

**181. Запирательный нерв,** источники его формирования, зоны иннервации.

**Запирательный нерв,** лат. obturatorius (L|-Liv), является второй по величине ветвью поясничного сплетения.

**Нерв опускается** вниз вдоль медиального края большой поясничной мышцы, пересекает переднюю поверхность крестцово-подвздошного сустава, идет вперед и наружу и в полости малого таза присоединяется к запирательной артерии, располагаясь над ней. Вместе с одноименным артерией и веной запирательный нерв проходит через запирательный канал на бедро, ложится между приводящими мышцами, отдавая к ним мышечные ветви, лат. musculares, и делится на конечные ветви:

переднюю ветвь, лат. anterior, и заднюю ветвь, лат. posterior.

**Передняя ветвь** располагается между короткой и длинной приводящими мышцами, иннервирует эти мышцы, а также гребенчатую и тонкую мышцы и отдает к коже медиальной поверхности бедра кожную ветвь, лат. cutaneus. **Задняя ветвь** запирательного нерва идет позади короткой приводящей мышцы бедра и иннервирует наружную запирательную, большую приводящую мышцы и капсулу тазобедренного сустава.

**182. Большеберцовый нерв,** источники его формирования, зоны иннервации.

**Большеберцовый нерв** (лат. Nervus tibialis) — нерв крестцового сплетения. Является продолжением седалищного нерва. Образован волокнами LIV, LV, SI, SII, SIII нервов.

Начинается у вершины подколенной ямки, следует почти отвесно к её дистальному углу, располагается в области ямки непосредственно под фасцией, между нею и подколенными сосудами

Следя между головками икроножной мышцы, ложится на заднюю поверхность подколенной мышцы и в сопровождении задних большеберцовых сосудов проходит под сухожильной дугой камбаловидной мышцы, будучи здесь прикрыт этой мышцей. Направляясь далее вниз под глубоким листком фасции голени между латеральным краем длинного сгибателя пальцев и медиальным краем длинного сгибателя большого пальца стопы, большеберцовый нерв достигает задней поверхности медиальной лодыжки, где располагается на середине расстояния между нею и пяточным сухожилием. Пройдя под удерживателем сгибателей, нерв делится на две свои конечные ветви: медиальный и латеральный подошвенные нервы[1].

**Ветви большеберцового нерва**

Мышечные ветви направляются к головкам икроножной мышцы, к

камбаловидной, подколенной и подошвенной мышцам. Ветви, подходящие к подколенной мышце, посылают ветви к капсуле коленного сустава и надкостнице большеберцовой кости.

Межкостный нерв голени (лат. Nervus interosseus cruris) — довольно длинный нерв, от которого до вхождения его в толщу межкостной перепонки направляются ветви к стенке большеберцовых сосудов, а после выхода из межкостной перепонки — к надкостнице костей голени, дистальному их соединению и к капсуле голеностопного сустава, к задней большеберцовой мышце, длинному сгибателю большого пальца стопы, длинному сгибателю пальцев.

Медиальный кожный нерв икры (лат. Nervus cutaneus surae medialis) отходит в области подколенной ямки от задней поверхности большеберцового нерва, следует под фасцией в сопровождении идущей медиальнее малой подкожной вены между головками икроножной мышцы. Достигнув середины голени, приблизительно на уровне начала пяточного сухожилия, иногда выше, прорывает фасцию, после чего соединяется с малоберцовой соединительной ветвью от общего малоберцового нерва в один ствол — икроножный нерв (лат. n. suralis). Последний направляется вдоль латерального края пяточного сухожилия в сопровождении медиально от него расположенной малой подкожной вены и достигает заднего края латеральной лодыжки, где посылает в кожу этой области латеральные пяточные ветви (лат. rami calcanei laterales), а также ветви к капсуле голеностопного сустава.

Далее икроножный нерв огибает лодыжку и переходит на латеральную поверхность стопы в виде латерального тыльного кожного нерва (лат. nervus cutaneus dorsalis lateralis), который разветвляется в коже тыла и латерального края стопы и тыльной поверхности V пальца и отдает соединительную ветвь к промежуточному тыльному кожному нерву стопы.

Медиальные пяточные ветви (лат. Rami calcanei mediales) проникают через фасцию в области лодыжковой борозды, иногда в виде одного нерва, и разветвляется в коже пятки и медиального края подошвы.

Медиальный подошвенный нерв (лат. Nervus plantaris medialis) — одна из двух конечных ветвей большеберцового нерва. Начальные отделы нерва располагаются медиальнее задней большеберцовой артерии, в канале между поверхностным и глубоким листками удерживателя сгибателей. Пройдя канал, нерв направляется в сопровождении медиальной подошвенной артерии под отводящую мышцу большого пальца стопы. Следя далее вперед между этой мышцей и коротким сгибателем

пальцев, он делится на две части — медиальную и латеральную.

Медиальный подошвенный нерв отдаёт несколько кожных ветвей к коже медиальной поверхности подошвы, а также мышечные ветви к мышце отводящей большой палец стопы, короткому сгибателю пальцев, короткому сгибателю большого пальца стопы. Нерв разделяется на общие подошвенные пальцевые нервы I, II, III (лат. nervi digitales plantares communes I, II, III). Последние идут в сопровождении плюсневых подошвенных артерий, посылают мышечные ветви к первой и второй (иногда и к третьей) червеобразным мышцам и на уровне дистального конца межкостных промежутков прорывают подошвенный апоневроз. Отдав здесь тонкие ветви к коже подошвы, они разделяются на собственные подошвенные пальцевые нервы (лат. nervi digitales plantares proprii), разветвляющиеся в коже обращённых друг к другу пальцев стопы и переходят на тыльную поверхность их дистальных фаланг. Латеральный подошвенный нерв (лат. Nervus plantaris lateralis) — вторая конечная ветвь большеберцового нерва, значительно тоньше медиального подошвенного нерва. Проходя на подошве в сопровождении латеральной подошвенной артерии между квадратной подошвенной мышцей и коротким сгибателем пальцев, располагается ближе к латеральному краю стопы между коротким сгибателем мизинца и мышцей, отводящей мизинец, где разделяется на свои конечные ветви — поверхностную и глубокую.

