречевой реабилитации и поддержки со стороны родителей, родственников и местных специалистов, участвующих в реабилитационном процессе.
6. Сохранность функции волосковых клеток органа Корти по данным отоакустической эмиссии.

Относительные противопоказания:

1. Хронический гнойный средний отит.
- 2 Эксудативный средний отит.
3. Тубоотит.
4. Аденоиды II–III степени.
5. Другие воспалительные заболевания.

Специальные методы кохлеоимплантации

При частичной облитерации улитки имплантация выполняется специально разработанной моделью имплантов с использованием укороченного или расщепленного электрода.

Для глухих детей с двусторонним поражением слуховых нервов показано использование стволовой имплантации.

Кохлеарная имплантация может применяться для лечения слуховой нейропатии. Противопоказанием для проведения КИ является нейропатия, обусловленная только демиелинизацией волокон слухового нерва.

При потере слуха от умеренной до сильной на низких частотах, глубокой потере слуха до глухоты на высоких частотах (круто нисходящая форма аудиограммы) и неэффективности слуховых аппаратов показана система электроакустической

стимуляции Hybrid. Она использует акустическое усиление на низких частотах и электрическую стимуляцию кохлеарным имплантом высоких частот.

8.5КОНСЕРВАТИВНАЯ ТЕРАПИЯ

Критерием отбора для медикаментозной терапии служит наличие у пациента нейросенсорной тугоухости. При хронической форме заболевания лечение целесообразно проводить в качестве курсов плановой терапии 2 раза в год. Острая форма нейросенсорной тугоухости требует незамедлительного начала курса лечения. У детей раннего возраста причиной тугоухости могут быть ототоксические лекарственные препараты.

В лечении назначают медикаментозные средства с целью предотвращения или замедления процесса дегенерации нервной ткани слухового анализатора. Их действие направлено на улучшение кровообращения внутреннего уха, дегидратацию лабиринта, его дезинтоксикацию и гипосенсибилизацию, усиление процессов тканевого обмена и синаптической передачи нервного импульса.

Повышение эффективности действия медикаментозных средств достигается путем применения физиотерапевтического лечения (электрофорез эндаурально или на область сосцевидного отростка и др.), гипербаротерапии. С целью рефлекторной стимуляции и психопрофилактики при лечении нейросенсорной тугоухости проводятся иглорефлексотерапия и электростимуляция.

8.6. ХИРУРГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ

Критерием отбора пациентов для реабилитации слуха с применением реконструктивно-восстановительной хирургии является у них тугоухость кондуктивного или смешанного характера при наличии кохлеарного резерва. Лечебный эффект достигается в тех случаях, когда удается восстановить нормальное или близкое к нему прохождение звуковой волны из внешней среды к слуховому рецептору.

Реконструкция наружного уха и барабанной полости при аномалиях развития наружного и среднего уха выполняется значительно позже. Критерий отбора пациентов для хирургического

лечения состоят в том, чтобы в данном возрасте только отобрать пациентов для операции. Оптимальный возраст оперирования - от 6-7 лет и старше. Поэтому такие пациенты должны быть на диспансерном наблюдении. Односторонний характер аномалий уха у подавляющего числа пациентов позволяет иметь у них нормально развитую речь.

У детей раннего возраста применяется тимпанотомия и шунтирование барабанной перепонки.

Критерии отбора детей для тимпанотомии должны основываться на данных отоскопии и тимпанометрии. Для оценки барабанной перепонки из наружного слухового прохода должны быть удалены серные и эпидермальные массы. На тимпанограмме характерна кривая типа В. При наличии экссудата барабанной полости, полученного после тимпанотомии, выполняется шунтирование барабанной полости.

8.7 КРИТЕРИИ ОТБОРА ПАЦИЕНТОВ ДЛЯ СЛУХОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ИМПЛАНТИРУЕ- МЫМИ СИСТЕМАМИ КОСТНОЙ ПРОВОДИМОСТИ ТИПА ВАНА

Имплантируемый аппарат ВАНА передает звук непосредственно в кость черепа и далее в улитку за счет титанового штифта, имплантируемого в височную кость, соответственно, минуя подкожный слой мягких тканей и слуховой проход. Аппарат ВАНА дает возможность слышать и воспринимать звуки с обеих сторон, что прежде являлось невозможным из-за теневого эффекта головы. Это создает эффект двустороннего полноценного восприятия звуков.

Применение данного аппарата имеет следующие преимущества:

- слуховой проход остается открытym, ничто не препятствует процессу заживления;
- акустическая обратная связь не возникает;
- при односторонней сенсоневральной глухоте аппарат ВАНА дает возможность слышать и воспринимать звуки с обеих сторон, что прежде являлось невозможным из-за эффекта «тени»

головы». Создается эффект двустороннего восприятия звуков (псевдостерео).

