

**Министерство здравоохранения Республики Беларусь**

**Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»**

**Кафедра оториноларингологии с курсом офтальмологии**

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**  
для проведения занятия со студентами 4 курса лечебного факультета  
и факультета иностранных студентов по оториноларингологии

**Тема 3: КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ УХА. МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Время 6 часов**

**Авторы:**

заведующий кафедрой оториноларингологии  
с курсом офтальмологии

к.м.н., доцент

И. Д. Шляга

доцент кафедры оториноларингологии  
с курсом офтальмологии

к.м.н.

Е. С. Ядченко

доцент кафедры оториноларингологии  
с курсом офтальмологии

к.м.н., доцент

Д. Д. Редько

ассистент кафедры оториноларингологии  
с курсом офтальмологии

А. В. Новик

ассистент кафедры оториноларингологии  
с курсом офтальмологии

Н. П. Челебиева

ассистент кафедры оториноларингологии  
с курсом офтальмологии

Е. А. Новик

Гомель, 2020

## 1. УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ, МОТИВАЦИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ, ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОМУ УРОВНЮ ЗНАНИЙ

Для усвоения основного материала оториноларингологии необходимо повторение анатомии и физиологии уха с клинической точки зрения и освоение методов диагностики заболеваний уха.

### **Цель занятия:**

Изучить клиническую анатомию и физиологию уха, методы исследования.

### **Задачи занятия:**

1. знать клиническую анатомию и физиологию уха;
2. овладеть основными клиническими, аудиологическими, лабораторными и лучевыми методами обследования пациентов с патологией уха;
3. освоить методику проведения отоскопии;
4. освоить основные функциональные методы исследования слуха (аудиологическое исследование).

### **Студент должен знать:**

1. клиническую анатомию и физиологию уха;
2. основные методы исследования уха и слуха;
3. принципы интерпретации аудиологических и лучевых методов исследования уха.

### **Студент должен уметь:**

1. составить алгоритм обследования пациента с патологией уха;
2. интерпретировать данные инструментальных, аудиологических, лабораторных и лучевых исследований слуха и уха.

## 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Клиническая анатомия наружного уха. Топография наружного слухового прохода.
2. Клиническая анатомия среднего уха: система полостей, стенки барабанной полости, слуховые косточки. Типы строения сосцевидных отростков. Слуховая труба. Кровоснабжение и иннервация среднего уха.
3. Топографическая анатомия лицевого нерва. Клинические проявления центрального и периферического поражения лицевого нерва.
4. Внутреннее ухо: строение улитки и ее рецепторного аппарата. Клиническая анатомия преддверия и полукружных каналов.
5. Возрастные анатомо-топографические особенности уха.
6. Проводящие пути и центры слухового и вестибулярного анализаторов.
7. Физиология уха. Теории слуха. Адекватные раздражители вестибулярного и слухового анализаторов. Нистагм, его характеристики. Определение нистагма.
8. Методы исследования уха и слуха: акуметрия, отоскопия, камертональное исследование, импедансометрия, аудиометрия, лучевое исследование.

## 3. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Студент должен овладеть следующими практическими навыками:

1. Работа с налобным осветителем, ушной воронкой.
2. Проведение отоскопии.

3. Пальпация регионарных лимфоузлов.
4. Выполнение камертональных тестов, их интерпритация.
5. Составление слухового паспорта пациента при нарушении звукопроведения и звуковосприятия.
6. Интерпритация аудиограмм, тимпанограмм, рентгенограмм, КТ, МРТ-грамм.
7. Выполнение промывания наружного слухового прохода (удаление инородного тела, серной пробки из наружного слухового прохода).

### ***Задание для самоподготовки и СУРС***

**Цель работы:** углубление основных теоретических и практических знаний по данной теме. Практическая отработка полученных знаний, совершенствование мануальных умений и навыков отоскопии.

Варианты заданий для самоподготовки:

- Выполните отоскопию.
- Выполните акуметрию, камертональное исследование.
- Оцените результаты лучевого исследования уха.
- Выполните пальпацию регионарных лимфоузлов.
- Подготовьте реферативные сообщения на темы СУРС:

### ***Вопросы:***

1. Какие основные анатомические образования различают на ушной раковине?
2. С чем граничат стенки наружного слухового прохода?
3. Сколько стенок имеет барабанная полость?
4. Чем образованы стенки барабанной полости?
5. Где и как расположены слуховые косточки?
6. Какие опознавательные элементы имеет барабанная перепонка?
7. Чем отличаются барабанные перепонки взрослых и детей?
8. Какие основные образования имеются на медиальной стенке барабанной полости?
9. Какие отделы различают в барабанной полости?
10. Как устроена слуховая труба и где находятся ее устья?
11. Какими нервами иннервируется барабанная полость?
12. Кровоснабжение барабанной полости.
13. Из каких отделов состоит внутреннее ухо и как они расположены?
14. Чем отличается перилимфа от эндолимфы?
15. В каких плоскостях расположены полукружные каналы?
16. Как устроен периферический рецептор вестибулярного анализатора?
17. Из каких анатомических элементов состоит кортиева орган?
18. Перечислите нейроны слухового анализатора и где они расположены?
19. Назовите особенности кровоснабжения и иннервации кортиева органа.
20. Что является адекватными раздражителями периферических рецепторов слухового и вестибулярного анализаторов?
21. Перечислите симптомы поражения вестибулярного и слухового анализаторов.
22. Перечислите методы исследования слухового и вестибулярного анализаторов.
23. Сущность теорий слуха.
24. Опишите вращательную и калорическую пробы.

25. Какими показателями характеризуется звук?
26. Какова сила шепотной, разговорной и громкой речи?
27. Что такое камертоны и для чего они предназначены?
28. Перечислите камертональные опыты, позволяющие отдифференцировать нарушения слуха, их сущность.
29. Виды и степени спонтанного нистагма.
30. Как выявить спонтанный нистагм?
31. Чем обусловлен быстрый и медленный компоненты нистагма?

### **Задания для СУРС**

1. Ведение конспекта по теме.
2. Решение ситуационных задач.
3. Реферирование статей за последние 5 лет журналов «Оториноларингология. Восточная Европа», «Российская оториноларингология», «Вестник оториноларингологии».
4. Просмотр видеофильмов по отработке практических навыков и проведению оперативных вмешательств.
5. Решение тестов по теме.

## **ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ТЕМЕ**

Завиток, противозавиток, козелок, противокозелок, ладья, чаша раковины, мочка, верхняя и нижняя вырезки являются основными анатомическими образованиями на ушной раковине.

Стенки наружного слухового прохода (НСП) граничат: задняя костная стенка НСП является передней стенкой сосцевидного отростка; верхняя стенка — дно средней черепной ямки; передненижняя стенка НСП (костная) — височно-нижнечелюстной сустав, перепончатохрящевой отдел — с околоушной слюнной железой.

Барабанная полость имеет шесть стенок: наружная стенка — барабанная перепонка, верхние и нижние стенки НСП; нижняя стенка — луковица яремной вены; верхняя стенка — дно средней черепной ямки; передняя стенка — устье слуховой трубы, внутренняя сонная артерия; задняя — вход в пещеру, нисходящее колено *n. Facialis*, пирамидальный отросток, *m. stapedius*, *chorda tympani*; внутренняя — латеральная стенка внутреннего уха, выступ основного завитка улитки, окна, горизонтальное колено *n. facialis*, барабанное сплетение.

Слуховые косточки расположены: основная масса косточек — головка молоточка, тело наковальни, головка молоточка сочленяется с телом наковальни — в эпитимпанум; рукоятка молоточка, длинная ножка наковальни, стремя — в мезотимпанум. Длинная ножка сочленяется суставом с головкой стремени, подножная пластинка стремени расположена в овальном окне.

Барабанная перепонка имеет следующие опознавательные элементы: короткий отросток молоточка, складки — передняя и задняя, рукоятка молоточка, световой рефлекс, пупок.

Барабанная перепонка у детей по сравнению со взрослыми толще, более круглая, расположена под углом 15 градусов (у взрослых — 45).

Основные образования на медиальной стенке барабанной полости: выступ основного завитка улитки, круглое и овальное окна, горизонтальное колено *n. facialis*, блоковый отросток, барабанное сплетение.

В барабанной полости различают следующие отделы: эпитимпанум, мезотимпанум, гипотимпанум (верхний, средний, нижний).

Слуховая труба соединяет барабанную полость и носоглотку. Длина слуховой трубы 3,5 см. Костная (1/3 часть) и хрящевая (2/3) части. Выстлана многослойным цилиндрическим мерцательным эпителием. Глоточное отверстие слуховой трубы находится на боковой стенке носоглотки на уровне задних концов нижних носовых раковин. У детей — короткая и широкая, зияет, у взрослых — в спавшемся состоянии. Тимпаноальное устье — на передней стенке барабанной полости.

Барабанная полость иннервируется языкоглоточным, тройничным, лицевым, симпатическим нервами.

Кровоснабжение барабанной полости: *A. tympanica sup.* — от *a. meningeae media*, *a. tympanica inf.* — от *a. pharyngeae ascendens*, *a. tympanica ant.* — от *a. maxillaris*, *a. tympanica post.* — от *a. mastoidea*, *a. caroticotympanica* — от *a. carotica int.*

Внутреннее ухо состоит из улитки, преддверия, полукружных каналов. Улитка располагается кпереди, преддверие — по середине, полукружные каналы — кзади.