**Ветви латерального подошвенного нерва:**

Мышечные ветви иннервируют квадратную мышцу стопы, мышцу, отводящую мизинец

Поверхностная ветвь (лат. Ramus superficialis) отдав несколько ветвей к коже подошвы, разделяется на медиальную и латеральную ветви.

Медиальная ветвь — общий подошвенный пальцевый нерв (лат. Nervus digitalis plantaris communis), который в сопровождении плюсневой подошвенной артерии проходит в четвёртом межкостном промежутке. Подойдя к плюснефаланговому сочленению и послав соединительную ветвь к медиальному подошвенному нерву, он делится на два собственных подошвенных пальцевых нерва (лат. nervi digitales plantares proprii).

Последние разветвляются в коже обращённых одна к другой сторон IV и V пальцев и переходят на тыльную поверхность их ногтевых фаланг. Латеральная ветвь — собственный подошвенный нерв V пальца, разветвляется в коже подошвенной поверхности и латеральной стороны V пальца. Этот нерв нередко отдаёт мышечные ветви к межкостным мышцам четвертого межплюсневого

промежутка и к короткому сгибателю мизинца; Глубокая ветвь (лат. Ramus profundus) в сопровождении подошвенной артерии дуги располагается между слоем межкостных мышц с одной стороны и длинным сгибателем пальцев и косой головкой приводящей мышцы большого пальца стопы — с другой. Она отдаёт мышечные ветви к этим мышцам и короткому сгибателю большого пальца стопы.

Кроме перечисленных нервов, поверхностная и глубокая ветви латерального подошвенного нерва посылают нервы к капсулам суставов плюсны и к надкостнице плюсневых костей и фаланг.

### 183. Короткие ветви крестцового сплетения, источники их происхождения, зоны иннервации

Короткие ветви крестцового сплетения. К коротким ветвям крестцового сплетения относятся внутренний запирающий и грушевидный нервы, нерв квадратной мышцы бедра, верхний и нижний ягодичные нервы, а также половой нерв.

Первые три нерва: 1. N. [musculi obturatorii interni] obturatorius internus (Liv-Si);

2. N. [musculi] piriformis (Si-Sii);

3. N. musculi quadrati femoris (Li-Siv), направляются к одноименным мышцам через подгрушевидное отверстие.

4. Верхний ягодичный нерв, n. gluteus superior (Liv-Lv, Si), выходит из полости таза через надгрушевидное отверстие вместе с верхней ягодичной артерией и рядом с одноименной веной в ягодичную область, где проходит между малой и средней ягодичными мышцами (рис. 191). Иннервирует среднюю и малую ягодичные мышцы, а также мышцу, напрягающую широкую фасцию бедра.

5. Нижний ягодичный нерв, n. gluteus inferior (Lv, Si-Sn), является наиболее длинным нервом среди коротких ветвей крестцового сплетения. Из полости таза этот нерв выходит через подгрушевидное отверстие вместе с одноименной артерией и рядом с веной, седалищным нервом, задним кожным нервом бедра, половым нервом. Ветви нижнего ягодичного нерва направляются к большой ягодичной мышце.

6. Половой нерв, n. pudendus (Si-Siv), покидает полость таза через подгрушевидное отверстие, огибает сзади седалищную ость и через малое седалищное отверстие входит в седалищно-прямокишечную ямку. В седалищно-прямокишечной ямке этот нерв ложится на латеральную ее стенку, идет вперед в толще фасции, покрывающей внутреннюю запирающую мышцу, и делится на конечные ветви.

**В седалищно-прямокишечной ямке от полового нерва отходят:**

**нижние прямокишечные нервы**, nn. rectales inferiores, направляющиеся к наружному сфинктеру заднего прохода; промежуточные нервы, nn. perineales,

которые иннервируют mm. ischiocavernosus, bulbospongiosus, transversi perinei (superficialis et profundus), кожу промежности, а также кожу задней поверхности мошонки у мужчин -

**задние мошоночные нервы**, nn. scrotales posteriores, или больших половых губ - задние губные нервы, nn. labiales posteriores, у женщин. Конечная ветвь полового нерва - **дорсальный нерв**

**полового члена {клитора}**, n. dorsalis penis (clitoridis), вместе с дорсальной артерией полового члена (клитора) проходит через мочеполовую диафрагму и следует к половому члену (клитору).

Этот нерв отдает ветви к пещеристым телам, головке полового члена (клитора), коже полового члена у мужчин, большим и малым половым губам у женщин, а также ветви к глубокой попе-речной мышце промежности и сфинктеру уретры.

### 184. Проводящие пути болевой и температурной чувствительности.

**Латеральный спиноталамический путь**, (tracus spinothalamicus lateralis) болевой и **температурной** чувствительности **полностью перекрещивается** в спинном мозге на уровне аксонов вторых нейронов.

1. Первые псевдоуниполярные нейроны находятся в спинномозговых узлах. Длинные отростки по периферическим нервам уходят в кожу и слизистые оболочки, где образуют свободные нервные окончания, улавливающие боль и температурные изменения. При глубоких ожогах кожи и слизистых оболочек болевую информацию передают и нервные не свободные окончания, что приводит к быстрому развитию болевой шока. Короткие отростки идут в задних корешках в спинной мозг к второму нейрону, где формируют синапсы.

2. Вторые нейроны лежат в собственном ядре (nucleus proprius) заднего рога спинного мозга. Аксоны после перемещения на противоположную сторону (перекрест) направляются в таламус по боковому канатику спинного мозга и по дорсальной части мозгового ствола, где вместе с волокнами вентрального спиноталамического пути образуют спинальную петлю.

3. Третьи нейроны лежат в дорсолатеральном ядре таламуса. Аксоны в виде таламокортикальных волокон через заднюю ножку внутренней капсулы проходят к четвёртым корковым нейронам, что находятся в постцентральной извилине и верхней теменной

дольке. По выходе из задней ножки волокна спиноталамических трактов расходятся, образуя таламическую лучистость.

4. Четвертые нейроны - во внутренней зернистой пластинке постцентральной извилины и верхней теменной долики.

