

Министерство здравоохранения Украины.
Высшее государственное учебное заведение Украины
«Украинская медицинская стоматологическая академия»
Кафедра анатомии человека

Ю.П. Костиленко, И.И. Старченко, А.К. Прилуцкий, В.А. Рогуля

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К ИЗУЧЕНИЮ ОРГАНОВ ЧУВСТВ И ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

*Учебно-методическое пособие для иностранных студентов
I – II курсов медицинского и стоматологического факультетов*

Полтава 2007

УДК: 611.84/88+611.83

ББК: 28.706

Костиленко Ю.П., Старченко И.И., Прилуцкий А.К., Рогуля В.А.

В учебном пособии изложены современные представления о строении, развитии и функционировании органов чувств и проводящих путей нервной системы человека, приводятся сведения о наиболее часто встречающихся пороках развития данных органов.

Особое внимание уделяется материалам для самостоятельной работы студентов – приведены тестовые задания, ситуационные задачи, контрольные вопросы и перечень практических навыков для самоконтроля. В каждом разделе приведены графологические схемы, облегчающие усвоение материала.

Пособие предназначено для иностранных студентов медицинского и стоматологического факультетов, преподавателей кафедры анатомии человека, ведущих практические занятия с иностранными студентами, аспирантов.

Библиография: 41 источник. Рисунков и схем: 48.

РЕЦЕНЗЕНТ: заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии ВГУЗУ «Украинская медицинская стоматологическая академия», лауреат Государственной премии Украины, доктор медицинских наук, профессор, В.И. Шепитько.

**Утверждено на заседании ЦМК
Высшего государственного учебного
заведения Украины «Украинская медицинская
стоматологическая академия»
протокол № 8 от 17.05.2007 года.**

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Глава 1. Общая характеристика органов чувств человека.....	5
Глава 2. Анализаторы тактильной, температурной, болевой, мышечно-суставной и висцеральной чувствительности.....	15
Глава 3. Орган зрения.....	30
Глава 4. Орган слуха истато-кинестический анализатор (преддверно-улитковый орган).....	59
Глава 5. Орган вкуса.....	82
Глава 6. Орган обоняния.....	86
Глава 7. Эфферентные связи нервной системы (нисходящие проекционные проводящие пути).....	89
Глава 8. Общий покров.....	99
Ориентировочный перечень вопросов к контрольному занятию по разделу «органы чувств».....	110
Перечень практических навыков к разделу «органы чувств».....	112
Литература.....	114

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одной из задач, поставленных перед высшей медицинской школой Украины в современных условиях является подготовка высококвалифицированных специалистов из числа иностранных студентов, количество которых в высших учебных медицинских заведениях за последние годы многократно возросло.

В стенах Украинской медицинской стоматологической академии осваивают профессию врача посланцы более чем из 30 стран. Данный факт обязывает преподавателей разрабатывать новые методологические подходы к обучению этой категории студентов, издавать специально адаптированные учебно-методические пособия.

В настоящем пособии подробно освещены вопросы, касающиеся функциональной морфологии органов чувств, строения проводящих путей нервной системы, которые традиционно вызывают затруднение у студентов-иностранцев.

Коллектив авторов автор надеется увидеть своими читателями иностранных и русскоязычных отечественных студентов, аспирантов, молодых преподавателей, работающих с иностранными студентами.

Глава 1

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНОВ ЧУВСТВ ЧЕЛОВЕКА

Адекватное взаимодействие человека с внешней средой возможно только при условии наличия специальных датчиков, с помощью которых постоянно осуществляется доставка в центральную нервную систему информации, достоверно отражающей объективную реальность внешнего мира. В тоже время, человеку необходимы датчики, сигнализирующие о состоянии внутренних органов, изменении внутренней среды организма. Этими датчиками являются органы чувств — источники наших ощущений.

Наука об ощущениях (эстеziология) в своем развитии проделала большой и сложный путь. В настоящее время существует нескольких терминов, очень близких по своему значению: «органы чувств», «анализаторы», «афферентные системы» (от латинского *afferens*, *afferentii* — приносящий), «сенсорные системы», которые употребляются, как равнозначные.

Часто приходится слышать вопрос: сколько человек имеет органов чувств? И достаточно ли их, чтобы обеспечить организму получение всей необходимой информации, как о событиях внешнего мира, так и о состоянии внутренней среды. Нередко приходится слышать, что человек обладает пятью чувствами: зрением, слухом, вкусом, обонянием и осязанием.

На самом же деле, если более внимательно проанализировать наши ощущения, то мы со всей очевидностью можем насчитать не пять их видов и даже не шесть, а существенно больше.

С некоторой степенью условности, учитывая анатомическое единство и общность функций, в настоящее время различают восемь анализаторов: зрительный, слуховой, вестибулярный, вкусовой, обонятельный, кожный, мышечно-суставной и висцеральный (рис. 1).

Достаточно ли человеку этих органов чувств? Очевидно, что они воспринимают раздражители, которые являются признаками биологически важных явлений и предметов, не только среды внешней, но и внутренней. Ни один из них не является лишним, все они в целом обеспечивают восприятие практически всех биологически значимых в процессе эволюции раздражителей.

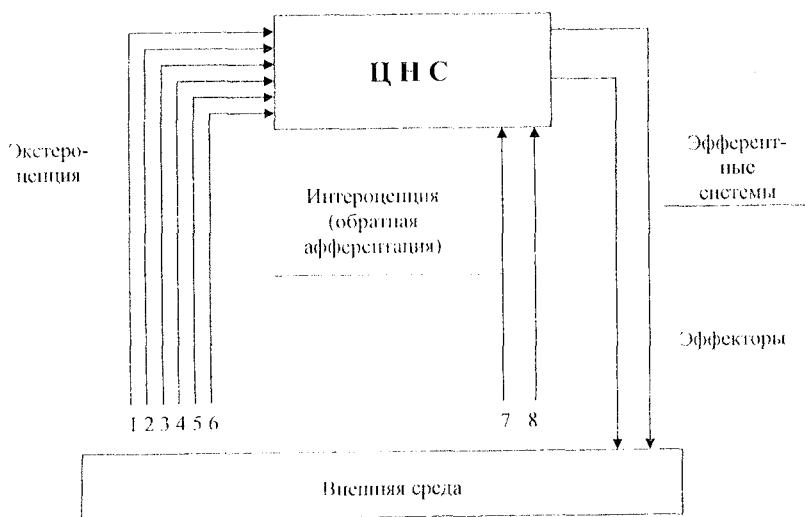


Рис. 1. Общая принципиальная схема организации нервной системы.
 1 - Анализатор тактильной, температурной и болевой чувствительности.
 2 - Анализатор вкусовой чувствительности.
 3 - Обонятельный анализатор.
 4 - СтатокINETический анализатор.
 5 - Анализатор слуха.
 6 - Анализатор зрения.
 7 - Анализатор мышечно-суставной чувствительности.
 8 - Анализатор висцеральной чувствительности.

Вместе с тем приходится учитывать и то обстоятельство, что на самых последних этапах эволюции появились связанные с развитием технологии факторы, которые, несомненно, биологически значимы, однако для восприятия их нет соответствующих органов чувств. Например, ионизирующее излучение, электромагнитные поля сверхвысоких частот и др. В этом заключается особая опасность таких воздействий, так как человек непосредственно их не способен ощутить. Но люди не обречены на узость представлений о мире, в подобных случаях на помощь приходят различные технические приспособления – приборы и датчики, созданные человеком.

Несмотря на разнообразие тех ощущений, которые возникают при работе наших органов чувств, можно найти ряд принципиально общих признаков в их строении и функционировании. В целом можно сказать, что анализаторы представляют собой совокупность взаимодействующих образований периферической и центральной нервной системы, осуществляющих восприятие и анализ информации о явлениях, происходящих как в окружающей среде, так и внутри самого организма.

По характеру пространственно-временного отношения к внешним раздражителям принято делить все органы чувств на две группы.

Первую группу составляют так называемые контактные анализаторы, к которым относятся органы тактильной, температурной, мышечно-суставной, висцеральной, а также вкусовой чувствительности. С филогенетической точки зрения это более старые сенсорные системы. Ощущения в них возникают при условии прямого контакта с раздражителем и лежат в основе формирования безусловных рефлексов. Поэтому те животные организмы, которые располагают только этими органами, лишены возможности упреждать действие угрожающих их жизни факторов. Способность более свободно ориентироваться в окружающей среде приобретают те животные, у которых появляются новые, так называемые дистантные анализаторы. К ним относятся органы обоняния, зрения, слуха и статокINETический анализатор. Развитие этих органов чувств знаменовало собой качественно новый этап в эволюции животных организмов.

Каждый анализатор состоит из трёх отделов: 1 - периферический отдел (рецептор или рецепторный орган, производящий трансформацию энергии раздражения в нервный импульс); 2 - кондуктор, проводник нервного возбуждения (проводящий путь); 3 - мозговая часть анализатора, где происходит первичная обработка информации (подкорковые центры соответствующего анализатора, расположенные в стволе головного мозга) и окончательная обработка информации с формированием соответствующих ощущений (корковый центр анализатора).

Как уже было сказано выше, периферический отдел каждого анализатора представлен рецепторным органом (от латинского *resipere* — принимать) в котором происходит трансформация энергии раздражителя в процесс возбуждения (рис. 2). Это возбуждение через периферический (т. е. расположенный вне центральной нервной системы) сенсорный нейрон (кондуктор) попадает в центральную нервную систему.

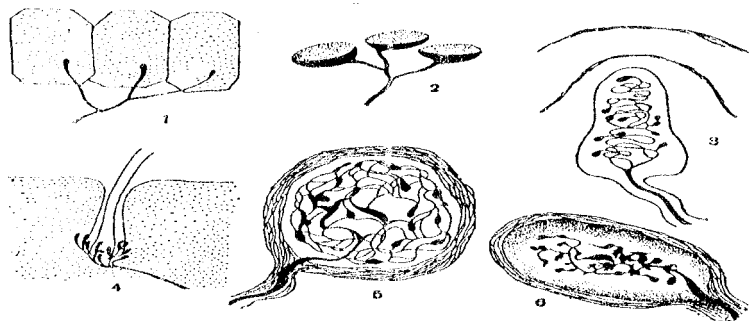


Рис. 2. Полушхематическое изображение некоторых рецепторных аппаратов кожи: 1 — свободные нервные окончания в дерме; 2 — осязательные тельца, 3 — инкапсулированное осязательное тельце (тельце Мейсснера); 4 — нервное сплетение вокруг волосяной луковицы; 5 — терморецептор (колба Краузе); 6 — барорецептор (фатерпачиниево тельце).

Имеется несколько признаков, по которым классифицируют рецепторы. С точки зрения структуры их можно разделить на три группы.

1. Первичные нейроны-рецепторы (первичные клетки органов чувств, нейроэпителий) несут характер истинных нейронов, которые остались выдвинутыми на периферию и посредством своих специфически преобразованных дендритов способны реагировать на адекватные раздражители. У человека они представлены только двумя видами: фоторецепторами сетчатки и обонятельными клетками. Оба эти типа нейроэпителия возникают у позвоночных или прямо из выпячивания стенки мозга (палочки и колбочки сетчатки), или из эктодермы (обонятельные клетки).

2. Вторичные чувствительные клетки — это соматические, большей частью эпителиальные элементы, приспособленные, благодаря своему специализированному контакту с чувствительными окончаниями псевдоуниполярных или биполярных нейронов к выполнению сенсорной функции. Они снабжены только чувствующим отростком, в форме волосков. К ним относятся ресничные клетки stato-кинетического и слухового анализаторов, а также клетки органа вкуса.

3. Свободные чувствительные окончания. Они представлены дендритами (их терминальными разветвлениями) псевдоуниполярных нейронов; имеются почти во всех тканях и органах, отличаясь разнообразием форм. Эти нервные окончания могут быть на определенных участках обнажены (свободные нервные окончания) и прямо соприкасаться с межклеточным веществом. Большой же частью они на всем протяжении окружены шванновскими клетками (инкапсулированные нервные окончания). Наряду с ними имеются рецепторы, имеющие специфическое строение. К ним относятся воспринимающие приспособления опорно-двигательного аппарата (проприоцепторы). Это так называемые органы Гольджи и нервно-мышечные веретена. Оба вида чувствительных образований по механизму функционирования относятся к механорецепторам.

Сухожильные органы Гольджи располагаются в сухожилиях обычно на границе мышечной и сухожильной ткани, в опорных участках суставных капсул и связках. Эти рецепторные образования располагаются «последовательно» в цепи «мышца — сухожилие». Следовательно, раздражение данного рецептора развивается тогда, когда возникает растяжение в этой цепи.

В отличие от сухожильных органов Гольджи, расположенных «последовательно» между мышцей и сухожилием, мышечные веретена в этой цепи расположены «параллельно». Непосредственной причиной возбуждения нервно-мышечного веретена является его растяжение, которое наступает при расслаблении мышцы. Наличие этих двух рецепторных образований позволяет получать тонко дифференцированную информацию о состоянии мышцы.

Наряду с этим существует классификация рецепторов по

модальности.

Термин «модальность» (лат. *modus* — способ) в физиологии сенсорных систем используется для определения способа активации данного рецептора. Существует несколько модальностей рецепторов — механорецепторы, хеморецепторы, терморецепторы, ноцицепторы, фоторецепторы. Модальность рецептора обычно соответствует модальности чувства, которое проводится от данного рецептора.

Механорецепторы воспринимают механическую энергию; к ним относятся рецепторы тактильной (осязания), слуховой, вестибулярной, проприоцептивной и отчасти висцеральной чувствительности (табл. 1 и 2).

В тоже время чувство боли, жжения и зуда формируется механорецепторами в совокупности с болевой рецепцией и хеморецепцией.

Достаточно широко представлены хеморецепторы — рецепторы обоняния, вкуса, сосудов и внутренних органов. Названная группа достаточно разнообразна по классу воспринимаемых химических раздражителей: это и углекислый газ, и кислород, и водородные ионы, и практически бесконечный перечень вкусовых и обонятельных воздействий. Они воспринимают раздражители не только внешней, но и внутренней среды, т. е. межклеточной жидкости и плазмы крови. Отдельно говорят об осморецепторах, воспринимающих изменения осмотического давления в межклеточной жидкости. Кроме того, кожный анализатор имеет терморецепторы. В зрительном анализаторе имеются фоторецепторы, воспринимающие электромагнитное излучение в видимой части спектра.

Всем известно такое ощущение, как боль. Боль — своеобразное психофизиологическое состояние человека, возникающее в результате воздействия сверхсильных или разрушительных раздражителей, вызывающих органические или функциональные нарушения в организме. В связи с тем, что боль возникает при многих повреждающих воздействиях, было введено понятие ноцицептивных реакций (лат. *posere* — вредить).

Таб. 1. Анализаторы внешней среды (органы внешнего восприятия) — экстерорецепция.

№ п/п	Название органов чувств	Рецепторная периферия	Виды рецепторов	Модальность	Проводящие пути	Подкорковые центры	Корковые центры
1	Анализатор осязания и температуры	Кожа и слизистые оболочки	Концевые разветвления дендритов псевдоуниполярных клеток	Механорецепция и терморецепция	Спиноталамический и спино-таламический пути. Пучки Голя и Бурдаха	Зрительный бугор	Задняя центральная извилина

2	Анализатор вкуса	Слизистая оболочка языка (вкусовые сосочки)	Вкусовые клетки	Хеморецепция	В составе промежуточного и языкоглоточного нерва	Зрительный бугор	Крючок сводчатой извилины
3	Анализатор обоняния	Обонятельная область слизистой оболочки полости носа	Нейроэпителиальные клетки	Хеморецепция	В составе образованний обонятельного мозга	Переднее ядро зрительного бугра	Крючок сводчатой извилины
4	Статокинетический анализатор	Мешочек, маточка (преддверие) и ампулы полукружных каналов лабиринтов	Волосковые эпителиальные клетки	Механорецепция	В составе преддверно-улиткового нерва		
5	Анализатор слуха	Улитка – спиральный Кортиев орган	Волосковые эпителиальные клетки	Механорецепция	В составе преддверно-улиткового нерва	Зрительный бугор, забугорье, нижние бугорки четверохолмия	Верхняя височная извилина
6	Зрительный анализатор	Сетчатая оболочка глазного яблока	Палочки и колбочки	Фоторецепция	В составе зрительного нерва, перекреста и тракта	Зрительный бугор, забугорье, верхние бугорки четверохолмия	Область шпорной борозды затылочной доли

Формирование боли зависит не только от действия ноцицептивного раздражителя, но и ряда факторов, на фоне которых происходит это действие. В настоящее время, нет единой точки зрения в вопросе о том, имеются ли специфические рецепторы боли или боль возникает в результате раздражения различных рецепторов при достижении определенной интенсивности раздражений. Одни исследователи считают, что существует болевая чувствительность, которая подобно слуховой и зрительной имеет свои специфические аппараты на периферии и в центре.

Другая группа исследователей полагает, что формирование боли осуществляется неспецифическими механизмами. Согласно более распространенному мнению болевое ощущение возникает при выходе из поврежденных клеток в межклеточное пространство биологически активных веществ, относящихся к группе кининов, которые раздражают нервные окончания.

Таб. 2. Анализаторы внутренней среды (органы внутреннего восприятия) - интероцепция

№ п/п	Название органов чувств	Рецепторная периферия	Виды рецепторов	Модальность	Проводящие пути	Подкорковые центры	Корковые центры
1	Анализатор мышечно-суставной чувствительности (проприоцепция)	Скелетные мышцы, сухожилия, связки, суставные сумки	Сухожильные органы Гольджи, нервно-мышечные веретена	Механо-рецепция (прессорецепция)	Пучки Голля и Бурдаха	Зрительный бугор	Передняя и задняя центральные извилины
2	Анализатор внутренних органов (висцероцепция)	Паренхима, интерстиций и кровеносные сосуды	Концевые разветвления дендритов псевдоуниполярных клеток	Хеморецепция, терморецепция, осморецепция	Пучки Голля и Бурдаха	Зрительный бугор	Центры лимбического мозга

Боль возникает при многих повреждающих воздействиях на организм человека и является ценнейшим, приобретенным в процессе эволюции защитным механизмом. Такие же понятия, как «болевые рецепторы» и «проводники боли», следует считать условными, так как само болевое ощущение формируется в центральной нервной системе.

С точки зрения конечных результатов влияния на физиологические процессы в организме целесообразно выделять три группы раздражителей.

1. Сигнальные экологические адекватные раздражители, оказывающие влияние на поведенческие, психические и эмоциональные реакции.

2. Комплекс внешних и интероцептивных адекватных раздражителей, непрерывно воздействующих на организм и влияющих на метаболизм и играющих в связи с этим значительную роль в механизмах саморегуляции, и поддержание оптимальной активности жизненно важных физиологических систем.

3. Экстремальные раздражители и факторы, под влиянием которых наступают выраженные сдвиги физиологических процессов в организме.

Многие анализаторы имеют так называемые вспомогательные структуры, которые выполняют задачу некоторой количественной обработки сигнала. Это, например, роговица, зрачок и хрусталик в зрительном анализаторе; ушная раковина, барабанная перепонка и слуховые косточки в слуховом и т.д. Благодаря функциям вспомогательных структур, рецепторы защищены от воздействия чрезвычайно сильных или неадекватных раздражителей. За счет вспомогательных структур может происходить понижение или повышение чувствительности сенсорного органа в целом.

Как было уже отмечено выше, в строении анализаторов много общего, принципиально они устроены однотипно. Имеются также

свойства, которые присущи всем органам чувств. Например, чрезвычайно высокая чувствительность к адекватным раздражителям. Все анализаторы обладают дифференциальной, или различительной, чувствительностью, т. е. обладают способностью устанавливать различие по интенсивности между раздражителями. Характерным для всех анализаторов является их свойство приспосабливать уровень своей чувствительности к интенсивности раздражителя. Это свойство получило название адаптации. Наряду с этим анализаторам присуща тренируемость. Это свойство заключается в повышении чувствительности и в ускорении адаптационных процессов под влиянием самой сенсорной деятельности. Своеобразным свойством анализаторов является их способность некоторое время сохранять ощущение после прекращения действия раздражителя. Такая «инерция» ощущений обозначается как последействие, или последовательные образы. Очень важно, что анализаторы в условиях нормального функционирования находятся в постоянном взаимодействии. Такое взаимодействие вполне рационально, биологически оправдано.

Весьма своеобразным проявлением взаимодействия анализаторов является взаимозаменяемость. Сразу же надо оговориться, что такое замещение в прямом смысле этого слова никогда не бывает и не может быть полным.

Общая характеристика проводящих путей нервной системы. Передача информации от периферического отдела анализатора к подкорковым и корковым центрам, взаимодействие между различными анализаторами осуществляется за счет внутренних связей в центральной нервной системе - проводящих путей.

Проводящими путями называются пучки нервных волокон, соединяющие функционально однородные участки серого вещества в центральной нервной системе, занимающие в белом веществе головного и спинного мозга определённое место и проводящие одинаковый импульс.

В спинном и головном мозге по строению и функции выделяют три формации проводящих путей: ассоциативные, комиссуральные и проекционные.

Ассоциативные пути соединяют участки серого вещества (кора мозга, базальные ядра) в пределах одной половины мозга.

Ассоциативные пути в свою очередь разделяются на короткие и длинные. Короткие волокна связывают между собой соседние извилины коры полушарий в форме дугообразных пучков (*fibrae arcuatae cerebri*). Длинные соединяют между собой более отдаленные друг от друга участки коры, оставаясь, однако, в пределах одного и того же полушария. К длинным ассоциативным волокнам относятся:

- верхний продольный пучок (*fasciculus longitudinalis superior*), связывающий лобную долю с затылочной и височной;

- нижний продольный пучок (*fasciculus longitudinalis inferior*), который соединяет кору затылочной доли с верхушкой височной;
- крючковидный пучок (*fasciculus uncinatus*), связывающий лобную долю с височной;
- поясной пучок (*cingulum*), лежащий в нижних отделах сводчатой извилины, непосредственно под мозолистым телом и идущий от обонятельного треугольника до крючка извилины морского коня;
- лобно-затылочный пучок (*fasciculus fronto-occipitalis*), который начинается от коры лобных извилин и заканчивается в извилинах затылочной доли.

Комиссуральные нервные волокна соединяют аналогичные центры серого вещества правого и левого полушарий, с целью координации их функций. К комиссуральным волокнам относятся:

- мозолистое тело (*corpus callosum*) – самая большая спайка головного мозга, служащая для соединения обоих полушарий;
- передняя мозговая спайка (*commissura cerebri anterior*), соединяющая обонятельные доли и обе парагиппокампальные извилины;
- спайка свода (*commissura fornicis*), соединяющая аммоновы рога той и другой стороны;
- спайка поводков (*commissura habenularum*), которая соединяет поводки промежуточного мозга той и другой стороны.

Проекционные нервные волокна соединяют нижележащие отделы ЦНС с вышележащими - спинной мозг с головным, ядра мозгового ствола с базальными ядрами и корой, и наоборот – кору головного мозга с ядрами мозгового ствола и со спинным мозгом. Благодаря проекционным нервным волокнам, достигающим коры большого мозга картины внешнего мира, как бы проецируются на кору, как на экран (что и обуславливает их название), где происходят высший анализ поступивших сюда импульсов, сознательная их оценка.

Проекционные пути связывают мозговую кору с нижележащими отделами ЦНС до спинного мозга включительно. Одни из этих путей проводят возбуждение от периферии к центру (восходящие, афферентные, чувствительные пути), другие - от центра к периферии (эфферентные, нисходящие, двигательные пути).

Восходящие проекционные пути. Восходящие (афферентные, сенсорные) проекционные пути несут в головной мозг импульсы, возникшие в результате воздействия на организм факторов внешней среды а также импульсы от органов движения, от внутренних органов, сосудов.

По характеру проводимых импульсов восходящие проекционные пути подразделяются на две группы:

1. Проводящие пути от рецепторов внешних раздражений (экстероцептивные пути от лат. *exter, exterus* - наружный, внешний) несут импульсы возникшие в результате воздействия факторов внешней среды на кожные покровы, слизистые оболочки а также импульсы от

периферических отделов органов чувств (от органов зрения, слуха, вкуса, обоняния, что подробно было рассмотрено при изучении соответствующего анализатора).

Таким образом, при помощи анализаторов специфическая энергия адекватного раздражителя трансформируется в процесс нервного возбуждения. Распространение возбуждения осуществляется посредством проводящих путей до высших уровней центральной нервной системы, что приводит к формированию ощущения. Однако это аналитические процессы, и если бы все заканчивалось только ими, то окружающий нас мир представлялся бы нам не в виде образов, предметов, событий, явлений, а в виде какой-то какофонии звуков, мельканий, обонятельных и вкусовых ощущений и т. д.

Следовательно, существуют еще механизмы синтеза, которые, интегрируя эти элементарные процессы, приводят к формированию образа и опознанию его. Следует подчеркнуть, что заключительный этап афферентного синтеза представляет собой выработанный в процессе индивидуальной жизнедеятельности механизм.

ГЛАВА 2

АНАЛИЗАТОРЫ ТАКТИЛЬНОЙ, ТЕМПЕРАТУРНОЙ, БОЛЕВОЙ, МЫШЕЧНО-СУСТАВНОЙ И ВИСЦЕРАЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Объединение в одну группу столь разнородных по модальности сенсорных систем вполне целесообразно в первую очередь потому, что они имеют много общего в анатомической организации. Во-первых, эти анализаторы имеют однотипные сенсорные нейроны (псевдоуниполярные клетки), которые сосредоточены в общих для них анатомических образованиях — узлах спинномозговых и некоторых черепных (V, IX и X пары) нервов.

Во-вторых, проводящие пути этой довольно разнородной чувствительности находятся в тесном сопредельном расположении в спинном мозге и стволе головного мозга, где (в последнем) они составляют основной коллектор чувствительности, так называемую лемнисковую систему.

В-третьих, каждый из проводящих путей этой системы в отдельности не служит для проведения какого-то одного вида чувствительности, а является полимодальным.

В связи с тем, что рецепторы тактильной, температурной, мышечно-суставной и висцеральной чувствительности рассеяны по всему организму человека, то информация от них в высшие отделы центральной нервной системы стекаются с довольно обширной площади. Здесь следует отметить, что рецепторы тактильной и температурной чувствительности находятся не только в коже, но и в слизистой оболочке полых органов. Это более чем понятно, если учесть, что полости пищеварительного тракта и других систем являются внешней средой для животного организма. При столь обширной рецепторной периферии доставка информации к высшим отделам центральной нервной системы становится возможным за счет наличия чрезвычайно большого множества нервных проводников, находящихся в составе всех спинномозговых и некоторых черепных нервов, спинного мозга (на всем его протяжении) и ствола головного мозга. Именно в этом заключается одно из отличий рассматриваемых нами органов чувств от всех остальных, проводящие пути которых локализируются в более ограниченных участках нервной системы в связи с тем, что рецепторная периферия последних имеет небольшую площадь и расположена вблизи головного мозга.

Проводящие пути тактильной, температурной, болевой, мышечно-суставной и висцеральной чувствительности. Информация от рецепторов тактильной, температурной, мышечно-суставной и висцеральной чувствительности проводится преимущественно в составе боковых и задних канатиков белого вещества спинного мозга в основном в двух направлениях: 1- к коре

полушарий большого мозга и 2- к коре полушарий мозжечка. Учитывая изложенные выше факты, можно выделить две формации афферентных проводящих путей: 1- проводящие пути коркового направления, 2- проводящие пути мозжечкового направления.

С филогенетической точки зрения, проводящие пути коркового направления можно разделить на три группы.

1. Древняя система проводников. К ней относятся спино-ретикулярный тракт, который находится в основе формирования неспецифических ощущений, без дифференцировки по модальности.

2. Старая система проводников. Она входит в состав так называемых спиноталамических трактов. Эти пути проводят грубую тактильную, температурную и болевую чувствительность. Промежуточной инстанцией на пути проведения этой чувствительности к коре больших полушарий головного мозга являются зрительные бугры (таламус), которые являются подкорковыми центрами чувствительности.

3. Новые системы проводников. Они составляют заднестолбовую систему и известны в литературе под названием нежного (тонкого) и клиновидного пучков. Формирование данной сенсорной системы в филогенезе обусловлено процессом развития конечного мозга, особенно его новой коры.

Согласно новым данным электрофизиологических исследований, эта система осуществляет проведение в кору больших полушарий (после переключения в зрительных буграх) тонкой тактильной чувствительности (например, ощущение смещения волос на поверхности тела при лёгком дуновении ветра), мышечно-суставной и висцеральной чувствительности. В отличие от спиноталамических трактов, по заднестолбовой системе нервные импульсы проводятся значительно быстрее, в связи с тем, что они образованы более толстыми нервными волокнами.

Не следует забывать, что задние столбы белого вещества спинного мозга служат для проведения импульсов не только к коре больших полушарий, но и к мозжечку. Это касается в первую очередь мышечно-суставной чувствительности.

В учебной и научной литературе употребляются термины лемниковая система, её формируют проводящие пути, входящие в состав медиальной петли, (подробно на строснии которой мы остановимся ниже) и экстралемниковая сенсорная система. Названным видам сенсорных проводящих систем во многом соответствуют протопатическая (древняя) и эпикритическая (новая) формы чувствительности

Для понимания особенностей строения отдельных проводящих путей, необходимо обратить внимание на некоторые закономерности устроства афферентных проводящих путей в целом:

1. Все афферентные проводящие пути (за исключением древней системы проводников) состоят из трёх нейронов.

2. Тела первых нейронов (протонейронов) проводящих путей всех видов чувствительности находятся за пределами ЦНС, а именно в спинномозговых узлах и в чувствительных узлах черепномозговых нервов.

3. Тела третьих нейронов (интернейронов) восходящих проводящих путей находятся либо в таламусе - подкорковом центре чувствительности, либо в мозжечке.

3. Чувствительные проводящие пути вступают в спинной мозг только через задние корешки.

4. До вступления в спинной мозг проводники всех видов чувствительности идут вместе, поэтому при поражении задних корешков выпадают все виды чувствительности на стороне поражения.

5. На протяжении спинного мозга проводники чувствительных систем идут раздельно. В связи с данным фактом, патологические процессы в спинном мозге вызывает изолированное выпадение отдельных видов чувствительности.

Экстралемнисковая сенсорная система (древняя система афферентных путей), как уже было сказано выше эволюционно наиболее древняя, она несет в себе характерные черты древних нервных цепей – нейроны этой системы ретикулярно-типа с широкой конвергенцией входов. Экстралемнисковая сенсорная система представлена двумя трактами -- палео-спинно-таламическим и спинно-ретикулярным, по которым проводится медленная болевая, температурная и тактильная чувствительность.

