

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра ОТ и ВПХ  
Курс оториноларингологии**

**КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ  
И ФИЗИОЛОГИЯ УХА,  
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Методические рекомендации  
к практическому занятию № 3 по оториноларингологии  
для преподавателей лечебного факультета ГГМУ**

**Гомель 2007**

УДК 611.85 + 612.85  
ББК 28.86  
К 49

**Составители:** И. Д. Шляга, В. И. Садовский, А. В. Черныш

**Клиническая анатомия и физиология уха, методы исследования:**  
**К 49** метод. рекомендации к практическому занятию № 3 по оториноларингологии для преподавателей лечебного факультета ГГМУ / сост.: И. Д. Шляга, В. И. Садовский, А. В. Черныш. — Гомель: Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», 2007. — 12 с.

ISBN 978-985-506-019-3

Представлены необходимые сведения по анатомии уха, методы диагностики заболеваний уха. Данные рекомендации включают в себя план занятий, организацию и методику проведения занятий, вопросы, ответы на них, ситуационные задачи по оториноларингологии.

Предназначены для преподавателей лечебного факультета ГГМУ.

Утверждено и рекомендовано к изданию Центральным учебным научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет» 6 марта 2007 года, протокол № 2.

ISBN 978-985-506-019-3

УДК 611.85 + 612.85  
ББК 28.86

© Учреждение образования  
«Гомельский государственный  
медицинский университет», 2007

## **ТЕМА: КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ УХА, МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ (5 ЧАСОВ)**

Для усвоения дальнейшего материала оториноларингологии необходимо повторение анатомии и физиологии уха с клинической точки зрения и освоение методов диагностики заболеваний уха. Заболевания уха широко распространены особенно в детском возрасте, требуют своевременной диагностики и лечения, могут вызывать летальные осложнения.

### **Цели занятия**

1. Углубить знания по клинической анатомии и физиологии уха (на основании самостоятельного предварительного изучения литературы и собеседования с преподавателем).
2. Освоить простейшие методы исследования (акуметрию, отоскопию, аудиометрию).
3. Ознакомиться с современными методами заболеваний слухового и вестибулярного анализаторов.

### **Задачи занятия**

1. Закрепить знания по клинической анатомии и физиологии уха.
2. Освоить основные методы исследования уха.
3. Научиться выполнять камертональные опыты, уметь интерпретировать их.
4. Научиться составлять слуховой паспорт больного при нарушении звукопроводения и звуковосприятия.

### **Наглядные пособия**

- Муляжи наружного уха, среднего уха, внутреннего уха.
- Плакаты «Продольный разрез уха», «Схема внутреннего уха», «Схема слухового анализатора», «Схема вестибулярного анализатора», «Теории слуха».
- Набор костей черепа.
- Набор инструментов для отоскопии, микроскоп, оптический отоскоп.
- Атлас аудиограмм.
- Графы логической структуры.
- Методическое пособие.

### **Требования к исходному уровню знаний**

Для усвоения темы необходимо знать следующее:

1. Нормальную анатомию и физиологию уха, основы акустики.

2. Особенности строения детского уха.
3. Проводящие пути слухового и вестибулярного анализаторов.

### **План занятия**

1. Ответы на вопросы студентов.
2. Определение исходного уровня знаний (путем опроса по заданной теме, которая вывешена на информационном стенде).
3. Коррекция исходного уровня знаний.
4. Демонстрация методик работы с лобным рефлектором и простейших методов исследования ЛОР-органов: отоскопия, риноскопии, отофарингоскопия, ринофарингоскопия, гипофарингоскопия, непрямая ларингоскопия.
5. Отработка методик исследования ЛОР-органов студентами (друг на друге).
6. Обсуждение теоретических вопросов с использованием плакатов, муляжей.
7. Клинический разбор больного.
8. Демонстрация преподавателем современных методов диагностики ЛОР-заболеваний (оптическая риноскопия, микроскопия уха, фиброриноскопия, видеориноскопия).
9. Коррекция конечного уровня знаний (опрос, контрольная работа, тестирование).
10. Заключение преподавателя по теме проведенного занятия, задание к следующему занятию.