### 185. Проводящие пути проприоцептивной чувствительности.

Восходящие (чувствительные) **проприоцептивные пути** начинаются нервными окончаниями в надкостнице, суставных капсулах, связках, апоневрозах, фасциях и мышцах.

**Булботаламический путь** мышечно-суставного чувства **перекрещен в продолговатом** мозге на уровне медиальной петли, имеет корковое направление с ответвлением в мозжечок.

1. 1-е нейроны, псевдоуниполярные, находятся в спинномозговых узлах. Короткие отростки в составе задних корешков проходят мимо заднего рога сразу в задний канатик спинного мозга. Причем тонкий пучок несет импульсы от нижних конечностей и нижней половины туловища, а клиновидный - от верхней части туловища и верхних конечностей.

2. 2-е нейроны лежат в тонком и клиновидном ядрах продолговатого мозга, их аксоны формируют:

3. внутренние дугообразные волокна - начало медиальной петли - перекрест ее происходит на уровне нижнего угла ромбовидной ямки;

4. передние наружные дугообразные волокна, перекрещиваются и уходят в нижнюю мозжечковую ножку и кору полушарий мозжечка;

5. задние наружные дугообразные волокна не перекрещиваются и уходят в нижнюю ножку мозжечка и кору червя.

6. 3-и нейроны расположены в коре червя мозжечка и дорсолатеральном ядре таламуса; их аксоны проходят через внутреннюю капсулу в составе таламической лучистости.

7. 4-е нейроны располагаются в постцентральной извилине и верхней теменной долике.

**Передний спино-мозжечковый путь** мышечно-суставного чувства **дважды перекрещивается** - первый раз в спинном мозге, второй раз в ромбовидном перешейке заднего мозга.

1. 1-е нейроны, псевдоуниполярные - в спинномозговом узле.

2. 2-е нейроны - в центральном промежуточном веществе спинного мозга, которое примыкает к грудному ядру с латеральной стороны. Аксоны, перекрещиваясь в спинном мозге, идут в его боковых канатиках и в дорсальной части ствола мозга. В нем на уровне ромбовидного перешейка они совершают второй перекрест и уходят через нижнюю ножку мозжечка в кору червя.

3. 3-и нейроны - в коре червя, аксоны имеют ответвления к зубчатому ядру

мозжечка и красному ядру среднего мозга а потом направляются в заднюю ножку внутренней капсулы.

4. 4-е нейроны - в постцентральной извилине и верхней теменной долике.

**Задний спинно-мозжечковый путь** мышечно-суставного чувства не перекрещивается.

1. 1-е нейроны, псевдоуниполярные, - в спинномозговых узлах;

2. 2-е нейроны - в грудном ядре Кларка, которое имеет медиальное положение в основании задних рогов спинного мозга. Аксоны проходят в боковом канатике спинного мозга и продолговатом мозге. Через нижнюю мозжечковую ножку волокна пути входят в червь мозжечка.

3. 3-и нейроны - кора червя.

**Мозжечково-покрышечный путь**

1. 1-е нейроны - в коре червя и зубчатом ядре - аксоны перекрещиваются в среднем мозге, его покрышке.

2. 2-е нейроны - в красном ядре среднего мозга и таламусе, аксоны проходят через заднюю ножку внутренней капсулы.

3. 3-и нейроны - в постцентральной извилине.

**Мозжечково-предверный пучок**

1. 1-е нейроны - шаровидное и зубчатое ядро, аксоны проходят в нижней ножке мозжечка.

2. 2-е нейроны - вестибулярные ядра заднего мозга.

**186. Проводящие пути пирамидной и экстрапирамидной систем.**

Двигательные пирамидные пути имеют нисходящее направление и проводят сознательные импульсы. Рефлекторные дуги в них состоит из двух нейронов. Первые нейроны представлены большими пирамидными клетками коры мозга. Вторые нейроны находятся в ядрах мозгового ствола и передних рогах спинного мозга, а их аксоны заканчиваются в органах опорно-двигательного аппарата. Среди этих многочисленных трактов выделяют Главный Пирамидный Путь, который состоит из 3-х трактов. Первый проходит от нейронов прецентральной извилины до двигательных нейронов, сосредоточенных в ядрах ствола мозга - это кортико-ядерный путь. Два других тракта:

кортикоспинальные передний и боковой идут от прецентральной извилины до ядер передних рогов спинного мозга. Волокна каждого тракта имеют перекресты в разных отделах мозга.

**Корково-ядерный путь (tractus corticonuclearis)** сознательных движений перекрещивается над ядрами черепных нервов в мозговом стволе. Он включает в себя двух нейронные рефлекторные дуги.

1. Первые нейроны - гигантские пирамидные клетки расположены в нижней трети прецентральной извилины лобной доли. Аксоны этих клеток проходят через коллено внутренней капсулы и

перекрещиваются над ядрами черепных нервов. После чего синаптируют на нейронах двигательных ядер черепных нервов.

2. Вторые нейроны находятся в двигательных ядрах стволовой части мозга. Своими аксонами они достигают мышц головы и шеи.

**Латеральный и передний кортикоспинальные пути (tractus corticospinales lateralis et anterior)** тоже проводят сознательные импульсы. Латеральный путь перекрещивается на границе продолговатого и спинного мозга, образуя пирамидный перекрест. Передний путь перекрещен в спинном мозге. Оба включают по два нейрона разной локализации.

1. Начало трактов - это гигантские пирамидные клетки, что лежат в верхних 2/3 прецентральной извилины. Аксоны этих клеток проходят через заднюю ножку внутренней капсулы сразу после колена и до спинного мозга следуют по вентральным отделам мозгового ствола.

2. В спинном мозге аксоны корковых нейронов переднего пути проходят в передних канатиках, аксоны бокового пути - в боковых канатиках.

3. Вторые нейроны находятся в двигательных ядрах передних рогов спинного мозга. Свои аксоны к исполнительным опорно-двигательным органам они посылают через передние корешки в спинальные и соматические нервы.

**Корково-мосто-мозжечковый путь (tractus corticopontocerebellaris)** перекрещивается в мосту на уровне средних ножек мозжечка. Первые двигательные нейроны находятся в коре лобной, височной, теменной и затылочной долей. Свои аксоны они проводят через внутреннюю капсулу (коллено). Вторые нейроны лежат в двигательных ядрах моста и коре полушарий мозжечка. Аксоны из мозжечка выходят через среднюю ножку к двигательным ядрам моста, где переключаются.