Показания к применению имплантируемого слухового аппарата костной проводимости ВАНА:

1. пациенты с кондуктивными и смешанными формами тугоухости при заболеваний наружного и среднего уха, у которых возможен эффект от усиления звуков (положительная проба с костным телефоном), не подлежащих или не поддающихся стандартным способам хирургической коррекции;

2. пациенты с наружным отитом, хроническим средним отитом, после реконструктивных операций на среднем ухе, наличие «открытой mastоидальной полости», заболевания среднего уха, отосклероз, у которых использование слуховых аппаратов воздушного звукопроведения усугубляет течение процесса, вызывает проблемы обратной связи, приводит к дискомфорту и снижению качества звука;

3. пациенты с врожденными аномалиями развития с сохранной улитковой функцией, но отсутствием наружных слуховых проходов, недоразвитие системы косточек среднего уха, различные врожденные синдромы (синдром Тричера-Коллинза, синдром Дауна, синдром Голденхара, синдром Крузона и т.д.);

4. пациенты с кондуктивной тугоухостью, обусловленной костной патологией, которым не показана хирургическая коррекция и у которых неэффективны обычные слуховые аппараты;

5. пациенты с односторонней глухотой, вызванной внезапной потерей слуха, травмой, удалением акустической невриномы, гломусной опухоли, тяжелыми формами болезни Меньера, которые по ряду причин не могут и не хотят использовать слуховые аппараты воздушного проведения с контралатеральным восприятием звуков (CROS);

Операцию по имплантации слухового костного аппарата типа ВАНА рекомендуется проводить детям от 4-5 лет, в том числе и пациентам с отсутствием системы среднего уха. Для детей, которые младше этого возраста, используются специальные мягкие бандажи, которые надежно располагаются на голове у ребенка для фиксации аппарата и не создают дискомфортных ощущений.

Противопоказаниями для имплантации аппарата ВАНА являются:

1. заболевания, которые могут нарушить остеointеграцию (для успешной установки импланта необходимы достаточный объем кости и качество костной ткани (детям операция проводится ближе к 5 годам);
2. отсутствие возможности либо желания пациента в поддержании гигиены вокруг титанового импланта.

Предоперационное обследование

1. тональная и речевая аудиометрия (определение максимальной разборчивости речи с использованием списка фонетически сбалансированных слов);
2. тест с использованием тестового оголовья или тестового штока (дает возможность пациенту опробовать звуковой процессор в различных акустических условиях);
3. исследование функционального усиления в свободном звуковом поле при сравнении результатов с использованием звукового процессора и без него.

8.8. КРИТЕРИИ ОТБОРА ПАЦИЕНТОВ ДЛЯ ИМПЛАНТАЦИИ АКТИВНОГО СЛУХОВОГО ПРОТЕЗА СРЕДНЕГО УХА VIBRANT

Данная система состоит из наружной (речевой процессор) и имплантируемой частей. Имплантируемая часть включает магнит, демодулятор, преобразующий звуковую волну в механические колебания и флотирующий цилиндр (FMT), на котором имеется крепление для фиксации к длинному отростку наковални. Функционирование импланта среднего уха осуществляется путем преобразования колебаний звуковых волн в механические колебания флотирующего цилиндра, приводящего в движение цепь слуховых косточек. При деструкции цепи слуховых косточек (хронический средний отит, опухоли среднего уха и др.) FMT может быть установлен в круглое окно.

**Показания для слухопротезирования
имплантируемым активным слуховым протезом среднего
уха:**

1. Невозможность носить слуховой аппарат или неудовлетворенность его возможностями.
2. Потеря слуха на 500 Hz не более 65 dB.
3. Сенсоневральная тугоухость.
4. Кондуктивная и смешанная формы тугоухости: отосклероз, адгезивные средние отиты, аномалии развития среднего и наружного уха, состояние после перенесённого хронического отита.

**Необходимые условия для установки системы типа
VIBRANT:**

1. Нормальная тимпанометрия акустические рефлексы.
2. Нормальная анатомия среднего уха.
3. Разборчивость речи >50% при нормальном уровне звука с наушниками.
4. Уровень восприятия речи при 65 dB со слуховым аппаратом в свободном звуковом поле.
5. Стабильная тугоухость.

**Преимущества импланта среднего уха перед слуховым
аппаратом:**

1. Более натуральное качество звука и речи.
2. Полностью открытое наружное ухо и слуховой проход.
3. Удобство пользования.
4. Отсутствие акустической обратной связи (свиста).
5. Лучшая разборчивость речи, особенно в шумном окружении.
6. Передача более высокочастотных звуков, что важно для восприятия музыки.
7. Лучший эстетический аспект, т.к. аудиопроцессор полностью скрыт волосами и подобран под цвет волос.

Противопоказания к установке системы VIBRANT:

1. Состояние кожи, препятствующее креплению аудиопроцессора при помощи магнита.
2. Ретрокохлеарная патология или центральные слуховые нарушения.

Учебное издание

Хоров Олег Генрихович

БАЗОВЫЕ ОСНОВЫ ОТОЛОГИИ

Пособие

Ответственный за выпуск: В. В. Воробьев

Компьютерная верстка: С.В. Петрушина
Корректор: Л.С. Засельская

Подписано в печать 2013
Формат 60x84/16. Бумага офсетная
Печать RISO. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,29. Тираж 99 экз. Заказ 93.

Издатель и полиграфическое исполнение
учреждение образования
«Гродненский государственный медицинский университет».
ЛИ № 02330/0548511 от 16.06.2009. Ул. Горького, 80, 230009, Гродно.