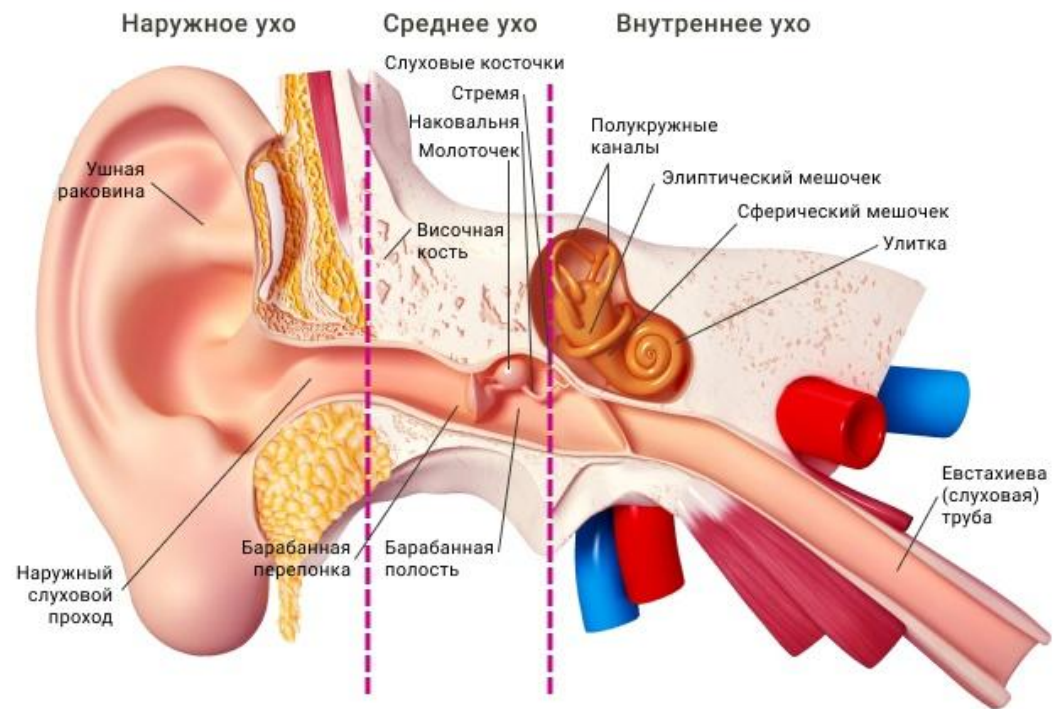


# Орган слуха

111ЛФ

# Преддверно-улитковый орган organum vestibulocochleare

1. Наружное ухо
2. Среднее ухо
3. Внутреннее ухо



# НАРУЖНОЕ УХО

## auris externa

### 1. Ушная раковина, auricular

- ▶ представляет собой сложной формы эластический хрящ ушной раковины, *cartilago auriculae*, покрытый кожей:
- Долька (мочка) ушной раковины, *lobules auriculae*
- Завиток, *helix*
- Ножка завитка, *crus helices*
- Бугорок ушной раковины, *tuberculum auriculae*
- Противозавиток, *antihelix*
- Ножки противозавитка, *crura antihelices*
- Треугольная ямка, *fossa triangularis*
- Ладья, *scapha*
- раковина уха, *concha auriculae*
- Челнок раковины, *cymba conchae*
- Полость раковины, *cavum conchae*
- Наружный слуховой проход, *meatus acusticus externus*
- Козелок, *tragus*
- Противокозелок, *antitragus*
- Межкозелковая вырезка, *incisura intertragica*

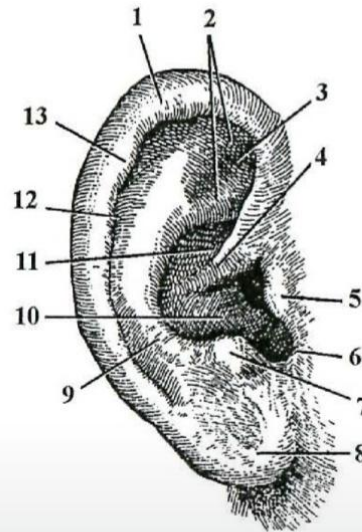


Рис. 17. Ушная раковина:  
1 – helix; 2 – crura antihelices; 3 – fossa triangularis; 4 – crus helices; 5 – tragus; 6 – incisura intertragica; 7 – antitragus; 8 – lobulus auriculae; 9 – antihelix; 10 – cavum conchae; 11 – cymba conchae; 12 – scapha; 13 – tuberculum auriculae

# НАРУЖНОЕ УХО

## auris externa

### 2. Наружный слуховой проход, meatus acusticus externus :

#### ▶ 1) части наружного слухового прохода:

- а) хрящевая часть, pars cartilaginea (наружная);
- б) костная часть, pars ossea (внутренняя).