Палео-спинно-таламический и спинно-ретикулярный тракты занимают вентролатеральное положение в белом веществе спинного мозга. Палео-спинно-таламический тракт начинается рецепторными окончаниями афферентов болевой, температурной и тактильной чувствительности. Началом спинно-ретикулярного тракта служат окончания афферентов флексорного рефлекса (АФР) кожи и внутренних органов.

Тело первого нейрона данных путей располагается в спинномозговом ганглии. Центральные отростки вступают в составе заднего корешка в спинной мозг и на протяжении нескольких сегментов следует по тракту Лиссауэра (*fasciculus postero-lateralis*) вверх или вниз по спинному мозгу и образует полисинаптические контакты со вторыми нейронами, которые расположены в желатинозной субстанции серого вещества.

Затем аксоны вторых нейронов поднимаются в составе переднебоковых канатиков одноименной стороны и оканчиваются либо на нейронах латерального ретикулярного ядра продолговатого мозга (спинно-ретикулярный тракт), либо на нейронах интралиминарной группы ядер таламуса (палео-спинно-таламический тракт). Нейроны латерального ретикулярного ядра спинно-ретикулярного тракта посылают аксоны также в ретикулярную формацию среднего мозга и в мозжечок.

Конечная проекция трактов экстралемнисковой системы осуществляется билатерально и диффузно во всей области коры головного мозга.

Экстралемнисковая система проводит неспецифические виды чувствительности: неспецифическую (медленную, диффузную) боль; неспецифическую температурную чувствительность, включая холодовую и тепловую, с низкой способностью к оценке интенсивности раздражения; грубое прикосновение и давление с очень приблизительной локализацией раздражения на поверхности кожи и низкой способностью к дискриминации его интенсивности и локализации, щекотку и зуд.

Информация, которая проводится по экстралемнисковой системе, носит не дискретный характер. Это связано с тем, что чувствительные нейроны экстралемнисковой системы обладают большими рецепторными полями и полисинаптической передачей в спинном мозге, ретикулярной формации и неспецифических ядрах таламуса. В результате этого теряется подавляющая часть информации о локализации, силе и длительности раздражения. Именно поэтому активация экстралемнисковой системы связана с грубыми, разрушительными воздействиями на ткани. Можно сказать, что она передает информацию о самом факте существования раздражения и его модальности, но не распознает его характеристики - локализацию, силу, длительность. Информация, поступающая по каналам экстралемнисковой системы, очень важна для интерпретации раздражения, т.е. его эмоционально-когнитивной оценки.

Лемнисковая сенсорная система эволюционно появилась значительно позднее экстралемнисковой системы по мере усложнения и усложнения строения ЦНС. Нейроны лемнисковой системы высоко специализированы гистологически и исключают конвергенцию входов.

К лемнисковой системе относятся: латеральный спинно-таламический путь, тонкий и клиновидный пучки (пучки Голля и Бурдаха соответственно)

Проводящий путь болевой и температурной чувствительности - латеральный спинно-таламический путь (*tractus spinothalamicus lateralis*). Клеточное тело первого нейрона лежит в спинномозговом узле, или чувствительных узлах черепных нервов. Его периферический отросток заканчивается рецепторами, воспринимающими чувство боли, температурное чувство, расположенными в коже, слизистых оболочках. Центральный отросток в составе заднего корешка направляется в задний рог спинного мозга и заканчивается синапсом на клетках второго нейрона, лежащего в заднем роге (в собственном ядре). Аксоны второго нейрона через переднюю серую спайку переходят на противоположную сторону, в боковые канатики, формируя латеральный

спинноталамический путь. Таким образом, путь этот полностью перекрещенный.

Переход волокон на противоположную сторону происходит не в горизонтальной плоскости, а так, что эти волокна сначала проходят косо вверх, в результате чего вхождение уже перекрещенных волокон в спинноталамический тракт происходит не на уровне своего сегмента, а на 2-3 сегмента выше его.

Следует отметить, что латеральный спинноталамический путь в свою очередь делится на две части - переднюю и заднюю, по передней передается болевая чувствительность, по задней - термическая. Из спинного мозга проводящий путь поднимается в продолговатый мозг, где он располагается кзади от ядра оливы, а в покрышке моста и среднего мозга лежит у наружного края медиальной петли (рис. 3).

Здесь уместно несколько отвлечься от основной темы и сказать несколько слов о строении медиальной петли.

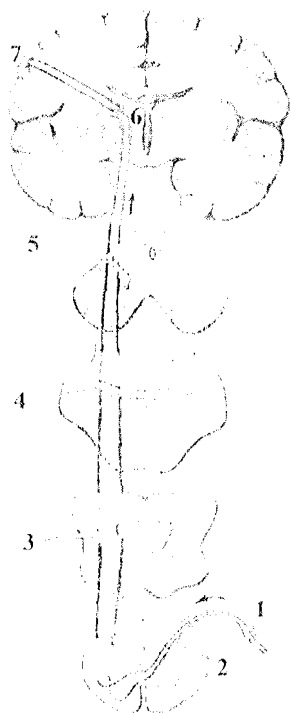


Рис. 3. Проводящий путь болевой и температурной чувствительности.

- 1 – спинной ганглий;*
- 2 – задние рога спинного мозга;*
- 3 – медиальная петля на уровне продолговатого мозга;*
- 4 – медиальная петля на уровне моста;*
- 5 – медиальная петля на уровне среднего мозга;*
- 6 – таламус;*
- 7 – кора постцентральной извилины.*

Медиальная петля (*lemniscus medialis*) - представляет собой коллектор чувствительных путей мозгового ствола. В составе медиальной петли собираются волокна вторых нейронов практически всех видов чувствительности (вкусовой, вестибулярной, проприоцептивной, болевой и температурной, тактильной), направляющихся затем к зрительному бугру. Медиальная петля лежит в продолговатом мозге и мосту - над пирамидами, в ножках мозга - над чёрным веществом. Основная масса волокон медиальной петли заканчивается в латеральном ядре зрительного бугра. Некоторая часть волокон достигает также и медиального ядра.

Итак, пройдя в составе медиальной петли, центральный отросток второго нейрона латерального спинноталамического пути заканчивается синапсом на клетках дорсального латерального ядра таламуса. Здесь лежат тела клеток третьего нейрона, отростки клеток которого проходят через заднюю ножку внутренней капсулы и, формируя лучистый венец, достигают постцентральной извилины коры больших полушарий, где заканчиваются синапсами с клетками четвёртого слоя (внутренней зернистой пластинки).

Поскольку данный проводящий путь является полностью перекрещенным проводящим путём (как уже было отмечено, все волокна второго нейрона в спинном мозгу переходят на противоположную сторону), при повреждении одной половины спинного мозга полностью исчезает болевая и температурная чувствительность на противоположной стороне тела на 2-3 сегмента ниже места повреждения.

Проводящий путь проприоцептивной чувствительности (*tractus ganglio-bulbo-thalamo-corticalis*). Импульсы проприоцептивной чувствительности позволяют человеку оценивать положение частей тела в пространстве в покое и во время движения, дают возможность проводить целенаправленные осознанные движения и их коррекцию. Как и в рассмотренных ранее афферентных путях тело первого нейрона находится в спинномозговом узле. Его дендриты заканчиваются рецепторами в мышцах (тельца Кюне), сухожилиях (рецепторы Гольджи-Маццони), суставных капсулах, связках, центральные отростки в составе заднего корешка направляются в задний канатик, своей стороны, минуя задний рог и формируя нежный (Голя) и клиновидный (Бурдаха) пучки.

Клиновидный пучок образован аксонами клеток осуществляющих проприоцептивную иннервацию в верхних грудных, шейных отделах тела человека и верхних конечностей. Аксоны, составляющие нежный пучок несут проприоцептивные импульсы: от нижних конечностей и нижней половины туловища.

Центральные отростки первого нейрона заканчиваются синапсами со вторыми нейронами, тела которых лежат в нежном и клиновидном ядрах продолговатого мозга. Аксоны клеток вторых нейронов, выходя из упомянутых ядер, дугообразно изгибаются вперёд и медиально и на

уровне нижнего угла ромбовидной ямки переходят на противоположную сторону, образуя перекрест медиальных петлей и заканчиваются в дорсальном латеральном ядре таламуса синапсами на третьих нейронах. Аксоны клеток третьего нейрона через заднюю ножку внутренней капсулы в составе лучистого венца достигают предцентральной извилины (рис. 4).

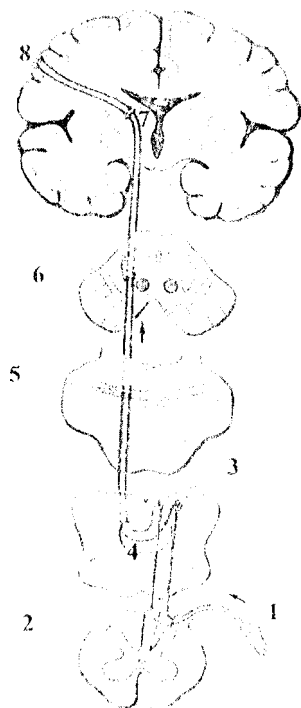


Рис. 4. Проводящий путь проприоцептивной чувствительности.

- 1 – спинальный ганглий;
- 2 – нежный и клиновидный пучки;
- 3 – нежное и клиновидное ядра;
- 4 – медиальная петля на уровне продолговатого мозга;
- 5 – медиальная петля на уровне моста;
- 6 – медиальная петля на уровне среднего мозга;
- 7 – таламус;
- 8 – кора предцентральной извилины.

Описываемый проводящий путь также является полностью перекрещенным, однако, перекрещивание осуществляется не в спинном, а в продолговатом мозге, где аксоны вторых нейронов переходят на противоположную сторону. При поражении задних канатиков спинного мозга в местах расположения указанных пучков наблюдаются расстройства проприоцептивной чувствительности на стороне поражения.

Так, больной с закрытыми глазами не может определить положение и направление движения в тех или иных суставах. Движения становятся неточными, неразмеченными, неловкими - атактическими, развивается так называемая спинальная атаксия. Подобная симптоматика может

наблюдаться и при поражении мозгового ствола, но уже на стороне противоположной поражению.

Проводящий путь осязания и давления (передний спинноталамический путь), несёт импульсы от кожи, где лежат рецепторы, воспринимающие чувство давления и осязания, к коре головного мозга, в постцентральной извилину, где расположен корковый центр анализатора общей чувствительности. Тела клеток первого нейрона также лежат в спинномозговом узле, периферические отростки их заканчиваются рецепторами в коже, слизистых оболочках (пластинки Меркеля, тельца Мейснера). Центральные отростки в составе заднего корешка направляются в задний рог спинного мозга, где некоторые из них заканчиваются синапсами с клеточными телами вторых нейронов в желатиноподобном веществе (эта часть проводящего пути носит название узелково-спинномозговой путь). Другая часть волокон, не заходя в задние рога, направляется в задние канатики спинного мозга своей стороны и достигает в составе нежного и клиновидного пучков одноимённых ядер продолговатого мозга (эта часть проводящего пути называется узелково-луковичный путь).

В задних рогах спинного мозга и в названных ядрах продолговатого мозга расположено клеточное тело второго нейрона. Аксоны клеток, заложенных в задних рогах, пересекают срединную плоскость в белой спайке и входят в состав расположенного в боковом канатике противоположной стороны латерального спинноталамического пути.

Аксоны клеток второго звена заложенных в ядрах продолговатого мозга также достигают таламуса по тракту, носящему название - медиальная петля, который в продолговатом мозге переходит на противоположную сторону, образуя перекрест медиальных петель.

Таким образом, для каждой половины тела в спинном мозге имеются как бы два тракта, передающих импульсы прикосновения: 1) один неперекрещенный, - в заднем канатике той же стороны, и 2) другой, перекрещенный, - в боковом канатике противоположной стороны. Поэтому при одностороннем поражении спинного мозга тактильная чувствительность полностью не исчезает, а лишь ослабевает.

В таламусе находится клеточное тело третьего нейрона, аксоны которого направляются в кору большого мозга, в постцентральной извилину, где находится корковый конец кожного анализатора.

От кожи лица информация в кору головного мозга передаётся по пути тройничного нерва (*tractus nervi trigemini*). Первый нейрон находится в тройничном узле, дендрит его заканчивается рецептором в коже лица, аксон в составе тройничного нерва идет в мост. Второй нейрон лежит в мостовом ядре (тактильная чувствительность) или в спинномозговом ядре (боль, температурная чувствительность). Аксоны вторых нейронов переходят на противоположную сторону (эти пути так же перекрещенные) и, образуя тройничную петлю, направляется в таламус. В таламусе, в его заднем вентральном ядре находятся тела третьих

нейронов, аксоны которых через заднюю ножку внутренней капсулы следуют в кору постцентральной извилины конечного мозга.

Проприоцептивная информация от головы в кору также передаётся по пути тройничного нерва. Первый нейрон лежит в тройничном узле, дендрит его заканчивается рецептором в мышцах головы, в некоторых мышцах шеи, аксон в составе тройничного нерва направляется в мост. Второй нейрон находится в среднемозговом ядре тройничного нерва. Аксон его переходит на противоположную сторону, образует тройничную петлю, направляется в промежуточный мозг. Третий нейрон находится в таламусе, в заднем вентральном ядре. Аксон его проходит через заднюю ножку внутренней капсулы, через лучистый венец в кору.

Задний спинно-мозжечковый путь (Флексига), этот путь часто называют неперекрещенным, прямым мозжечковым путём. По нему происходит передача проприоцептивных импульсов от мышц, сухожилий, суставов в мозжечок (рис. 5).

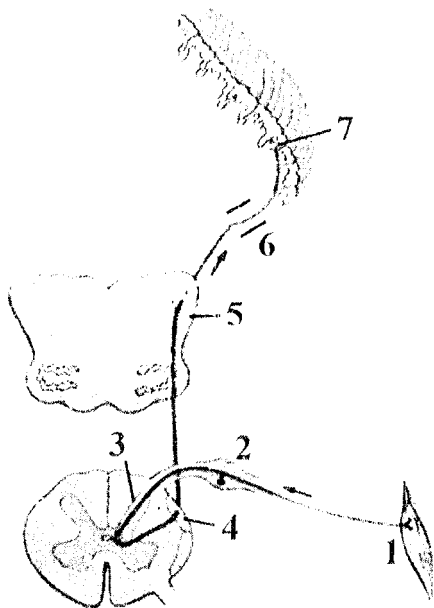


Рис. 5. Задний спинномозжечковый путь.

- 1 – рецептор;
- 2 – спинальный ганглий;
- 3 – задние рога спинного мозга;
- 4 – задний отдел бокового канатика;
- 5 – продолговатый мозг;
- 6 – нижняя ножка мозжечка;
- 7 – кора мозжечка.

Тела клеток первого нейрона находятся в спинномозговом узле, куда по периферическим отросткам этих клеток приносятся проприоцептивные раздражения от мышц, капсул суставов, сухожилий. Центральные отростки псевдоуниполярных нейроцитов в составе заднего корешка направляются в задний рог спинного мозга и заканчиваются синапсами на клетках грудного ядра (столб Кларка), лежащего в медиальной части основания заднего рога.

Клетки грудного ядра являются вторыми нейронами заднего спинно-мозжечкового пути. Аксоны этих клеток входят в боковой канатик своей стороны, в его заднюю часть, поднимаются вверх и через нижнюю мозжечковую ножку входят в мозжечок, к клеткам ядер червя.

Таким образом, описанный путь проводит к мозжечку импульсы, регистрирующие положение суставов, натяжение связок, суставных сумок, тонус мышц и, следовательно, является частью рефлекторного аппарата функции равновесия. Раздражения, поступившие в мозжечок, переключаются затем на подкорковые ядра (о чём подробнее будет сказано ниже), через которые проходят двигательные пути, координирующие рабочие процессы мышц, в результате чего обеспечивается то или иное положение нашего тела в пространстве.

В связи с тем, что столбы Кларка имеются только в грудных и двух верхних поясничных сегментах, описываемый путь начинает формироваться в нижних грудных сегментах.

Передний спинно-мозжечковый путь (путь Говерса), имеет более сложное строение, чем предыдущий проводящий путь. Тело первого нейрона располагается также в спинномозговом узле. Его центральный отросток в составе заднего корешка входит в спинной мозг и заканчивается синапсами на клетках, примыкающих с латеральной стороны к грудному ядру (центральное промежуточное вещество), где и располагаются тела вторых нейронов. Аксоны вторых нейронов через переднюю белую спайку переходят на противоположную сторону и идут затем в составе бокового столба спинного мозга противоположной стороны. В пределах спинного мозга волокна описываемого пути лежат рядом с задним спинномозжечковым путём, располагаясь несколько впереди от него и занимая вентральные участки боковых канатиков. Дойдя до продолговатого мозга, передний спинномозжечковый путь отделяется от заднего спинномозжечкового пути и идёт отдельно до уровня моста.

В этом месте осуществляется второй перекрест данного проводящего пути, в связи с чем волокна переднего спинно-мозжечкового пути возвращаются на свою сторону и через верхнюю мозжечковую ножку вступают в кору червя своей стороны (рис. 6).

Таким образом, передний спинно-мозжечковый путь, проделав сложный, дважды перекрещенный путь возвращается на ту же сторону, на которой возникли проприоцептивные импульсы.

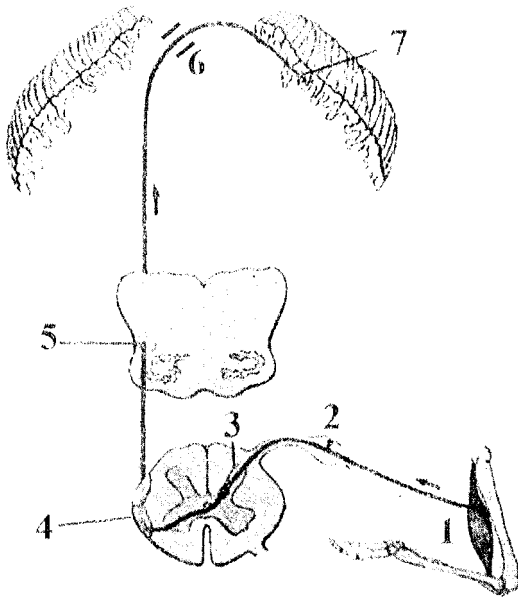


Рис. 6. Передний спино-мозжечковый путь.

- 1 - рецептор;
- 2 - спинальный ганглий;
- 3 - задние рога спинного мозга;
- 4 - передний отдел бокового канатика;
- 5 - продолговатый мозг;
- 6 - верхняя ножка мозжечка;
- 7 - кора мозжечка.

При повреждении описанных выше мозжечковых путей наступают явления нарушения координации движения, развивается мозжечковая атаксия. Больной не в состоянии комбинировать движения, у него расстраивается походка, появляется сильное шатание при стоянии.

Проводящие пути интероцептивного анализатора. Эти пути отличаются тем, что не имеют строго очерченной проводниковой части. Афферентные волокна идут в составе симпатических, парасимпатических, анимальных нервов, а дальше в спинном и головном мозге до коры.

Афферентные волокна, несущие чувствительные импульсы от органов, расположенных в области головы и шеи, грудной и частично брюшной полости проходят в составе черепных нервов (V, VII, IX, X пары). Весь афферентный путь в этом случае разбивается на три нейрона: Первый нейрон лежит в чувствительных узлах названных нервов (тройничный узел, узел коленца, верхние и нижние узлы IX и X пары черепных нервов). Периферические отростки первого нейрона приносят раздражение от органов, расположенных в области распространения данного нерва к узлам, а центральные отростки в составе указанных нервов подходят к чувствительным ядрам V, VII, IX, X пары черепно — мозговых нервов. Тела вторых нейронов заложены в чувствительных ядрах V, VII, IX, X пар черепных нервов, аксоны их переходят на противоположную сторону и направляются к зрительному бугру, в составе медиальной петли.

Третий нейрон находится в зрительном бугре, отростки их идут через заднюю треть заднего бедра внутренней капсулы к нижнему отделу постцентральной извилины.

Афферентные пути от внутренних органов брюшной и тазовой полостей тела также имеют в своём составе три нейрона.

Первые нейроны находятся в спинномозговых узлах. Их периферические отростки (дендриты) через белые соединительные ветви (*rami communicantes albi*) идут к симпатическому стволу (*truncus simpaticus*), от него в составе большого и малого чревных нервов *n. splanchnicus major et minor* – к внутренним органам и сосудам брюшной полости, через тазовые внутренностные нервы – к органам таза.

Центральные отростки вегетативных рецепторных нейронов спинномозговых узлов в составе задних корешков вступают в спинной мозг и заканчиваются в промежуточной зоне серого вещества спинного мозга, кзади от латерального промежуточного ядра, где расположены тела вторых нейронов.

Аксоны вторых нейронов не образуют самостоятельные тракты, а идут в составе спиноталамического пути в боковых канатиках до заднего вентрального ядра таламуса, где переключаются на третьи нейроны. Часть чувствительных вегетативных волокон идет к таламусу в составе задних канатиков спинного мозга и медиальной петли.

Аксоны третьих нейронов, тела которых расположены в ядре таламуса, проходят в состав таламокортикального пучка через заднюю ножку внутренней капсулы, и заканчивается в коре постцентральной извилины – в корковом анализаторе внутренних органов.

Таким образом, в зрительном бугре лежат клетки третьих нейронов всех проводников интероцептивного анализатора, связанного как с симпатической, так и парасимпатической иннервацией.

Корковый конец интероцептивного анализатора располагается в постцентральной извилине. Наряду с интерорецепторами периодически сигнализирующими о жизненно важных явлениях в организме (жажда, голод, позыв на мочеиспускание, дефекацию и т.д.), во внутренних органах имеются рецепторы раздражения которых в норме не вызывает отчетливо локализованных, осознанных ощущений. Однако эти импульсы достигают разных уровней в ЦНС и оказывают влияние на самочувствие и настроение человека. При поражении внутренних органов патологическим процессом раздражение вызывает болевые ощущения. В свою очередь болевые ощущения вызывают охранительные рефлексы, направленные на устранение раздражения.

Ретикулярная формация. Кроме афферентных путей, проводящих специфические импульсы (болевые, температурные, световые, звуковые и т.д.) существует еще вторая афферентная система головного мозга, неспецифическая структура состоящая из клеток и их отростков, образующих сети – ретикулярная формация – сетчатая структура. В ретикулярной формации нет специализации нейронов, одни

и те же нейроны воспринимают различные импульсы и передают их в разные отделы мозга и во все участки коры. Ретикулярная формация имеет двусторонние связи с мозжечком, вегетативными подкорковыми центрами, ядрами черепных нервов, корой большого мозга и спинным мозгом. Эти двусторонние связи обеспечивают выполнение ретикулярной формацией следующих функций:

- Регуляция потока информации, идущего в ЦНС по афферентным путям.
- Диффузная активизация коры и облегчение передачи афферентных импульсов в кору большого мозга.
- Участие в регуляции всех вегетативных функций организма и в регуляции мышечного тонуса.

Материалы для самоподготовки по теме «Анализаторы тактильной, температурной, болевой, мышечно-суставной и висцеральной чувствительности»

I. Тесты:

1. Какой из перечисленных проводящих путей не проходит в боковом канатике спинного мозга?
 - 1) Fasciculus gracilis*
 - 2) Tractus spinocerebellaris posterior
 - 3) Tractus spinocerebellaris anterior
2. Какой из проводящих путей проводит импульсы температурной и болевой чувствительности?
 - 1) Fasciculus gracilis
 - 2) Fasciculus cuneatus
 - 3) Tr. spinothalamicus lateralis*
3. Сколько нейронов имеют в своём составе восходящие проекционные проводящие пути?
 - 1) 4
 - 2) 2
 - 3) 3*
4. Где располагаются тела первых нейронов восходящих проекционных путей?
 - 1) В спинномозговых узлах и чувствительных узлах черепных нервов. *
 - 2) В таламусе.
 - 3) В продолговатом мозге, вегетативных узлах
5. Где располагаются тела третьих нейронов восходящих проекционных проводящих путей коркового направления?
 - 1) В спинномозговых узлах и чувствительных узлах черепных нервов.
 - 2) В таламусе. *
 - 3) В продолговатом мозге, вегетативных узлах

6. Какой из проводящих путей вступает в мозжечок через верхние ножки?

- 1) Tractus spinocerebellaris ventralis*
- 2) Fasciculus cuneatus
- 3) Tractus spinothalamicus anterior

7. Проводящий путь тактильной чувствительности заканчивается:

- 1) В задней центральной извилине.*
- 2) В передней центральной извилине.
- 3) В полушариях мозжечка.

8. Проводящий путь пространственного кожного чувства (стереогноза) заканчивается:

- 1) В верхней теменной дольке.*
- 2) В задней центральной извилине.
- 3) В передней центральной извилине.

9. Волокна проводящего пути проприоцептивной чувствительности проходят в:

- 1) Задних канатиках спинного мозга (пучки Голля и Бурдаха).*
- 2) Передних канатиках спинного мозга.
- 3) Боковых канатиках спинного мозга.

10. Проводящий путь проприоцептивной чувствительности заканчивается:

- 1) В верхней теменной дольке.
- 2) В нижней лобной извилине.
- 3) В задней центральной извилине.
- 4) В передней центральной извилине.*
- 5) В полушариях мозжечка.

11. Волокна проводящего пути тактильной чувствительности проходят в:

- 1) Задних канатиках спинного мозга (пучки Голля и Бурдаха).
- 2) Передних канатиках спинного мозга.
- 3) Боковых канатиках спинного мозга.*
- 4) Передних и боковых канатиках спинного мозга.
- 5) Задних и боковых канатиках спинного мозга.

II. Ситуационные задачи:

1. У пациента после травмы возникли параличи, расстройства тактильной чувствительности справа; слева параличи отсутствуют, но нарушена болевая и температурная чувствительность. Какова причина этого явления?

- 1) Повреждение двигательной зоны коры головного мозга
- 2) Повреждение мозжечка
- 3) Повреждение ствола мозга
- 4) Одностороннее повреждение спинного мозга с правой стороны*
- 5) Повреждение среднего мозга

2. У человека кровоизлияние в заднюю центральную извилину привело к нарушению чувствительности с противоположной стороны. Какой вид чувствительности нарушен?

- 1) Обонятельная и вкусовая
- 2) Слуховая и зрительная
- 3) Зрительная
- 4) Проприоцептивная
- 5) Температурная*

3. После травмы позвоночного столба у больного нарушена проприоцептивная чувствительность нижней половины туловища и нижних конечностей. Повреждение какого из проводящих путей могло привести к данной патологии?

- 1) Tractus spinocerebellaris ventralis
- 2) Fasciculus cuneatus
- 3) Tractus spinothalamicus anterior
- 4) Tractus spinothalamicus lateralis
- 5) Fasciculus gracilis*

4. У мужчины 46 лет после автодорожной травмы повреждена правая половина спинного мозга на уровне L₂ – L₄. Какой вид чувствительности частично сохранится у больного ниже места поражения, как с правой, так и с левой стороны?

- 1) Не сохраниться ни какой.
- 2) Болевая и температурная.
- 3) Проприоцептивная.
- 4) Тактильная*

5. У женщины, 54 лет после травмы спинного мозга развилась шаткая походка, сильное шатание при стоянии. Какой из проводящих путей при этом вероятнее всего пострадал?

- 1) Tractus spinocerebellaris ventralis, tractus spinocerebellaris dorsalis. *
- 2) Fasciculus cuneatus
- 3) Tractus spinothalamicus anterior
- 4) Tractus spinothalamicus lateralis
- 5) Fasciculus gracilis

ГЛАВА 3

ОРГАН ЗРЕНИЯ

Зрительный анализатор представляет собой комплекс анатомических структур, выполняющих функции построения светового изображения на светочувствительных элементах, трансформацию энергии электромагнитного излучения в нервное возбуждение, кодирование и перекодирование информации о зрительном образе и его опознание.

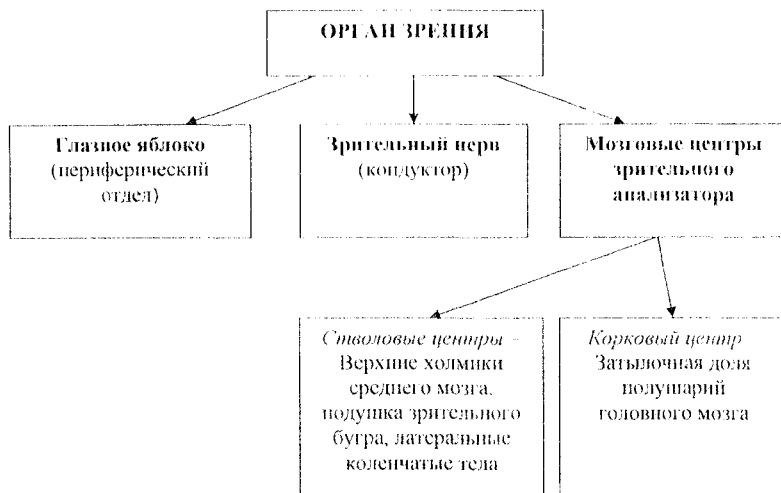


Рис. 7. Общий план строения органа зрения.

Таким образом, в составе зрительного анализатора, возможно выделить следующие составляющие:

1 - периферический отдел - глазное яблоко со вспомогательными органами (последние включают в себя защитные приспособления и поперечно-полосатые мышцы глаза);

2 - зрительный нерв, (кондуктор, обеспечивающий связь глазного яблока с соответствующими структурами центральной нервной системы;

3 - отделы головного мозга (стволовые и корковые) связанные со зрительным анализатором (Рис. 7.).

Периферический отдел органа зрения. Для обеспечения работы нервного аппарата зрительного анализатора, прежде всего, необходимо создать изображение на слое световоспринимающих рецепторов. Органом, который выполняет эту роль, является глазное яблоко, являющееся, как уже было сказано выше, периферическим отделом зрительного анализатора.

По своей конструкции глазное яблоко можно уподобить фотографической камере, оптическая часть которой фокусирует лучи света на светочувствительной поверхности. Линия, соединяющая передний и задний полюса глаза, называется анатомической осью глаза. В свою очередь, в ней различают наружную и внутреннюю оси глазного яблока. Наружная ось простирается от наружной поверхности роговицы до наружной поверхности заднего полюса глазного яблока и составляет 24 мм. Внутренняя ось (от внутренней поверхности роговицы до сетчатки в области заднего полюса) составляет 21,75 мм. Лица, у которых длина анатомической оси соответствует указанным величинам (24 и 21,75 мм) являются эметропами.

Окружность глазного яблока, мысленно проведенная по склере на расстоянии, равноудаленном от его полюсов, носит название - экватор глаза. У взрослого эметропа он равен 77,6 мм. Кроме анатомической, выделяют зрительную ось глазного яблока, которая простирается от переднего полюса до центральной ямки сетчатки - точки наилучшего видения (рис. 8).