Отличие перилимфы от эндолимфы: перилимфа — ультрафильтрат спинномозговой жидкости, эндолимфа — вырабатывается спиральной связкой. Перилимфа — между костным и перепончатым лабиринтом. Эндолимфа — в перепончатом лабиринте.

Полукружные каналы расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях.

Периферический рецептор вестибулярного анализатора представлен ампулярными рецепторами, расположенными в ампулах полукружных каналов и отолитовым аппаратом мешочков преддверия. Оба рецептора состоят из волосковых клеток, в отолитовом имеются отолиты — фосфаты и карбонаты кальция.

Кортиев орган состоит из волосковых клеток (внутренних и наружных), поддерживающих клеток, базальной мембраны, пространства (тоннеля) Ньюэля, эндолимфы, кортилимфы.

Тела нейронов слухового анализатора расположены: 1 — спиральный узел, 2 — слуховые ядра продолговатого мозга, 3 — оливы, 4 — ядра бугров четверохолмия и медиальные коленчатые тела.

Особенности кровоснабжения и иннервации кортиева органа: внутренняя слуховая артерия из системы *a. basilaris*. Питание волосковых клеток кортиева органа осуществляется за счет диффузии из сосудистой полоски. От каждой волосковой клетки отходит только одно нервное волокно.

Адекватным раздражителем слухового анализатора является звук, а вестибулярного — движения и сила земного притяжения.

Симптомы поражения вестибулярного и слухового анализаторов: слухового — снижение слуха различной степени, шум в ушах. Вестибулярного — головокружение, тошнота, рвота, нарушение равновесия и координации, спонтанный нистагм.

Методы исследования слухового и вестибулярного анализаторов. Слухового: акуметрия с помощью шепотной и разговорной речи (ШР и РР), камертональные пробы, аудиометрия, импедансометрия, слуховые вызванные потенциалы, отоакустическая эмиссия. Вестибулярного: спонтанный нистагм, координаторные пробы, пробы для определения равновесия, прессорные и калорические пробы, электронистагмография.

Сущность теорий слуха. Теория Гельмгольца: базилярная мембрана состоит из серии сегментов, каждый из которых реагирует на воздействие определенной частоты звукового сигнала. Звук вызывает вибрацию тех участков мембраны, частота которых соответствует частоте звука. Звуки высокой частоты вызывают колебания волосковых клеток у основания улитки, низкие — у верхушки. Теория Бекеши: звуковые волны различных частот вызывают движение основной мембраны на довольно больших участках, вызывая «бегущую волну», гребни которой соответствуют частоте колебаний, волосковые клетки раздражаются. Низкие звуки прогибают мембрану у верхушки, высокие — у основания завитка улитки.

Калорическая проба: за 10 сек в наружный слуховой проход вливают по задневерхней стенке 100 мл воды 25-49<sup>0</sup>С. Определяют латентный период — время до появления нистагма (норма 25-30 сек). При появлении нистагма определяется интенсивность, плоскость, сила, амплитуда, продолжительность. При промывании холодной водой нистагм направлен в противоположную сторону, теплой — в сторону промываемого уха. Вращательная: производится в кресле Барани. Голова обследуемого с закрытыми глазами наклонена на 30 градусов вперед и вниз. Вращении 10 оборотов по часовой стрелке за 20 сек, производится резкая остановка. Быстро поднимается голова, и определяют нистагм, его направление, силу, амплитуду, быстроту и продолжительность.

Звук характеризуется силой, частотой, высотой.

Сила шепотной речи — 30 Дб, разговорной — 50-60 Дб, громкой речи — 80 Дб.

Камертон — это звучащий инструмент, дающий определенную частоту звука, предназначенный для выявления нарушения слуха.

Камертональное исследование. Опыт Вебера — латерализация в больное ухо (при нарушении звукопроводения). Опыт Ринне — сравнивается воздушная и костная проводимость больного (R «+» в норме и при нарушении звуковосприятия, R «-» при нарушении звукопроводения). Опыт Швабаха — сравнивается костная проводимость больного и исследователя. Укорачивается — при поражении звуковоспринимающего аппарата, удлиняется — при поражении звукопроводящего.

Нистагм — физиологический, патологический; спонтанный и индуцированный. Виды и степени спонтанного нистагма. По плоскости: горизонтальный, вертикальный, ротаторный. По силе: 1, 2, 3 степени. По частоте — живой, вялый. По направлению: вправо, влево. По амплитуде: мелко-, средне-, крупноразмашистый. По продолжительности — в секундах.

Чтобы выявить спонтанный нистагм исследователь устанавливает указательный палец вертикально на уровне глаз больного на расстоянии 60-70 см справа впереди и просит смотреть на палец. Палец отводят в стороны на 40-50 градусов. И смотрят, появился ли нистагм. При появлении определяют его характеристики.