### **Задания для самостоятельной работы студента на занятии**

1. Повторить методы исследования ЛОР-органов.
2. Составить 2 слуховых паспорта: нарушение звукопроводения звуковосприятия.
3. Ознакомиться с работой аудиометра, научиться интерпретировать аудиограммы.
4. Описать рентгенограммы уха при хроническом отите, остром отите, мастоидите, опухоли 8 пары.
5. Освоить камертональные опыты под руководством преподавателя.

### **Контрольные вопросы из смежных дисциплин**

1. Какие виды рентгенографий уха Вы знаете?
2. Какие анатомические образования черепа граничат с ухом?
3. Какой сустав граничат с ухом?
4. Каковы анатомические связи уха с полостью черепа?
5. Каков ход VII и VIII пар черепных нервов?
6. Каким образом среднее ухо связано с венозными синусами черепа.

## Контрольные вопросы по теме занятия

1. Клиническая анатомия наружного уха.
2. Среднее ухо: система полостей, стенки барабанной полости, слуховые косточки. Типы строения сосцевидных отростков. Слуховая труба. Кровоснабжение и иннервация среднего уха.
3. Клиническая анатомия внутреннего уха: строение улитки и ее рецепторного аппарата.
4. 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 анализатора. Нистагм, его характеристики.
8. Методы исследования уха.

## Вопросы для самоконтроля

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. Какие Вам известны нейроны слухового анализатора и где они расположены?
19. Особенности кровоснабжения и иннервации кортиева органа.

20. Что является адекватными раздражителями периферических рецепторов слухового и вестибулярного анализаторов?

21. Каковы симптомы поражения вестибулярного и слухового анализаторов?

22. Какие Вы знаете методы исследования слухового и вестибулярного анализаторов?

23. Сущность теорий слуха.

24. В чем заключается сущность вращательной и калорической пробы.

25. Какими показателями характеризуется звук?

26. Какова сила шепотной, разговорной и громкой речи?

27. Что такое камертоны и для чего они предназначены?

28. 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?

### **Ответы на вопросы самоконтроля**

1. Завиток, противозавиток, козелок, противокозелок, ладья, чаша, раковины, мочка, верхняя и нижняя вырезки.

2. Задняя костная стенка наружного слухового прохода — передняя стенка сосцевидного отростка.

Верхняя стенка — дно средней черепной ямки.

Передненижняя стенка — костная — сустав нижней челюсти.

Перепончатохрящевой отдел — с околоушной слюнной железой.

3. Шесть.

4. Наружная стенка состоит из барабанной перепонки, верхних и нижних стенки наружного слухового прохода.

Нижняя стенка состоит из луковицы яремной вены.

Верхняя стенка — дно средней черепной ямки.

Передняя стенка — устье слуховой трубы, внутренняя сонная артерия.

Задняя стенка — 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.

5. Головка молоточка, тело наковальни — в эпитимпанум: рукоятка молоточка, длинная ножка наковальни, стремя — в мезотимпанум. Головка молоточка сочленяется с телом наковальни. Длинная ножка —

суставом с головкой стремени, подножная пластинка стремени расположена в овальном окне.

6. Короткий отросток молоточка, складки — передняя и задняя, рукоятка молоточка, световой рефлекс, пупок.

7. Барабанная перепонка у детей толще, более круглая, расположена под углом 15 градусов (у взрослых — 45).

8. Выступ основного завитка улитки, круглое и овальное окна, горизонтальное колено *n. facialis*, блоковый отросток, барабанное сплетение.

9. Эпитимпанум, мезотимпанум, гипотимпанум (верхний, средний, нижний).

10. Слуховая труба соединяет барабанную полость и носоглотку. Устье слуховой трубы 3,5 см. Костная часть 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.

11. Языкоглоточным, тройничным, лицевым, симпатическим.