#### ▶ 2) стенки наружного слухового прохода:

- а) передняя стенка граничит с височно-нижнечелюстным суставом;
- б) к нижней стенке хрящевой части и отчасти к передней его стенке прилежит околоушная железа, glandula parotidea;
- в) верхняя стенка костного слухового прохода обращена в среднюю черепную ямку;
- г) задняя стенка костного слухового прохода граничит с сосцевидными ячееками; рядом с ней проходит вертикальная часть канала лицевого нерва;

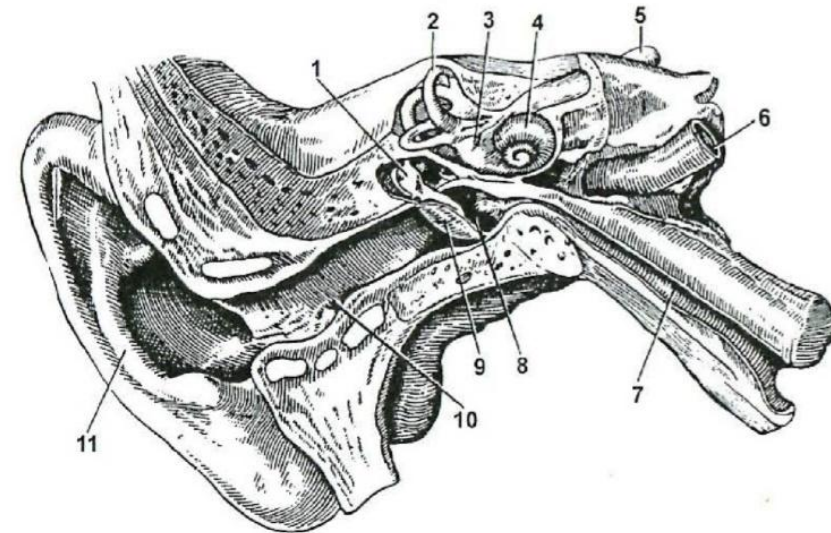


Рис. 18. Орган слуха и равновесия:

1 – malleus; 2 – canalis semicircularis anterior; 3 – vestibulum; 4 – cochlea; 5 – n. vestibulocochlearis; 6 – a. carotis interna; 7 – tuba auditiva; 8 – cavitas tympani; 9 – membrana tympanica; 10 – meatus acusticus externus; 11 – auricula

# НАРУЖНОЕ УХО

## auris externa

**Барабанная перепонка**, *membrane tympanica*, разграничивает наружный слуховой проход и барабанную полость, отделяя наружное ухо от среднего:

- барабанная перепонка представляет собой достаточно прочную, сравнительно мало эластическую мембрану;

► **1) части барабанной перепонки:**

- а) натянутая часть, *pars tensa*, — часть, соответствующая  $\frac{3}{4}$  окружности, фиксированной в барабанной борозде, *sulcus tympanicus*, барабанной части височной кости;
- б) ненатянутая часть, *pars flaccida*, — верхняя часть, укрепленная в *incisura tympanica* чешуи височной кости;

► **2) слои барабанной перепонки:**

- а) наружный слой состоит из плоского многослойного эпителия — продолжение кожи наружного слухового прохода;
- б) соединительнотканная основа включает два слоя волокон: наружный - радиальный; внутренний — циркулярный;
- в) внутренний слой представлен плоским реснитчатым эпителием

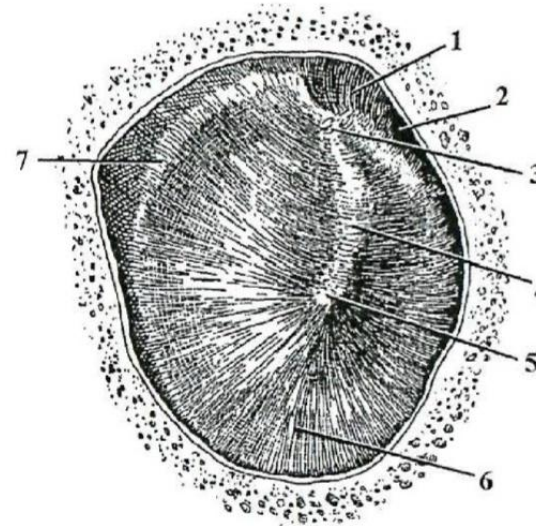


Рис. 19. Барабанная перепонка. Вид со стороны наружного слухового прохода:  
1 – pars flaccida; 2 – incisura tympanica; 3 – prominentia mallearis; 4 – stria mallearis; 5 – umbo; 6 – pars tensa; 7 – limbus membranæ tympanicæ

# Среднее ухо, *auris media*

► **1. Барабанная полость, *cavitas tympani***, представляет собой пространство, расположенное между наружным слуховым проходом и лабиринтом:

- содержимым барабанной полости являются слуховые косточки, их связочный аппарат, мышцы, сосуды и нервы
- стенки барабанной полости, содержащиеся в ней связки и мышцы покрыты слизистой оболочкой

❖ Стенки барабанной полости:

□ 1) **латеральная стенка барабанной полости** — перепончатая стенка, *paries labyrinthicus* :

- представлена барабанной перепонкой и обрамляющей ее костью;
- барабанная перепонка закрывает внутреннее отверстие наружного слухового прохода;

□ 2) **медиальная стенка барабанной полости** — лабиринтная стенка, *paries labyrinthicus*, отделяет среднее ухо от внутреннего уха:

- мыс, *promontorium*, костный выступ, расположенный в центре медиальной стенки:
- мыс образован куполом улитки;
- на поверхности мыса имеются бороздки, которые в ряде мест, углубляясь, образуют костные каналы
- в них проходят нервы, образующие барабанное сплетение, *plexus tympanicus*
- окно улитки, *fenestra cochleae*, расположено в области задне-нижнего края мыса:
- окно улитки закрыто вторичной барабанной перепонкой, *membrana tympanica secundaria*
- окно преддверия, *fenestra vestibule*, находится в области задне-верхнего края мыса;
- в окне преддверия фиксировано основание стремени
- впереди от овального отверстия находится сухожилие мышцы, напрягающей барабанную перепонку, *tendo m. tensoris tympani*, огибающее улитковый отросток, *processus*