С морфологической точки зрения в составе глазного яблока различают капсулу, состоящую из трёх оболочек (наружной -- фиброзной, средней - сосудистой, внутренней -- сетчатой) и внутреннее ядро (камеры глаза, хрусталик, стекловидное тело). С морфо-функциональной точки зрения в составе глазного яблока целесообразно выделить две системы (рис. 9):

1) светопроводящую (роговица, хрусталик, жидкость камер, стекловидное тело), снабжённую аккомодационным аппаратом, в состав которого входят структурные компоненты, обеспечивающие фокусировку изображения на сетчатке и нормальное функционирование световоспринимающей системы при изменяющихся условиях освещённости.

2) световоспринимающую -- сетчатую оболочку.

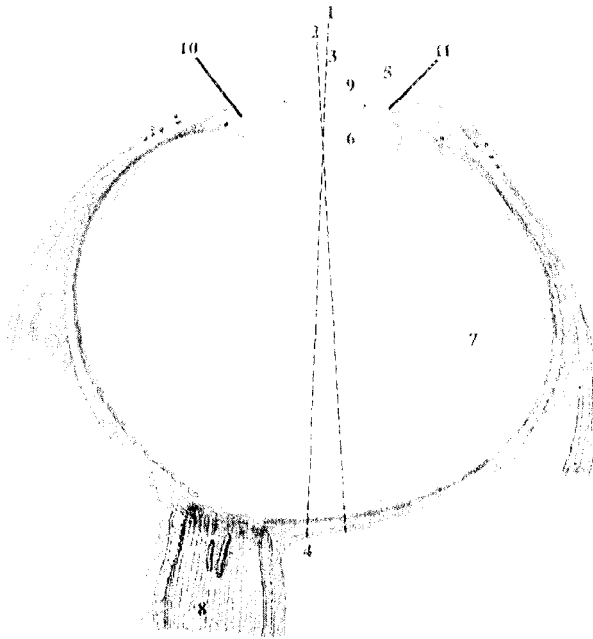


Рис.87. Горизонтальный разрез глазного яблока (схема). 1 -- наружная ось глазного яблока; 2 -- оптическая ось; 3 -- передний полюс глазного яблока; 4 -- задний полюс; 5 -- роговица; 6 -- хрусталик; 7 -- стекловидное тело; 8 -- зрительный нерв; 9 -- передняя камера глазного яблока; 10 -- задняя камера; 11 -- радужка.

Наружная, фиброзная оболочка, выполняющая защитную и формообразующую функции, подразделяется на склеру и роговицу. Склера, составляющая большую часть поверхности глазного яблока, состоит из коллагеновых и эластических волокон, вследствие чего она имеет белый цвет, что и дало повод для другого её названия -- белочная оболочка.

Роговица представляет собой прозрачную круглую, выпуклую спереди пластинку, являющуюся непосредственным продолжением склеры. Она состоит из безсосудистой соединительной ткани, покрытой эпителием. Такая структурная организация позволяет свету беспрепятственно проникать через неё.

Сосудистая оболочка глазного яблока представляет собой густое сосудистое сплетение, пронизанное рыхлой соединительной тканью с множеством пигментных клеток. В составе этой оболочки различают собственно сосудистую оболочку, ресничное тело и радужку. Собственно сосудистая оболочка выстилает изнутри всю склеру, рыхло с ней срастаясь, несколько не доходя до её переднего края. Она выполняет в основном трофическую функцию.



Рис. 9. Общий план строения глазного яблока.

Ресничное тело расположено на границе склеры и роговицы, является как бы утолщённой частью собственно сосудистой оболочки. В нём различают ресничный кружок и ресничную мышцу. Ресничный кружок представляет собой расположенный по кругу утолщённый валик заднего отдела ресничного тела. Изнутри ресничный кружок переходит в ресничный венец, состоящий из радиально направленных образований имеют значение в обмене водянистой влаги глаза.

Радужка является продолжением ресничного тела и представляет собой тонкую, видимую сквозь роговицу пластинку, расположенную во фронтальной плоскости, цвет её зависит от количества содержащегося в ней пигмента (что и определяет у человека цвет глаз).

Окрашивающие радужную оболочку зерна пигмента -- меланина сосредоточены в «пигментном листке», покрывающем ее заднюю сторону вплоть до самого зрачка. Если в строме радужной оболочки пигмента нет, то она кажется голубой. Темный пигмент,

просвечивающий через слегка мутную строму, представляется голубым. Чем тоньше строма, тем темнее, то есть синее, окраска, что особенно заметно на глазах новорожденных. Если в строме скапливается пигмент, то основной голубой тон переходит в серый или желтый разной насыщенности, вплоть до такого темного, который не отличается от черного зрачка.

В центре радужки имеется отверстие – зрачок. Внутри радужки имеются гладкие мышцы-антагонисты: сфинктер зрачка и дилататор зрачка, при попадании на внутреннюю оболочку глазного яблока большого количества света зрачок суживается, а в темноте – расширяется, что и обеспечивает в различных условиях освещённости относительно постоянное количество света, которое попадает на фоторецепторы.

Внутренняя (чувствительная) оболочка, или сетчатка устроена довольно сложно. Невооружённым глазом в зрительной части сетчатки можно различить две части: плотно срастающуюся с сосудистой оболочкой пигментную часть и обращённую в сторону стекловидного тела нервную часть. Микроскопическое изучение нервной части сетчатки позволяет выделить в ней несколько слоёв, содержащих фоторецепторы (палочковые и колбочковые нейросенсорные клетки), а также биполярные и ганглиозные нейроны (Рис. 10).



Рис. 10. Общий план строения внутренней оболочки глазного яблока

Пигментная часть (пигментный эпителий) играет решающую роль в целом ряде функций, в том числе в ресинтезе (регенерации) зрительного пигмента в фагоцитозе, иными словами, в механизме постоянного обновления наружных сегментов зрительных клеток, в защите зрительных клеток от опасности светового повреждения, а также в переносе к фоторецепторам кислорода и других питательных веществ.

Следует отметить, что контакт между клетками пигментного эпителия и фоторецепторами достаточно слабый. Именно в этом месте происходит отслоение сетчатки — опасное заболевание глаз. Отслоение сетчатки приводит к нарушению зрения не только вследствие ее смещения с места оптического фокусирования изображения, но и вследствие дегенерации рецепторов из-за нарушения контакта с пигментным эпителием, что приводит к серьезнейшему нарушению метаболизма самих рецепторов. Метаболические нарушения усугубляются тем, что нарушается доставка питательных веществ из капилляров сосудистой оболочки глаза, а сам слой фоторецепторов капилляров не содержит (аваскуляризован).

При прижизненном исследовании глазного дна (офтальмоскопии), последнее представляется тёмно-красным, так как наблюдатель видит свет, отражённый от сосудистой оболочки (многим данное явление приходится наблюдать на фотоснимках, выполненных любительскими фотокамерами). На этом красном фоне, на дне глаза видно беловатое, округлое пятно, примерно 1,7 мм в диаметре, представляющее место выхода из сетчатки зрительного нерва, который, покидая её образует так называемый сосочек зрительного нерва, с кратерообразным углублением в центре. Из центра сосочка выходят, распадаясь на множество ветвей, центральная артерия и вена сетчатки. В норме их диаметры относятся друг к другу, как 1:1,5. Вены отличаются от артерий более тёмным красным цветом и извилистостью. Место выхода из сетчатки зрительного нерва получило название – слепое пятно, так как фоторецепторы в данной области отсутствуют и, попадающие сюда фрагменты изображения не воспринимаются (физиологическая скотома).

Латерально от сосочка зрительного нерва и вместе с тем немного в височную сторону от заднего полюса заметно в форме овального поля диаметром около 1 мм так называемое жёлтое пятно, окрашенное у живого в красно-коричневый цвет с углублением (центральной ямкой) посередине. Жёлтое пятно и центральная ямка являются местом сосредоточения колбочковидных клеток, в связи с чем данная область на сетчатке обладает наибольшей разрешающей способностью (остротой зрения) поэтому, человек рассматривая какой-либо объект, поворачивает глаза так, чтобы изображение от его сюжетно важного участка попадало на область жёлтого пятна (рис. 11).

Исследование глазного дна в клинике имеет существенное значение в распознавании ряда заболеваний. Так, на основании данных

офтальмоскопии, возможно выявить сахарный диабет, артериальную гипертензию, а также специфические офтальмологические заболевания.

Внутреннее ядро глаза составляют: хрусталик, стекловидное тело и водянистая влага передней и задней камер глаза.

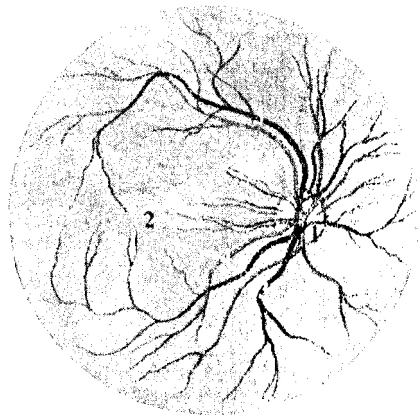


Рис. 11. Глазное дно (вид при офтальмоскопии.

1 -- диск зрительного нерва;

2 -- центральная ямка;

3 -- вена;

4 -- артерия.

Хрусталик имеет форму двояковыпуклой линзы, он расположен за радужной оболочкой и зрачком. В его составе различают капсулу и волокна, составляющие ядро.

Помутнение хрусталика, вызванное различными причинами, носит название катаракта, при этом нарушается проходимость лучей света, снижается острота зрения.

Хрусталик как бы подвешен к ресничному телу и удерживается в своём положении особой связкой (цинновой связкой). Последняя состоит из множества тонких волокон, идущих от сумки хрусталика к ресничному телу. При этом между волокнами образуется пространство (петитов канал), заполненное водянистой влагой и широко сообщающееся с камерами глаза.

Хрусталик благодаря своей эластичности и функции ресничной мышцы, расслабляющей и натягивающей капсулу хрусталика, изменяет свою форму, в зависимости от расстояния до рассматриваемого предмета, это явление получило название аккомодации.

Стекловидное тело – студенистая, безсосудистая, прозрачная, бесцветная, с малым содержанием блуждающих клеток шаровидной формы масса, заполняющая большую часть полости глазного яблока и покрытая снаружи тонкой стекловидной мембраной.

Передняя камера глазного яблока ограничена спереди задней поверхностью роговицы, незначительной частью склеры и ресничного тела, сзади передней поверхностью радужки и частью хрусталика (рис. 12). Крайняя периферия передней камеры, получившая название «радужно-роговичный угол», представляет собой узкое пространство,

где радужная оболочка переходит в ресничное тело, а роговица в склеру. Угол этот, закругляется сетью перекладин, идущих от задней поверхности роговицы к радужке и составляющих во всей своей совокупности гребенчатую связку. Между перекладинами связки имеется система высланных эндотелием узких щелевидных пространств, получивших название – фонтановы пространства.

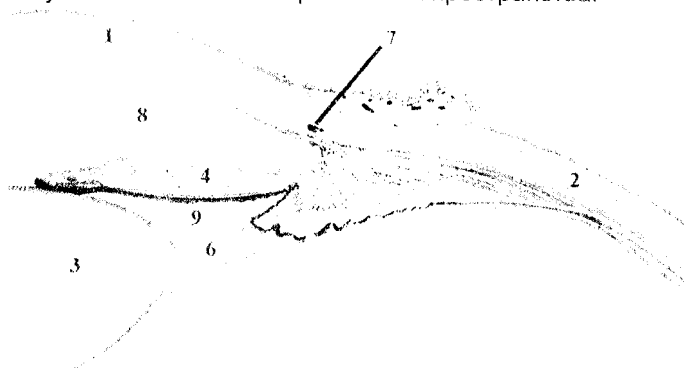


Рис. 12. Переднебоковая часть глазного яблока (радужно-роговичный угол). 1 – роговица; 2 – склера; 3 – хрусталик; 4 – радужка; 5 – ресничная мышца; 6 – ресничный пояс; 7 – венозный синус; 8 – передняя камера глазного яблока; 9 – задняя камера глазного яблока.

Месту перехода склеры в роговицу с внутренней стороны соответствует узкий желобок склеры, к краю которого прикреплены волокна ресничной мышцы. В нём проходит венозный синус, или шлемов канал. Одним своим концом он сообщается с фонтановыми пространствами, другим, посредством системы водянистых вен, с передними цилиарными венами. Эти образования передней камеры, являются основным путём оттока внутриглазной жидкости, о чём подробнее будет сказано ниже. В целом же объём передней камеры составляет $0,24 \text{ см}^3$, глубина её в области зрачка – 3 – 3,5 мм.

Задняя камера глазного яблока представляет собой треугольной формы пространство, ограниченное спереди задней поверхностью радужки, сзади передней поверхностью хрусталика и ресничного тела. Поскольку радужка свободно прилегает к хрусталику то задняя камера посредством узкого щелевидного пространства между хрусталиком и радужкой сообщается с передней.

Описанные камеры глаза заполняет водянистая влага, имеющая большое значение в питании глаза, особенно структурных компонентов, лишённых кровеносных сосудов, удалении из его полости продуктов обмена.

Водянистая влага образуется в ресничном теле и отчасти в радужной оболочке, путём фильтрации плазмы крови, за счёт разницы между

более высоким давлением крови внутри сосудов и внутриглазным давлением.

Отток избытка жидкости происходит в основном, через фонтановы пространства в венозный синус (шлемов канал). Из него жидкость поступает в водянистые вены, а из них в передние ресничные. Движущей силой фильтрации в данном случае является разница давления в передней камере и венозном синусе.

При затруднении оттока внутриглазной жидкости, происходит избыточное накопление её в камерах глаза, в связи с чем, происходит повышение внутриглазного давления (так как ёмкость полости глазного яблока является величиной постоянной, и давление на его стенки определяется количеством внутриглазной жидкости). Данное заболевание получило название — глаукома.

Некоторые современные представления о свето- и цветовосприятии. Глаз человека часто сравнивают с фотокамерой. Подобно тому, как в фотоаппарате получается уменьшенное перевёрнутое изображение на светочувствительной плёнке или сенсорной матрице, в глазу на сетчатой оболочке формируется изображение рассматриваемых предметов. Однако попадающие в глаз световые лучи, прежде чем они достигают сетчатки, проходят через несколько преломляющих сред: роговицу, влагу передней камеры, хрусталик и стекловидное тело.

Для ясного видения предмета необходимо, чтобы лучи от всех его точек попадали на поверхность сетчатки, т.е. были сфокусированы. Приспособление глаза к ясному видению удалённых на разное расстояние предметов называют аккомодацией. При аккомодации происходит изменение кривизны хрусталика и, следовательно, его преломляющей способности (от 59 дптр при рассматривании далёких предметов до 70,5 дптр при рассматривании близких).

Сущность этого свойства заключается в том, что кривизна хрусталика может меняться в зависимости от степени растяжения капсулы, в которую он заключён. Связка между краем этой капсулы и ресничным телом находятся в натянутом состоянии, и её натяжение передаётся капсуле, сжимающей и уплотняющей хрусталик. При сокращении ресничной мышцы тяга связки ослабевает и, хрусталик принимает более выпуклую форму. Если человек рассматривает близкий предмет, его хрусталик делается более выпуклым, благодаря чему изображение близлежащего предмета проецируется на сетчатку. При рассматривании удалённых предметов происходит обратный процесс.

Существуют три главные аномалии преломления лучей в глазном яблоке: близорукость, или миопия, дальновзоркость, или гиперметропия, и старческая дальновзоркость, или пресбиопия. Общий основной принцип всех дефектов глаза состоит в том, что преломляющая сила и длина глазного яблока не согласуются между собой, как в глазу с нормальным зрением.

При миопии, которая проявляется в различных формах в большинстве случаев глазное яблоко слишком длинно, а преломляющая сила имеет нормальную величину. Поэтому лучи сходятся перед сетчаткой в стекловидном теле, а на сетчатке вместо точки возникает круг светорассеяния. У близорукого (миопа) дальняя точка ясного видения находится не в бесконечности, а на конечном, довольно близком расстоянии. Корректируют близорукость уменьшением преломляющей силы глаза путём использования вогнутых линз с отрицательными диоптриями.

При гиперметропии, глазное яблоко является слишком коротким и поэтому изображение далёких предметов формируется позади сетчатки, а на ней получается неясное, расплывчатое изображение рассматриваемого предмета. Этот недостаток рефракции в некоторой степени может быть компенсирован путём аккомодационного усилия, т.е. увеличения выпуклости хрусталика. Поэтому, дальновзоркий человек напрягает ресничную мышцу, смотря не только в близь, но и в даль. Корректирование этого дефекта зрения возможно путём создания дополнительной преломляющей силы с помощью выпуклых линз с положительными диоптриями.

При пресбиопии, старческой дальновзоркости, длина глазного яблока по сравнению с нормой, остаётся неизменной. Возникающий в данном случае дефект зрения принципиально отличается от двух других случаев. С возрастом хрусталик становится менее эластичным и при ослаблении натяжения цинновой связки его выпуклость не меняется или меняется не значительно. Поэтому ближняя точка ясного видения отодвигается от глаза. Исправить этот недостаток аккомодации можно с помощью двояковыпуклых линз.

Кроме описанных выше дефектов преломления лучей, существует ещё астигматизм, искажение зрительных изображений, связанное с неправильной кривизной роговицы. Для исправления астигматизма весьма пригодные контактные линзы – как бы плавающие над поверхностью роговицы в слое слезной жидкости, они компенсируют отклонение её кривизны от правильной формы.

Оптические среды глаза создают изображение внешнего мира в виде распределения освещённости на фоторецепторном слое сетчатки.

В связи с тем, что слой фоторецепторов в сетчатке глаза человека занимает дистальное по отношению к хрусталику положение, она относится к так называемому инвертированному типу и свет, прежде чем достичь фоторецепторов проникает через все её слои.

Более 100 лет назад Макс Шультце разделил фоторецепторы позвоночных на два типа: палочки и колбочки. Палочками он назвал длинные тонкие клетки, имеющие цилиндрический наружный сегмент и равный ему по диаметру внутренний. Колбочки обладают более коротким и толстым, сужающимся к вершине внутренним сегментом. Палочки особенно многочисленны в сетчатках ночных животных,

колбочки – у дневных. Это привело Шульце к заключению, что палочки обеспечивают скотоптическое зрение, или зрение при низком уровне освещённости, тогда как колбочки обеспечивают фотопическое зрение при более ярком освещении.

Ночное зрение имеет высокую чувствительность, низкую разрешающую способность (остроту) и является чёрно-белым (ахроматическим).

Для понимания данного феномена нам предстоит вернуться к более подробному рассмотрению структурной организации сетчатки. Как нам уже известно, функцию фоторецепторов в сетчатке выполняют палочковидные клетки, которых насчитывается около 130 млн. и колбочковидные клетки, их в сетчатке человека около 6-7 млн. Данные клеточные элементы образуют контакты с биполярными и ганглиозными нейронами, центральные отростки которых и формируют зрительный нерв. Таким образом, если предположить, что каждый фоторецептор образует, в конечном счёте, контакт с индивидуальным нервным волокном, то последних в составе зрительного нерва должно быть никак не менее 130 млн.

Данное предположение изначально не верно, поскольку в настоящее время достоверно известно, что в составе зрительного нерва насчитывается примерно миллион нервных волокон. Следовательно, одно нервное волокно должно образовывать контакт с большим количеством фоторецепторов и в сетчатке должны находиться структурные компоненты, выполняющие функцию интеграции фоторецепторов, и обеспечивающие их латеральное взаимодействие.

Данную функцию осуществляют амакринные и горизонтальные клетки. Горизонтальные клетки, имеют множество дендритов, которые образуют контакты с аксонами фоторецепторов. Причём количество палочковидных фоторецепторов контактирующих с горизонтальным нейроцитом, в несколько десятков раз больше, чем колбочковидных. Аксоны горизонтальных клеток образуют контакты с биполярными нейронами.

Амакринные клетки выполняют роль, сходную с горизонтальными, только на уровне соединения биполярных и ганглиозных нервных клеток (рис. 13).

Из сказанного выше следует, что импульсы от многих фоторецепторов сходятся (конвергируют) через биполярные нейроны к одной ганглиозной клетке. Фоторецепторы, соединённые с одной ганглиозной клеткой, образуют рецептивное поле ганглиозной клетки. Рецептивные поля различных ганглиозных клеток частично перекрывают друг друга. Таким образом, каждая ганглиозная клетка суммирует возбуждение, возникающее в большом числе фоторецепторов. Это повышает световую чувствительность, но ухудшает пространственное разрешение.

Лишь в центре сетчатки, в районе центральной ямки, каждая колбочковидная клетка соединена с одной так называемой карликовой биполярной клеткой, с которой соединена также всего одна ганглиозная клетка. Это обеспечивает здесь высокое пространственное разрешение, но резко уменьшает световую чувствительность.

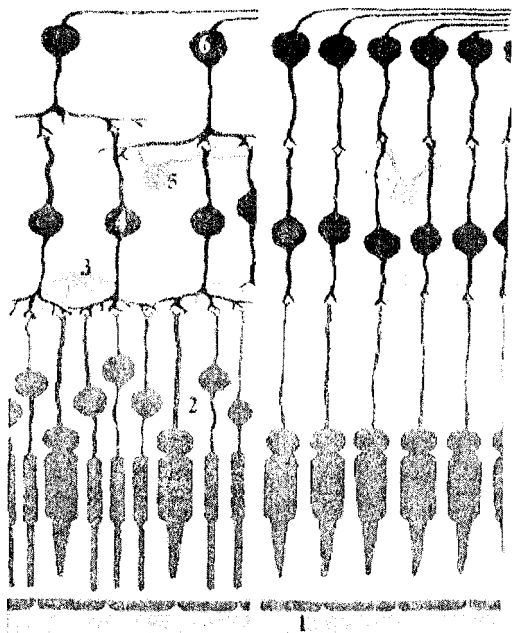


Рис. 13. Клеточный состав сетчатки глазного яблока (схема).

- 1 — пигментный слой;
- 2 — палочковидные и колбочковидные клетки;
- 3 — горизонтальные нейроны;
- 4 — биполярные нейроны;
- 5 — амакриновые клетки;
- 6 — мультиполярные (ганглиозные) нейроны.

Палочковидные клетки очень чувствительные и могут возбуждаться в состоянии темновой адаптации при поглощении единственного фотона. Благодаря тому, что с одним нервным волокном в конечном счёте (за счёт амакриновых и горизонтальных клеток) связано большое количество палочек, последние играют роль антенны и повышают чувствительность ганглиозных клеток.

Палочковое зрение не цветное, так как все палочки содержат один зрительный пигмент — родопсин, и различия в длине волны воспринимаются только как различия в интенсивности. Восстановление родопсина происходит в пигментном эпителии, в этой реакции непосредственным участником является витамин А, который в организме не синтезируется, а поступает с продуктами питания. При недостатке его в организме, зрение в условиях пониженной освещённости значительно ухудшается. Такое патологическое состояние получило название гемералопия — «куриная слепота». При поражении колбочковых клеток, напротив, возникает светобоязнь:

человек видит при слабом свете, но слепнет при ярком освещении. В этом случае может развиваться и полная цветовая слепота — ахромазия.

Палочковое зрение неотчётливое потому, что конвергенция большого числа палочковидных клеток на одно нервное волокно делает эффективную мозаику сетчатки довольно грубой.

1. Примерно 150 лет назад, на основании психофизиологических наблюдений возникли соображения о достаточности трёх цветовых компонентов для получения всего многообразия цветов (теория Ломоносова-Юнга-Гельмгольца). Это убедительно подтверждает опыт Максвелла, проведенный в 1860 г. Было показано, что при смешении в глазу наблюдателя трёх цветов — красного, зелёного и синего — в зависимости от пропорции можно получить любой цвет, в том числе и белый. Трёхкомпонентная теория цветоощущения предполагает, что в сетчатке позвоночных размещены три различных типа колбочек, каждая из которых обладает совершенно определённой спектральной чувствительностью. Первый тип колбочек, содержащий пигмент — эритролаб обладает максимумом возбуждения в красно-оранжевом, второй, содержащий хлоролаб — в зелёном и, наконец третий тип имеющий пигмент цианолаб в синем — фиолетовом свете.

При отсутствии у человека какого-либо цветовоспринимающего рецептора, будет развиваться цветовая слепота, таких людей часто называют дальтониками, что не совсем верно. Термин «дальтонизм» связан с именем жившего в 18-19 веках известного английского физика и химика Д. Дальтона, страдавшего слепотой на красный и зелёный цвета. Правильнее говорить об ослаблении или выпадении одного или нескольких цветоприёмников. Когда они сохранены полностью, то это обозначается как трихромазия (трёхцветное зрение), когда какой либо один выпадает и остаётся только два — дихромазия (двухцветное зрение), соответственно при монохромазии (одноцветное зрение) функционирует только один цветоприёмник; в случае полной ахромазии (бесцветное зрение) колбочковый аппарат не функционирует.

В то же время в физиологии цветового зрения описан ряд фактов, которые не могут быть объяснены трёхкомпонентной теорией зрения.

Наглядным примером может служить так называемые феномены одновременного и последовательного контраста. Суть первого заключается в изменении цветового тона в зависимости от фона. Например, если долго рассматривать серое пятно на красном фоне, оно приобретает зеленоватый оттенок. Если же достаточно долго смотреть на окрашенную в красный цвет, а затем перевести взгляд на белую, то последняя приобретает зеленоватый оттенок. Это проявление феномена последовательного контраста.

Одна из теорий, лучше других дающая объяснение данным явлениям и согласующаяся с экспериментальными данными, носит название теория оппонентных (противоположных, или контрастных) цветов.

Интересная она была сформулирована в XIX веке немецким физиологом Эмилем Герингом (теория Геринга).

Геринг предполагал, что имеются четыре основных цвета - красный, желтый, зеленый и синий - и что они попарно связаны с помощью двух антагонистических механизмов - зелено-красного механизма и желто-синего механизма. Постулировался также третий оппонентный механизм для ахроматически дополнительных цветов - белого и черного. Из-за полярного характера восприятия этих цветов Геринг назвал эти цветовые пары "оппонентными цветами". Из его теории следует, что не может быть таких цветов, как "зеленовато-красный" и "синевато-желтый".

Таким образом, теория оппонентных цветов постулирует наличие антагонистических цветоспецифических нейронных механизмов. Например, если такой нейрон возбуждается под действием зеленого светового стимула, то красный стимул должен вызывать его торможение.

Предложенные Герингом оппонентные механизмы получили частичную поддержку после того, как научились регистрировать активность нервных клеток, непосредственно связанных с рецепторами. Так, у некоторых позвоночных, обладающих цветовым зрением, были обнаружены "красно-зеленые" и "желто-синие" горизонтальные клетки. У клеток "красно-зеленого" канала мембранный потенциал покоя изменяется и клетка гиперполяризуется, если на ее рецептивное поле падает свет спектра 400-600 нм, и деполяризуется при подаче стимула с длиной волны больше 600 нм. Клетки "желто-синего" канала гиперполярируются при действии света с длиной волны меньше 530 нм и деполярируются в интервале 530-620 нм.

На основании таких нейрофизиологических данных можно составить несложные нейронные сети, которые позволяют объяснить, как осуществить взаимную связь между тремя независимыми системами колбочек, чтобы вызвать цветоспецифическую реакцию нейронов на более высоких уровнях зрительной системы.

3 В свое время между сторонниками каждой из описанных теорий велись жаркие споры. Однако сейчас эти теории можно считать взаимно дополняющими интерпретациями цветового зрения. В зонной теории Крисса, предложенной около 80 лет назад, была сделана попытка синтетического объединения этих двух конкурирующих теорий. Она показывает, что трехкомпонентная теория пригодна для описания функционирования уровня рецепторов, а оппонентная теория - для описания нейронных систем более высокого уровня зрительной системы.

Вспомогательный аппарат глазного яблока.

Вспомогательные органы глаза включают защитные приспособления и мышцы глаза.

К защитным приспособлениям относятся веки с ресницами, клетчатка

глазницы и влагалище глазного яблока, конъюнктив и слёзный аппарат (Рис. 14).

Слёзный аппарат каждого глаза включает слёзную железу и слёзовыводящие пути.

Слёзная железа расположена в одноимённой ямке верхне-наружного угла глазницы, имеет небольшие размеры (2,5x1,2 см), выводные протоки её в количестве 5-12 открываются в области верхнего свода конъюнктивального мешка. Слёзная железа выделяет прозрачную, бесцветную жидкость – слезу, которая предохраняет глаз от высыхания, способствует очищению его наружной поверхности.



Рис. 14. Общий план строения вспомогательного аппарата глаза

Из конъюнктивального мешка слёзная жидкость, увлажнив глазное яблоко, скапливается у внутреннего угла глаза, где образуется так называемое слёзное озеро. Отсюда через точечные отверстия (верхнее и нижнее) слёзная жидкость поступает в два слёзных канальца, вливающиеся в слёзный мешок, залегающий в соответствующей ямке медиальной стенки глазницы. Нижний конец слёзного мешка непосредственно переходит в носо-слёзный канал, открывающийся в нижний носовой ход (рис. 15).

К мышцам глазного яблока относятся следующие: четыре прямые (верхняя, нижняя, латеральная, медиальная), две косые (верхняя, нижняя) и поднимающее верхнее веко мышца.

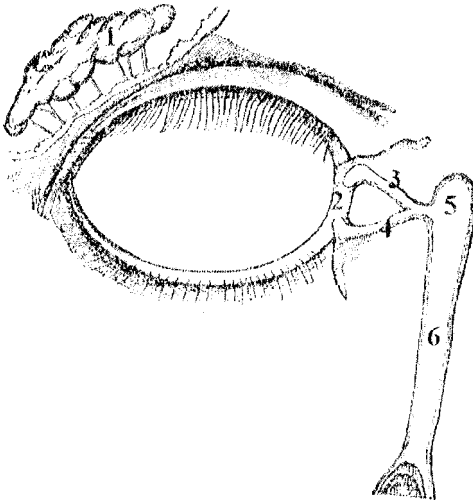


Рис. 15. Слезный аппарат глаза (схема).

- 1 – слезная железа;
- 2 – слезное озеро;
- 3 – верхний слезный каналец;
- 4 – нижний слезный каналец;
- 5 – слезный мешок;
- 6 – носослезный канал.

Латеральная и медиальная прямые мышцы вращают глазное яблоко вокруг вертикальной оси, верхняя и нижняя прямые мышцы поворачивают его вокруг фронтальной оси.

Верхняя и нижняя косые мышцы вращают глазное яблоко преимущественно вокруг сагитальной оси: верхняя направляет зрачок вниз и латерально, а нижняя кверху и латерально.

Функция мышцы, поднимающей верхнее веко, определяется её названием. Все движения правого и левого глазных яблок всегда синхронны, что определяется координирующим действием центральной нервной системы.

Верхняя, медиальная и нижняя прямые, нижняя косая мышца и мышца, поднимающая верхнее веко, иннервируются от глазодвигательного нерва, латеральная прямая от стводящего, верхняя косая мышца от блокового.