**Нисходящие экстрапирамидные** тракты бессознательных движений относятся к древним путям, и они всегда начинаются в подкорковых структурах мозга. Рефлекторные дуги у них имеют двух нейронный состав и перекресты на разных уровнях мозга. Часть из них проходит только по одной стороне, не образуя перекрестов.

**Красноядерно-спинномозговой путь (tractus rubrospinalis)** регуляции и координации мышечного тонуса и автоматических мышечных сокращений перекрещивается в среднем мозге.

1. Первые нейроны находятся в красном ядре, которое занимает покрышку среднего мозга и таламус.

2. Аксоны их перекрещиваются перед вступлением в ножки мозга (вентральный перекрест) и проходят в вентральной части моста и

продолговатого мозга и далее в боковом канатике спинного мозга.

3. Вторые нейроны лежат в передних рогах спинного мозга. Аксоны заканчиваются в скелетных мышцах.

**Предверно-спинномозговой путь (tractus vestibulospinalis)** равновесия и координации движений.

1. Первые нейроны расположены в латеральном и нижнем вестибулярных ядрах заднего мозга, которые проецируются на вестибулярное поле ромбовидной ямки.

2. Аксоны их проходят в боковой части продолговатого мозга и боковом канатике спинного мозга, имеют связи с мозжечком, а через задний продольный пучок - с ядрами глазодвигательных нервов.

3. Вторые нейроны находятся в передних рогах спинного мозга и двигательных ядрах продолговатого мозга.

**Ретикуло-спинномозговой путь (tractus reticulospinalis)** биоэнергетического обеспечения.

1. Первые нейроны располагаются в промежуточном ядре ретикулярной формации и в ядре задней эпиталамической спайки. Они имеют связи с базальными ядрами.

2. Аксоны первых нейронов проходят в переднем канатике спинного мозга;

3. Вторые нейроны лежат в ядрах передних рогов спинного мозга.

**Покрышечно-спинномозговой путь (tractus tectospinalis)** зрительно-слуховых безусловных рефлексов.

1. Первые нейроны находятся в подкорковых центрах зрения - латеральном колленчатом теле и верхних холмиках, а также в подкорковых центрах слуха - медиальном колленчатом теле и нижних холмиках. Они имеют связи с задним продольным пучком.

2. Аксоны проходят в вентральных отделах ствола мозга и передних канатиках спинного мозга. На всем протяжении связаны с задним продольным пучком

3. Вторые нейроны - в передних рогах спинного мозга.

**Оливо-спинальный путь (tractus olivospinalis)** автоматического мышечного тонуса.

1. Первые нейроны - в ядрах оливы продолговатого мозга.

2. Аксоны проходят в боковых частях продолговатого мозга и боковых канатиках спинного мозга.

3. Вторые нейроны - в ядрах передних рогов спинного мозга.

**Задний продольный пучок (fasciculus longitudinalis posterior)** — путь координации движений глазных яблок, головы и шеи.

Волокна пучка связывают между собой двигательные ядра III, IV, VI пары черепных нервов и ядра передних рогов спинного мозга шейного и грудного отделов.

**187. Функциональная анатомия слухового и вестибулярного анализаторов.**

Физиологически ухо представляет собой орган, воспринимающий звуковые вибрации и проводящий их по волокнам п. cochlearis в корковые центры головного мозга, где образуются слуховые ощущения и представления, и орган равновесия и ориентирования тела в пространстве. Орган слуха, organon auditus, анатомически делят на три отдела: наружное ухо, auris externa, среднее ухо, auris media, и внутреннее ухо, auris interna.

**Наружное ухо, auris externa** состоит из ушной раковины, auricula, и из наружного слухового прохода, meatus acusticus externus.

**Среднее ухо, auris media** иначе называется барабанной полостью, cavum tympani. Это пневматическая полость, в которой залегают слуховые косточки: молоточек, malleus, наковальня, incus, и стремечко, stapes. Среднее ухо имеет сообщение с носоглоткой при помощи слуховой трубы (Евстахия), tuba auditiva (Eustachii), а также с клетками сосцевидного отростка, cellulae mastoideae. От наружного уха среднее ухо отделяется соединительнотканной оболочкой, носящей название барабанной перепонки, membrana tympani.

6 стенок:

1. Латеральная перепончатая стенка paries membranaceus
2. Медиальная лабиринтная стенка paries labyrinthicus
3. Задняя сосцевидная стенка paries mastoideus
4. Передняя сонная стенка paries caroticus
5. Верхняя покрышечная стенка paries tegmentalis
6. Нижняя яремная стенка, или дно paries jugularis. Также содержит слуховые косточки.

1. Молоточек, malleus, снабжен округлой головкой, caput mallei, которая при посредстве шейки, collum mallei, соединяется с рукояткой, manubrium mallei.

2. Наковальня, incus, имеет тело, corpus incudis, и два отростка, короткий, crus breve, и длинный отросток, crus longum.

3. Стремя, stapes, состоит из маленькой головки, caput stapedis, и двух ножек: передней, более прямой, crus anterius, и задней, более изогнутой, crus posterius, которые соединяются с овальной пластинкой, basis stapedis, вставленной в окно преддверия.

Два сустава-Наковальне-молоточковый (articulatio incudomallearis) и наковальне-стремени (articulatio incudostapedialia).

Слуховая труба (tuba auditiva). Состоит из хрящевой (pars cartilaginea) и костной (pars ossea) частей. Глоточное отверстие слуховой трубы ostium pharyngeum tubae auditivae, открывается в глотку, а барабанное отверстие слуховой

трубы, ostium tympanicum tubae auditivae, откр в барабанную полость.

**Внутреннее ухо, auris interna** состоит из костного лабиринта, labyrinthus osseus, в котором различают три части: преддверие, vestibulum, улитку, cochlea, и три полукружных канала, canales semicirculares, и из заложенного внутри костного лабиринта перепончатого лабиринта, labyrinthus membranaceus, в общем копирующего форму костного лабиринта.