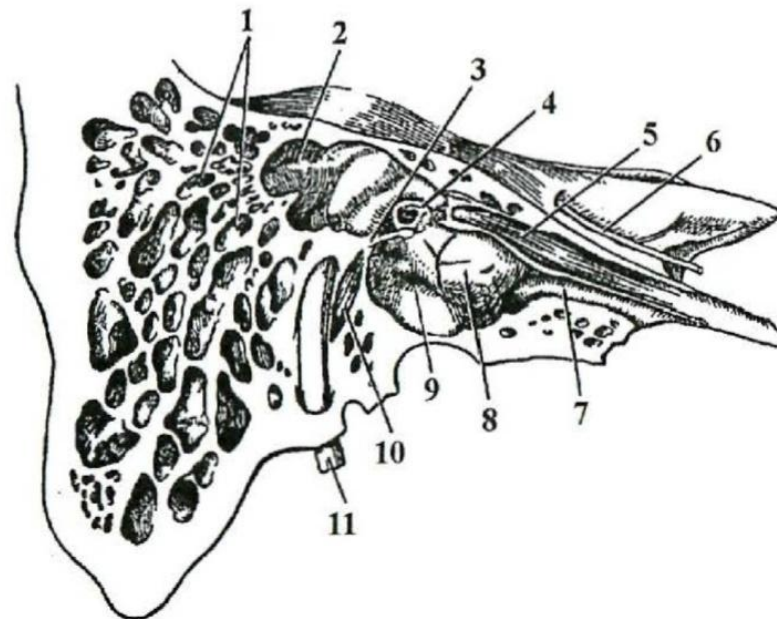


Рис. 20. Структуры среднего уха (сагиттальный распил височной кости):  
1 – *cellulae mastoideae*; 2 – *antrum mastoideum*; 3 – *eminentia pyramidalis*; 4 – *stapes*; 5 – *m. tensor tympani*; 6 – *n. petrosus major*; 7 – *pars ossea tubae auditivae*; 8 – *promontorium*; 9 – *fenestra cochleae*; 10 – *m. stapedius*; 11 – *n. facialis*

# Среднее ухо, *auris media*

## 3) передняя стенка барабанной полости — сонная стенка, *paries caroticus*:

- название стенки обусловлено близким расположением внутренней сонной артерии, *a. carotis interna*;
- она имеется только в нижней половине барабанной полости;
- верхнюю часть стенки занимает устье слуховой трубы;
- над слуховой трубой находится полуканал мышцы, напрягающей барабанную перепонку;
- в передней стенке имеются канальцы, по которым проходят нервные волокна и сосуды, происходящие из внутреннего сонного сплетения, *plexus caroticus internus*

## 4) задняя стенка барабанной полости — сосцевидная стенка, *paries mastoideus*

- пирамидальное возвышение, *eminentia pyramidalis*, — небольшой выступ в средней части задней стенки; внутри него находится стременинная мышца, *m. stapedius*;
- снаружи от *eminentia pyramidalis*, имеется отверстие, через которое барабанная струна, *chorda tympani*, покидает барабанную полость;
- позади пирамидального возвышения лежит лицевой нерв *n. facialis*
- канальцы для нервов и сосудов прободают заднюю стенку в нескольких точках, связывая барабанную полость с сосцевидным отростком;

## 5) верхняя стенка барабанной полости — покрышечная стенка, *paries tegmentalis*, составляет крышу барабанной полости, одновременно являясь частью дна средней черепной ямки:

- - в ней часто имеются дигесценции (щели), поэтому твердая мозговая оболочка находится в непосредственном контакте со слизистой оболочкой барабанной полости;

## 6) нижняя стенка барабанной полости — яремная стенка, *paries jugularis*, является дном барабанной полости:

- - углубление полости среднего уха (*recessus hypotympanicus*) находится на дне барабанной полости;
- - под костным дном этого углубления расположен латеральный отдел яремной ямки, в котором находится луковица внутренней яремной вены, *bulbus venae jugularis internaе*;
- - через дно барабанной полости проходят барабанный нерв, нижние барабанная артерия и вена;

# Среднее ухо, *auris media*

❖ Отделы барабанной полости:

1) *верхний отдел* - надбарабанная полость, *epitympanum*

2) *средний отдел* - барабанная пазуха, *sinus tympanicus*, соответствует натянутой части барабанной перепонки

3) *нижний отдел* — подбарабанная полость, *hypotympanum*, лежит ниже уровня барабанной перепонки



# Среднее ухо, *auris media*

- ❖ Содержимое барабанной полости
  - 1) слуховые косточки, :
    - а) молоточек, *malleus*
    - б) наковальня, *incus*
    - в) стремя (стремечко), *stapes*
  - 2) мышцы слуховых косточек, *musculi ossicorum auditus*
    - а) мышца, напрягающая барабанную перепонку, *m. tensortypani*
    - б) стременинная мышца, *m. stapedius*