Глазница, в полости которой находится глазное яблоко, выстлана надкостницей глазницы, срастающейся в области зрительного канала и верхней глазничной щели с твердой оболочкой головного мозга. Глазное яблоко окружено его оболочкой — влагалищем, или теноновой капсулой, рыхло соединяющейся со склерой. Щель между глазным яблоком и его влагалищем получила название эписклерального (тенонова) пространства. На задней поверхности глазного яблока влагалище сращено с наружным влагалищем зрительного нерва, спереди влагалище подходит к своду конъюнктивы. Влагалище глазного яблока

прободают сосуды и нервы, а также сухожилия глазодвигательных мышц, собственные фасции которых сращены с этим влагалищем.

Между влагалищем глазного яблока и надкостницей глазницы, вокруг глазодвигательных мышц и зрительного нерва залегает пронизанная соединительнотканными перемычками жировая ткань — жировое тело глазницы, выполняющее роль эластичной подушки для глазного яблока. Спереди глазница с ее содержимым частично закрыта глазничной перегородкой, берущей начало от надкостницы верхнего и нижнего краев глазницы и прикрепляющейся к хрящам верхнего и нижнего века, а в области внутреннего угла глаза соединяющейся с медиальной связкой века. Глазничная перегородка имеет отверстия для прохождения через нее сосудов и нервов.

Верхнее веко, и нижнее веко, представляют собой образования, лежащие впереди глазного яблока и прикрывающие его сверху и снизу, а при смыкании век полностью его закрывающие. На уровне края глазницы кожа век переходит в кожные покровы смежных областей лица. На границе верхнего века и лба выступает поперечно ориентированный кожный валик, покрытый волосами, — это бровь.

Передняя поверхность века, выпуклая, покрыта тонкой кожей с короткими пушковыми волосами, сальными и потовыми железами. Задняя поверхность века, обращена в сторону глазного яблока, вогнутая. Эта поверхность века покрыта конъюнктивной.

В толще верхнего и нижнего век находится соединительно-тканная пластинка, по плотности напоминающая хрящ, — это хрящ верхнего века, и хрящ нижнего века. Здесь же расположена вековая часть круговой мышцы глаза.

К верхнему краю и передней поверхности хряща верхнего века прикрепляется тонкое широкое сухожилие мышцы, поднимающей верхнее веко. Свободный край века, ограниченный его задней и передней поверхностями, соответственно образует передний и задний края век, и несет на себе расположенные ближе к переднему краю в 2-3 ряда волоски — ресницы. Ближе к заднему краю открываются отверстия измененных сальных (мейбомиевых) желез хряща век, начальная часть которых находится внутри хрящевой пластинки века. В толще верхнего века таких желез больше (30-40), чем в нижнем (20-30). Края верхнего и нижнего век ограничивают поперечную глазную щель, которая с медиальной и латеральной сторон замыкается сращениями век — медиальной и латеральной спайками век.

Конъюнктива, представляет собой соединительнотканную оболочку бледно-розового цвета. В ней выделяют конъюнктиву век, покрывающую изнутри веки, и конъюнктиву глазного яблока, которая на роговице представлена тонким эпителиальным покровом.

В месте перехода конъюнктивы с верхнего и нижнего век на глазное яблоко образуются углубления — верхний и нижний своды конъюнктивы.

Все пространство, лежащее спереди от глазного яблока, ограниченное конъюнктивой, называют конъюнктивальным мешком, который при смыкании век закрывается. Латеральный угол глаза, более острый. Медиальный угол глаза, закруглен и с медиальной стороны ограничивает углубление — слезное озеро. Здесь же, у медиального угла глаза, имеется небольшое возвышение — слезное мяско, а латеральнее от него — полулунная складка конъюнктивы, остаток мигательного (третьего) века нижних позвоночных.

На свободном крае верхнего и нижнего век, возле медиального угла глаза, снаружи от слезного озера заметно возвышение — слезный сосочек, с отверстием на вершине — слезной точкой, являющимся началом слезного канальца.

Сосуды и нервы глазного яблока. Глазное яблоко и его вспомогательные органы получают кровь из ветвей глазной артерии, являющейся в свою очередь ветвью внутренней сонной артерии. Венозная кровь от глазного яблока оттекает по глазным венам в пещеристый синус.

Сетчатую оболочку глазного яблока кровоснабжает центральная артерия сетчатки, которая в толще зрительного нерва проникает внутрь глазного яблока и в области диска отдает верхние и нижние ветви. Центральная вена сетчатки и ее притоки прилежат к одноименным артериям. В сосудистой оболочке ветвятся короткие и длинные задние и передние ресничные артерии. Ветви этих артерий в толще радужки анастомозируют друг с другом и образуют два артериальных круга: большой, *circulus arteriosus iridis major*, у ресничного края радужки и малый, *circulus arteriosus iridis minor*, у зрачкового края. Склера кровоснабжается задними короткими ресничными артериями. Из густой венозной сети собственно сосудистой оболочки формируются 4-6 вортикозных вен, которые прободают склеру и впадают в глазные вены. Передние ресничные вены собирают кровь от ресничного тела, радужки и склеры.

Веки и конъюнктивa получают кровь из медиальной и латеральной артерий век, анастомозы между которыми образуют в толще век дугу верхнего века и дугу нижнего века, и передних конъюнктивальных артерий. Одноименные вены впадают в глазную и лицевую вены. К слезной железе направляется слезная артерия.

Мышцы, фасции, жировое тело глазницы также кровоснабжаются ветвями глазной артерии. Лимфатические сосуды от век, конъюнктивы направляются к нижнечелюстным, а также к поверхностным и глубоким околоушным (предушным) лимфатическим узлам.

Чувствительную иннервацию содержимое глазницы получает из первой ветви тройничного нерва — глазного нерва. От его ветви — носоресничного нерва, отходят длинные ресничные нервы, подходящие к главному яблоку. Нижнее веко иннервируется подглазничным нервом, являющимся ветвью второй ветви тройничного нерва. Мышца,

суживающая зрачок, и ресничная мышца получают парасимпатические волокна глазодвигательного нерва (от ресничного узла в составе коротких ресничных нервов), а мышцу — расширитель зрачка иннервируют симпатические волокна внутреннего сонного сплетения, достигающие глазного яблока вместе с кровеносными сосудами.

Проводящий путь зрительного анализатора. Подкорковые и корковые центры зрительного анализатора. Палочковидные и колбочковидные клетки сетчатки глазного яблока являются первыми нейронами проводящего пути зрительного анализатора. Они преобразуют световую энергию в нервный импульс. Вторые и третьи нейроны проводящего пути также находятся в сетчатке, они носят название биполярных и ганглиозных (мультиполярных) клеток соответственно.

Аксоны ганглиозных клеток, покинув глазное яблоко, образуют зрительный нерв. Зрительный нерв через зрительный канал, выходит в полость черепа, в среднюю черепную ямку, где идёт по основанию мозга, а затем над турецким седлом, частично перекрещивается. Перекрещиванию подвергается только медиальная часть нерва, идущая от носовых (внутренних) половин сетчатки. После перекреста образуется зрительный путь, который содержит волокна от одноимённых (левых или правых половин) сетчатки обоих глаз.

Зрительный путь, направляясь кзади, обогнув ножку большого мозга с латеральной стороны, заканчивается в подкорковом зрительном центре, который включает в себя: боковое колленчатое тело, подушку зрительного бугра и серый слой верхнего холмика среднего мозга. Волокна от бокового колленчатого тела и подушки зрительного бугра проходят через задний отдел задней ножки внутренней капсулы, образуя зрительную лучистость (пучок Грациоле), и заканчиваются в корковом зрительном центре — затылочной доле, в основном на дне и по краям шпорной борозды.

Волокна зрительного пути, закончившиеся в сером слое верхних холмиков среднего мозга, являются афферентной частью рефлекторной дуги зрачковых рефлексов и покрышечно-спинномозгового проводящего пути. Зрительные пути подушки зрительного бугра, по всей вероятности, устанавливают рефлекторные связи с промежуточным и средним мозгом.

Дуга зрачкового рефлекса. Началом рефлекторной дуги зрачкового рефлекса являются колбочковидные клетки жёлтого пятна сетчатки. Они образуют последовательные соединения с биполярными и ганглиозными клетками. Аксоны последних заканчиваются в клетках серого слоя верхних холмиков среднего мозга, нейриты которых идут к добавочному ядру (Якубовича) глазодвигательного нерва своей и противоположной стороны, что обуславливает содружественную реакцию зрачков. Афферентная часть дуги берёт начало от добавочного ядра, откуда волокна (преганглионарные) идут в составе

глазодвигательного нерва и прерываются у клеток ресничного узла. Отростки клеток узла (постганглионарные волокна) направляются к мышце, суживающей зрачок.

Расширение зрачка обеспечивается симпатическими волокнами от центров симпатического отдела нервной системы, находящихся в боковых рогах спинного мозга на уровне восьмого шейного – первого грудного сегментов, куда информация поступает от серого вещества верхних холмиков среднего мозга через ретикулярную формацию. Симпатические волокна в составе брюшных корешков вступают в верхний шейный узел симпатического ствола. Дальше они проходят в составе сплетения внутренней сонной артерии к мышце, расширяющей зрачок (рис. 16).

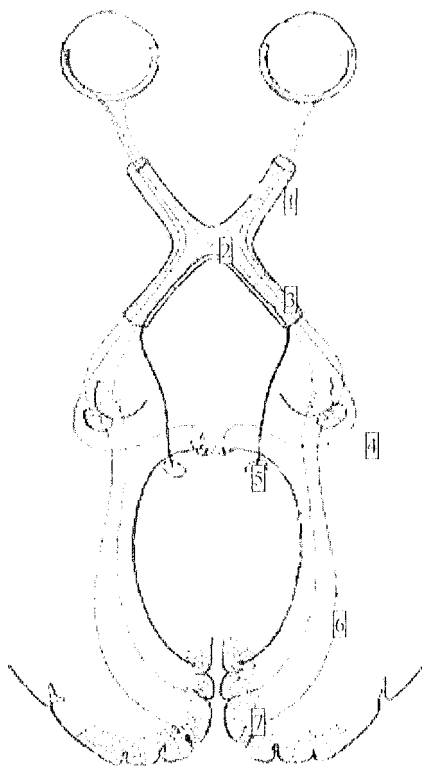


Рис. 16.

Проводящий путь зрительного анализатора.

1 – зрительный нерв;

2 – зрительный перекрест;

3 – зрительный путь;

4 – подкорковые зрительные центры таламуса и латеральных коленчатых тел;

5 – подкорковые зрительные центры верхних холмиков среднего мозга;

6 – зрительная лучистость;

7 – корковые центры зрения.

Развитие органа зрения. Различные части глаза развиваются из разных эмбриональных зачатков. Внутренняя оболочка глазного яблока является производным нервной трубки. Хрусталик образуется из эктодермы. Фиброзная и сосудистая оболочки глазного яблока имеют

мезодермальное происхождение. Мышцы глазного яблока образуются из головных миотомов.

Глазное яблоко в своем развитии проходит несколько этапов (рис. 17). Сначала стенка переднего мозга образует зрительное углубление, которое у эмбриона 3,5 недель преобразуется в зрительный пузырек. Эти зрительные пузырьки быстро растут в стороны по направлению к эктодерме головы. Так как наружные части растут быстрее проксимальных, то вскоре они оказываются соединенными с мозговой трубкой посредством суженной части, называемой глазным стебельком. У зародыша 4 недель наружная половина стенки этого пузырька прогибается внутрь, в результате чего возникает глазной бокал с двойной стенкой, которая дает начало сетчатке: наружная часть образует пигментный слой, внутренняя - собственно сетчатку, чьи светочувствительные клетки которой обращены не внутрь глазного яблока, а к пигментному слою.

На 4-5-й неделе появляется хрусталиковая плакода. Ее клетки размножаются и углубляются навстречу глазному бокалу. Углубившийся участок эктодермы «отшнуровывается» от ее слоя, принимает вид двояковыпуклого телльца, клетки его, теряя свои ядра, становятся прозрачными, и возникший таким образом хрусталик занимает свое место внутри глазного бокала.

Вокруг зрительного бокала образуется зрительная мезенхима, из которой развиваются сосудистая и фиброзная оболочки. Врастая в полость зрительного бокала, мезенхима образует камеры глаза и стекловидное тело. В эмбриональном периоде оси глазных яблок образуют между собой угол в 160° , открытый кпереди. Характерное строение глаза устанавливается на 12-й неделе. Веки у плода долгое время сращены, их разъединение происходит лишь на 7-м месяце.

У новорожденного глазное яблоко имеет относительно большую величину. Его линейные размеры в постнатальном периоде увеличиваются лишь на 50%, а масса возрастает в 3 раза. Зрительная ось, соединяющая середину роговицы с центральной ямкой сетчатки, у новорожденных смещена латерально.

Роговица относительно широкая, более толстая и плоская, чем у взрослого. Камера глазного яблока относительно мала. Радужка имеет мало пигмента, ресничное тело развито слабо, сетчатка тонкая. Рост глазного яблока происходит в основном в течение 1-го года жизни, а затем сильно замедляется. При рождении имеется известная диспропорция между размерами глазного яблока и глазницы, поэтому глазное яблоко у новорожденных более выступает вперед, жировое тело глазницы развито слабо. Слезный аппарат недоразвит, слезная железа начинает функционировать после 2 недель жизни.

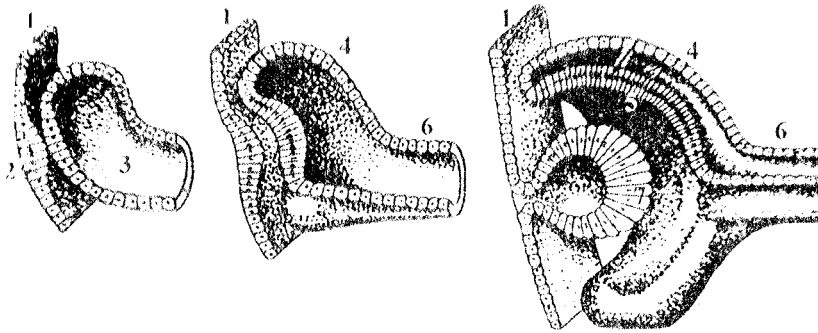


Рис. 17. Развитие глаза. 1 -- эктодерма; 2 -- будущий хрусталик; 3 -- глазной пузырек; 4 -- наружная стенка глазного бокала; 5 -- внутренняя стенка глазного бокала; 6 -- стовбелек; 7 -- хрусталиковый пузырек.

Некоторые аномалии развития органа зрения.

Аномалии органа зрения многообразны и разделяются на несколько групп:

1. Аномалии развития глазного яблока в целом.
2. Аномалии развития сетчатки.
3. Аномалии развития сосудистой оболочки.
4. Аномалии развития роговицы.
5. Аномалии развития хрусталика.
6. Аномалии развития век.
7. Аномалии развития слезного аппарата.
8. Аномалии развития зрительного нерва.

Аномалии развития глазного яблока в целом

1. Анофтальмия -- отсутствие глазных яблок.

А) Анофтальмия истинная (син.: анофтальмия первичная) -- крайне редкий порок, обусловленный отсутствием закладки глаз; как правило, с обеих сторон. Придатки глаз сохранены, но их размеры меньше, чем в норме. Веки небольшие, орбита и конъюнктивальная полость мелкие. Тип наследования -- аутосомно-рецессивный.

Б) Анофтальмия ложная (син.: анофтальмия вторичная) -- обусловлена остановкой развития глаза на стадии глазного пузыря или дегенерацией глазного бокала, достигнутого определенной стадии развития, вследствие этого в глубине орбиты можно обнаружить рудиментарный глаз.

2. Гидрофтальзм врожденный (син.: буфтальзм врожденный, глаз бычий, водянка глаза, глаукома врожденная, глаукома ювенильная, глаукома детская) -- увеличение глазного яблока, сопровождающееся удлинением сагиттальной оси, увеличением диаметра роговицы за счет удлинения и расширения корнеосклеральной области. Возникает при врожденной глаукоме, развивающейся при недоразвитии радужно-роговичного угла и венозного синуса склеры, что приводит к нарушению

оттока водянистой влаги и повышению внутриглазного давления. Ранние клинические проявления включают слезотечение, светобоязнь, блефароспазм, помутнение роговицы (отек), увеличение роговицы, экскавацию и атрофию диска зрительного нерва. Глазное яблоко увеличено. В 75% случаев патология двусторонняя. Заболевание чаще встречается у мальчиков. Изолированная глаукома – этиологически гетерогенное состояние. Тип наследования -- аутосомно-рецессивный, аутосомно-доминантный.

3. Миопия (син.: близорукость) -- снижение зрения вдаль вследствие несоответствия заднего главного фокуса и сетчатки глаза при увеличении сагиттальной оси глаза за счет наиболее слабой задней части склеры.

4. Циклопия (син.: циклоцефалия) -- существование одной глазницы по средней линии в области лба, которая либо не содержит глазного яблока, либо содержит его в редуцированном, нормальном или удвоенном виде, вплоть до наличия двух уменьшенных в размерах глазных яблок. Веки находятся в рудиментарном состоянии или отсутствуют. Порок сопровождается аномалиями развития носа, который бывает аплазирован или чаще представляет собой расположенных над глазницей трубчатый придаток с одиночной полостью. Он слепо заканчивается в месте прикрепления к черепу и не сообщается с глоткой. Объем черепа, как правило, уменьшен. Характерно слияние обоих полушарий головного мозга с наличием одного общего желудочка. Обонятельные нервы, мозолистое тело и прозрачная перегородка не развиты.

Аномалии развития сетчатки

1. Аплазия сетчатки (син.: амавроз врожденный) – отсутствие ганглиозных клеток и их отростков. Клинически – с рождения отсутствуют зрение и зрачковые рефлексы, возможны нистагм и светобоязнь. Офтальмоскопическая картина крайне вариабельна, сразу после рождения сетчатка может выглядеть нормальной, возможны также пигментный ретинит, тапеторетинальная дегенерация, бледность соска зрительного нерва и поражение сосудов сетчатки. Тип наследования – аутосомно-доминантный.

2. Гипоплазия сетчатки – уменьшение ганглиозных клеток и их отростков, сопровождается гипоплазией зрительного нерва, нередко сочетается с пороками развития ЦНС.

3. Колобома сетчатки – щелевидный дефект сетчатой оболочки глаза.

Аномалии развития сосудистой оболочки

1. Акория – отсутствие зрачка, наблюдается при аниридии.

2. Аниридия – отсутствие всей или большей части радужки, отсутствуют сфинктер и дилататор зрачка. Порок редкий, двусторонний.

3. Дискория (син.: «глаз кошачий») – зрачок в виде щели.

4. Иридоколобома – щелевидный дефект радужки.

5. Мембрана зрачковая -- остаток переднего отдела сосудистой сумки хрусталика в виде тонкой паутинообразной пластинки, тяжей или нитей, расположенных над зрачком и прикрепляющихся к перекладинам радужки.

6. Поликория -- множественность зрачковых отверстий, из которых каждое имеет свой сфинктер и реагирует на свет.

Аномалии развития роговицы

1. Кератоглобус -- шаровидное выпячивание роговицы, иногда с увеличением ее диаметра, наблюдается как аномалия развития или при гидрофтальме.

2. Кератоконус (син.: роговица коническая) -- коническое выпячивание истонченной и рубцово-измененной роговицы, обусловленное недоразвитием ее мезодермальной стромы с разрушением боуменовой мембраны и разрывом десцеметовой оболочки и линейными помутнениями. Чаще двусторонний.

3. Макрокорнеа (син.: мегалокорнеа, роговица гигантская) -- увеличение размеров роговицы, достигающей более 13 мм в диаметре при нормальном внутриглазном давлении и отсутствии помутнений.

4. Микрокорнеа (син.: роговица малая) -- роговица, имеющая размер менее 11 мм в диаметре. Развивается в результате остановки в развитии переднего отрезка глаза на начальной стадии морфогенеза. Наблюдается при микрофтальме, реже -- самостоятельно.

Аномалии развития хрусталика

1. Афакия -- отсутствие хрусталика, редкий порок.

А) Афакия первичная (син.: афакия истинная) -- нарушение дифференцировки эктодермы в хрусталик, при этом хрусталик не развивается.

Б) Афакия вторичная -- хрусталик развивается до определенной степени, а затем резорбируется в связи с внутриутробным воспалением или спонтанным разрывом капсулы.

2. Бифакия -- двойной хрусталик. Его развитие связывают с задержкой обратного развития капсуло-пупиллярных сосудов.

3. Колобома хрусталика -- выемка, зазубренность на нижнем или нижне-внутреннем крае хрусталика, обусловленная аномалией развития отростков цилиарного тела и отсутствием нити цинновой связки, в результате чего и происходит деформация экватора хрусталика, симулирующая колобому.

4. Микрофакия -- уменьшение хрусталика в размерах. Наблюдается при микрофтальмии.

5. Сферофакия -- шаровидная форма хрусталика, как правило, сопровождается микрофакией.

6. Эктопия хрусталика (син.: подвывих хрусталика, вывих хрусталика) -- смещение из его естественного местонахождения. Встречается часто.

Аномалии развития век

1. Анкилоблефарон (син.: криптофтальм изолированный) – полное или частичное сращение краев век, чаще на височной стороне, приводящее к исчезновению или сужению глазной щели. Сращения краев век имеют вид плотных рубцов или тонких тяжей. Сращение внутреннего угла глазной щели сочетается обычно с эктопией слезных точек и канальцев. Анкилоблефарон часто сочетается с расщелиной губы и неба, анофтальмией, микрофтальмией, птозом, микроцефалией и другими пороками. Тип наследования – предположительно аутосомно-доминантный. Встречается редко.

2. Блефарофимоз – укорочение век и глазной щели по горизонтали, обусловленное чаще всего срастанием краев век. Сочетается с эпикантом, птозом, микрокорнеа.

3. Криптофтальм (син.: аблефария тотальная, «глаз скрытый») – редкий порок развития, при котором отсутствуют веки, глазная щель, конъюнктивы и роговица. Кожа, переходящая с области лба на орбиту, сращена с глазным яблоком и непосредственно продолжается в кожу лица. Брови недоразвиты. Порок обычно двусторонний и сочетается с микрофтальмией, неполной анофтальмией. Возможен неполный криптофтальм, когда глазная щель частично сохранена.

4. Лагофтальм (син.: «глаз заячий») – неполное смыкание век вследствие микроблефарона (укорочения век), сопровождается высыханием роговицы и конъюнктивы с развитием в них воспалительного и дистрофического процессов.

Аномалии развития слезного аппарата

1. Дакриостеноз – сужение слезного протока.

2. Дакриоцистоцеле – киста слезного протока, обнаруживается в виде небольшого образования, локализуемого ниже и медиальнее орбит. Образование не приводит к изменению орбит и часто спонтанно исчезает как во внутриутробном периоде, так и после рождения.

Аномалии развития зрительного нерва

1. Аплазия зрительного нерва – отсутствие волокон – аксонов ганглиозных клеток сетчатки. Наблюдается при тяжелых пороках развития ЦНС.

2. Гипоплазия зрительного нерва – частый порок, обусловленный уменьшением количества нервных волокон в связи с недоразвитием ганглиозных клеток сетчатки. Может быть односторонней или двусторонней. Наблюдается чаще в сочетании с другими пороками глаз и ЦНС. Зрительный нерв выглядит маленьким, бледным и бесформенным. Сосуды сетчатки иногда несколько сужены. Острота зрения пораженного глаза снижена пропорционально степени гипоплазии диска. Отмечены также косоглазие, дефекты полей зрения, а рентгенологически – уменьшение отверстия зрительного нерва на пораженной стороне. Тип наследования – предположительно аутосомно-доминантный.

3. Колобома диска зрительного нерва (син.: колобома макулы) — дефект в виде крагеровобразного углубления в центре или на периферии диска, касающийся только самого нерва, его оболочек или же оболочек и нерва. Редкий порок, обусловленный незаращением зародышевой щели.

Материалы для самоподготовки по теме «Орган зрения»

I. Тесты.

1. Чем представленный периферический отдел органа зрения?
 - 1) Верхними холмиками среднего мозга.
 - 2) Хрусталиком и сетчаткой.
 - 3) Глазным яблоком.
2. Сколько оболочек имеет капсула глазного яблока?
 - 1) 4.
 - 2) 3.*
 - 3) 2.
3. Из каких частей состоит наружная оболочка глазного яблока?
 - 1) Медиальная и латеральная.
 - 2) Роговица и склера.*
 - 3) Ресничное тело, радужка, роговица.
4. Какое название имеет средняя оболочка глазного яблока?
 - 1) Сосудистая.*
 - 2) Сетчатка.
 - 3) Радужка.
5. Из каких отделов состоит сосудистая оболочка глазного яблока?
 - 1) Собственно сосудистая оболочка, ресничное тело, радужка*
 - 2) Радужка, задний отдел, ресничный кружок.
 - 3) Роговица, ресничное тело, радужка.
6. Чем ограничена передняя камера глазного яблока?
 - 1) Хрусталиком и передней поверхностью роговицы.
 - 2) Передней поверхностью радужки и задней поверхностью роговицы.
 - 3) Передней поверхностью радужки, стекловидным телом.
7. Чем ограничена задняя камера глазного яблока?
 - 1) Передней поверхностью радужки и задней поверхностью роговицы
 - 2) Задней поверхностью радужки, хрусталиком, ресничным телом.
 - 3) Задней поверхностью радужки, хрусталиком, задней верхней роговицы.
8. Где расположенные подкорковые центры органа зрения?
 - 1) Мозжечок, латеральные колленчатые тела, верхние холмики крыши среднего мозга.
 - 2) Мост, верхние холмики крыши среднего мозга.
 - 3) Подушка зрительного бугра, латеральные колленчатые тела, верхние холмики крыши среднего мозга.
9. Где находится корковый центр органа зрения?

- 1) В лобной доле.
 - 2) В височной и затылочной долях.
 - 3) В затылочной доле.
10. Где заканчивается носослезный проток?
- 1) В верхнем носовом ходе.
 - 2) В верхнем отделе глотки.
 - 3) В нижнем носовом ходе.

II. Ситуационные задачи:

1. У больного после травмы головы наблюдается выпадение медиальных (назальных) полей зрения обоих глаз. Назовите уровень повреждения проводящего пути зрительного анализатора?
 - 1) Правый зрительный тракт.
 - 2) Левый и правый зрительные нервы.
 - 3) Перекрест зрительных нервов на уровне турецкого седла.
2. Больному установленный диагноз «куриная слепота». С чем связано это заболевание?
 - 1) Недостаточностью витамина А.
 - 2) Травмой зрительного нерва.
 - 3) Пороком развития роговицы.
3. При повреждении которого из перечисленных отделов проводящего пути зрительного анализатора медиальные половины сетчатки не будут воспринимать световые раздражения?
 - 1) Левый зрительный тракт
 - 2) Правый зрительный тракт
 - 3) Зрительный перекрест.
 - 4) Правый зрительный нерв
4. У больного нарушен процесс аккомодации глаза. Какая мышца повреждена?
 - 1) *Musculus ciliaris* *
 - 2) *Musculus sphincter pupillae*
 - 3) *Musculus dilatator pupillae*
 - 4) *Musculus rectus superior*
 - 5) *Musculus rectus inferior*
5. Вследствие травмы у больного наблюдается разный диаметр зрачков (анизокория). Иннервация какой мышцы нарушена?
 - 1) *Musculus ciliaris*
 - 2) *Musculus dilatator pupillae*
 - 3) *Musculus rectus superior*
 - 4) *Musculus rectus inferior*
 - 5) *Musculus sphincter pupillae**
6. При проверке зрачкового рефлекса у больного наблюдаются замедленная реакция на свет левого глаза. Функция какого вегетативного ядра нарушена?
 - 1) Ядра блокового нерва
 - 2) Красного ядра

- 3) Парасимпатического ядра III пар ч.м.п. (ядра Якубовича) *
- 4) Ядра верхних холмиков среднего мозга
- 5) Ядра нижних холмиков четверохолмия

7. У больного пожилого возраста обнаружили повышение внутриглазного давления (глаукому). Причиной данной патологии является затруднение оттока жидкости из передней камеры глаза. Через какие анатомические образования происходит отток жидкости из передней камеры глаза в кровеносную систему?

- 1) Щелевидные пространства радужно – роговичного угла. *
- 2) Зрачок.
- 3) Артерии глазного яблока.
- 4) Между волокнами радужной оболочки.

8. Больной, 50 лет начал жаловаться на ухудшение зрения на близком расстоянии. Какие из перечисленных мышечных волокон ослабили сократительную функцию?

- 1) Меридиональные волокна реснитчатой мышцы. *
- 2) Циркулярные волокна реснитчатой мышцы
- 3) Радиальные волокна радужной оболочки.
- 4) Циркулярные волокна радужной оболочки.

9. У больного диагностировано снижение остроты зрения, которое связано с патологией артериальных сосудов глазного яблока. Какая из перечисленных артерий является главным источником кровоснабжения сетчатки?

- 1) aa. ciliares posteriores longi
- 2) aa. conjunctivales
- 3) aa. ciliares posteriores breves
- 4) a. centralis retinae *
- 5) aa. episclerales

10. В результате травмы черепа с повреждением верхней стенки правой глазницы потерпевший потерял возможность поднимать верхнее веко правого глаза и смотреть вверх. Какой нерв скорее всего, поврежден?

- 1) R. superior n. oculomotorius. *
- 2) N. trochlearis
- 3) N. abducens.
- 4) N. ophthalmicus.

11. У больного диагностирована врожденная глаукома. Недоразвитие какой структуры привело к этой патологии?

- 1) Щели радужно-роговичного угла*
- 2) Хрусталика
- 3) Склеры
- 4) Роговица
- 5) Ни одной из перечисленных структур.

12. Среди врожденных аномалий развития глазного яблока довольно часто встречается астигматизм. Чем вызвана эта патология?

- 1) Зрительная ось укорочена
- 2) Неправильная кривизна роговицы*

- 3) Наличие щели в радужке
 - 4) Зрительная ось удлинена
- 13) С какого возраста после рождения наступает координация движений глазных яблок?
- 1) Сразу после рождения
 - 2) С 1-го месяца после рождения
 - 3) С 3-го месяца после рождения
 - 4) С 2-го месяца после рождения*
- 14) У пациента после кровоизлияния в ствол мозга отсутствует рефлекс сужения зрачка в ответ на увеличение освещения. Поражение какой структуры является причиной этого?
- 1) Вегетативные ядра глазодвигательных нервов*
 - 2) Медиальные ретикулярные ядра
 - 3) Красные ядра
 - 4) Латеральные ретикулярные ядра
 - 5) Чёрное вещество

ГЛАВА 4 ОРГАН СЛУХА И СТАТО-КИНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР (ПРЕДДВЕРНО-УЛИТКОВЫЙ ОРГАН)

Преддверно-улитковый орган включает в себя стато-кинестический орган (вестибулярный аппарат), являющийся составной частью анализатора гравитации, и орган слуха. Оба эти органа связаны между собой характером развития и функционально (Рис. 18, 19).