**188. Анатомия наружного, среднего и внутреннего уха. Слуховой анализатор.**

**Наружное ухо** включает ушную раковину и наружный слуховой проход.

**Ушная раковина** (auricula) образована кожной складкой, в толще которой находится хрящ ушной раковины (cartilago auriculae). Ушная раковина, воронкообразно суживаясь, переходит в **наружный слуховой проход** (meatus acusticus externus). Он представляет собой трубку длиной около 2,5 см, разделенную на части:

- 1) наружную перепончато-хрящевую (1/3);
- 2) внутреннюю костную (2/3).

Наружный слуховой проход заканчивается **барабанной перепонкой**, (фиброзный слой) — границей между наружным и средним ухом.

В барабанной перепонке различают две части:

- 1) натянутая (pars tensa);
- 2) ненапрянутая (pars flaccida).

**Среднее ухо** (auris media) включает барабанную полость (cavitas tympanica), слуховые косточки (ossicula auditus), анtrum (antrum), сосцевидные придатки (adnexa mastoidea) и слуховую трубу (tuba auditiva).

**Барабанная полость** (cavitas tympanica) выстлана слизистой оболочкой, которая покрывает шесть ее стенок и сзади переходит в слизистую оболочку ячеек сосцевидных придатков височной кости, а впереди — в слизистую оболочку слуховой трубы.

**Перепончатая (наружная) стенка** (paries membranaceus) барабанной полости.

**Лабиринтная (внутренняя) стенка** (paries labyrinthicus).

В верхнем отделе этой стенки находится **окно преддверия** (fenestra vestibuli), закрытое основанием стремени (basis stapedis) и окно улитки (fenestra cochleae). Оно закрыто вторичной барабанной перепонкой (membrana tympani secundaria).

**Покрышечная (верхняя) стенка** (paries tegmentalis) барабанной полости.

**Яремная (нижняя) стенка** (paries jugularis) барабанной полости.

**Сонная (передняя) стенка** (paries caroticus) барабанной полости.

**Сосцевидная (задняя) стенка** (paries mastoideus) барабанной полости.

**Слуховые косточки** (ossicula auditus) — молоточек (malleus), наковальня (incus), стремя (stapes) — в анатомическом и функциональном аспекте представляют собой тесно связанную цепь, которая расположена между барабанной перепонкой и окном преддверия. Через окно преддверия слуховые косточки передают звуковые волны на жидкость внутреннего уха.

Сочленение между наковальней и стремени (articulatio incudostapedialia) снабжено капсулой, состоящей главным образом из эластичной ткани, и имеет хорошо выраженную синовиальную оболочку. Соединение стремени с окном преддверия укреплено кольцевидной связкой (ligamentum anularae), благодаря чему стремя подвижно. Это обеспечивает постоянную передачу звуковых волн в жидкость внутреннего уха.

Слуховые косточки укреплены связками и мышцами. Сочленение между молоточком и наковальней (articulatio incudomalleolaris) позволяет совершать движения молоточка вокруг осевой связки, когда рукоятка поворачивается кнутри, его головка движется кнаружи вместе с связанным с ней телом наковальни, длинная ножка наковальни при вращении ее вокруг оси короткой ножки отклоняется кнутри, вдавливая пластинку стремени в окно преддверия. Поскольку рычаг длинной ножки наковальни короче рычага молоточка, движение стремени кнутри меньше, чем соответствующее движение молоточка.

Стремя состоит из головки (caput stapedis), передней и задней ножек (crus anterius et posterius) и основания (basis stapedis). Наружная поверхность головки снабжена суставной впадиной для сочленения с processus lenticularis. Основание стремени закрывает окно преддверия.

Наковальня сходна с двухкорневым зубом, коронка которого образуется телом наковальни (corpus incudis), а корни — ее обеими ножками. Наружная поверхность тела наковальни снабжена выемкой для суставной поверхности головки молоточка. Короткая ножка (crus breve) наковальни направляется горизонтально кзади и соединена с задней стенкой барабанной полости посредством задней связки наковальни (lig. incudis posterius). Длинная ножка (crus longum) опускается книзу в барабанную полость и идет почти параллельно рукоятке молоточка. На согнутом медиальном конце ее находится небольшой чечевицеобразный отросток наковальни (processus lenticularis incudis), служащий для соединения наковальни со стремени.

Молоточек имеет форму согнутой булавки. На нем различают рукоятку (manubrium), шейку (collum) и головку (caput). Головка молоточка (caput mallei) удлинненная, на внутренней и задней поверхностях снабжена седлообразной суставной выемкой для тела наковальни.

### Среднее ухо

Слуховой проход заметно суживается от входа к концу хрящевой части. Весь слуховой проход выстлан кожей. В перепончато-хрящевой части она снабжена волосками, салными железами и их видоизменениями — железами ушной серы (glandulae ceruminiferae). В костной части слухового прохода кожа истончена, не содержит волос и желез.

У наружного слухового прохода четыре стенки: передняя, задняя, верхняя и нижняя. Передняя стенка граничит с височно-нижнечелюстным суставом (articulatio temporo-mandibularis), задняя является передней стенкой сосцевидных придатков (adnexa mastoidea), верхняя граничит со средней черепной ямкой (fossa cranii media), нижняя прилегает к околоушной железе (glandula parotidea). В хрящевой части нижней и передней стенок наружного слухового прохода имеются 2—3 санториниевы щели (incisurae Santorini), закрытые фиброзной тканью. Это облегчает переход воспаления из слухового прохода на околоушную железу и наоборот. Длина стенок слухового прохода неодинакова: верхняя и задняя короче, нижняя и передняя длиннее. Барабанная перепонка (membrana tympani) состоит из трех слоев:

- 1) наружного — эпидермиса, который является продолжением кожи наружного слухового прохода;
- 2) внутреннего — слизистой оболочки, выстилающей барабанную полость;
- 3) собственно фиброзного слоя, находящегося между слизистой оболочкой и эпидермисом и состоящего из двух слоев фиброзных волокон — радиарных и циркулярных.