Быстрый компонент нистагма обусловлен корой головного мозга, медленный — раздражением волосковых клеток, движущейся эндолимфой лабиринта.

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Оториноларингология: учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по мед. специальностям / под ред. А. П. Тимошенко, [авт.: П. А. Тимошенко, В. С. Куницкий, А. Ч. Буцель, О. Г. Хоров, И. Д. Шляга]. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 432 с.: ил., [8] л. цв. ил., фот., табл. — Допущено М-вом образования РБ.

2. Пальчун, В. Т. Оториноларингология: учебник / В. Т. Пальчун, М. М. Магомедов, Л. А. Лучихин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 581 с. : цв. ил., фот., цв. фот.

3. Bansal, M. Essentials of ear, nose and throat / M. Bansal; Mohan Bansal. — New Delhi [et al.]: Jaypee brothers medical publishers, [2016]. — 522 p.: col. foto, ill., scheme, tab.

4. Logan Turner's diseases of the nose, throat and ear: head and neck surgery / ed. by S. Musheer Hussain. — 11th ed. — Boca Raton [et al.]: CRC Press, [2016]. — 731 p.: ill., scheme, tab., col. foto.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни уха, горла, носа в детском возрасте [Электронный ресурс]: национальное руководство: краткое издание / под ред. М. Р. Богомильского, В. Р. Чистяковой — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 544 с. — Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970430323.html/>. — Дата доступа: 21.08.2020.

2. Заболевания верхних дыхательных путей и уха: справочник практикующего врача [Электронный ресурс] / Пальчун В. Т., Лучихин Л. А., Магомедов М. М. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 256 с. — Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970425473.html/> — Дата доступа: 21.08.2020.

3. Обследование оториноларингологического больного [Электронный ресурс]: руководство / Пальчун В. Т., Лучихин Л. А., Магомедов М. М., Зеликович Е. И. — М.: Литтерра, 2014. — 336 с. (Серия «Практические руководства»). — Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785423501051.html/> — Дата доступа 21.08.2020.

4. Оториноларингология. Национальное руководство. Краткое издание [Электронный ресурс] / под ред. В. Т. Пальчуна — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 656 с. — Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970427354.html/> — Дата доступа 21.08.2020.

5. Оториноларингология [Электронный ресурс] / В. В. Вишняков — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 328 с. — Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970430132.html/> — Дата доступа 21.08.2020.

6. Оториноларингология [Электронный ресурс] / Под ред. В. Т. Пальчуна, А. И. Крюкова — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 368 с. — Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970423370.html/> — Дата доступа 21.08.2020.

7. Перфорация перегородки носа и ее лечение [Электронный ресурс] / Г. З. Пискунов — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. — 72 с. — Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436516.html/> — Дата доступа 21.08.2020.



8. Руководство по очаговой инфекции в оториноларингологии [Электронный ресурс] / под ред. В. Т. Пальчуна, А. И. Крюкова, М. М. Магомедова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 224 с. (Серия «Библиотека врача-специалиста»). — Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970434741.html/> — Дата доступа 21.08.2020.

9. Шляга, И. Д. Сборник ситуационных задач по оториноларингологии: учеб.-метод. пособие для студентов 4-6 курсов всех фак. мед. вузов / И. Д. Шляга, А. Ю. Масленникова, М. О. Межейникова; УО«ГомГМУ», каф. оториноларингологии с курсом офтальмологии. — Гомель: ГомГМУ, 2016. — 46 с.

10. Наumenко, А. Н. Неотложная помощь в оториноларингологии: учеб. пособие для врачей-интернов и врачей-слушателей / А. Н. Наumenко, В. М. Васильев, Ю. В. Деева. — Киев: ВСИ «Медицина», 2017. — 150 с.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Приложение 1 к приказу Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 13.06.2006 № 484 «Клинические протоколы диагностики и лечения детского населения с болезнями уха, горла, носа».

## ЭЛЕКТРОННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека = Consultant of the doctor. Electronic medical library [Электронный ресурс] / Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», ООО «ИПУЗ». — Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>. — Дата доступ 21.08.2020.

2. Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза = Student consultant. Electronic library of medical high school [Электронный ресурс] / Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», ООО «ИПУЗ». — Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/> — Дата доступа: 21.08.2020.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU = Scientific electronic library eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://elibrary.ru/> — Дата доступа: 21.08.2020.

4. Oxford Medicine Online [Electronic resource] / Oxford University Press. — Access mode: [www.oxfordmedicine.com/](http://www.oxfordmedicine.com/) — Date of access: 21.09.2020.

5. Springer Link [Electronic resource] / Springer International Publishing AG. — Access mode: <https://link.springer.com/>. — Date of access: 21.08.2020.