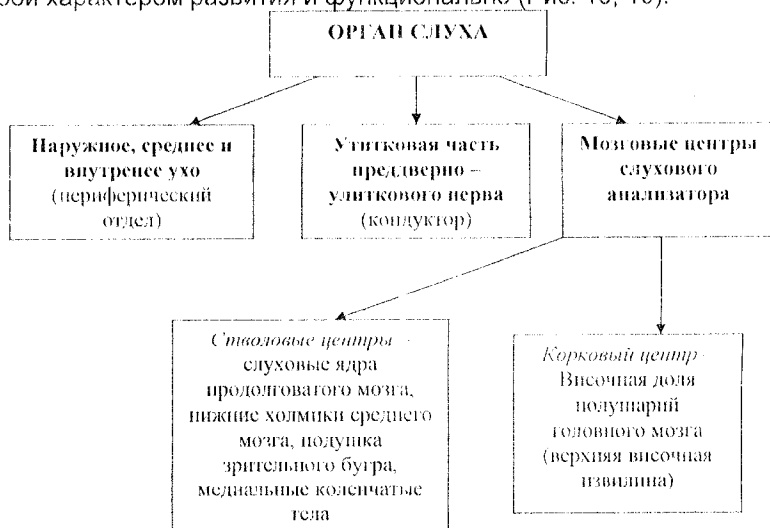


Рис. 18. Общий план строения органа слуха.

Периферический отдел органа слуха. Периферическая часть органа слуха состоит из трёх отделов: наружного, среднего и внутреннего уха. Первые два отдела служат только для проведения звуковых колебаний, а третий выполняет рецепторную функцию как для слуховых раздражений так и для анализатора гравитации.

Наружное ухо. Наружное ухо состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода (рис. 20).

В основе ушной раковины лежит эластический хрящ, покрытый кожей, нижний её участок, мочка, лишен хряща.

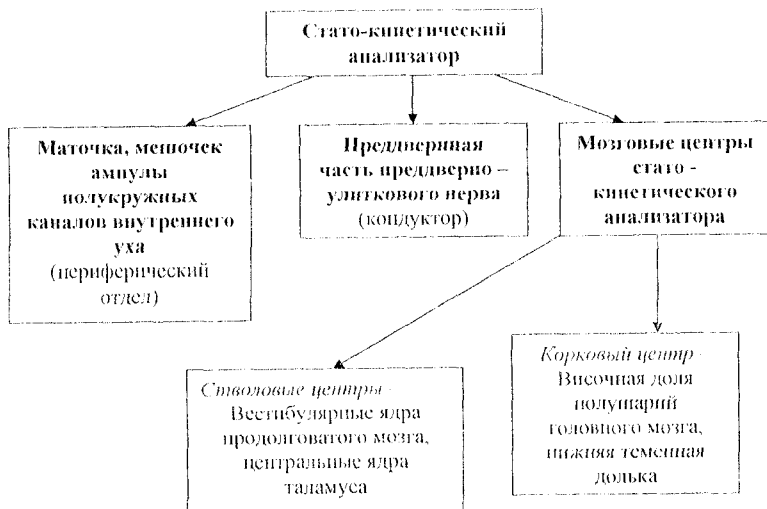


Рис. 19. Общий план строения стато-кинестического анализатора.

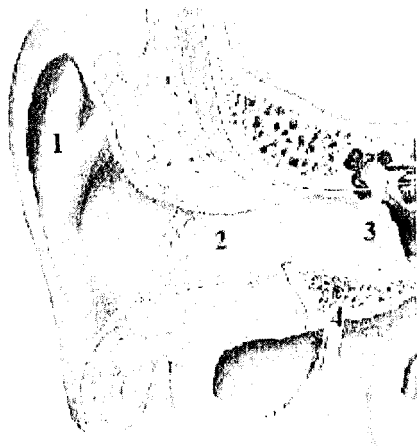


Рис. 20. Наружное ухо (схема).
 1 – ушная раковина;
 2 – наружный слуховой проход;
 3 – барабанная перепонка,
 4 – височная кость.

Хрящевая основа человеческого уха, окружая отверстие наружного слухового прохода, имеет вид чашевидного углубления, отчасти покрываемого двумя выступами хряща - спереди козелком и сзади - противокозелком (рис. 21, 22).

Верхняя половина края ушной раковины завернута в виде так называемого завитка. Завернутый край уха существует, кроме человека,

лишь у человекообразных обезьян. На краю завитка имеется небольшой, обращенный вперед выступ, нередко почти незаметный глазу и обнаруживаемый лишь на ощупь, - дарвинов бугорок. Считают, что этот выступ соответствует заострению края ушной раковины некоторых обезьян. Среди людей он больше выражен у мужчин, чем у женщин, и бывает чаще на правом ухе, чем на левом.

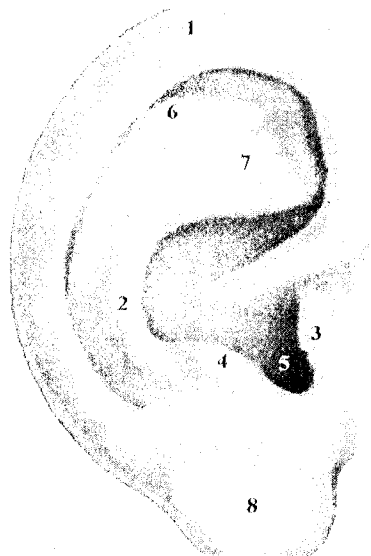


Рис. 21. Ушная раковина.

- 1 -- завиток;
- 2 -- противозавиток;
- 3 -- козелок;
- 4 -- противокозелок;
- 5 -- наружный слуховой проход;
- 6 -- ладья;
- 7 -- треугольная ямка;
- 8 -- долька ушной раковины.

Размеры и форма ушной раковины индивидуально изменчивы. Мышцы ушной раковины рудиментарны и не могут ее смещать, что компенсируется поворотом головы по направлению к источнику звука.

Наружный слуховой проход имеет два отдела — перепончато-хрящевой и костный.

Длина наружного слухового прохода у взрослого человека равна 2,5 см, из них 1,5 см. приходится на костный отдел. Просвет наружного слухового прохода имеет диаметр 0,7 см. Наиболее узкий участок слухового прохода (перешеек) расположен на уровне перехода перепончато-хрящевое отдела в костный. Оба отдела не лежат строго в одной плоскости. Для выпрямления слухового прохода ушную раковину оттягивают кзади и кверху у взрослого, кзади и книзу у ребенка. В функциональном отношении слуховой проход - проводник воздушных звуковых колебаний к барабанной перепонке.

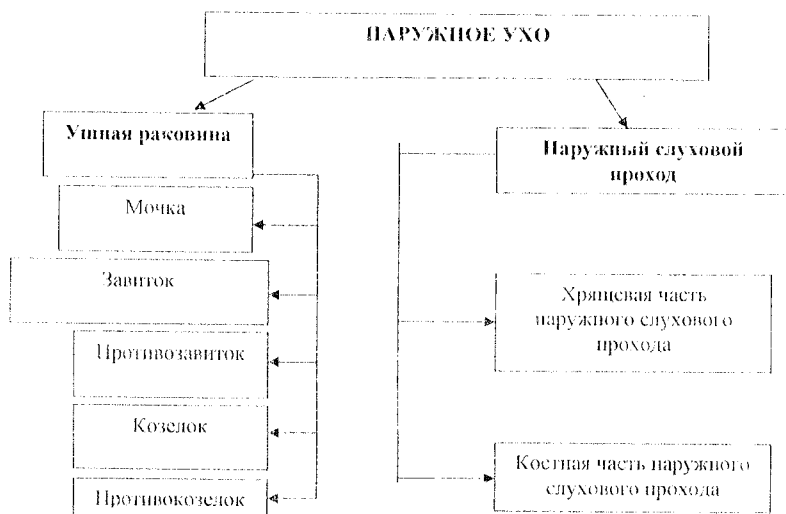


Рис. 22. Общий план строения наружного уха.

Кожа перепончато-хрящевой отдела наружного слухового прохода содержит многочисленные сальные и особые серные (церуминозные) железы, а также волосы. Слой подкожной жировой клетчатки в этом отделе достаточно выражен.

Кожа костного отдела тонкая, плотно прилегает к надкостнице, лишена волос и желез. Различия в строении кожи в этих отделах важны в клиническом отношении: воспаление кожи в костном отделе протекает весьма болезненно (оталгия) вследствие сдавления болевых рецепторов надкостницы, прилежащей к эпидермису. В перепончато-хрящевом отделе возможно формирование воспалительных процессов, серных пробок, нередко заполняющих просвет и костного отдела.

Наружное ухо снабжается кровью из системы наружной сонной артерии за счет поверхностной височной, заушной, задней ушной и глубокой ушной артерий. Венозный отток направлен в поверхностную височную, наружную яремную и челюстную вены.

Отток лимфы осуществляется в передние и задние ушные узлы, глубокие лимфатические узлы шеи.

Чувствительная иннервация наружного уха осуществляется за счет большого ушного нерва из шейного сплетения и ушно-височного из тройничного нерва, а также ушной ветви блуждающего нерва.

Последнее обстоятельство допускает возможность возникновения вагусного аксон-рефлекса при серных пробках, инородных телах, механических раздражениях кожи наружного слухового прохода, вследствие которого возникают кардиалгические явления, кашель.

Среднее ухо (рис 23). Среднее ухо целиком располагается в пирамиде височной кости и представляет собой систему сообщающихся

полостей, выстланных слизистой оболочкой. Среднее ухо состоит из барабанной полости, слуховой трубы и воздухоносных ячеек сосцевидного отростка (рис. 24).

Барабанная полость представляет собой щелевидное пространство объемом $0,75 \text{ см}^3$, в ней различают шесть стенок.

Верхняя стенка барабанной полости – покрышечная довольно тонкая отделяет барабанную полость от полости черепа, нередко служит местом проникновения инфекции в среднюю черепную ямку. К нижней (яремной) стенке прилежит верхняя луковица внутренней яремной вены.

Передняя стенка барабанной полости носит название сонной, так как к ней близко прилежит внутренняя сонная артерия, отделённая от полости среднего уха только тонкой костной пластинкой. В верхней части этой стенки находится внутреннее отверстие слуховой трубы.

Задняя (сосцевидная) стенка барабанной полости имеет отверстие, ведущее в барабанную пещеру сосцевидного отростка, непосредственно сообщающуюся с воздухоносными ячейками.

Наружная стенка барабанной полости в нижней своей части представлена барабанной перепонкой, в верхней части – костной пластиной наружного слухового прохода.

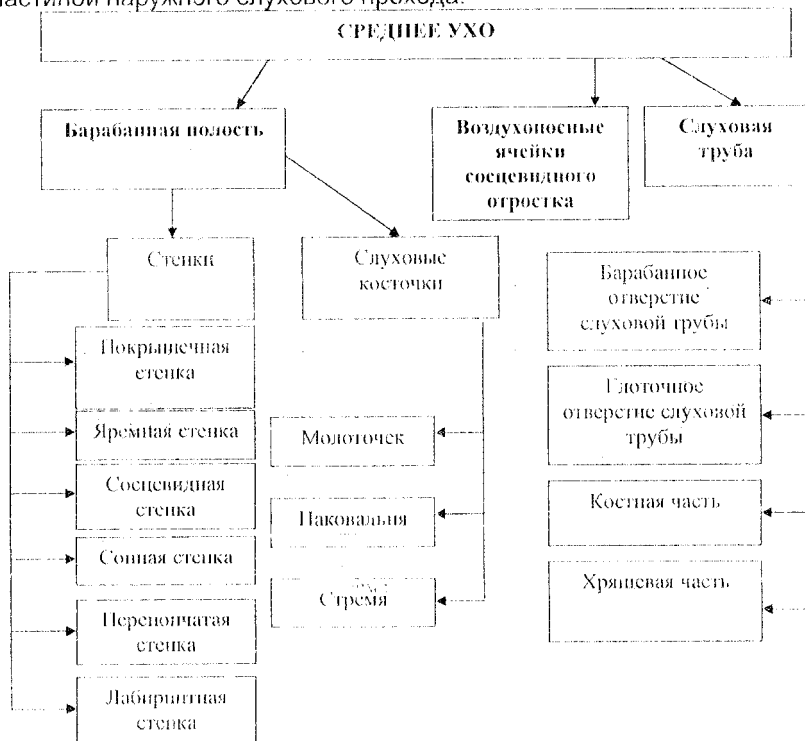


Рис. 23. Общий план строения среднего уха.

Диаметр барабанной перепонки примерно 9 мм, толщина 0,1 мм, в норме она полупрозрачна. Барабанная перепонка состоит из трех слоев: наружного (эпидермис), внутреннего (плоский однослойный эпителий) и среднего (соединительнотканый), в котором волокна расположены циркулярно и радиально.



Рис. 24. Наружный слуховой проход, среднее и внутреннее ухо.

- 1 – наружный слуховой проход;
- 2 – барабанная перепонка;
- 3 – барабанная полость;
- 4 – слуховые косточки;
- 5 – слуховая труба;
- 6 – мышца, натягивающая барабанную перепонку;
- 7 – внутреннее ухо;
- 8 – внутренняя сонная артерия;
- 9 – внутренняя яремная вена.

В верхней, расслабленной, части барабанной перепонки нет среднего, соединительнотканного, слоя, который представлен в большей по площади натянутой части барабанной перепонки.

Пройдя наружный слуховой проход, звуковые колебания концентрируются на барабанной перепонке для дальнейшей передачи через цепь слуховых косточек к внутреннему уху. Функция барабанной перепонки этим не ограничивается. Колеблются в основном ее центральные отделы, а периферические, оставаясь неподвижными, выполняют роль экрана для окна улитки.

На медиальной (лабиринтной) стенке барабанной полости находятся два отверстия: окно преддверия и окно улитки, ведущие во внутреннее ухо.

В барабанной полости расположены слуховые косточки - молоточек, наковальня и стремя, соединенные между собой суставами (рис. 25).

Молоточек имеет головку, шейку, короткий отросток и рукоятку; длина молоточка 9 мм, масса около 30 мг. Головка молоточка соединяется с наковальней посредством сустава с мениском. Обе косточки подвешены при помощи эластических связок к стенкам барабанной полости и могут свободно смещаться в ответ на колебания барабанной перепонки.

Наковальня имеет тело, короткий отросток, и длинный отросток, при помощи которого она связана с головкой стремени; масса ее равна 27 мг.

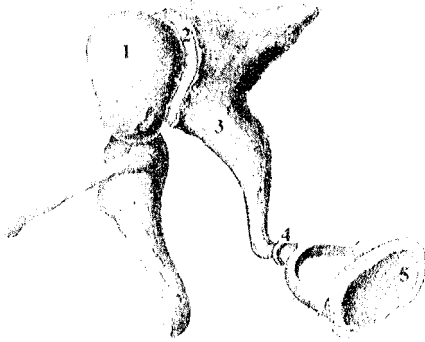


Рис. 25. Слуховые косточки, правые.

- 1- молоточек;
- 2-наковальне-молоточковый сустав;
- 3- наковальня;
- 4-наковальне-стремениной сустав;
- 5- стремечко.

Стремя – самая маленькая из слуховых косточек и наименьшая кость в организме человека. В нем различают головку, шейку, две ножки и основание (рис. 26).

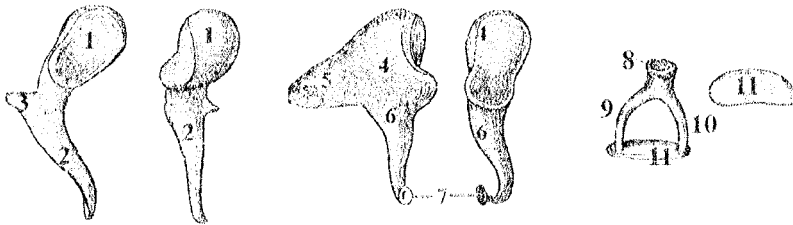


Рис. 26. Строение слуховых косточек. 1 – головка молоточка; 2 – рукоятка молоточка; 3 – латеральный отросток; 4 – тело наковальни; 5 – короткая ножка наковальни; 6 – длинная ножка наковальни; 7 – чечевицеобразный отросток; 8 – головка стремени; 9 – задняя ножка; 10 – передняя ножка; 11 – основание стремени.

Кроме трёх косточек в барабанной полости находятся две мышцы: мышца натягивающая барабанную перегородку и стремениная мышца.

Мышца, натягивающая барабанную перепонку, имеет длину около 2 см, берет свое начало от хрящевой части слуховой трубы, заканчивается сухожилием, которое прикрепляется к рукоятке молоточка поблизости от его шейки. Иннервацию мышца получает от нижнечелюстной ветви тройничного нерва.

Стремениная мышца – наименьшая мышца тела человека, местом прикрепления её служит шейка стремени. Стремениная мышца иннервируется веточкой лицевого нерва – стремениным нервом.

Обе мышцы регулируют степень подвижности слуховых косточек, обеспечивая аккомодационную (например, во время прислушивания) и защитную (гетаническое сокращение мышц при действии сильных звуков) функции, в связи с чем, данные мышцы в функциональном плане аналогичны мышце суживающей зрачок глазного яблока

Слизистая оболочка барабанной полости иннервирует барабанное сплетение (Якобсона), в формировании которого участвуют V, VII и IX пары черепных нервов, а также симпатические волокна.

Стенки и содержимое барабанной полости кровоснабжается из системы наружной и внутренней сонных артерий, за счет верхней барабанной артерии из средней менингеальной артерии сверху, нижней барабанной артерии из восходящей глоточной артерии снизу, передней барабанной артерии из верхнечелюстной артерии спереди, глубокой ушной артерии из верхнечелюстной артерии и шилососцевидной артерии из задней ушной артерии сзади.

Отток венозной крови из барабанной полости направлен в крыловидное сплетение, среднюю менингеальную вену, верхний каменистый синус, луковицу яремной вены и сонное сплетение.

Лимфа дренируется в ретрофарингеальные и глубокие шейные узлы.

Помимо барабанной полости, важным анатомическим элементом среднего уха является система воздухоносных ячеек сосцевидного отростка. В этой системе центральное место занимает барабанная пещера с которой и начинается ее формирование, завершающееся к 7-8-му году жизни.

Различают пневматическое (в отростке содержится значительное количество воздухоносных ячеек), диглоэтическое (большая часть отростка выполнена губчатой костью), смешанное (занимает промежуточное положение между двумя первыми) и склеротическое (патологическое) строение сосцевидного отростка.

При значительной пневматизации сосцевидного отростка возможно распространение воздухоносных ячеек на все части височной кости (чешую, каменистую, барабанную) и скуловую кость. Это имеет большое клиническое значение, так как гной может распространяться по системе ячеек, в результате чего возникают атипичные формы мастоидитов.

Третьей составной частью среднего уха является слуховая (Евстахиева) труба. В слуховой трубе различают костный отдел (располагается в мышечно-трубном канале височной кости) и перепончато-хрящевой.

Длина слуховой трубы - 3,5 см, (из которых 1 см приходится на костный отдел), а 2,5 см - на перепончато-хрящевой. Ширина просвета костного отдела- 3-5 мм, перепончато-хрящевое- 3-9 мм. Наиболее узкая часть просвета трубы (3 мм) находится в зоне перешейка - места, где костная часть переходит в перепончато-хрящевую. У детей слуховая труба короче и шире, чем у взрослых.

Слуховая труба выстлана мерцательным и кубическим эпителием с небольшим количеством бокаловидных клеток и слизистых желез. В норме стенки перепончато-хрящевое отдела слуховой трубы находятся в спавшемся состоянии. Раскрытие этой части трубы происходит при сокращении мышц в момент глотания.

При резком изменении атмосферного давления, например, при спуске в глубокую шахту, при подъеме или приземлении самолета, может возникнуть значительная разница между давлением наружного воздуха и давлением воздуха в барабанной полости, что вызывает неприятные ощущения, а иногда и повреждение барабанной перепонки.

Раскрытие отверстия слуховой трубы способствует выравниванию давления, а потому при изменении атмосферного давления рекомендуют производить частые глотательные движения.

В физиологических условиях слуховая слуховая труба выполняет вентиляционную, дренажную и защитную функции. Нарушение проходимости трубы, ее зияние приводят к стойким функциональным расстройствам, по слуховой трубе инфекционный процесс может распространяться из носоглотки в полость среднего уха.

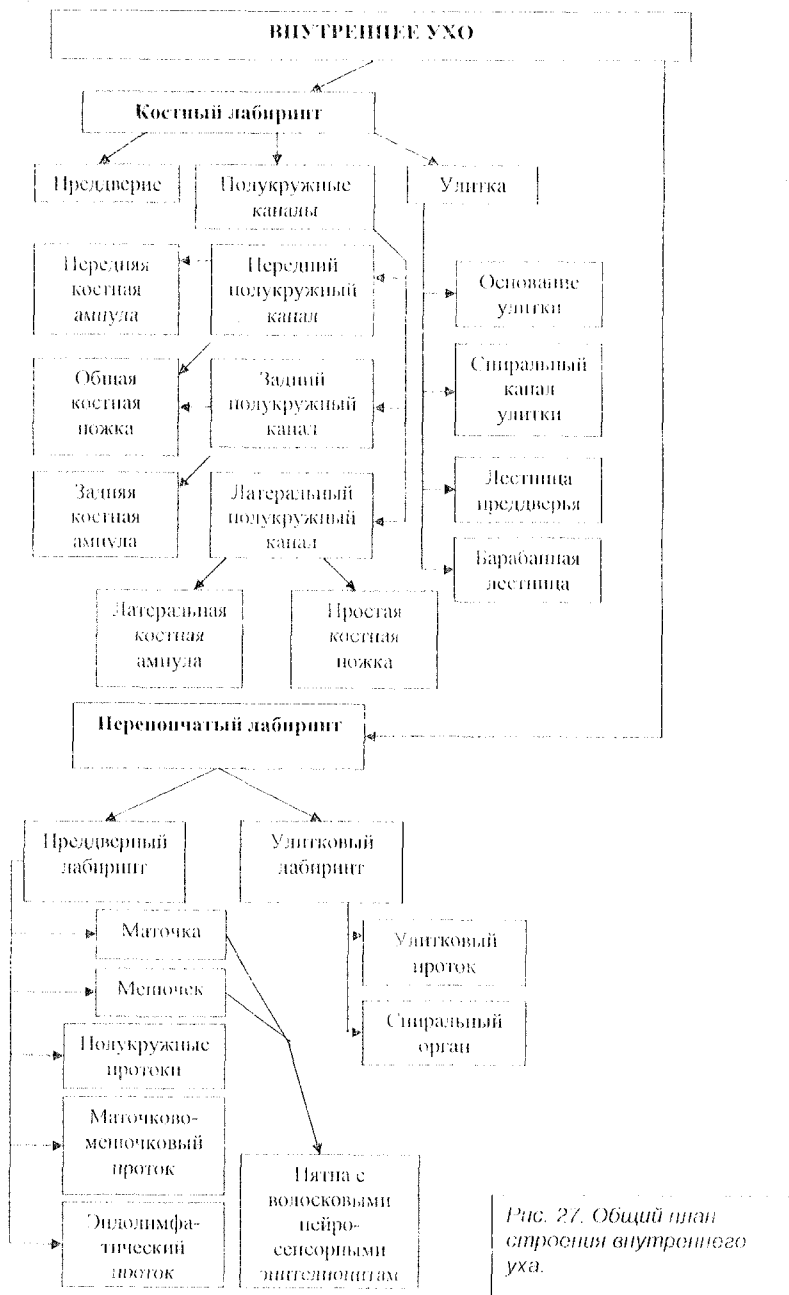
Внутреннее ухо (рис 27). Внутреннее ухо представляет собой систему сообщающихся между собой полостей и каналов.

В составе его различают костный и перепончатый лабиринты, разделены целевидным пространством, которое содержит специфическую жидкость - перилимфу. Внутри перепончатого лабиринта содержится другая жидкость - эндолимфа. Перилимфа очень близка по составу к спинномозговой жидкости. Пространства, заполненные перилимфой и спинномозговой жидкостью, взаимосвязаны, однако их функциональные взаимосвязи пока неизвестны. Эндолимфа выполняет трофическую функцию, обеспечивая чувствительные клетки слухового и вестибулярного анализаторов кислородом, ферментами, питательными веществами, гормонами. В норме поддерживается постоянный объем эндолимфы и содержащихся в ней электролитов (калий, натрий, хлор и др.).

Механизмы образования эндолимфы и ее циркуляции внутри перепончатого лабиринта в настоящее время изучены недостаточно. Некоторые исследователи предполагают, что эндолимфа образуется в результате фильтрации из крови, а также является продуктом секреторных клеток сосудистой оболочки улитки и клеток вестибулярного аппарата.

Всасывание эндолимфы происходит, по-видимому, в эндолимфатическом мешочке. При нарушении регуляторных механизмов может происходить увеличение объема эндолимфы с изменением нормальной концентрации электролитов. Это состояние называют эндолимфатическим гидропсом.

Длина костного лабиринта составляет примерно 20 мм., своим длинным размером он располагается параллельно задней поверхности пирамиды, в составе костного лабиринта различают три части. Средняя часть костного лабиринта называется преддверием. От преддверья отходят: спереди - улитка, сзади - полукружные каналы (передний, задний и латеральный), расположенные в трёх взаимно перпендикулярных плоскостях (рис. 28).



Завитки улитки обвивают костный стержень, в котором имеются сосуды и нервы. На поперечном срезе в каждом завитке различают два перилимфатических канала - лестницу преддверия, берущую начало от окна преддверия, находящуюся выше преддверной мембраны и барабанную лестницу расположенную ниже базилярной пластинки, берущую начало от окна улитки. Обе лестницы соединены у верхушки улитки отверстием (helicotretma).

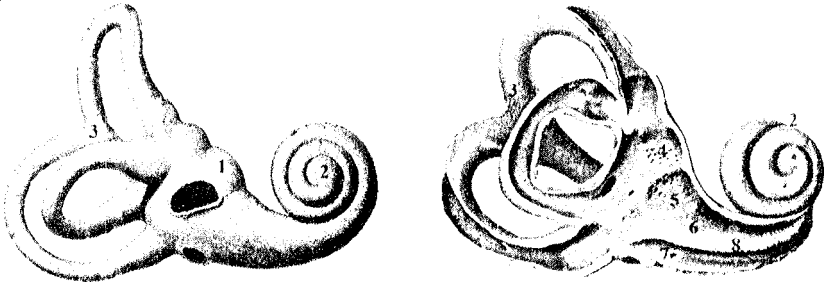


Рис. 28. Костный лабиринт (схема). 1 - преддверие; 2 - улитка; 3 - полукружные каналцы; 4 - эллиптическое углубление; 5 - сферическое углубление; 6 - лестница преддверия; 7 - барабанная лестница; 8 - костная спиральная пластинка.

Эндолимфатическое пространство в пределах улитки ограничено снизу базилярной пластинкой, сверху - преддверной мембраной.

Перепончатый лабиринт, в общих чертах, повторяя форму костного, образует в преддверии соединённые между собой протоком эллиптический и сферический мешочки, в стенках которых находятся пятна с сенсорными и поддерживающими эпителиальными клетками (рис. 29).

Поверхность сенсорного эпителия покрыта особой студенистой отолитовой мембраной, в которую включены состоящие из карбоната кальция кристаллы - отолиты, или статоконии.

Пятно эллиптического мешочка -- место восприятия линейных ускорений, то есть земного притяжения, рецептор гравитации, связанный с изменением тонуса мышц, определяющих установку тела.

Пятно сферического мешочка, являясь также рецептором гравитации, одновременно воспринимает и вибрационные колебания.

В эллиптический мешочек впадают передний, задний и латеральный полукружные протоки. В их расширенных концах -- ампулах располагаются ампульные гребешки с сенсорными волосковыми и поддерживающими эпителиоцитами.

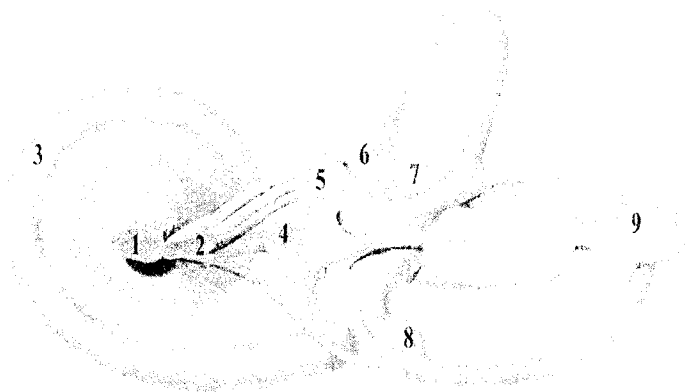


Рис. 29. Перепончатый лабиринт. 1 – улитковый нерв; 2 – преддверный нерв; 3 – улитковый проток; 4 – мешочек; 5 – маточка; 6 – передняя перепончатая ампула; 7 – боковая перепончатая ампула; 8 – задняя перепончатая ампула; 9 – эндолимфатический мешок.

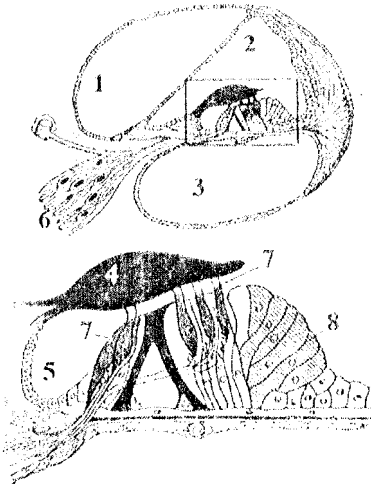
От обоих мешочков берет начало эндолимфатический проток, который выходит на заднюю поверхность пирамиды височной кости. Вблизи сферического мешочка начинается улитковый проток длиной 3,5 см, который проходит на всем протяжении костной улитки, делая 2,5 оборота. Он имеет в сечении форму треугольника, основание которого прилегает к стенке костной улитки, а вершина лежит на продолжении спиральной пластинки. Этот проток отделяется от перилимфатического пространства посредством преддверной и базилярной мембран. Между эндолимфой, заполняющей перепончатый лабиринт, и перилимфой, которая его окружает, нет никакого сообщения.

Таким образом, между воспринимающими звуки рецепторами, скрытыми внутри перепончатой улитки, и цепью слуховых косточек, проводящих звуковые колебания, находятся три промежуточные среды: 1) перилимфа, 2) соединительнотканная оболочка перепончатого лабиринта и 3) эндолимфа, в которую погружены сенсорные клетки.

На базилярной мембране располагается спиральный (кортиева) орган. Он содержит несколько длинных рядов эпителиальных клеток двух видов: чувствующих (волосковых сенсорных эпителиоцитов) и опорных, то есть те же два рода клеток, что и в воспринимающих элементах вестибулярного аппарата (рис. 30).