**Внутреннее ухо**, или лабиринт, располагается в толще пирамиды височной кости между барабанной полостью и внутренним слуховым проходом, через который выходит из лабиринта n. vestibulocochlearis. Различают костный и перепончатый лабиринты, причем последний лежит внутри первого.

**Костный лабиринт**, labyrinthus osseus, представляет ряд мелких сообщающихся между собой полостей, стенки которых состоят из компактной кости. В нем различают три отдела: преддверие, полукружные каналы и улитку;

1. Преддверие, vestibulum, - небольшая, приблизительно овальной формы полость, сообщающаяся сзади пятое отверстиями с полукружными каналами, а спереди - более

широким отверстием с каналом улитки.

2. Костные полукружные каналы, canales semicirculares ossei, - три дугообразных костных хода, располагающихся в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Передний полукружный канал, canalis semicircularis anterior, расположен вертикально под прямым углом к оси пирамиды височной кости, задний полукружный канал, canalis semicircularis posterior, также вертикальный, располагается почти параллельно задней поверхности пирамиды, а латеральный канал, canalis semicircularis lateralis, лежит горизонтально, вдаваясь в сторону барабанной полости.

3. Улитка, cochlea, образуется спиральным костным каналом, canalis spiralis cochleae, который, начиная от преддверия, свертывается наподобие раковины улитки, образуя 2 1/2 круговых хода. Костный стержень, вокруг которого свертываются ходы улитки, лежит горизонтально и называется modiolus. Перепончатый лабиринт, labyrinthus membranaceus, лежит внутри костного и повторяет более или менее точно его очертания. Он содержит в себе периферические отделы анализаторов слуха и гравитации. Внутри перепончатый лабиринт наполнен прозрачной жидкостью - эндолимфой. Так как перепончатый лабиринт несколько меньше костного, то между стенками того и другого остается промежуток - перилимфатическое пространство, spatium perilymphaticum, наполненное перилимфой.

Спиральный орган, organon spirale, располагается вдоль всего улиткового протока на базиллярной пластинке, занимая часть ее, ближайшую к lamina spiralis ossea. Базиллярная пластинка, lamina basilaris, состоит из большого количества (24000) фиброзных волокон различной длины, натянутых, как струны (слуховые струны). Сам спиральный орган слугается из нескольких рядов эпителиальных клеток, среди которых можно различить чувствительные слуховые клетки с волосками. Он выполняет роль "обратного" микрофона, трансформирующего механические колебания в электрические.

**Пути проведения звука**. С функциональной точки зрения орган слуха (периферическая часть слухового анализатора) делится на две части:

- 1) звукопроводящий аппарат - наружное и среднее ухо, а также некоторые элементы (перилимфа и эндолимфа) внутреннего уха;
- 2) звукопринимающий аппарат - внутреннее ухо. Воздушные волны, собираемые ушной раковиной, направляются в наружный слуховой проход, ударяются о барабанную перепонку и вызывают ее вибрацию.

Вибрация барабанной перепонки, степень натяжения которой регулируется сокращением m.tensor tympani

(иннервация из n. trigeminus), приводит в движение сращенную с ней рукоятку молоточка. Молоточек соответственно движет наковальню, а наковальня - стремя, которое вставлено в fenestra vestibuli, ведущее во внутреннее ухо. Величина смещения стремени в окне преддверия регулируется сокращением m. stapedius (иннервация от n. stapedius из n. facialis). Таким образом цепь косточек, соединенная подвижно, передает колебательные движения барабанной перепонки направленно - к окну преддверия.

В рецепторе, являющемся как бы "обратным" микрофоном, механические колебания жидкости (эндолимфы) превращаются в электрические, характеризующие нервный процесс распространяющийся по кондуктору до мозговой коры. Кондуктор слухового анализатора составляют слуховые проводящие пути, состоящие из ряда звеньев. Клеточное тело первого нейрона лежит в ganglion spirale. Периферический отросток биполярных клеток его в спиральном органе начинается рецепторами, а центральный идет в составе pars cochlearis n. vestibulocochlearis до его ядер, nucleus cochlearis dorsalis et ventralis, заложенных в области ромбовидной ямки. Различные части слухового нерва проводят различные по частоте колебаний звуки.

В названных ядрах помещаются тела вторых нейронов, аксоны которых образуют центральный слуховой путь; последний в области заднего ядра трапецевидного тела перекрещивается с соименным путем противоположной стороны, образуя латеральную петлю, lemniscus lateralis. Волокна центрального слухового пути, идущие из вентрального ядра, образуют трапецевидное тело и, пройдя мост, входят в состав lemniscus lateralis противоположной стороны. Волокна центрального пути, исходящие из дорсального ядра, идут по дну IV желудочка в виде striae medullares ventriculi quarti, проникают в formatio reticularis моста и вместе с волокнами трапецевидного тела вступают в состав латеральной петли противоположной стороны. Lemniscus lateralis заканчивается частью в нижних холмиках крыши среднего мозга, частью в corpus geniculatum mediale, где помещаются третьи нейроны.

Нижние олимики крыши среднего мозга служат рефлекторным центром для слуховых импульсов. От них идет к спинному мозгу tractus tectospinalis, через посредство которого совершаются двигательные реакции на слуховые раздражения,

поступающие в средний мозг. Оканчиваясь в образованиях, имеющих отношение к слуху (нижние холмики и *corpus geniculatum mediale*), слуховые волокна и их коллатерали присоединяются, помимо этого, к медиальному продольному пучку, при помощи которого они приходят в связь с ядрами глазодвигательных мышц и с двигательными ядрами других черепных нервов и спинного мозга. Этими связями объясняются рефлекторные ответы на слуховые раздражения.

Нижние холмики крыши среднего мозга не имеют центостремительных связей с корой. В *corpus geniculatum mediale* лежат клеточные тела последних нейронов, аксоны которых в составе внутренней капсулы достигают коры височной доли большого мозга. Корковый конец слухового анализатора находится в *gyrus temporalis superior* (поле 42). Здесь воздушные волны наружного уха, вызывающие движение слуховых косточек в среднем ухе и колебания жидкости во внутреннем ухе и превращающиеся далее в рецепторе в нервные импульсы, переданные по кондуктору в мозговую кору, воспринимаются в виде звуковых ощущений. Следовательно, благодаря слуховому анализатору колебания воздуха, т. е. объективное явление существующего независимо от нашего сознания окружающего нас реального мира, отражается в нашем сознании в виде субъективно воспринимаемых образов, т. е. звуковых ощущений.