12. *A. tympanica sup.* — от *a. meningea media*.

*A. tympanica inf.* — от *a. pharyngea ascendens*.

*A. tympanica ant.* — от *a. maxillaries*.

*A. tympanica post.* — от *a. mastoidea*.

*A. caroticotympanica* — от *a. carotica int.*

13. Улитка, преддверие, полукружные каналы. Улитка — кпереди, преддверие — по середине, полукружные каналы — кзади.

Перилимфа — ультрафильтрат спинномозговой жидкости. Эндолимфа — вырабатывается спиральной связкой.

Расположение: перилимфа — между костным и перепончатым лабиринтом. Эндолимфа — в перепончатом лабиринте.

15. Во взаимно перпендикулярных плоскостях.

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

17. Волосковые клетки (внутренние и наружные), поддерживающие, базальная мембрана, пространство (тоннель) Ньюэля, эндолимфа, кортилимфа.

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

19. 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.

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

21. Слухового — снижение слуха различной степени, шум. Вестибулярного — головокружение, тошнота, рвота, нарушение равновесия и координации, спонтанный нистагм.

22. Слухового: Шр и Рр, камертональные пробы, аудиометрия, импедан-сометрия, УЗИ, слуховые вызванные потенциалы, отоакустическая эмиссия. Вестибулярного: спонтанный нистагм, координаторные пробы, пробы для определения равновесия, прессорные и калорические пробы, электронистагмография.

23. **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 вершушки.

**Теория Бекеш:** 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 вершушки, высокие — у основания завитка улитки.

24. **Калорическая проба:** за 10 с. в наружный слуховой проход вливают по задневерхней стенке 100 мл воды 25–49°C. Определяют латентный период — время до появления нистагма (норма 25–30 с.). 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 с., производится резкая остановка. Быстро поднимается голова, и определяют нистагм, его направление, силу, амплитуду, быстроту и продолжительность.

25. Сила, частота, высота.

26. Шр — 30 Дб, Рр — 50–60 Дб, громкая речь — 80 Дб.

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

28. **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.

29. 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.

30. 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.

31. Быстрый — корой головного мозга, медленный — раздражением волосковых клеток, движущейся эндолимфой лабиринта.

## Литература

### Основная

1. *Пальчун, В. Т.* Оториноларингология / В. Т. Пальчун, М. М. Магомедов, Л.А. Лучихин. — М., 2002. — С. 28–54, 320–365.

2. *Пальчун, В. Т.* Оториноларингология / В. Т. Пальчун, А. И. Крюков. — М., 1997. — С. 56–93, 104–124.

3. *Садовский, В. И.* Оториноларингология: практикум / В. И. Садовский, А. В. Черныш. — Гомель, 2005. — С. 33–49.

### Дополнительная

1. *Исхаки, Ю. Б.* Детская оториноларингология / Ю. Б. Исхаки. — 1984. — С. 227–288.

2. *Шляга И. Д.* Заболевания уха. Отогенные внутричерепные осложнения: методические рекомендации / И. Д. Шляга, В. И. Садовский, А. В. Черныш. — Гомель: ГГМУ, 2004. — 16 с.

Учебное издание

**Составители:**

**Шляга Ирина Дмитриевна  
Садовский Валерий Иванович  
Черныш Александр Валерьевич**

**КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ  
И ФИЗИОЛОГИЯ УХА, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**Методические рекомендации  
к практическому занятию № 3 по оториноларингологии  
для преподавателей лечебного факультета ГГМУ**

**Редактор *Т. Ф. Рулинская*  
Компьютерная верстка *С. Н. Козлович***

Подписано в печать 02. 04. 2007

Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная 65 г/м<sup>2</sup>. Гарнитура «Таймс»  
Усл. печ. л. 0,70. Уч.-изд. л. 0,7. Тираж 50 экз. Заказ № 89

Издатель и полиграфическое исполнение  
Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»  
246000, г. Гомель, ул. Ланге, 5  
ЛИ № 02330/0133072 от 30. 04. 2004