Рис. 30. Спиральный орган

- 1 -- лестница преддверия;
- 2 -- улиточный ход;
- 3 -- барабанная лестница;
- 4 -- *tectura tectoria*;
- 5 -- внутренняя спиральная борозда;
- 6 -- нервные клетки спирального узла;
- 7 -- слуховые клетки с ресничками;
- 8 -- опорные клетки



Основная пластинка, на которой находятся сенсорные клетки, пронизана многочисленными радиальными волокнами. Они проходят от центральной области улитки к ее периферии. Так как волокна упругие, они способны колебаться в ответ на механические толчки, которые могут получать со стороны перилимфы. Колеблясь, волокна базальной пластинки приводят в движение части кортиева органа, раздражая чувствующие волоски.

Внутреннее ухо получает питание от лабиринтной, артерии в большинстве случаев отходящей от базальной артерии. Венозный отток из лабиринта осуществляется через лабиринтные вены в нижний каменный синус, а далее в сигмовидный.

Микроциркуляторное русло внутреннего уха характеризуется сегментарностью, высокой степенью развития приспособительных механизмов, обеспечивающих бесшумность кровотока, и отсутствием анастомозов с сосудистой системой среднего уха.

Некоторые современные представления о восприятии звуковых ощущений. Человеческое ухо способно воспринимать звуковые колебания с частотой от 16 до 20000 Гц. К звукам, имеющим частоту 1000 — 5000 Гц ухо наиболее чувствительно, в этом частотном диапазоне находится человеческая речь.

В состав звукопроводящего аппарата входят ушная раковина, наружный слуховой проход, барабанная перепонка, барабанная полость со слуховыми косточками и мышцами, слуховая труба, окна лабиринта и жидкость вестибулярной и барабанной лестниц улитки.

Ушная раковина не оказывает заметного влияния на остроту слуха. Ее роль в прошлом была преувеличена, поэтому тугоухим людям рекомендовали слуховые рожки и трубы.

В некоторой степени, ушная раковина играет роль коллектора звуков, поэтому глуховатые люди часто приставляют ладонь к уху, улавливая большее количество звуковых волн.

Звуковая волна достигает среднего уха, пройдя наружный слуховой проход, и приводит в движение барабанную перепонку и слуховые косточки: молоточек, наковальню и стремя, которое как бы вставлено в окно преддверия внутреннего уха (лабиринта).

Система колеблющихся слуховых косточек обеспечивает в основном передачу (трансмиссию) звука, усиливая его в норме очень незначительно.

Нарушение описанного механизма (например, отсутствие барабанной перепонки или разрыв в цепи слуховых косточек) приведет к потере слуха из-за нарушения звукопроводения примерно на 30 дБ.

Как уже было сказано выше, в среднем ухе имеются две мышцы: напрягающая барабанную перепонку и стременная. Непосредственно они не проводят звуковые волны, а адаптируют звукопроводящий аппарат к оптимальной передаче звука и выполняют защитную функцию при сильных звуковых раздражениях с низкой и средней частотой звука, уменьшая подвижность слуховых косточек и защищая внутреннее ухо, о чём было сказано выше.

Звуковая волна, усиленная примерно на 30 дБ с помощью системы барабанная перепонка - слуховые косточки, достигает окна преддверия, и ее колебания передаются на перилимфу лестницы преддверия улитки.

Дальнейший путь звуковой волны проходит уже по перилимфе лестницы преддверия улитки до ее верхушки. Здесь через отверстие улитки колебания распространяются на перилимфу барабанной лестницы, слепо заканчивающейся окном улитки, затянутым плотной мембраной - вторичной барабанной перепонкой.

В результате вся энергия звука оказывается сосредоточенной в пространстве, ограниченном стенкой костной улитки, костным спиральным гребнем и базилярной пластинкой (единственное податливое место). Движения базилярной пластинки вместе с расположенным на ней спиральным (кортиевым) органом приводят к непосредственному контакту рецепторных волосковых клеток с покровной мембраной. Это становится окончанием проведения звука и началом звуковосприятия - сложного физико-химического процесса, сопровождаемого возникновением слуховых электрических биопотенциалов.

Проводящий путь слухового анализатора. Подкорковые и корковые центры слухового анализатора. Тела первых нейронов слухового пути находятся в улитковом (спиральном) ганглии. Их центральные отростки составляют улитковый корешок преддверно-улиткового нерва, который входит в ствол мозга и оканчивается в вентральном и дорсальном улитковых ядрах моста, которые проецируются на преддверное поле ромбовидной ямки. Здесь

локализуется II нейрон слухового пути.

Аксоны клеток вентрального улиткового ядра на границе основания и покрывки моста проходят в поперечном направлении через мост, образуя слой волокон, называемый трапециевидным телом, после чего формируют латеральную петлю.

Аксоны клеток дорсального ядра пересекают ромбовидную ямку в виде мозговых полосок, погружаясь в вещество мозга в области срединной борозды. Перейдя на противоположную сторону, они вступают в латеральную петлю.

Латеральная (слуховая) петля представляет собой главный восходящий слуховой путь мозгового ствола. Латеральная петля идет в средний мозг к ядрам нижних холмиков и в промежуточный мозг к ядрам медиального колленчатого тела. В этих ядрах заложены тела III нейронов слухового пути. Нижние холмики среднего мозга играют важную роль в определении пространственной локализации источника звука и организации ориентировочного поведения, от них берёт начало покрывочно-спинномозговой путь.

Аксоны клеток медиального колленчатого тела проходят в задней части задней ножки внутренней капсулы и, образуя слуховую лучистость, оканчиваются в слуховой области коры, преимущественно во внутреннем зернистом слое поперечных височных извилин (рис. 31).

Морфо-функциональная характеристика стато-кинетического анализатора. К образованиям, в которых находятся рецепторы вестибулярного анализатора, относятся маточка, мешочек и три ампулы полукружных каналов. Последние являются приспособлениями для восприятия угловых ускорений любых направлений, в то время как в маточке и мешочке сосредоточены рецепторы, которые чувствительны к центробежным силам, прямолинейному ускорению и силе земного притяжения.

Внутри ампул полукружных каналов находятся так называемые гребешки, поверхность которых образована слоем волосковых сенсорно-эпителиальных клеток. Их свободные поверхности несут чувствительные волосковые выросты. Весьма существенным является то, что ампулярные гребешки являются покрытыми студенистой массой, смещающейся при движении эндолимфы в полукружных каналах. Смещение студенистой массы приводит к деформации волосков чувствительных клеток, что вызывает генерацию в клетках нервного импульса. Возбуждение возникает в рецепторах того полукружного канала, плоскость которого соответствует плоскости вращения тела в данный момент времени.

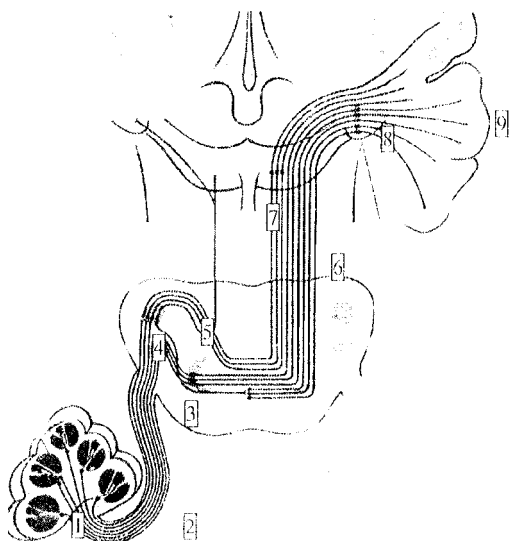


Рис. 31. Проводящий путь слухового анализатора. 1- спиральный узел; 2 -- улитковая часть преддверно – улиткового нерва; 3 -- вентральное слуховое ядро; 4 -- дорсальное слуховое ядро; 5 – слуховые полоски; 6 – латеральная петля; 7 – нижние холмики среднего мозга; 8 – медиальное колленчатое тело; 9 -- корковый центр слуха.

В отличие от ампул в мешочке и маточке имеются рецепторные пятна, которые также состоят из волосковых, сенсорно-эпителиальных клеток. Над сенсорным эпителием находится желатиноподобная мембрана, в которую вкраплены известковые кристаллические образования – отолиты (в буквальном смысле – ушные камни), в связи с чем этот отдел вестибулярного аппарата получил названия отолитового аппарата. Раздражение отолитового аппарата происходит вследствие смещения отолитовой мембраны и деформации волосков сенсорных клеток под действием инерционных сил в результате воздействия на организм прямолинейных ускорений во всех направлениях.

Проводящий путь стато-кинетического анализатора (рис. 32).
Подкорковые и корковые центры статокинетического анализатора.
 Тело первого нейрона проводящего пути вестибулярного анализатора находится в преддверном ганглии, который расположен во внутреннем слуховом проходе. Их центральные отростки составляют преддверный корешок преддверно-улиткового нерва, который входит в ствол мозга и оканчивается в вестибулярных ядрах, которые проецируются на преддверное поле ромбовидной ямки. В медиальном вестибулярном ядре (ядре Швальбе), латеральном вестибулярном ядре (ядре Дейтерса), верхнем вестибулярном ядре (ядре Бехтерева), нижнем вестибулярном ядре (ядре Роллера) располагаются ядра II нейронов. Отсюда импульсы идут по трём основным направлениям: 1) к мозжечку;

2) к спинному мозгу 3) волокна идущие в составе медиального продольного пучка.

Главным является преддверно-мозжечковый путь, волокна которого берут начало от нейроцитов ядер Дейтерса, Бехтерева и Швальбе, затем проходят в составе нижних мозжечковых ножек и оканчиваются в коре червя мозжечка, а также в ядре шатра.

Часть аксонов клеток ядра Дейтерса вступает в медиальный продольный пучок и в его составе достигает ядер III, IV и VI черепных нервов, иннервирующих мышцы глазного яблока, и мотонейронов передних рогов спинного мозга.

Этим путем устанавливается прямая связь между вестибулярным аппаратом и мышцами глазных яблок. Медиальный продольный пучок является второй (наряду с преддверно-спинномозговым путем) «линией связи» вестибулярных ядер со спинным мозгом. За счет преддверно-спинномозгового и медиального продольного путей осуществляются рефлексорные движения головы и глаз при раздражениях рецепторов статокинетического анализатора, благодаря чему сохраняется равновесие тела и ориентировка в пространстве.

Связи ядра Дейтерса с задним продольным пучком и с ядрами ретикулярной формации обуславливают ряд рефлексорных проявлений (сосудистые расстройства, нарушения дыхания, вегетативные реакции, рвота и др.), которые наблюдаются при сильных раздражениях вестибулярного аппарата.

ПРОВОДЯЩИЙ ПУТЬ СТАТО-КИНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА

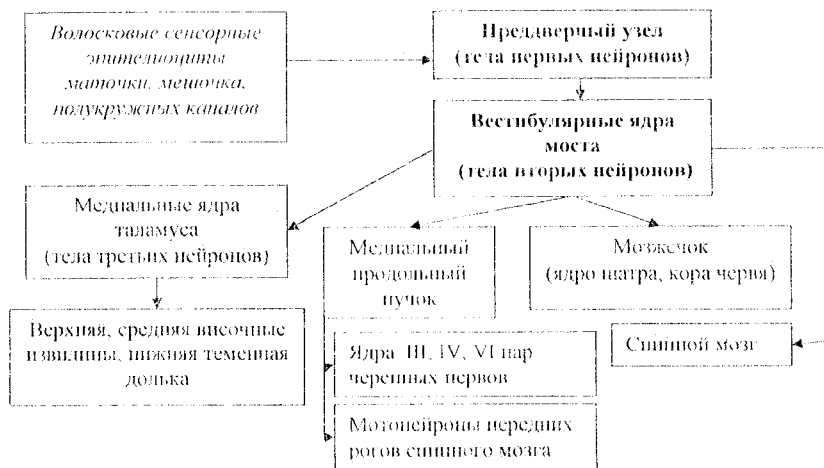


Рис. 32. Общий план проводящего пути стато-кинетического анализатора.

Часть аксонов клеток ядер Дейтерса и Швальбе переходят на противоположную сторону и в составе волокон бульбарно-таламического тракта достигают центральных ядер таламуса (где находится тело III нейрона), формируя преддверно-таламический тракт. От этих ядер волокна проходят в кору верхней и средней височных извилин и нижней теменной долики. Здесь, вероятно, находится корковая часть анализатора. Однако существует взгляд, согласно которому, воспринимающие нейроны статокINETического анализатора рассеяны по всей коре головного мозга.

Развитие преддверно-улиткового органа. Внутреннее, среднее и наружное ухо образуются из зачатков различного происхождения. У эмбриона 3.5 недель появляется слуховая плакода в виде утолщения эктодермы по обеим сторонам ромбовидного мозга. Погружаясь в мезенхиму, а затем, отшнуровываясь от эктодермы, она превращается последовательно в слуховую ямку и слуховой пузырек, который является зачатком перепончатого лабиринта. На 6-й неделе из слухового пузырька вырастают полукружные каналы и улитковый проток. В это же время образуются ганглии преддверно-улиткового нерва. В окружности перепончатого лабиринта развивается хрящевая капсула. В результате ее окостенения формируется костный лабиринт. Полости среднего уха имеют эндодермальное происхождение. Барабанная полость и слуховая труба развиваются из I жаберного кармана. В мезенхиме I и II жаберных дуг закладываются слуховые косточки. Наружный слуховой проход является производным I жаберной борозды, а перепонка, отделяющая эту борозду от зачатка барабанной полости, преобразуется в барабанную перепонку. Ушная раковина формируется из группы ушных бугорков, которые образованы тканями I и II жаберных дуг (рис. 33).

Структурные отношения элементов уха складываются в основном к концу 4-го месяца внутриутробного развития. У новорожденного внутреннее и среднее ухо имеют такие же размеры, как и у взрослого человека. Слуховые косточки достигают окончательной величины уже на 6-м месяце внутриутробного периода. Барабанная полость у новорожденного занимает в черепе более горизонтальное положение, чем у взрослого. При рождении она часто заполнена амниотической жидкостью, а вокруг слуховых косточек сохраняется остаток эмбриональной соединительной ткани, в которой они закладываются.

Поэтому подвижность слуховых косточек ограничена до 6 месяцев постнатальной жизни, когда окружающая соединительная ткань полностью резорбируется. Из сосцевидных придатков у новорожденного имеется только сосцевидная пещера. Пневматизация сосцевидного отростка и других частей височной кости происходит после рождения. Слуховая труба у новорожденных наполовину короче, чем у взрослых, более сильно развита ее костная часть.

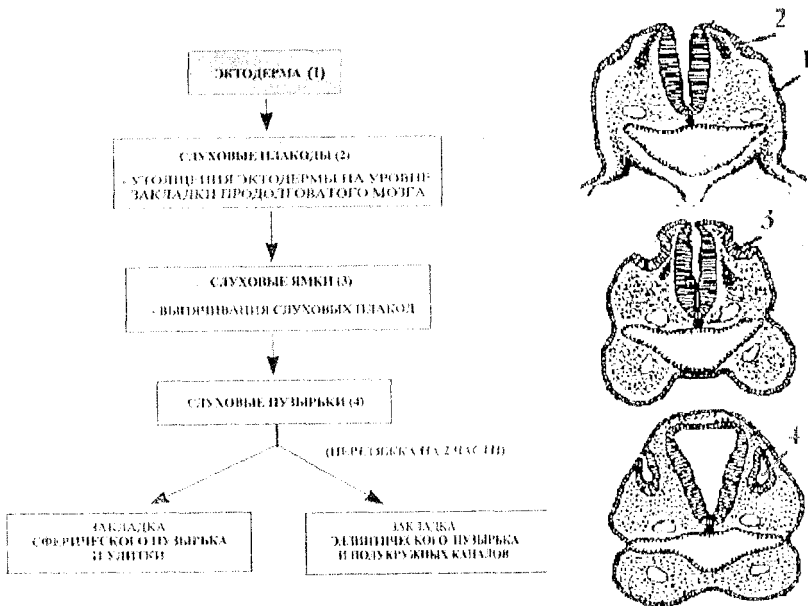


Рис. 33. Развитие органа слуха.

Наружный слуховой проход у новорожденных почти прямой, его длина равна примерно 17 мм. Костная часть прохода недоразвита, и в медиальной 1/3 он имеет плотную фиброзную стенку. Латеральная и средняя части наружного слухового прохода не полностью окружены хрящами. При рождении наружный слуховой проход заполнен творожистой массой и слущивающимися эпителиоцитами.

Некоторые аномалии развития органа слуха.

1. Агенезия (аплазия) наружного слухового прохода — врожденное отсутствие наружного слухового прохода, результат нарушения развития I и II жаберных дуг.

2. Агенезия (аплазия) слуховых косточек — врожденное отсутствие косточек среднего уха.

3. Анотия — врожденное отсутствие ушной раковины.

4. Деформации ушной раковины:

А) ухо кошачье (син.: остроконечная ушная раковина) — вариант строения ушной раковины, при котором ее верхняя часть отогнута и свешивается в форме складки, закрывая латеральную поверхность раковины;

Б) ухо макаки (син.: углообразная ушная раковина) – вариант строения ушной раковины, при котором завиток развернут, а верхняя часть ушной раковины обращена внутрь;

В) ухо сатира (син.: ухо фавна) – вариант строения ушной раковины, при котором отсутствует завиток и бугорок ушной раковины, а ушной хрящ выпячивается в этом месте латерально;

5. Дистопия ушной раковины – расположение ушной раковины в необычном месте: на боковой поверхности лица (щечная ушная раковина), на шее (шейная ушная раковина).

6. Микротия – сочетание малых размеров ушной раковины с атрезией наружного слухового прохода.

7. Полиотия – наличие, помимо нормальной, нескольких добавочных, часто деформированных, ушных раковин.

Материалы для самоподготовки по теме «Орган слуха, статокINETический анализатор»

I. Тесты:

1. Чем представлен периферический отдел органа слуха?
 - 1) Нижними холмиками среднего мозга.
 - 2) Наружным, средним и внутренним ухом.
 - 3) Наружным, средним и внутренним ухом, латеральными коленчатыми телами.
2. Из каких частей состоит наружное ухо?
 - 1) Ушной раковины, наружного слухового прохода.
 - 2) Ушной раковины, наружного слухового прохода, слуховой трубы.
 - 3) Барабанной полости, слуховой трубы.
3. Из каких частей состоит среднее ухо?
 - 1) Ушной раковины, наружного слухового прохода, слуховой трубы.
 - 2) Барабанной полости, слуховой трубы, ячеек сосцевидного отростка.*
 - 3) Барабанной полости, слуховой трубы, лабиринта.
4. Сколько стенок имеет барабанная полость?
 - 1) 3.
 - 2) 4.
 - 3) 6. *
5. Из каких отделов состоит костный лабиринт?
 - 1) Преддверие, полукружные каналы, улитка*
 - 2) Преддверие, полукружные каналы, слуховые косточки
 - 3) Преддверие, полукружные каналы, улитка, слуховая труба.
6. Какая мышца регулирует подвижность стремени?
 - 1) Стременная.
 - 2) Мышца натягивающая барабанную перепонку.
 - 3) Шило – сосцевидная мышца.

7. Где расположены подкорковые центры органа слуха?
- 1) Медиальные коленчатые тела, нижние холмики крыши среднего мозга. *
 - 2) Мост, верхние холмики крыши среднего мозга.
 - 3) Подушка зрительного бугра, латеральные коленчатые тела, верхние холмики крыши среднего мозга.
8. Где находится корковый центр органа слуха?
- 1) В лобной и височной долях.
 - 2) В височной доле.
 - 3) В затылочной доле.
9. Где находятся вторые нейроны проводящего пути статокинетического анализатора?
- 1) Мост, верхние холмики крыши среднего мозга.
 - 2) В вестибулярных ядрах.
 - 3) В вестибулярном узле.
10. Какое анатомическое образование не относится к *paries labyrinthicus* барабанной полости?
- 1) *Prominentia canalis facialis*
 - 2) *Fenestra vestibuli*
 - 3) *Eminentia pyramidalis*
11. Какое из перечисленных ядер имеет отношение к слуховому анализатору?
- 1) *Nucl. solitarius*
 - 2) *Nucl. cochlearis ventralis*
 - 3) *Nucl. accessorius*
12. В каком узле находятся первые нейроны слухового пути?
- 1) *Gangl. trigeminale*
 - 2) *Gangl. spirale*
 - 3) *Gangl. ciliare*
13. Укажите, с каким анатомическим образованием сообщается задняя стенка барабанной полости.
- 1) *Antrum mastoideum*
 - 2) *Ductus cochlearis*
 - 3) *Cochlea*

II. Ситуационные задачи:

1. У больного после длительного воспалительного процесса в носоглотке диагностировано воспаление среднего уха (мезотимпанит). Каким путем инфекционный процесс распространился на среднее ухо?
 - 1) Через лицевой канал.
 - 2) Через слуховую трубу.
 - 3) Через носо-слезный канал.
2. У больного длительное гнойное воспаление среднего уха осложнилось менингитом. Каким путем гной вероятнее всего попал в полость черепа?

- 1) Через верхнюю стенку барабанной полости.
 - 2) Через барабанную перепонку.
 - 3) Через заднюю стенку барабанной полости.
3. Ребёнок 5 лет поступил в ЛОР-отделение с диагнозом гнойное воспаление среднего уха (тимпанит). Заболевание началось с воспаления носоглотки. Через какой канал височной кости инфекция попала в барабанную полость?
- 1) Сонный канал
 - 2) Мышечно-трубный канал
 - 3) Сонно-барабанные канальцы
 - 4) Барабанный каналец
 - 5) Каналец барабанной струны
4. Воспаление барабанной полости (гнойный отит) у больного осложнилось воспалением ячеек сосцевидного отростка. Через какую стенку барабанной полости гной попал в ячейки?
- 1) Заднюю *
 - 2) Переднюю
 - 3) Медиальную
 - 4) Латеральную
 - 5) Верхнюю
5. У больного 36 лет при обследовании функции органа слуха и равновесия обнаружено нарушение кровоснабжения структур внутреннего уха. Ветвями какой артерии являются aa. labyrinthi, которые кровоснабжают внутреннее ухо?
- 1) A. temporalis superficialis
 - 2) A. cerebri media
 - 3) A. basilaris *
 - 4) A. cerebri anterior
 - 5) A. cerebri posterior
6. У женщины 30 лет развился неврит лицевого нерва, который привел к параличу мимических мышц и ухудшению слуха. Ухудшение слуха было следствием паралича:
- 1) Передней ушной мышцы
 - 2) Верхней ушной мышцы
 - 3) Стременной мышцы*
 - 4) Задней ушной мышцы
 - 5) Носовой мышцы
7. У больного 12 лет. воспалительный процесс во внутреннем ухе вызывал разлитое воспаление мягкой и паутинной оболочек головного мозга. Врач предположил, что воспалительный процесс распространился через соединение между субарахноидальным пространством головного мозга и перилимфатическим пространством внутреннего уха. Это произошло через:
- 1) Aqueductus vestibuli *
 - 2) Fossa subarcuata

3) Hiatus canalis n. petrosi majoris

4) Hiatus canalis n. petrosi minoris

8. Как надо оттягивать ушную раковину при осмотре барабанной перепонки у взрослого?

1) Назад

2) Кверху

3) Вперед и кверху

4) Назад и книзу

5) Назад и кверху*

9. У ребенка врожденная глухота связана с недоразвитием слуховых косточек. Нарушение развития какого эмбрионального зачатка привело к появлению этой патологии?

1) Эндодерма

2) Мезодерма 3, 4 глоточных (жаберных) дуг

3) Эктодерма

4) Мезодерма 1, 2 глоточных (жаберных) дуг*

5) Ни один из них

10. При отоскопии (метод осмотра наружного слухового прохода, барабанной перепонки) ушную воронку вводят в наружный слуховой проход на глубину, соответствующую его длине. Какова длина хрящевой части наружного слухового прохода?

1) 35 мм

2) 11-12 мм*

3) 23-24 мм

4) 17 мм

5) 5 мм

ГЛАВА 5 ОРГАН ВКУСА

Периферический отдел органа вкуса. Периферический отдел органа вкуса представлен совокупностью так называемых вкусовых почек, располагающихся в желобоватых, листовидных и шляпках грибовидных сосочков языка (рис. 34). У детей, а иногда и у взрослых, вкусовые почки могут находиться на губах, наружной и внутренней поверхностях надгортанника. Количество вкусовых почек у человека достигает 2000, из них около 50% находятся в желобоватых сосочках (рис. 35).

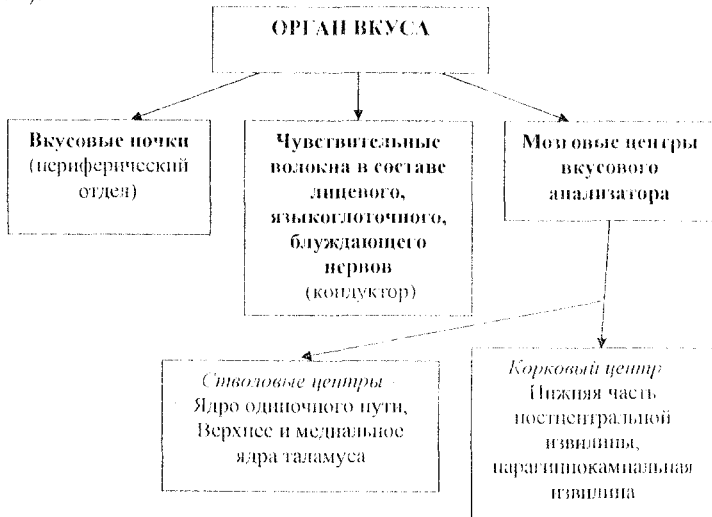


Рис. 34. Общий план строения органа вкуса.

В соединительной ткани под желобоватыми и листовидными сосочками расположены серозные железы, протоки которых открываются в углубления у основания сосочка, их секрет служит для смывания частиц пищи и микроорганизмов. Кроме того, он понижает концентрацию стимулирующего вещества вблизи вкусовых почек.

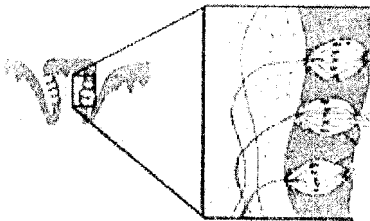


Рис. 35. Схема строения желобоватого сосочка.

Отдельная вкусовая почка имеет около 70 мкм в высоту и около 40 мкм в диаметре, в её состав входит 40-60 отдельных клеток.

Внутри вкусовых почек различают три типа клеток: сенсорные, опорные и базальные. Растворимые в воде вещества, попадающие на поверхность языка, диффундируют через пору в наполненное жидкостью пространство над вкусовой почкой; здесь они соприкасаются с мембранами микроворсинчек, которые образуют наружные концы сенсорных клеток (рис. 36).

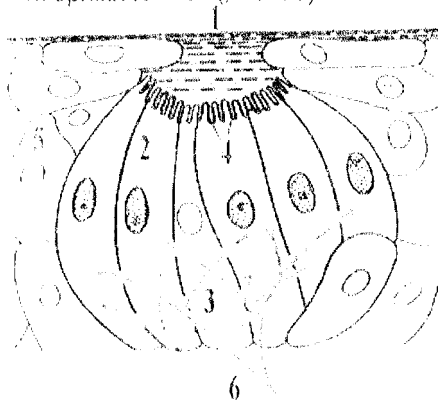


Рис. 36. Строение вкусовой почки.

- 1 -- пространство над вкусовой почкой;
- 2 -- рецепторный вкусовой эпителиоцит;
- 3 -- поддерживающий эпителиоцит;
- 4 -- микроворсинки;
- 5 -- эпителий слизистой оболочки;
- 6 -- нервные волокна.

Вкусовые рецепторы представляют собой вторичные сенсорные клетки без аксонов, которые проводят импульсы в центральном направлении. Их ответы передаются афферентными волокнами, которые образуют синапсы близ оснований сенсорных клеток.

Проводящий путь вкусовой чувствительности. Подкорковые и корковые центры органа вкуса. Проводящий путь вкусовой чувствительности начинается от сенсорных клеток, которые образуют синапсы с нервными окончаниями.

Раздражения передаются от слизистой оболочки передних 2/3 языка по волокнам промежуточного нерва (VII пара) от задней 1/3 языка - по волокнам языкоглоточного нерва (IX пара), от слизистой корня языка и надгортанника - по ветвям блуждающего нерва (X пара) к клеткам их ганглиев.

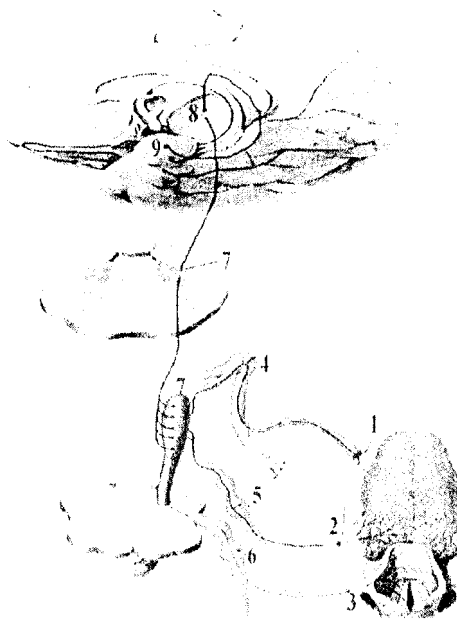


Рис. 37. Проводящий путь вкусовой чувствительности.
 1 -- Волокна в составе барабанной струны;
 2 -- Волокна в составе языкоглоточного нерва;
 3 -- Волокна в составе блуждающего нерва;
 4 -- узел колена;
 5 -- нижний узел языкоглоточного нерва;
 6 -- нижний узел блуждающего нерва;
 7 -- ядро одиночного пути;
 8 -- таламус;
 9 -- крючок парагиппокампулярной извилины;

В чувствительных узлах выше названных нервов расположены тела первых нейронов, по аксонам которых импульсы поступают в мозговой ствол.

Аксоны первых нейронов оканчиваются в ядре одиночного пути, в котором локализуется II нейрон.

Отростки нервных клеток ядра одиночного пути подходят к двигательным и парасимпатическим ядрам черепных нервов, расположенным в мосте и продолговатом мозге; этим путем осуществляются безусловные рефлексы на вкусовые раздражения.

От ядра одиночного пути идут также восходящие волокна, которые переходят на противоположную сторону и присоединяются к медиальной петле. По ним вкусовые раздражения передаются в нижние и медиальные ядра таламуса (в них находится тело III нейрона). Аксоны III нейронов направляются в нижний участок постцентральной извилины и парагиппокампулярную извилину, где локализуется корковый конец вкусового анализатора (рис. 37).