#### 189. Эмбриогенез глаза. Аномалии развития органа зрения.

Возникновение зачатка органа зрения происходит на 3-й неделе жизни зародыша в виде небольших выпячиваний на боковых сторонах головного конца мозговой трубки. Это первичные глазные пузыри - закладка будущих сетчаток глаза.

Глазные пузыри увеличиваются в размерах и вытягиваются к наружной эктодерме. В месте контакта наружная эктодерма начинает утолщаться, образуя выпячивание.

Первичный глазной пузырь склеры вворачивается и образует двуслойный вторичный глазной пузырь, или **глазной бокал**. Ножка глазного бокала вытягивается в трубку - будущий зрительный нерв. Внутренняя стенка глазного бокала утолщается, становится многослойной, тогда как наружная стенка останется однослойной, и в ней начинают образовываться **пигментные зерна**. Выпячивание наружной эктодермы принимает вид пузырька и проникает внутрь глазного бокала. **Это будущий хрусталик**. В период 4-6 недель в нижней части вторичного глазного пузыря образуется **зародышевая щель**, через которую в полость глаза вырастает мезенхимальная ткань с

сосудами, из которых формируются центральные сосуды сетчатки и первичного мезодермального стекловидного тела. В 8-недельном возрасте эмбриона начинается формироваться склера, на 11-й неделе - **радужка, ресничное тело и роговица**. У **трехмесячного эмбриона** в глазном бокале имеется пигментированная однослойная наружная и многослойная внутренняя стенка, переднюю часть глазного бокала занимает хрусталик, находящийся в период усиленного роста.

Вокруг глазного бокала из клеток мезенхимы, располагающихся слоями, интенсивно формируется сосудистая оболочка и плотная фиброзная оболочка - **склера и роговица**.

Выше и ниже глазного бокала намечаются складки наружной эктодермы - **зачатки будущих век**. Зрачок соответствует свободному краю глазного бокала. Он затянут зрачковой пленкой, связанной с сосудистой сетью хрусталика.

**В 4-5 месячном возрасте** формируются все отделы сосудистой оболочки, появляются кровеносные сосуды в сетчатке, заканчивается формирование склеры и роговицы.

**После 6 месяцев** у плода глазное дно в основном оформлено и начинается обратное развитие сосудистых сплетений стекловидного тела и хрусталика.

**В 7-8 месяце** происходит миелинизация волокон зрительного нерва, заступают сосуды стекловидного тела. К моменту рождения ребенка весь сложный цикл формирования и последующего обратного развития эмбриональных структур глаза не всегда оканчивается полностью. Так, обратное развитие зрачковой пленки - остатка эмбрионального сосудистого сплетения, окружающего хрусталик, как и зародышевой артерии стекловидного тела **иногда продолжается еще в первые недели и даже месяцы после рождения ребенка**.

- 1 Аномалии развития глазного яблока
  - 1.1 Анофтальмия - отсутствие глазного яблока
- 2 Аномалии развития сетчатки
- 3 Аномалии развития сосудистой оболочки
- 4 Аномалии развития органа зрения
- 5 Аномалии развития роговицы
- 6 Аномалии развития хрусталика
- 7 Аномалии развития век
- 8 Аномалии развития слезного аппарата
- 9 Аномалии развития зрительного нерва

#### 190. Анатомия зрительного анализатора.

##### Роговица глаза

Наружная оболочка глазного яблока, или фиброзная оболочка глазного яблока, *tunic fibrous bulb coluee*, самая прочная из всех трех оболочек. Благодаря ей глазное яблоко сохраняет присущую ему форму.

Передний, меньший отдел наружной оболочки глазного яблока (1/6 всей оболочки) носит название роговой оболочки, или роговицы, *cornea*. Роговица является наиболее выпуклой частью глазного яблока и имеет вид несколько удлиненной вогнуто-выпуклой линзы, обращенной своей вогнутой поверхностью назад.

Роговица состоит из прозрачной соединительно-тканной стромы и роговидных телец, образующих собственное вещество роговицы.

Эпителий роговицы богат свободными нервными окончаниями. Посредством последних корнеальный эпителий образует важную рефлексогенную зону, при раздражении которой закрываются веки (корнеальный рефлекс) и усиливается выделение слезной жидкости.

Прозрачность, сферичность, отсутствие сосудов, зеркальность, высокая чувствительность - главные свойства роговицы.

##### Склера

Склера, фиброзная или белочная оболочка, *sclera. s. tunica albuginea*, построена из плотной коллагеновой соединительной ткани и имеет неодинаковую толщину (от 0,4 до 1 мм) в различных участках.

По периферии роговицы, в области корнеосклерального края, поверхностные слои склеры на протяжении 1-2 мм надвигаются на роговицу. У заднего полюса глаза через склеру выходят пучки волокон зрительного нерва, причем ее внутренние слои образуют мелкую решетку - решетчатую пластинку, *lamina cribrosa*, и ресничные сосуды и нервы. Наружные слои заднего отдела склеры переходят на поверхность зрительного нерва, образуя его оболочку.

##### Сосудистая оболочка

Сосудистая оболочка выстилает всю внутреннюю поверхность склеры, а в переднем отрезке глаза, отделяясь от белочной оболочки, образует своеобразную перегородку - радужную оболочку, разделяющую глазное яблоко на передний и задний отрезки. В центре радужки располагается круглое отверстие - зрачок, который (под воздействием света, эмоций, при переводе взгляда вдаль и пр.) меняет свою величину, играя роль диафрагмы, как в фотоаппарате. У основания радужной оболочки изнутри находится цилиарное тело - своеобразное утолщение сосудистой оболочки кольцевидной формы с отростками, выступающими в полость глаза. От этих отростков тянутся тонкие связки, которые удерживают хрусталик глаза - двояковыпуклую прозрачную

эластичную линзу с преломляющей силой около 20,0 диоптрий, расположенную непосредственно за зрачком. Цилиарное тело осуществляет две важные функции: продуцирует внутриглазную жидкость (благодаря этому поддерживается определенный тонус глаза, омываются и получают питание внутренние структуры глаза), а также обеспечивает фокусировку глаза (вследствие изменения степени натяжения вышеуказанных связок хрусталика).