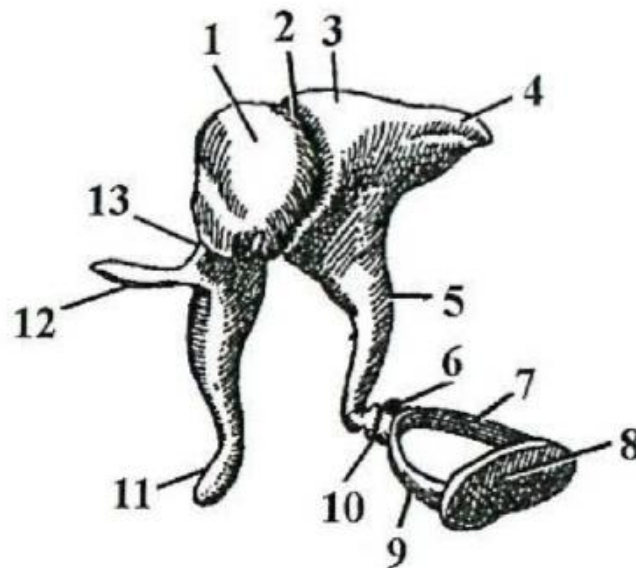


Рис. 21. Слуховые косточки и их соединения:

1 – *caput mallei*; 2 – *art. incudomallearis*; 3 – *corpus incudis*; 4 – *crus breve*; 5 – *crus longum*; 6 – *caput stapedis*; 7 – *crus posterius*; 8 – *basis stapedis*; 9 – *crus posterius*; 10 – *art. incudostapedialis*; 11 – *manubrium mallei*; 12 – *processus anterior*; 13 – *collum mallei*

# Среднее ухо, *auris media*

- ▶ **2. Слуховая труба, *tuba auditiva***, представляет собой соединяющий носоглотку и барабанную полость:
  - 1) части слуховой трубы
    - костная часть слуховой трубы, *pars ossea tubae auditivae*
    - хрящевая часть слуховой трубы, *pars cartilaginea tubae auditivae* :
  - 2) отверстия слуховой трубы:
    - а) глоточное отверстие слуховой трубы, *ostium pharyngeum tubae audicae*, расположено на латеральной стенке носоглотки на уровне заднего конца нижней носовой раковины;
    - б) барабанное отверстие, *ostium tympanicum tubae audicae*, находится в передне-нижнем отделе передней стенки барабанной полости
- ▶ **3. Сосцевидные ячейки, *cellulae mastoideae***, представляют собой систему полостей сосцевидной части височной кости:
  - сосцевидная пещера, *antrum mastoideum*
  - передне-латеральная стенка пещеры представлена костной стенкой наружного слухового прохода.

# Внутреннее ухо, *auris interna*

1. **Костный лабиринт**, *labyrinthus osseus*, включает в себя улитку, преддверие и костные полукружные каналы:

- компактное вещество лабиринта отличается особой твердостью, поэтому костный лабиринт можно извлечь из височной кости как отдельную структуру;

- ▶ 1) улитка, *cochlea*
- ▶ 2) преддверие, *vestibulum*, в костном лабиринте занимает центральное положение

## Отверстия преддверия

а) на латеральной стенке имеется окно преддверия, *fenestra vestibuli* (верхнее), и окно улитки, *fenestra cochleae* (нижнее):

б) на медиальной стенке имеется внутреннее отверстие водопровода преддверия, *aperture interna aqueductus vestibuli*, — апертура канальца преддверия;

в) преддверие сообщается стремя полукружными каналами пятью отверстиями: тремя ампулярными и двумя простыми;

г) на дне преддверия впереди от ампулярного отверстия заднего полукружного канала находится улитковое углубление, *recessus cochlearis*, из которого берет начало полость улитки.

д) в преддверии находятся мелкие отверстия для прохождения ветвей преддверной и улитковой частей преддверно-улиткового нерва (УП пара);

- ▶ 3) костные полукружные каналы, *canals semicircularis ossei*, расположены в трех различных плоскостях почти перпендикулярно друг другу

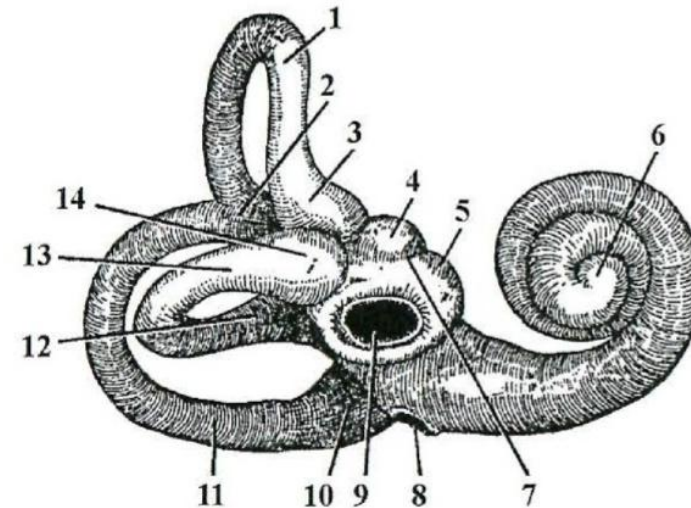


Рис. 23. Костный лабиринт:

1 – *canalis semicircularis anterior*; 2 – *crus commune*; 3 – *ampulla ossea anterior*; 4 – *recessus ellipticus*; 5 – *recessus sphericus*; 6 – *cupula cochleae*; 7 – вдавление *crista vestibuli*; 8 – *fenestra cocleae*; 9 – *fenestra vestibuli*; 10 – *ampulla ossea posterior*; 11 – *canalis semicircularis posterior*; 12 – *canalis semicircularis lateralis (crus simplex)*; 13 – *canalis semicircularis lateralis (crus ampullare)*; 14 – *ampulla ossea lateralis*

# Внутреннее ухо, *auris interna*

2. **Перепончатый лабиринт**, *labyrinthus membranaceus*, состоит из улиткового протока (перепончатой улитки), двух мешочков преддверия, трех перепончатых полукружных протоков, водопроводов преддверия и улитки:

- ▶ 1) улитковый проток, *ductus cochlearis*, расположен внутри костной улитки
- ▶ 2) мешочки преддверия

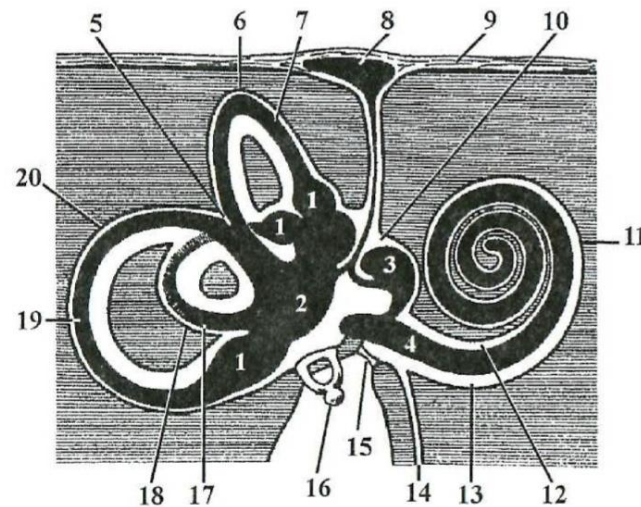


Рис. 24. Костный и перепончатый лабиринты (схема): 1 – ampulla membranacea; 2 – utriculus; 3 – sacculus; 4 – ductus cochlearis; 5 – crus membranaceus commune; 6 – canalis semicircularis anterior; 7 – ductus semicircularis anterior; 8 – saccus endolymphaticus; 9 – dura mater; 10 – vestibulum; 11 – cochlea; 12 – scala vestibuli; 13 – scala tympani; 14 – ductus perilymphaticus; 15 – membrana tympanica secundaria; 16 – stapes; 17 – ductus semicircularis lateralis; 18 – canalis semicircularis lateralis; 19 – ductus semicircularis posterior; 20 – canalis semicircularis posterior

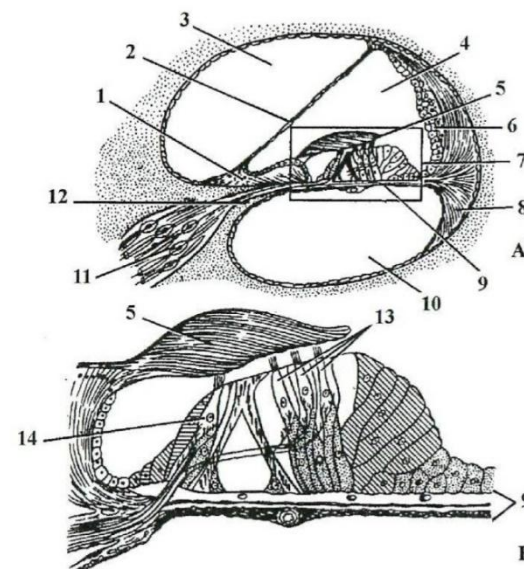


Рис. 25. Поперечный распил улитки (схема). А – поперечный распил; Б – строение Кортиева органа: 1 – limbus spiralis; 2 – membrana vestibularis; 3 – scala vestibuli; 4 – ductus cochlearis; 5 – membrana tectoria; 6 – stria vascularis; 7 – organum spirale; 8 – lig. spirale; 9 – membrana basilaris; 10 – scala tympani; 11 – ganglion cochleare; 12 – lamina spiralis ossea; 13 – наружные волосковые клетки; 14 – внутренние волосковые клетки

# Внутреннее ухо, *auris interna*

## 3. Полукружные протоки:

- передний, задний и латеральный полукружные протоки, *ducti semicirculares anterior, posterior et laterales*, повторяют форму полукружных каналов лабиринта;