Материалы для самоподготовки по теме «Орган вкуса»

I. Тесты:

1. В каких сосочках языка находятся вкусовые луковицы?
 - 1) Нитевидных, листовидных .
 - 2) Желобоватых, листовидных, грибовидных.*
 - 3) Нитевидных, конических.

2. Где находится тело первого нейрона проводящего пути органа вкуса?

1) Узел коленца, нижний узел языкоглоточного нерва, нижний узел блуждающего нерва.*

2) Узел тройничного нерва, ушной узел.

3) Узел коленца, нижний узел языкоглоточного нерва, продолговатый мозг.

3. По каким нервам у человека передается вкусовая чувствительность?

1) Тройничный, лицевой

2) Тройничный, блуждающий, языкоглоточный.

3) промежуточный, блуждающий, языкоглоточный.*

II. Ситуационные задачи

1. У больного потеряна вкусовая чувствительность передних 2/3 языка. Какой нерв вероятнее всего повреждён?

1) Барабанная струна.

2) Язычный нерв.

3) Верхний гортанный нерв.

2. Больной 82 лет жалуется на потерю вкусовой чувствительности. Всестороннее обследование установило корковую локализацию патологического процесса. Где именно локализовался патологический процесс?

1) В крючке и нижнем участке зацентральной извилины *

2) В крючке и гиппокампе (морском коньке)

3) В нижней лобной извилине и подмозолистом поле

4) В угловой извилине и извилине морского конька

5) В подмозолистом поле и поясной извилине

3. У больного диагностировано повреждение волокон IX пар черепно-мозговых нервов. Какой вид вкусовой чувствительности будет сниженным при этих условиях?

1) ощущения соленого.

2) ощущения горького.*

3) ощущения сладкого.

4) ощущения кислого.

5) все виды вкуса.

4. У больного оказывается повреждение волокон VII пар черепно-мозговых нервов. Какой вид вкусовой чувствительности будет сниженным при этих условиях?

1) все виды вкуса, за исключением горького.*

2) ощущения соленого.

3) ощущения сладкого.

4) ощущения кислого.

5) ощущения горького.

ГЛАВА 6

ОРГАН ОБОНЯНИЯ (рис. 38)

Обоняние играет большую роль в жизни человека и животных. По остроте обоняния животный мир разделяется на три группы: аносматиков (дельфины), микросматиков (человек) и макросматиков (хищники, копытные, грызуны). У животных орган обоняния служит для добывания пищи, выслеживания врагов и для защиты от них. Запах тела животных служит фактором сексуального притяжения (мускусные железы бобров) или защиты (запах хорька).



Рис. 38. Общий план строения органа обоняния.

Не менее существенную роль орган обоняния играет и в жизни человека. Хотя человек по остроте обоняния и относится к группе микросматиков, тем не менее, благодаря аналитико-синтетической функции коркового представительства обонятельный анализатор у человека является органом высокой дифференциации, необходимой для более совершенного познания окружающего мира.

Посредством обоняния человек производит анализ доброкачественности пищи, определяет наличие вредных примесей в воздухе (отравляющие газы), а при действии тех или других запахов испытывает эстетическое наслаждение или, наоборот, у него появляется неприятное чувство; по запаху человек может ориентироваться в окружающей обстановке и даже делать те или иные умозаключения. В древности врачи по запаху диагностировали некоторые заболевания; например, они считали, что при тифах от больного пахнет кислотой, при парше – мышами.

Периферический отдел органа обоняния. Орган обоняния в своем периферическом отделе у человека располагается в верхнем отделе носовой полости. Обонятельная область слизистой оболочки носа включает слизистую оболочку, покрывающую верхнюю носовую раковину и верхнюю часть перегородки носа.

Рецепторный слой слизистой оболочки представлен обонятельными нейросенсорными клетками, воспринимающими присутствие пахучих веществ. Под обонятельными клетками лежат поддерживающие клетки. В слизистой оболочке находятся обонятельные (боуменовы) железы, glandulae olfactoriae, секрет которых увлажняет поверхность рецепторного слоя. Периферические отростки обонятельных клеток несут на себе обонятельные волоски (реснички), а центральные формируют 15-20 обонятельных нервов, nn. olfactorii (рис. 39).

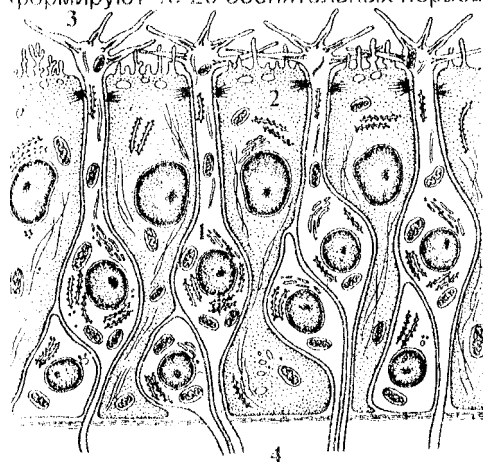


Рис. 39. Рецепторный слой слизистой оболочки полости носа.

- 1 — нейросекреторные клетки;
- 2 — поддерживающие клетки;
- 3 — обонятельные волоски;
- 4 — обонятельные нервы

Проводящий путь обонятельного анализатора. Подкорковые и корковые центры органа обоняния. Центральные отростки обонятельных клеток (I нейрон) образуют обонятельные нервы числом 15-20, которые проходят через продырявленную пластинку решетчатой кости в полость черепа и контактируют с отростками нервных клеток обонятельной луковицы (II нейрон).

Аксоны митральных нервных клеток образуют обонятельный путь, в составе которого направляются к обонятельному треугольнику. В обонятельном треугольнике находятся тела III нейронов, аксоны которых направляются в прозрачную перегородку, гипоталамус, либо непосредственно в кору. Кортикальный центр органа обоняния расположен в крючке парагиппокампальной извилины (рис. 40).

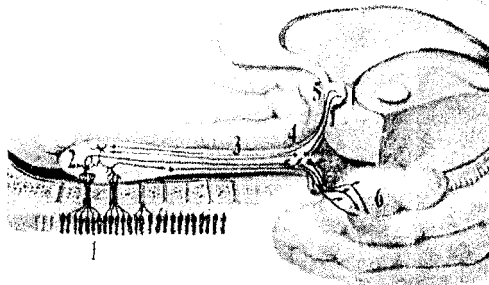


Рис. 40. Проводящий путь обонятельного анализатора.
 1 – обонятельные клетки; 2 – митральные клетки обонятельных луковец; 3 – обонятельный путь; 4 – переднее продырявленное вещество; 5 – пластинка прозрачной перегородки; 6 – корковый центр обонятельного анализатора.

Материалы для самоподготовки по теме «Орган обоняния»

I. Тесты:

1. Где расположенный корковый центр органа обоняния?
 - 1) Uncus *
 - 2) Corpus geniculatum mediale
 - 3) Thalamus
2. Где расположены тела третьих нейронов проводящего пути органа обоняния?
 - 1) Thalamus
 - 2) Обонятельный треугольник*
 - 3) Латеральные коленчатые тела
3. Где расположены тела вторых нейронов проводящего пути органа обоняния?
 - 1) Обонятельные луковицы*
 - 2) Обонятельный треугольник
 - 3) Латеральные коленчатые тела
4. По волокнам каких черепных нервов передается вкусовая рецепция?
 - 1) III пара
 - 2) IV пара
 - 3) I пара*

II. Ситуационные задачи

1. У больного отмечается выраженное нарушение функции со стороны таламуса. Функциональная активность какого анализатора при этом сохраняется?
 - 1) Зрительного.
 - 2) Обонятельного. *
 - 3) Слухового
 - 4) Вкусового

ГЛАВА 7

ЭФФЕРЕНТНЫЕ СВЯЗИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (НИСХОДЯЩИЕ ПРОЕКЦИОННЫЕ ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ)

Жизнедеятельность человека проявляется во многочисленных физиологических отправлениях, одни из которых имеют отношение ко внешней, а другие – к внутренней среде организма. Эти реакции происходят в строгом соответствии с той информацией, которую получает нервная система по афферентным путям и осуществляются с помощью особых биологических инструментов действия, получивших название эффекторов.

В основе всего многообразия физиологических отпавлений человеческого организма находится всего лишь четыре вида эффекторов. Это – секреторные клетки, гладкие мышечные клетки, сердечные мышечные клетки и поперечно-полосатые мышечные волокна (рис. 41). Работа этих эффекторов подчинена определенным эффекторным центрам нервной системы.

Отдел нервной системы, связанный с иннервацией тех органов, функциональная деятельность которых определена работой секреторных клеток, гладких и сердечных миоцитов, получил название автономной или вегетативной нервной системы. Данная сфера регуляторных нервных механизмов является произвольной, так как непосредственно не подчинена влиянию коры больших полушарий.

Кроме того, в нервной системе имеется отдел, который осуществляет регуляцию сократительной функции скелетной мускулатуры, состоящей, как известно, из поперечно-полосатых мышечных волокон. Наличие этих эффекторов присуще только животным организмам, благодаря чему они приобретают способность (в отличие от растительных организмов) активно перемещаться в пространстве. Поэтому данная сфера регуляторных механизмов получила название анимальной (animalis – животный) нервной системы. В отличие от автономной (вегетативной) нервной системы данная система осуществляет произвольные двигательные реакции, так как находится в тесном соподчинении с корой больших полушарий.

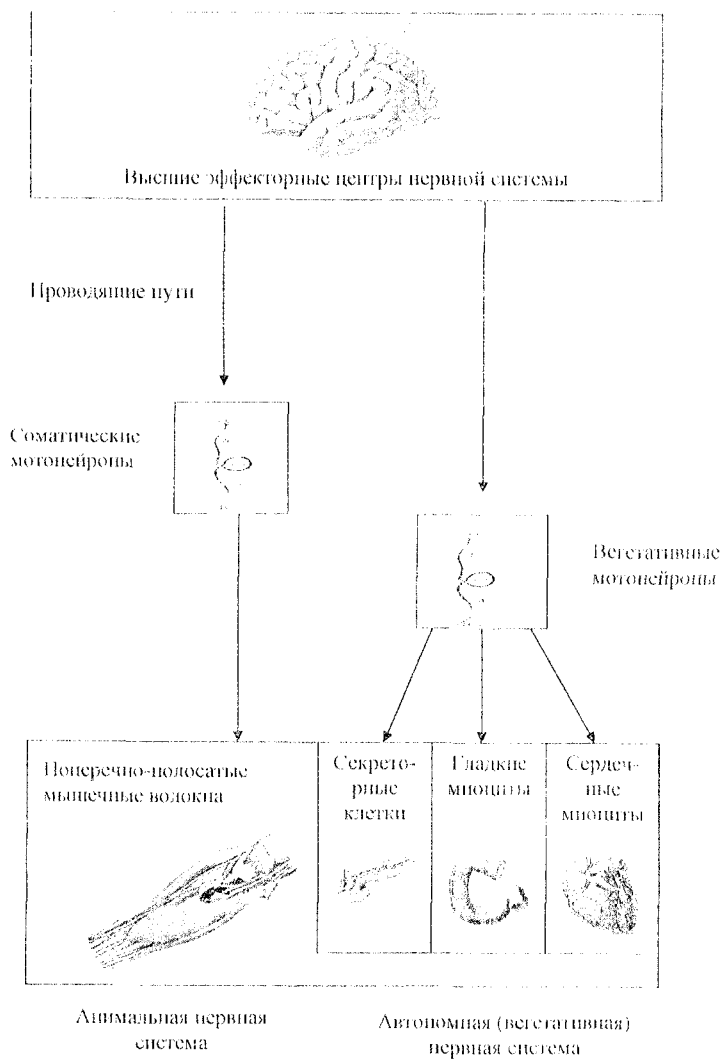


Рис. 41. Принципиальная схема организации эфферентного отдела нервной системы.

В системе проводящих путей, по которым осуществляется передача нервных импульсов от высших эффекторных центров к поперечно-полосатой мускулатуре выделяется в основном два коллектора проводников. Один из них образует так называемую пирамидную систему проводящих путей, а другой – экстрапирамидную.

Пирамидная система филогенетически более молодая, представлена окранными центрами коры, отвечающими за сознательные движения человека, в которых могут участвовать определённые небольшие группы мышц.

Экстрапирамидная система принимает участие в координации, регуляции и автоматизации сокращения скелетных мышц.

Пирамидные пути. К пирамидным путям относится система волокон, по которым двигательные импульсы из коры большого мозга (предцентральной извилины, от гигантских пирамидных клеток) направляются к двигательным ядрам черепных нервов и передним рогам спинного мозга.

Учитывая направление и топографию хода волокон, пирамидные пути подразделяют на три группы: 1- корково-ядерный путь - к ядрам черепных нервов; 2 - латеральный спинномозговой путь - к ядрам передних рогов спинного мозга; 3 - передний корково-спинномозговой путь - также к передним рогам спинного мозга.

Корково-ядерный путь. Корково-ядерный путь начинается от больших пирамидных клеток Беца (первые нейроны) нижней части предцентральной извилины. Затем он проходит через лучистый венец, колена внутренней капсулы во внутреннюю часть ножки мозга.

Начиная со среднего мозга и далее, в мосту, в продолговатом мозге часть волокон подводя к соответствующим ядрам черепных нервов перекрещивается, образуя надъядерный перекрест, другая заканчивается у ядер своей стороны, таким образом, двигательные ядра черепных нервов получают волокна от двигательных зон коры обоих полушарий, за исключением нижней части двигательного ядра лицевого и части двойного ядра, дающих начало волокнам, идущим в составе лицевого и подъязычного нервов, которые осуществляют иннервацию мышц лица, расположенных ниже глазной щели и мышц языка. К этим ядрам подходят волокна только от противоположного полушария и, следовательно, указанные мышцы имеют одностороннюю центральную иннервацию.

Латеральный и передний корково-спинномозговые (пирамидные) пути. Начинаются от гигантских пирамидных клеток прецентральной извилины, её верхних 2/3. Аксоны этих клеток направляются к внутренней капсуле, проходят через переднюю часть её задней ножки (сразу позади волокон корково-ядерного пути), спускаются в основание ножки мозга, где занимают место латеральнее от корково-ядерного пути. Далее корково-спинномозговые волокна спускаются в переднюю часть основания моста и выходят в продолговатый мозг, где на передней (нижней) его поверхности образуют выступающие вперёд валики - пирамиды.

В нижней части продолговатого мозга большая часть (примерно 70%) волокон корково-спинномозгового пути переходят на противоположную сторону, образуя перекрест пирамид, и ложатся в боковой канатик

спинного мозга, постепенно заканчиваясь в передних рогах спинного мозга синапсами на двигательных клетках его ядер.

Эта часть пирамидных путей, участвующая в образовании перекреста пирамид (моторный перекрест) получила название латерального корково-спинномозгового (пирамидного) пути.

Волокна корково-спинномозгового пути, которые не участвуют в образовании перекреста пирамид, продолжают свой путь вниз в составе переднего канатика спинного мозга. Эти волокна составляют передний корково-спинномозговой (пирамидный) путь. Они также переходят на противоположную сторону, но через белую спайку спинного мозга и заканчиваются на двигательных клетках переднего рога противоположной стороны спинного мозга.

Вторым нейроном нисходящего произвольного двигательного пути (корково-спинномозгового) являются клетки передних рогов спинного мозга, длинные отростки которых выходят из спинного мозга в составе передних корешков и направляются в составе спинномозговых нервов для иннервации скелетных мышц (рис. 42).

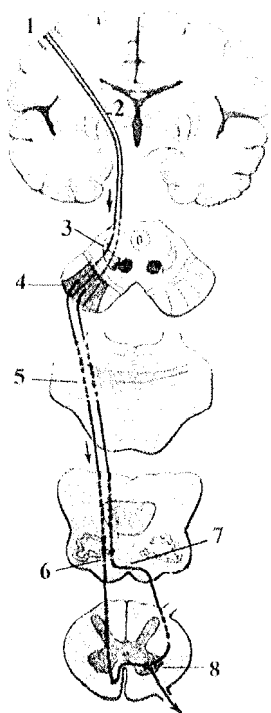


Рис. 42. Корково-спинномозговые пути.

- 1 -- кора прецентральной извилины;
- 2 -- внутренняя капсула;
- 3 -- средний мозг;
- 4 -- ножка среднего мозга;
- 5 -- мост;
- 6 -- продолговатый мозг;
- 7 -- перекрест пирамид;
- 8 -- передние рога спинного мозга.

Экстрапирамидные проводящие пути. Данное название получила совокупность эфферентных проводников, топографически и

функционально представляющая собой отдельную, от разобранных ранее пирамидных путей проводящую систему. Как уже было сказано ранее, по этой системе осуществляется автоматическая регуляция двигательных актов произвольной (поперечно-полосатой) мускулатуры со стороны центров экстрапирамидной системы.

В настоящее время доказано, что к центрам экстрапирамидной системы относятся следующие образования: 1- подкорковые (базальные) ядра конечного мозга (бледный шар, скорлупа, хвостатое ядро); составляющие в совокупности так называемую стриопаллидарную систему; 2- подкорковые ядра мозжечка (зубчатое ядро); 3 - некоторые ядра ствола головного мозга: красное ядро, чёрная субстанция, субталамическое ядро, серое вещество верхних и нижних бугорков четверохолмия, вестибулярные ядра и ядра ретикулярной формации.

К основным проводящим путям, несущим импульсы от ядер экстрапирамидной системы к поперечно-полосатой мускулатуре, относятся:

- 1) рубро-спинальный путь;
- 2) ретикуло-спинальный путь;
- 3) текто-спинальный путь;
- 4) вестибуло-спинальный путь.

Важнейшим двигательным центром управляющим автоматическими движениями и регулирующий тонус мышц являются базальные ядра конечного мозга.

В составе базальных ядер с филогенетической точки зрения выделяют старое полосатое тело, *paleostriatum*, представленное бледным шаром, и новое полосатое тело, *neostriatum*, включающее скорлупу и хвостатое ядро.

Старое и новое полосатое тело неоднозначны в функциональном отношении. Бледный шар является первичным двигательным ядром старого мозга. Он генерирует массу мелких, вспомогательных движений, необходимых для основного двигательного акта. Эти движения могут создаваться за счёт связей бледного шара с таламусом и средним мозгом (чёрная субстанция), без участия коры больших полушарий. Над центром, создающим эти движения, надстроен другой центр в виде скорлупы чечевицеобразного ядра и хвостатого ядра, которые тормозят, сдерживают активность первого.

При разрушении бледного шара у больных появляется замедленность и бедность движений, при одновременном повышении тонуса мускулатуры — развивается гипокинетически-гипертонический синдром или синдром паркинсонизма. При этом отмечается скованность, повышение тонуса всей мускулатуры, наблюдается тремор пальцев.

Когда же нарушается тормозящая деятельность полосатого тела (хвостатого ядра и скорлупы), наблюдается противоположная картина. У больных при этом появляются насильственные движения, при

одновременном снижении тонуса мускулатуры, развивается гиперкнетически-гипотонический синдром. Проявления этого состояния обозначают как хорез и атетоз.

Красноядерно – спинномозговой путь. Первым нейроном этого пути является клетки красного ядра *nucleus ruber*. По выходе из ядра, волокна перекрещиваются между собой образуя вентральный перекрест *decussatio tegmenti ventralis* (перекрест Фореля). После перекреста волокна спускаются в спинной мозг, где располагаются в боковых канатиках, впереди от бокового кортикоспинального пути и посегментно оканчиваются на клетках передних рогов серого вещества спинного мозга.

Аксоны вторых нейронов в составе спинномозговых нервов достигает рабочего органа (мышцы).

Описанный путь принимает участие в реализации автоматических движений, направленных на поддержание равновесия тела, различных произвольных движений, механических и выразительных движений бессознательного порядка, также принимает участие в регуляции мышечного тонуса, содружественных движений тела.

Ретикуло-спинномозговой путь. Данный путь служит для выполнения сложно-рефлекторных реакций организма, в которых одновременно участвуют многие группы поперечно-полосатых мышц. По волокнам ретикулоспинномозгового пути проходят импульсы, активизирующие или тормозящие нейроны спинного мозга. Тела первых нейронов заложены в ретикулярной формации мозгового ствола, вторые нейроны находятся в передних рогах спинного мозга.

Преддверно-спинномозговой путь. Этот нисходящий двигательный путь обеспечивает устойчивую реакцию тела на изменение его положения. Первый нейрон — клетки латерального и нижнего вестибулярных ядер моста. Аксоны направляются через продолговатый мозг в спинной мозг (в передний канатик) и посегментно заканчиваются на двигательных клетках передних рогов спинного мозга.

Второй нейрон – двигательные клетки передних рогов, отростки их в составе спинномозговых нервов достигают скелетных мышц.

Покрышечно-спинномозговой путь. Этот путь осуществляет неосознанные двигательные реакции в ответ на слуховые и зрительные раздражения.

При участии верхних и нижних холмиков четверохолмия возникает защитный рефлекс настораживания – старт рефлекс, выражающийся в повороте головы и тела в сторону раздающегося звука или внезапно появившегося светового раздражителя. Одновременно усиливается тонус мышц – сгибателей, что способствует быстрой смене положения. Первые нейроны располагаются в сером веществе верхних и нижних холмиков крыши среднего мозга. Их аксоны образуют дорсальный перекрест покрывки *decussatio tegmenti dorsalis* и идут вниз через продолговатый мозг в спинной, где следуют в передних канатиках

вплотную прилегая к передней срединной щели и заканчиваются по сегментно на двигательных клетках передних рогов спинного мозга (рис. 43).

Вторые нейроны — двигательные клетки передних рогов, их аксоны направляются через спинномозговые нервы к мышцам туловища, конечностей и, частично, шеи. Меньшая часть волокон идет к двигательным ядрам черепных нервов (V, VII, XI, XII) и составляют покрышечнобульбарный путь *tractus tectobulbaris*. Второй нейрон от ядер черепных нервов в составе черепных нервов направляются к мышцам головы и шеи.

Оливо-спинномозговой путь. Оливо-спинномозговой путь проводит координационные импульсы от промежуточного центра равновесия (нижнего ядра оливы) к двигательным нейронам передних рогов спинного мозга.

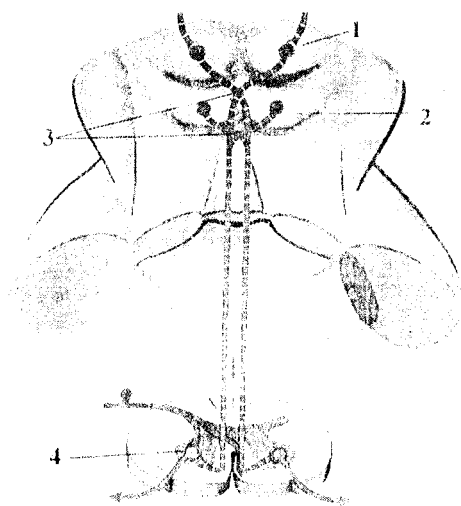


Рис. 43. Покрышечно-спинномозговой путь.

- 1 — верхние холмики среднего мозга;
- 2 — нижние холмики среднего мозга;
- 3 — перекрест покрышки;
- 4 — передние рога спинного мозга.

Первый нейрон — клетки нижнего ядра оливы продолговатого мозга. Аксоны идут в боковом канатике спинного мозга, по сегментно заканчиваются на двигательных клетках передних рогов спинного мозга.

Второй нейрон — двигательные клетки передних рогов, аксоны их через спинномозговые клетки достигают скелетной мускулатуры.

Нисходящие двигательные пути мозжечка. Мозжечок, являясь центром рефлекторной координации движений и равновесия при каждом перемещении тела или изменении положения его частей, получает проприоцептивные импульсы от мышц, сухожилий, суставов, связок по переднему и заднему спинномозжечковым путям (Говерса и Флексига). Сюда же приходят импульсы от вестибулярного аппарата внутреннего уха.

Две opposite реакции непосредственных связей мозжечка со спинным мозгом. Они устанавливаются благодаря связи мозжечка с спинным мозгом по церебеллоспинальному пути.

Первый нейрон этого пути находится в зубчатом ядре мозжечка, аксоны первых нейронов через верхние ножки мозжечка достигают среднего мозга и заканчиваются на клетках красного ядра противоположной стороны.

В красных ядрах расположен второй нейрон, аксоны которого по руброспинальному пути достигают передних рогов спинного мозга, где находится третий нейрон, аксоны которого заканчиваются в мышцах туловища и конечностей.

Таким образом, этот сложнорефлекторный путь передает импульсы от мозжечка на любой отдел скелетной мускулатуры, бессознательно координируя движения.

Следовательно, координация сложных движений осуществляется посредством сложнорефлекторного пути, в котором участвуют передний и задний спиналомозжечковые пути Говерса и Флексига, вставочные нейроны зубчатого и других ядер мозжечка и красноядерно-спинномозговой путь.

Связь коры головного мозга с мозжечком. Управление функциями мозжечка, участвующего в координации движений головы, туловища и конечностей и связанного в свою очередь с красными ядрами и вестибулярным аппаратом, осуществляется из коры большого мозга через мост по корково-мостомозжечковому пути.

Этот проводящий путь состоит из двух нейронов. Тела клеток первого нейрона лежат в коре лобной, височной теменной и затылочной долей, их отростки направляются к внутренней капсуле и проходят через неё. Волокна из лобной доли, которые можно назвать лобно-мостовыми волокнами, проходят через переднюю ножку внутренней капсулы. Волокна, берущие начало от височной, теменной и затылочной долей, проходят через заднюю ножку.

Далее волокна корково-мостовых путей идут через основание ножки мозга.

В передней части моста волокна корково-мостовых путей заканчиваются синапсами на клетках ядер моста этой же стороны мозга. Клетки ядер моста с их отростками составляют второй нейрон корково-мостомозжечкового пути. Аксоны клеток ядер моста складываются в пучки, которые переходят на противоположную сторону, через среднюю мозжечковую ножку направляются в полушарие мозжечка противоположной стороны.

Эфферентные пути вегетативного отдела нервной системы. Первый нейрон данных проводящих путей располагается в коре лобной или височной доли полушарий головного мозга. Аксоны их образуют лобно-гипоталамические волокна, заканчивающиеся в ядрах гипоталамуса (супраопатическом, паравентрикулярном, на клетках

сосцевидных тел). Аксоны клеток височной доли в составе терминальной полоски и свода достигают также ядер гипоталамуса и центромедиального ядра и ядра воронки.

Второй нейрон располагается в вышеперечисленных ядрах гипоталамуса. Аксоны клеток этих ядер образуют дорсальный продольный пучок, идущий вниз через ствол мозга в спинной мозг.

Дорсальный продольный пучок по ходу посылает волокна к добавочному ядру III пары, к верхнему и нижнему слюноотделительным ядрам VII, IX пар и дорсальному ядру X пары черепно – мозговых нервов.

Основная масса волокон дорсального продольного пучка достигает латерального промежуточного ядра серого вещества спинного мозга одноименной стороны, в котором расположены III нейроны эффекторного вегетативного пути.

Аксоны III нейронов покидают спинной мозг в составе передних корешков, через белые соединительные ветви направляются к узлам симпатического ствола. Основная масса волокон заканчивается на клетках узла, а меньшая часть волокон транзитно проходит через узел и в составе большого и малого чревных нервов доходит до предпозвоночных узлов.

В узлах симпатического ствола и предпозвоночных узлах располагаются IV нейроны эффекторные, аксоны которых достигают рабочего органа.

Внутри спинного мозга от дорсального продольного пучка обособляются волокна, которые проходят рядом с центральным каналом и заканчиваются на клетках парасимпатического ядра крестцовой части спинного мозга, являющихся III нейронами. Аксоны их направляются к тазовому сплетению и заканчиваются в терминальных узлах (IV нейрон) иннервирующих органы таза.

Эфферентные пути вегетативной системы осуществляют следующие функции:

- непосредственно изменяют функциональное состояние органа;
- осуществляют регионарное регулирование сосудистого тонуса, что влияет на доставку крови к органу;
- осуществляют адаптационно-трофическое действие, обеспечивающее усвоение питательных веществ из доставленной крови.

Таким образом, проводящие пути головного и спинного мозга устанавливают связи между афферентными и эфферентными (эффекторными) центрами, участвуют в образовании сложных рефлекторных дуг в теле человека.

**Материалы для самоподготовки по теме
«Эфферентные связи центральной нервной системы»**

I. Тесты:

1. Какой из указанных проводящих путей не идет в составе переднего канатика спинного мозга?
 - 1) Tr. rubrospinalis*
 - 2) Tr. reticulospinalis
 - 3) Tr. vestibulospinalis
2. Какой проводящий путь образует перекрест пирамид продолговатого мозга?
 - 1) Tr. corticospinalis anterior
 - 2) Tr. rubrospinalis
 - 3) Tr. corticospinalis lateralis*
3. Какой из проводящих путей образует decussatio tegmenti ventralis?
 - 1) Tr. tectospinalis
 - 2) Tr. rubrospinalis*
 - 3) Tr. corticospinalis anterior
4. Какой из проводящих путей образует decussatio tegmenti dorsalis?
 - 1) Tr. rubrospinalis
 - 2) Tr. corticospinalis anterior
 - 3) Tr. tectospinalis*
5. Где расположены вторые нейроны корково-мосто-мозжечкового пути?
 - 1) В продолговатом мозге
 - 2) В мосте*
 - 3) В мозжечке
6. Какой из перечисленных проводящих путей не относится к экстрапирамидной системе?
 - 1) Красноядерно-спинномозговой
 - 2) Покрышечно-спинномозговой
 - 3) Корково-ядерный*
7. Через какую часть внутренней капсулы проходит корково-спинномозговой путь?
 - 1) Переднюю ножку
 - 2) Колено
 - 3) Переднюю часть задней ножки*

II. Ситуационные задачи

1. У пациента развились нарушения двигательной активности: тремор, атаксия и асинергия движений, дизартрия. Какая структура наиболее вероятно поражена?
 - 1). Базальные ганглии*
 - 2). Лимбическая система
 - 3). Мозжечок
 - 4). Ствол мозга
 - 5). Продолговатый мозг
2. У больного 50 лет диагностировано кровоизлияние в области колена внутренней капсулы. Какой из проводящих путей в первую очередь пострадает?
 - 1) Лобно-мостовой
 - 2) Проводящий путь слухового анализатора
 - 3) Красноядерно-спинномозговой
 - 4) Корково-ядерный*
 - 5) Покрышечно-спинномозговой

ГЛАВА 8 ОБЩИЙ ПОКРОВ

Кожа, cutis, derma, образующая общий покров тела человека, непосредственно не относится к органам чувств, однако одной из важнейших её функций является рецепторная (о чём было уже сказано в предыдущих разделах) и, кроме того строение кожи и её придатков традиционно изучается в разделе посвящённом органам чувств. Данные обстоятельства и побудили нас коротко остановиться на строении и функции кожи (рис. 44).