#### **Сетчатка**

Сетчатка (лат. retina) — внутренняя оболочка глаза, являющаяся периферическим отделом зрительного анализатора; содержит фоторецепторные клетки, обеспечивающие восприятие и преобразование электромагнитного излучения видимой части спектра в электрические импульсы, а также обеспечивает их первичную обработку.

Анатомически сетчатка представляет собой тонкую оболочку, прилежащую на всём своём протяжении с внутренней стороны к стекловидному телу, а с наружной — к сосудистой оболочке глазного яблока. В ней выделяют две неодинаковые по размерам части: зрительную часть — наибольшую, простирающуюся до самого ресничного тела, и переднюю — не содержащую фоточувствительных клеток — слепую часть, в которой выделяют в свою очередь ресничную и радужковую части сетчатки, соответственно частям сосудистой оболочки.

Зрительная часть сетчатки имеет неоднородное слоистое строение, доступное для изучения лишь на микроскопическом уровне и состоит из 10-ти следующих вглубь глазного яблока слоёв: пигментного, нейроэпителиального, наружной пограничной мембраны, наружного зернистого слоя, наружного сплетениевидного слоя, внутреннего зернистого слоя, внутреннего сплетениевидного слоя, мультиполярных нервных клеток, слоя волокон зрительного нерва, внутренней пограничной мембраны.

#### **Стекловидное тело**

Стекловидное тело (лат. Corpus vitreum) - обширное по глазным меркам пространство между хрусталиком и сетчаткой заполнено гелеподобным студнеобразным прозрачным веществом, называемым стекловидным телом. Оно занимает около 2/3 объема глазного яблока и дает ему форму, тургор и несжимаемость. На 99 % стекловидное тело состоит из воды, особо связанной с специальными молекулами, представляющими собой длинные цепочки повторяющихся звеньев - молекул сахара. Эти цепочки, как ветки дерева, связаны одним своим концом со стволем, представленным молекулой белка.

Зрительный нерв

Зрительный нерв (п. opticus) обеспечивает передачу нервных импульсов, вызванных световым раздражением, от сетчатки к зрительному центру в коре затылочной доли мозга.

#### **Передняя камера глаза**

Передняя камера глаза (camera anterior bulbi) представляет собой пространство, ограниченное задней поверхностью роговицы, передней поверхностью радужки и центральной частью передней капсулы хрусталика. Место, где роговица переходит в склеру, а радужка — в ресничное тело, называется углом передней камеры (angulus iridocornealis). В его наружной стенке находится дренажная (для водянистой влаги) система глаза, состоящая из трабекулярной сеточки, склерального венозного синуса (шлеммов канал) и коллекторных канальцев (выпускников). Через зрачок передняя камера свободно сообщается с задней. В этом месте она имеет наибольшую глубину (2,75— 3,5 мм), которая затем постепенно уменьшается по направлению к периферии.

#### **Зрачок**

Отверстие в радужной оболочке, через которое в глаз проникают световые лучи.

В зависимости от освещённости размеры зрачка изменяются: он расширяется в темноте, при эмоциональном возбуждении, болевых ощущениях, введении в организм атропина и адреналина; сокращается на ярком свету. Изменение размеров зрачка регулируется волокнами вегетативной нервной системы и осуществляется с помощью двух расположенных в радужной оболочке гладких мышц: сфинктера, сокращающего зрачок, и дилатора, расширяющего его. Изменение размеров зрачка вызывается рефлекторно — действием света на сетчатку глаза.

#### **Радужка**

Часть глаза, по которой судят о цвете глаз, называется радужкой. Цвет глаза зависит от количества пигмента меланина в задних слоях радужной оболочки. Радужка контролирует попадание световых лучей внутрь глаза в различных условиях освещенности, наподобие диафрагмы в фотоаппарате. Круглое отверстие в центре радужки именуется зрачком. В структуру радужной оболочки входят микроскопические мышцы, которые сужают и расширяют зрачок.

Мышца, суживающая зрачок, расположена у самого края зрачка. На ярком свету эта мышца сокращается, вызывая сужение зрачка. Волокна мышцы, расширяющей зрачок, ориентированы в толще радужки в радиальном направлении, поэтому их сокращение в темной комнате или при испуге, приводит к расширению зрачка.

Приблизительно радужка представляет из себя плоскость, которая условно делит передний отдел глазного яблока на переднюю и заднюю камеру.

#### **Хрусталик**

Хрусталик (lens cristallina) представляет собой производное эктодермы и является чисто эпителиальным образованием, и как ногти и волосы, растет в течение всей жизни. Имеет форму двояковыпуклой линзы, прозрачен, слегка желтоватый.

Из общей преломляющей силы оптического аппарата глаза 19,0 дптр падает на долю хрусталика. Расположен хрусталик во фронтальной плоскости за радужной оболочкой в углублении стекловидного тела (fossa patellaris). Совместно с радужной оболочкой хрусталик составляет так называемую иридохрусталиковую диафрагму, которая отделяет передний отдел глаза от заднего, занятого стекловидным телом.

В своем положении хрусталик удерживается цинновой связкой, которая начинается от плоской части цилиарного тела между цилиарными отростками, и идет к экватору к передней и задней сумке.

#### **Ресничное тело**

Тело ресничное (Ciliary Body) - часть сосудистой оболочки глазного яблока, соединяющая собственно сосудистую оболочку с радужкой. Ресничное тело состоит из двух частей: примыкающий к собственно сосудистой оболочке ресничный кружок (ciliary ring), от поверхности которого по направлению к хрусталику отходит ресничный венец - отростки (ciliary processes) - примерно 70-75 радиальных ресничных отростков, располагающихся позади радужной оболочки. К каждому отростку прикрепляются волокна поддерживающего хрусталик ресничного пояска (цинновой связки). Большая часть ресничного тела образована ресничной мышцей (ciliary muscle), при сокращении которой изменяется кривизна хрусталика