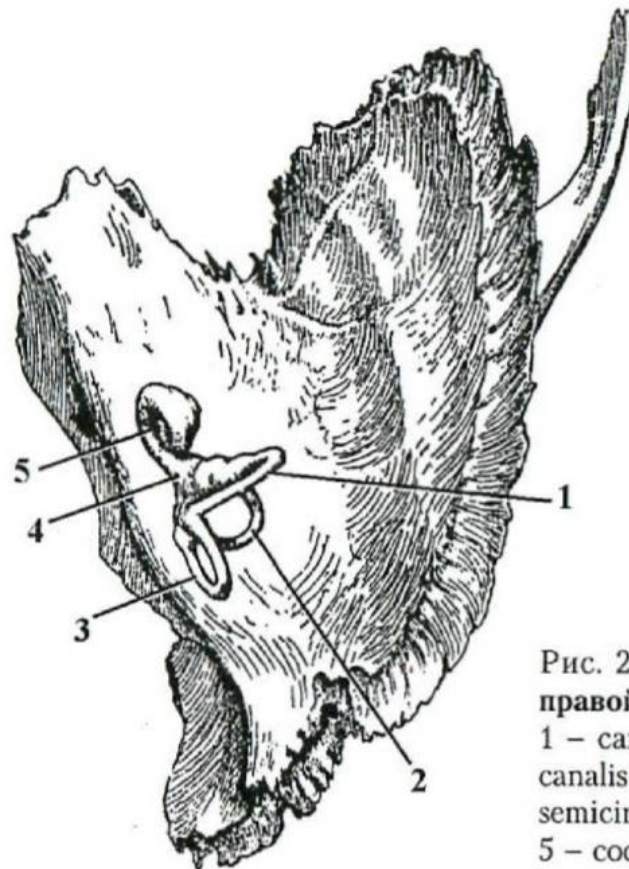


Рис. 22. Расположение лабиринта в правой височной кости (схема):  
1 – *canalis semicircularis anterior*; 2 – *canalis semicircularis lateralis*; 3 – *canalis semicircularis posterior*; 4 – *vestibulum*; 5 – *cochlea*

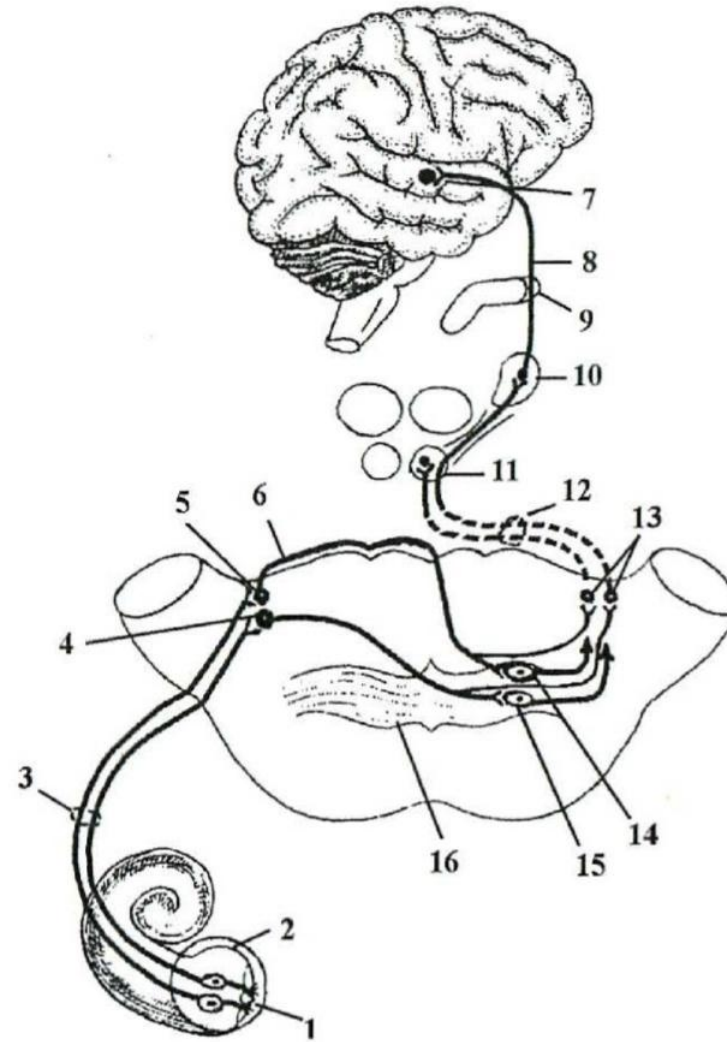


Рис. 34. Проводящий путь слухового анализатора (схема):

1 – organum spirale; 2 – ganglion cochleare; 3 – pars cochlearis n. vestibulo-cochlearis; 4 – nucleus cochlearis anterior; 5 – nucleus cochlearis posterior; 6 – striae medullares ventriculi quarti; 7 – gyrus temporalis superior; 8 – radiatio acustica (tr. geniculotemporalis); 9 – capsula interna; 10 – corpus geniculatum mediale; 11 – colliculus inferior; 12 – lemniscus lateralis; 13 – nuclei lemnisci; 14 – nucleus posterior corporis trapezoidei; 15 – nucleus anterior corporis trapezoidei; 16 – corpus trapezoideum

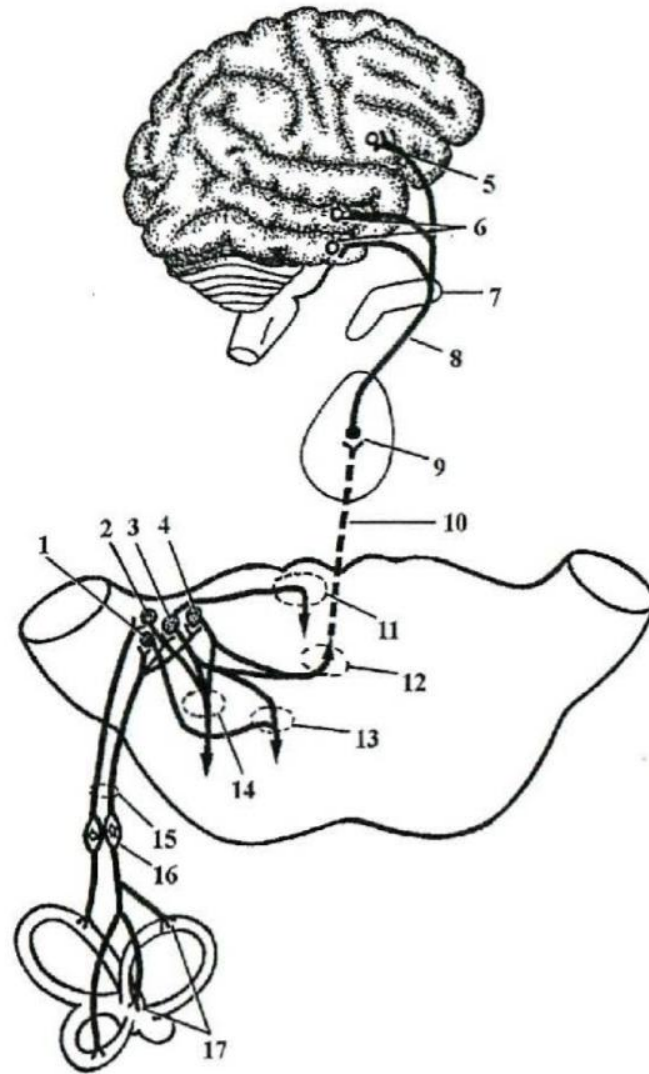


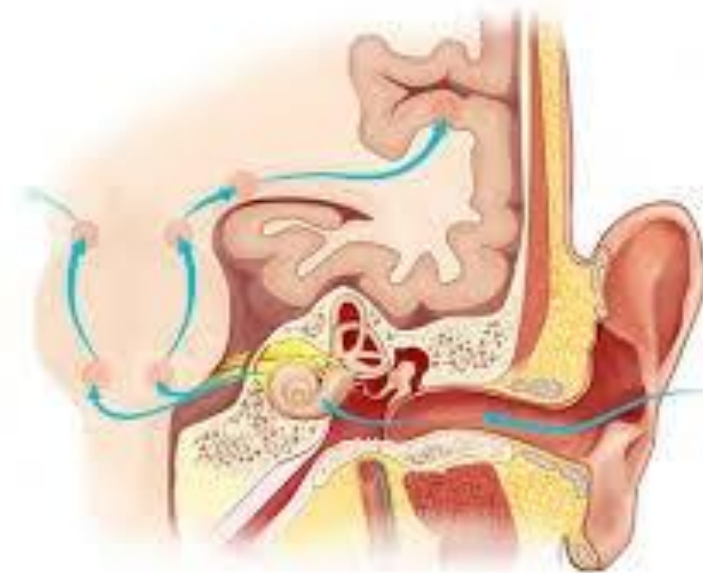
Рис. 35. Проводящий путь вестибулярного анализатора (схема):

1 – nucleus vestibularis inferior; 2 – nucleus vestibularis superior; 3 – nucleus vestibularis lateralis; 4 – nucleus vestibularis medialis; 5 – gyrus frontalis inferior; 6 – gyri temporales medius et inferior; 7 – capsula interna; 8 – tr. thalamocorticalis; 9 – nuclei mediani thalami; 10, 12 – tr. vestibulothalamicus; 11 – fasciculus longitudinalis medialis; 13 – tr. vestibulospinalis; 14 – tr. vestibulocerebellaris; 15 – n. vestibulocochlearis; 16 – g. vestibulare; 17 – maculae et cristae ampullares

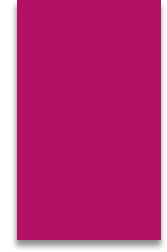
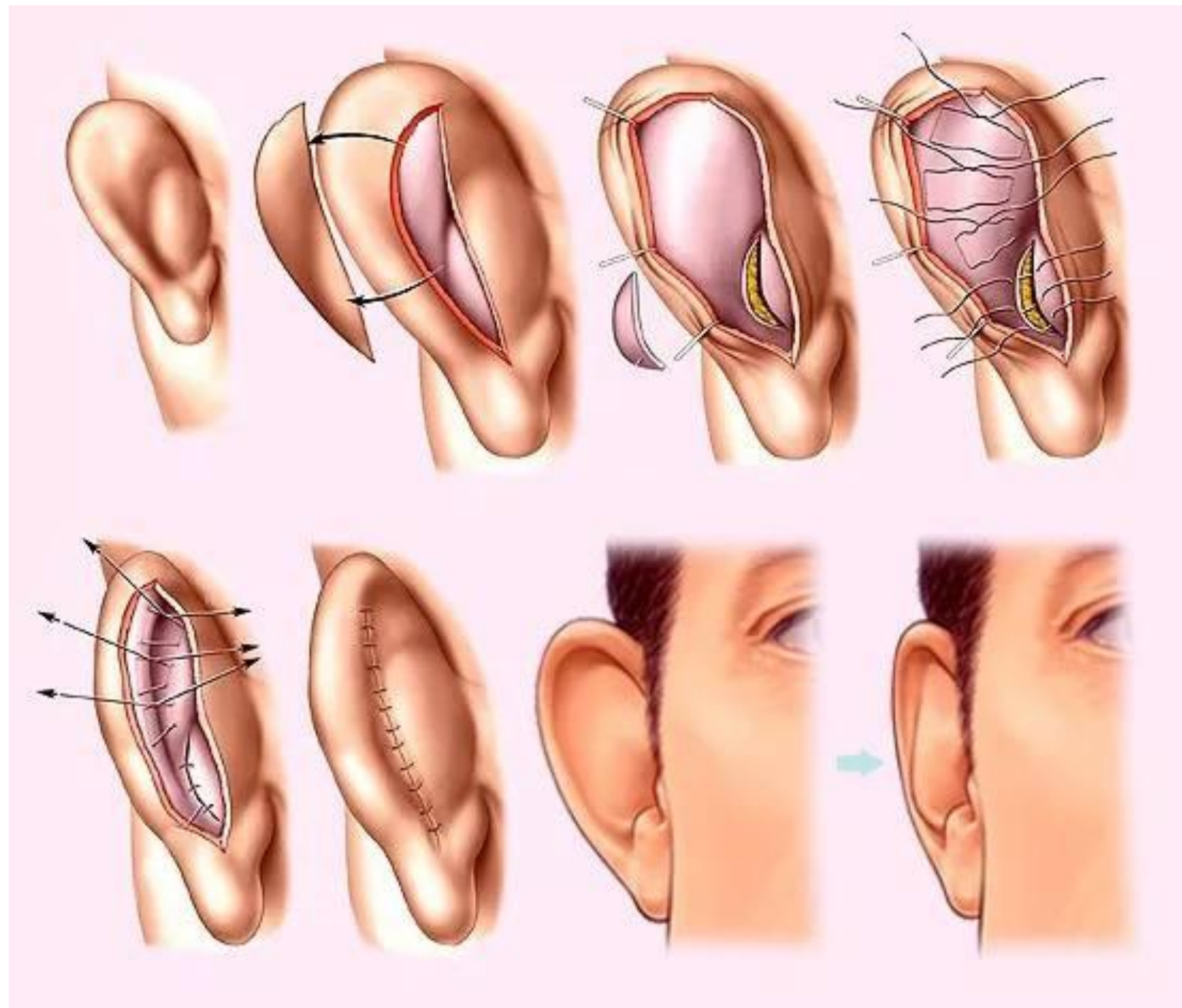
# Функции органа слуха

Говоря о функциях органа слуха, физиологи описывают их в соответствии с анатомическими образованиями. Так для каждого отдела есть свои специфические задачи:

- ловит звуки и направляет их далее (наружное ухо);
  - передает звуковую волну (наружное и среднее ухо);
  - защищает от инфекций, громких звуков, повреждений внутренних отделов (наружное ухо, барабанная перепонка);
  - трансформирует энергию звука в электрическую (внутреннее ухо).
- ▶ Функции слуха эволюционно тесно связаны с оповещением об опасности и коммуникациями в сообществе. Чтобы надолго сохранить способность слышать долго, необходимо соблюдать простые правила профилактики снижения слуха.







# Викторина

## 1. Анатомическое образование, которое выполняет роль проводниковой части слухового анализатора

- 1) Слуховая труба
- 2) Слуховые косточки;
- 3) Слуховые нервы;
- 4) Улитка.

## 2. В каком отделе височной кости находится среднее ухо?

- 1) пирамида;
- 2) сосцевидный отросток;
- 3) тимпанальный отдел;
- 4) чешуя височной кости.

## 3. Вестибулярный аппарат образован

- 1) двумя мешочками;
- 2) двумя мешочками и тремя полукружными каналами;
- 3) только полукружными каналами;
- 4) улиткой и двумя полукружными каналами.

## 4. Внутреннее ухо включает в себя

- 1) вестибулярный аппарат;
- 2) жидкости;
- 3) костный лабиринт, расположенный в височной кости;
- 4) круглое и овальное окна.

## 5. Внутреннее ухо отделено от среднего

- 1) барабанной перепонкой;
- 2) костным лабиринтом;
- 3) пластинкой с двумя отверстиями;
- 4) сосудистой оболочкой.

## 6. Внутренняя слуховая труба обеспечивает

- 1) выравнивание давления;
- 2) защиту уха;
- 3) усиление звуковых колебаний.

## 7. Давление на барабанную перепонку, равное атмосферному со стороны среднего уха, обеспечивается

- 1) слуховой трубой;
- 2) слуховыми косточками;
- 3) улиткой;
- 4) ушной раковиной.

## 8. Если постоянно слушать громкую музыку через наушники, то это может привести к

- 1) воспалению барабанной перепонки;
- 2) воспалению слизистой оболочки носа;
- 3) развитию музыкального слуха;
- 4) развитию тугоухости.

## 9. За барабанной перепонкой органа слуха человека располагается

- 1) вестибулярный аппарат;
- 2) внутреннее ухо;
- 3) наружный слуховой проход;
- 4) среднее ухо и слуховые косточки.

## 10. Звуковоспринимающие рецепторы у человека располагаются

- 1) в жидкости лабиринта внутреннего уха;
- 2) на барабанной перепонке;
- 3) на мембране перепончатой перегородки улитки;
- 4) на поверхности ушной раковины.

# ОТВЕТЫ 😊 😊 😊

1. **3** – слуховые нервы
2. **3** - тимпанальный отдел
3. **2** - двумя мешочками и тремя полукружными каналами
4. **134** - вестибулярный аппарат; костный лабиринт, расположенный в височной кости; круглое и овальное окна
5. **3** - пластинкой с двумя отверстиями
6. **1** - выравнивание давления
7. **1** - слуховой трубой
8. **4** - развитию тугоухости.
9. **4** - среднее ухо и слуховые косточки
10. **3** - на мембране перепончатой перегородки улитки