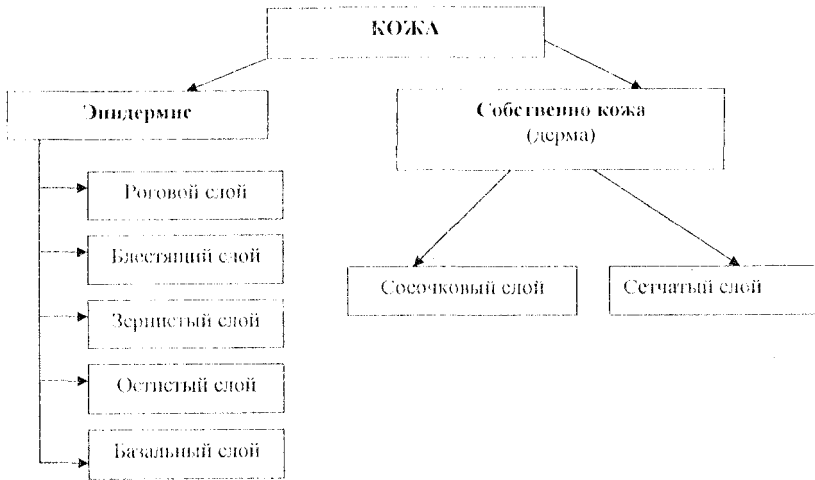


Рис. 44. Общий план строения кожи.

Итак, кожа, непосредственно соприкасаясь с внешней средой, выполняет ряд функций. Она защищает тело от внешних воздействий, в том числе и механических, участвует в терморегуляции организма и в обменных процессах, выделяет наружу пот, кожное сало, выполняет дыхательную функцию, содержит энергетические запасы (подкожный жир). Кожа, занимающая площадь 1,5-2,0 кв. м в зависимости от размеров тела, является огромным полем для различных видов кожной чувствительности: тактильной, болевой, температурной. В коже выделяют поверхностный слой — эпидермис, образовавшийся из эктодермы, и глубокий слой — дерму (собственно кожу), мезодермального происхождения (рис 45).

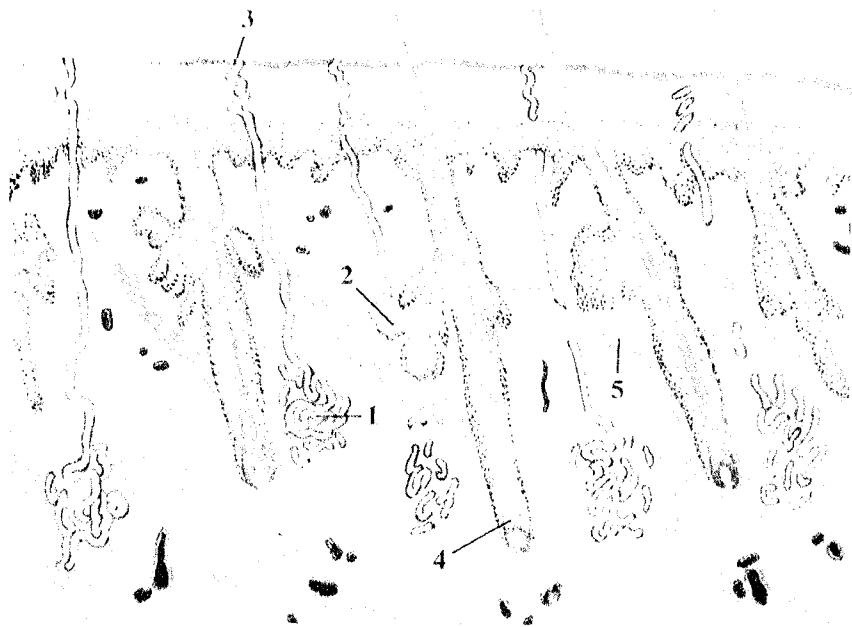


Рис. 45. Вертикальный разрез кожи (полусхематично). 1 — потовая железа; 2 — сальная железа; 3 — потовая пора; 4 — волосная луковица; 5 — мышца, поднимающая волос.

Эпидермис, epidermis, представляет собой многослойный плоский ороговевающий эпителий, наружный слой которого постепенно слущивается. Обновление эпидермиса происходит за счет его глубокого росткового слоя. Каждая эпителиальная клетка базального слоя, оттесняемая вновь образованными нижележащими клетками к поверхности, превращается в кубическую, ромбовидную, пока не становится тонкой пластинкой. При этом клеточные элементы проходят определённые стадии качественного превращения. Это постепенное превращение эпителиальных цилиндрических клеток в роговые и представляет собой процесс ороговения. При ряде патологических процессов (гиповитаминоз, неправильное питание, нарушения обмена) образуется избыточное количество роговых чешуек, данный процесс получил название — гиперкератоз.

В эпидермисе различают базальный, шиповатый, зернистый, блестящий и роговой слой. Толщина эпидермиса различна. На бедре, плече, предплечье, груди, шее и лице он тонкий (0,02-0,05 мм). На ладонях и подошвах, испытывающих значительную физическую нагрузку, эпидермис толстый 0,5-2,4 мм.

Дерма (собственно кожа), *dermis (corium)*, состоит из соединительной ткани с некоторым количеством эластических волокон и гладких мышечных клеток. На предплечье толщина дермы не превышает 1 мм (у женщин) и 1,5 мм (у мужчин), а в некоторых местах достигает 2,5 мм (кожа спины у мужчин). В дерме выделяют более поверхностный сосочковый слой, *stratum papillare*, и более глубокий сетчатый, *stratum reticulare*.

Сосочковый слой располагается непосредственно под эпидермисом, состоит из рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани и образует выпячивания — сосочки, *papillae*, содержащие петли кровеносных и лимфатических капилляров, нервные волокна. Соответственно расположению сосочков на поверхности эпидермиса видны гребешки кожи, а между ними находятся продолговатые углубления — бороздки кожи.

Гребешки и бороздки лучше всего выражены на подошве и ладони, где они образуют сложный индивидуальный рисунок, что используется в криминалистике для установления личности (дактилоскопия). В сосочковом слое располагаются пучки гладких мышечных клеток, связанные с луковицами волос, а в некоторых местах такие пучки лежат самостоятельно (кожа лица, сосок молочной железы, мошонка).

Сетчатый слой дермы состоит из плотной неоформленной соединительной ткани, содержащей пучки коллагеновых волокон, сопровождающих их эластических и небольшого количества ретикулярных волокон. Соединительная ткань, составляющая основу дермы, выполняет трофическую функцию и как бы играет роль посредника между кровью и клеточными элементами.

Способность кожи к растяжению зависит от направления коллагеновых волокон. Растяжимость наименьшая в направлении длины волокон и наибольшая — в поперечном направлении (как у хлопчатобумажной ткани). Линии направления этих волокон носят название линий Лангера. При разрезах кожи, особенно в косметологической хирургии следует учитывать направление волокон во избежание образования больших рубцов.

Сетчатый слой без резкой границы переходит в подкожную основу (клетчатку), *tela subcutanea*, содержащую в большем или меньшем количестве жировые скопления (отложения). Толщина жировых отложений не во всех местах одинакова. В области лба, носа жировой слой выражен слабо, а на веках и коже мошонки он совсем отсутствует. На ягодицах и подошвах жировой слой развит особенно хорошо. Здесь он выполняет механическую функцию, являясь эластической подстилкой. У женщин жировой слой развит лучше, чем у мужчин. Степень отложения жира зависит от типа телосложения, упитанности. Жировые отложения (жировая клетчатка) являются хорошим термоизолятором.

Цвет кожи зависит от нескольких факторов. Во-первых он определяется наличием пигмента – меланина, который расположен в особых клетках – меланоцитах, а у лиц негроидной расы кроме того данный пигмент располагается и за пределами меланоцитов. Вторым фактором является наличие в коже пигмента гемосидерина, который образуется в результате распада эритроцитов и обуславливает пигментацию геморрагических и петехиальных пятен.

Кроме того цвет кожи в некоторой степени зависит от состояния кровеносных сосудов кожи (всем приходилось наблюдать покраснение лица при усиленном кровенаполнении сосудов кожи данной области) и состоянии гиподермы, так как при заболевании ряда внутренних органов в подкожной клетчатке могут накапливаться различные пигменты.

Придатки кожи (рис. 46).

Волосы, **пигменты**. Почти всюду в коже человека имеются волосы, за исключением ладоней, подошв, боковых сторон пальцев, тыльной поверхности ногтевых фаланг, головки полового члена, внутренней поверхности крайней плоти, красной каймы губ, грудных сосков, клитора и малых половых губ.

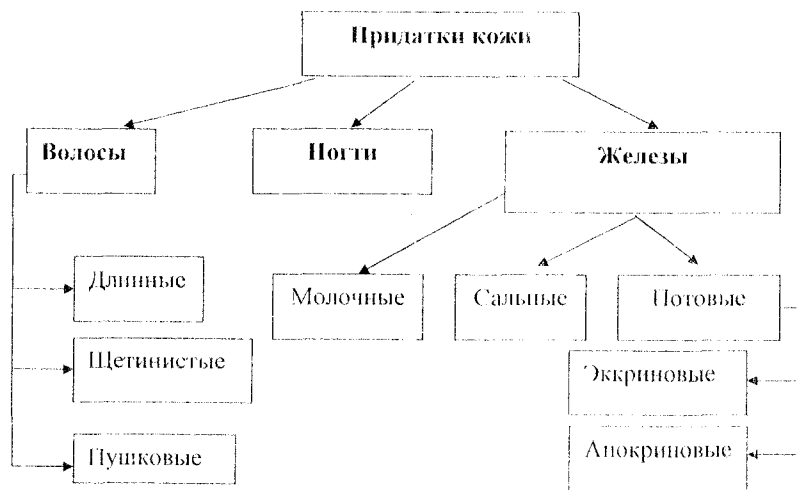


Рис. 46. Общий план строения придатков кожи.

Волосы подразделяются на длинные (волосы головы, усов, бороды, подмышечных впадин, половых органов), короткие, или щетинистые (брови, ресницы), и пушковые, которые имеются почти всюду. Количество волос у различных людей сильно варьирует; они бывают то прямые, то вьющиеся, очень разнообразны по своему цвету и толщине.

Свободная часть волоса, выступающая над поверхностью кожи, носит название стержня; часть волоса, заложенная в собственно коже, называется корнем. Расширенная нижняя часть корня волоса, которая

расположена на волосяном сосочке, представляет собой ростковую часть волоса и называется луковицей. Когда заканчивается развитие волоса, в волосяной луковице прекращается новообразование клеток, а вся луковица подвергается ороговению. Одновременно редуцируется волосяной сосочек, который является образованием соединительнотканного происхождения (тождествен сосочкам дермы) и снабжен большим количеством сосудов и нервов. Луковичный конец волоса, ороговевая, превращается в плотную волосяную колбу, которая отделяется от производящих клеток и смещается в волосяное ложе. В этом ложе старый волос и помещается до тех пор, пока не вырастет новый (рис. 47).

При эпиляции удаляется старый волос с волосяной колбой, а новый волос отрастает от сохранныго в целости нового эпителиального зачатка волоса

У плода тело покрыто пушком, который после рождения сменяется вторичным волосяным покровом. Цвет волос зависит от наличия пигмента. При появлении в толще волоса пузырьков воздуха и исчезновении пигмента волосы седеют.

Ноготь, unguis, является роговой пластинкой, лежит в соединительнотканном ногтевом ложе, откуда осуществляется рост ногтя. У ногтя различают корень, располагающийся в ногтевой щели и свободный край, выступающий за пределы ногтевого ложа (ногтевая пластинка).

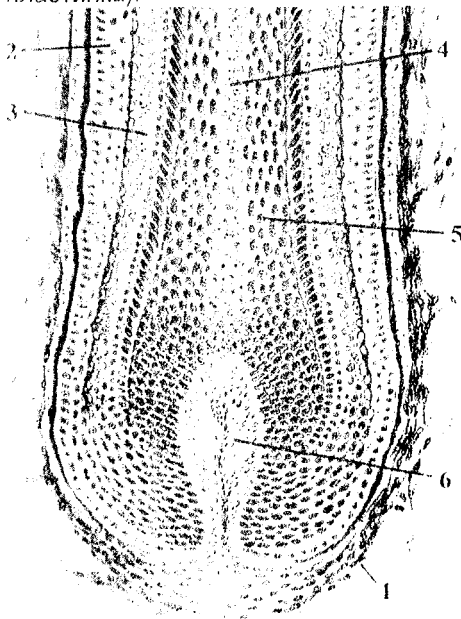


Рис. 47. Продольный разрез волоса (полусхематично).
 1 — соединительнотканная сумка;
 2 — наружное эпителиальное влагалище;
 3 — внутреннее эпителиальное влагалище;
 4 — мозговое вещество;
 5 — корковое вещество;
 6 — сосочек волоса.

Задняя часть ногтевой пластинки имеет вид полулуния беловатого цвета и является передней частью корня. Кожные складки, ограничивающие ноготь со стороны его корня и с боков, получили название валика ногтя. Ногтевая пластинка белого цвета и полупрозрачна; розоватый цвет ногтя объясняется просвечиванием кровеносных сосудов (рис. 48).

Белый цвет луночки объясняется меньшим количеством кровеносных сосудов, не вполне ороговевшими клетками и наличием некоторого количества пузырьков воздуха.

Ногтевая пластинка выпукла, ее верхняя поверхность гладка, нижняя поверхность покрыта гребешками и бороздками. Ногтевая пластинка может быть продольно исчерченной, что наблюдается чаще у пожилых, и покрыта некоторым количеством белых пятнышек (пузырьками воздуха).

Ногтевое ложе покрыто гребешками и бороздками и состоит из коллагеновых и эластических волокон.

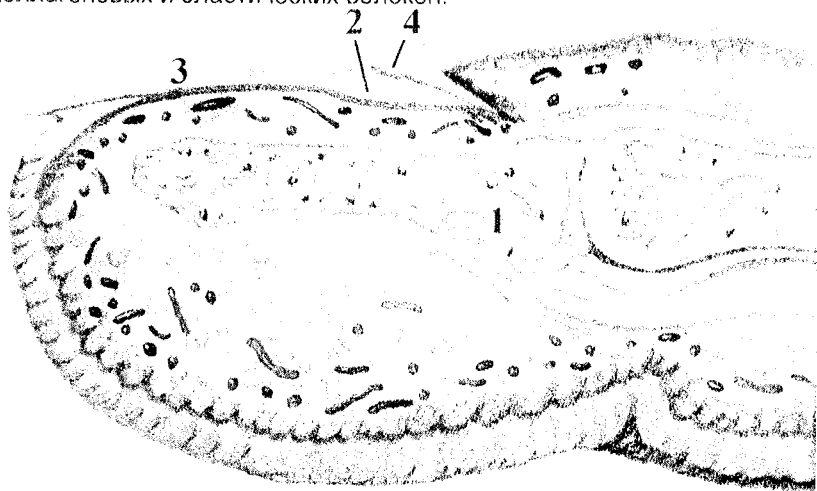


Рис. 48. Строение ногтя (полусхематично). 1 — дистальная фаланга, 2 — корень ногтя; 3 — тело ногтя; 4 — валик ногтя.

По всей поверхности ногтевого ложа расположена эпителиальная ткань. Непосредственно к ногтевому ложу прилегает слой эпителиальных клеток, соответствующий цилиндрическому слою. Над этим слоем располагаются клетки, напоминающие клетки шиповидного слоя. В верхних слоях эти клетки сливаются и образуют роговую массу, которая соединяется с роговым веществом ногтевой пластинки. Эти клетки — онихобласты обладают ногтеобразовательной функцией.

Эпителий, покрывающий ногтевое ложе, так называемый гипонихий, непосредственно переходит в эпителий ногтевой складки и ногтевых

паликов в форме тонких эпителиальных отростков.

Боковые части также выстланы эпителиальной тканью; эта часть эпителиального покрова ногтевого ложа носит название эпонихия. Эпонихий представляет собой тонкую роговую пленку, покрывающую верхнюю поверхность ногтевой пластинки.

Сам ноготь состоит из роговых клеток; при соответствующей обработке заметно, что эти клетки имеют вид полигональных пластинок, иногда в них обнаруживаются округлой или овальной формы ядра. Рост ногтя идет непрерывно. Нормально рост ногтя равен примерно 3 мм в месяц.

Производными кожи являются также железы кожи: сальные, потовые и молочные.

Сальные железы, *glandulae sebaciae*, простые альвеолярные по своему строению, располагаются неглубоко, у границы сосочкового и сетчатого слоев дермы. Их протоки открываются обычно в волосяной мешочек. Там, где нет волос (переходная часть губ, головка полового члена), протоки сальных желез выходят непосредственно на поверхность кожи. На подошвах и ладонях сальные железы отсутствуют. Выделяемое кожное сало служит смазкой для волос и для эпидермиса, предохраняет его от воды, микроорганизмов, смягчает кожу.

Потовые железы, *glandulae sudoriferae* [*merocrinae*], Потовые железы имеются всюду, за исключением красной каймы губ, головки полового члена, внутреннего листка крайней плоти и малых половых губ; распределены они неравномерно: их очень много на ладонях и подошвах, а на других местах их можно найти только в ограниченном числе.

Потовыми железами выделяется пигмент, сало, мочева кислота. В поте содержится вода, неорганические соли, продукты распада — креатин, мочевины и др. Кроме аминокислот, обнаружено производное гистидина — урокановая кислота, которая обладает защитительной способностью против эритематозного действия ультрафиолетовых лучей.

Количество отделяемого пота находится в зависимости от целого ряда условий: от окружающей температуры, состояния покоя или движения, количества принятой жидкости, нарушения в деятельности нервной системы. Разнообразные патологические состояния кожи сопровождаются нарушением потоотделения. Потоотделение изменяется и в зависимости от приема некоторых лекарственных веществ.

Нормально пот испаряется почти незаметно, принимая значительное участие в терморегуляции организма. Отсутствие потоотделения вызывает нарушение регуляции температуры тела, вследствие чего могут наступать тепловые удары.

Потовые железы подразделяются на эккриновые (мерокриновые) и апокриновые. Апокриновые железы находятся лишь в определенных местах кожного покрова (подмышечные впадины, область заднего

прохода, кожа губа, область больших половых губ). Развиваются они в период полового созревания организма, отличаются несколько большими размерами. Секрет их богаче белковыми веществами, которые при разложении на поверхности кожи придают ему особенный, резкий запах. Разновидностью апокриновых потовых желез являются железы век и железы выделяющие ушную серу.

Потовые железы по строению простые трубчатые, залегают в глубоких отделах дермы, где начальный отдел свернут в виде клубочка. Длинный выводной проток пронизывает собственно кожу и эпидермис и открывается на поверхности кожи отверстием — потовой порой

Сосуды и нервы кожи. В кожу проникают ветви от поверхностных (кожных) и мышечных артерий, которые в толще кожи образуют глубокую дермальную и поверхностную подсосочковую артериальные сети. Глубокая кожная сеть располагается на границе собственно кожи и подкожной жировой основы. Отходящие от нее тонкие артерии ветвятся и кровоснабжают жировые дольки, дерму, потовые железы, волосы, а также образуют у основания сосочков артериальную сеть. Из последней осуществляется кровоснабжение сосочков, в которые проникают капилляры, образующие внутрисосочковые капиллярные петли, достигающие вершин сосочков. От поверхностной сети отходят тонкие артерии к сальным железам и корням волос. Венозная кровь из капилляров оттекает в вены, образующие поверхностное подсосочковое, а затем глубокое подсосочковое венозные сплетения. Из глубокого подсосочкового сплетения венозная кровь оттекает в глубокое дермальное венозное сплетение, а затем в подкожное венозное сплетение.

Лимфатические капилляры кожи образуют поверхностную сеть в сетчатом слое дермы, куда впадают капилляры, залегающие в сосочках, и глубокую — у границы с подкожной жировой клетчаткой. Формирующиеся из глубокой сети лимфатические сосуды, соединяясь с сосудами фасций, мышц, направляются к регионарным лимфатическим узлам.

Иннервация кожи осуществляется как соматическими чувствительными нервами (черепные, спинномозговые), так и нервами автономной (вегетативной) системы. В собственно коже обнаруживается большое количество инкапсулированных концевых аппаратов. Все они в основном построены по одному типу — из соединительнотканной капсулы, называемой наружной колбой, к последней снизу подходит мягкотное нервное волокно, которое теряет свою миелиновую оболочку при вхождении в концевой аппарат. Аксон нервного волокна спиралеобразно проходит через так называемую внутреннюю колбу и разветвляется на ряд веточек, из которых некоторые заканчиваются узелковыми вздутиями.

В собственно коже человека встречаются следующие инкапсулированные концевые аппараты: 1) тельца Мейснера, 2) колбы Краузе, 3)

тельца Фатер-Пачини, 4) тельца Руффини, 5) инкапсулированные клубочки (рис. 2). Иногда же встречаются и такие, которые не укладываются ни в одну из указанных выше форм и являются как бы атипичными или промежуточными формами. Существуют промежуточные формы между тельцем Мейснера и колбой Краузе, между тельцем Мейснера и тельцем Фатер-Пачини.

Нервные окончания в коже распределены неравномерно. Их особенно много в коже лица, ладоней и пальцев кисти, наружных половых органов. Иннервация желез, мышц, поднимающих волосы, кровеносных и лимфатических сосудов осуществляется постганглионарными симпатическими волокнами, поступающими в кожу в составе соматических нервов, а также вместе с кровеносными сосудами. Нервные волокна образуют сплетения в подкожной жировой клетчатке и в сосочковом слое дермы, а также вокруг желез и корней волос.

Молочная железа, *glandula mammaria* [mamma] (греч. *mastos*) — парный орган, по происхождению является видоизмененной потовой железой. У мужчин железа остается недоразвитой (грудная железа).

Молочная железа располагается на уровне от III до IV ребра, на фасции, покрывающей большую грудную мышцу, в связи с чем ее называют также грудной железой. С грудной фасцией молочная железа соединена рыхло, что обеспечивает ее подвижность. С медиальной стороны молочная железа своим основанием подходит к краю грудины. Примерно на середине железы находится сосок молочной железы, с точечными отверстиями на его вершине, которыми открываются наружу 10-15 выводных млечных потоков. Участок кожи вокруг соска — околососковый кружок, так же как и сосок, пигментирован; у блондинок он имеет розовый цвет, у брюнеток женщин — коричневый (бурый). Кожа кружка неровная, на ней видны бугорки, на поверхности которых открываются протоки желез околососкового кружка, рядом с которыми располагаются сальные железы. В коже соска и околососкового кружка запегают пучки гладких мышечных клеток, часть которых ориентирована циркулярно, а часть продольно. Сокращение этих мышц напрягает сосок. Тело молочной железы состоит из 15-20 долей, *lobi glandulae mammariae*, отделенных друг от друга прослойками жировой ткани, пронизанной пучками рыхлой волокнистой соединительной ткани. Эти пучки связки, поддерживающие молочную железу. Доли, имеющие строение сложных альвеолярно-трубчатых желез, по отношению к соску располагаются радиарно; своими выводными протоками (по одному из каждой доли) они открываются на вершине соска молочной железы. На пути к соску (у его основания) каждый проток имеет расширение — млечный синус.

В детском возрасте молочная железа недоразвита, ее созревание приурочено к периоду половой зрелости. При беременности железистая ткань разрастается, железа увеличивается в размерах. Сосок и сосковый кружок темнеют. Расширенные кровеносные сосуды (вены)

просвечивают через тонкую кожу железы. Максимального развития железа достигает к концу беременности. После лактации размеры железы уменьшаются. В климактерический период железа подвергается частичной инволюции. Функция молочной железы тесно связана с деятельностью половых желез.

Сосуды и нервы молочной железы. К молочной железе подходят ветви 3-7-й задних межреберных артерий, прорывающие и латеральные грудные ветви внутренней грудной артерии. Глубокие вены сопровождают одноименные артерии, поверхностные располагаются под кожей, где образуют широкопетлистое сплетение. Лимфатические сосуды из молочной железы направляются к подмышечным лимфатическим узлам, окологрудным (своей и противоположной стороны), глубоким нижним шейным (надключичным). Чувствительная иннервация железы (кожи) осуществляется из межреберных нервов, надключичных нервов (из шейного сплетения). Вместе с чувствительными нервами и кровеносными сосудами в железу проникают секреторные (симпатические) волокна.

Аномалии развития молочной железы. Встречаются случаи недоразвития одной или обеих желез, появляются добавочные (кроме одной пары) железы (polimastia) или только добавочные соски. У мужчин иногда железы развиваются по женскому типу (ginaecomastia).

Материалы для самоподготовки по теме «Кожа, производные кожи»

I. Тесты:

1. Из каких частей состоит кожа человека?
 - 1) Эпидермис, дерма.*
 - 2) Дерма, гиподерма.
 - 3) Эпидермис, мышечная оболочка.
2. Каким эпителием представлен эпидермис?
 - 1) Переходным.
 - 2) Многослойным плоским неороговевающим.
 - 3) Многослойным плоским ороговевающим.*
3. Из какого зародышевого листка развивается эпидермис?
 - 1) Эктодермы*
 - 2) Мезодермы
 - 3) Энтодермы
4. Какие слои выделяют в дерме?
 - 1) Наружный, внутренний, промежуточный.
 - 2) Сетчатый, сосочковый, промежуточный
 - 3) Сосочковый, сетчатый*

5. Какие из названных пигментов играют решающую роль в окраске кожных покровов?
- 1) Меланин, гемосидерин. *
 - 2) Билирубин, стеркобилиноген.
 - 3) Биливердин, гемосидерин.
6. Из какого зародышевого листка развивается дерма?
- 1) Эктодермы
 - 2) Мезодермы*
 - 3) Энтодермы
7. Какие из перечисленных образований относятся к придаткам кожи?
- 1) Веки, волосы, сальные железы.
 - 2) Ногти, волосы, потовые железы, сальные железы, молочные железы*.
 - 3) Волосы, потовые железы
8. Где у человека располагаются потовые железы с апокриновым типом секреции?
- 1) Кожа ладоней и стоп.
 - 2) Кожа спины.
 - 3) Кожа подмышечных впадин, кожа области заднего прохода. *

II. Ситуационные задачи:

1. У больной выявлено злокачественное новообразование молочной железы с метастазами в регионарные лимфатические узлы. В каких из перечисленных лимфатических узлов, в первую очередь будут обнаружены метастазы опухоли?

- 1) Подмышечные, окологрудные, надключичные. *
- 2) Поднижнечелюстные, надключичные, паратрахеальные.
- 3) Подмышечные, окологрудные, паховые.
- 4) Надключичные, средостенные
- 5) Парааортальные, средостенные, подмышечные.

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К КОНТРОЛЬНОМУ ЗАНЯТИЮ ПО РАЗДЕЛУ «ОРГАНЫ ЧУВСТВ»

1. Орган обоняния: строение, функции.
2. Орган вкуса: строение, функции.
3. Орган зрения: части, топография.
4. Глазное яблоко: развитие, аномалии развития, наружное строение.
5. Глазное яблоко: оболочки, назвать и продемонстрировать на препаратах.
6. Глазное яблоко: фиброзная оболочка, ее части, строение, функции; описать и продемонстрировать на препаратах.
7. Глазное яблоко: сосудистая оболочка, ее части, строение, функции; описать и продемонстрировать на препаратах.
8. Глазное яблоко: сетчатка, ее части, строение, функции; описать и продемонстрировать на препаратах.
9. Преломляющие среды глазного яблока: назвать, описать и продемонстрировать на препаратах.
10. Камеры глазного яблока: границы, сообщения.
11. Образования и пути циркуляции водянистой влаги камер глазного яблока.
12. Вспомогательный аппарат глазного яблока.
13. Конъюнктивa глазного яблока, ее части, функции, своды.
14. Наружные мышцы глазного яблока, их характеристика и функции.
15. Слезный аппарат: части, топография, функции; пути оттока слез.
16. II пара черепных нервов: строение, топография.
17. Проводящие пути зрительного анализатора.
18. Ухо: его части; назвать и продемонстрировать на препаратах. Развитие частей уха в эмбриогенезе, аномалии и варианты развития.
19. Наружное ухо: его части и строение; описать и продемонстрировать на препаратах.
20. Наружное ухо: ушная раковина, строение, функции; описать и продемонстрировать на препаратах.
21. Наружное ухо: наружный слуховой проход, части, границы, строение.
22. Барабанная перепонка: топография, части, строение, функции.
23. Среднее ухо: части, назвать и продемонстрировать на препаратах.
24. Барабанная полость: топография, стенки, сообщения, содержание; описать и продемонстрировать на препаратах.
25. Слуховые косточки: топография, их части; суставы слуховых косточек; мышцы слуховых косточек; описать и продемонстрировать на препаратах.
26. Слуховая труба: топография, части, соединения, строение; описать и продемонстрировать на препаратах.
26. Внутреннее ухо: части.

27. Костный лабиринт: части, назвать и продемонстрировать на препарате.

28. Костный лабиринт: полукружные каналы, их топография, части, соединения, строение, функции.

29. Костный лабиринт: преддверье, его топография, стенки, рельеф внутренней поверхности, соединения, функции.

30. Костный лабиринт, улитка: топография, строение, соединение, функции.

31. Перепончатый лабиринт: топография, части.

32. Перилимфатическое пространство, образование, содержание, сообщение.

33. Эндолимфатическое пространство: образование, содержание, сообщение.

34. Перепончатый лабиринт: части, топография, строение, функции.

35. Перепончатый лабиринт: полукружные каналы, их топография, части, строение, функции.

36. Описать пути прохождения звуковых колебаний.

38. Проводящие пути слухового анализатора.

39. Проводящие пути стато-кинетического анализатора.

40. Проводящие пути: определение, классификация.

41. Проводящие пути анализаторов тактильной, температурной, болевой, мышечно – суставной и висцеральной чувствительности.

42. Проводящие пути болевой, температурной, тактильной и сознательной проприоцептивной чувствительности от головы и шеи.

43. Проводящие пути проприоцептивной чувствительности мозжечкового направления.

44. Эфферентные связи центральной нервной системы: нисходящие проводящие проекционные пути: классификация.

45. Пирамидные пути: корково-спинномозговой путь.

46. Пирамидные пути: корково-ядерный путь.

47. Экстрапирамидная система: центры, функции.

48. Проводящие пути экстрапирамидной системы.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ К РАЗДЕЛУ «ОРГАНЫ ЧУВСТВ»

Глазное яблоко

- Фиброзная оболочка глазного яблока
- Склера
- Роговица
- Сосудистая оболочка глазного яблока
- Собственно сосудистая оболочка
- Ресничное тело
- Радужка
- Зрачок
- Сетчатка
- Хрусталик
- Стекловидное тело

Вспомогательный аппарат глазного яблока

- Наружные мышцы глазного яблока
- Боковая прямая мышца
- Верхняя прямая мышца
- Медиальная прямая мышца
- Нижняя прямая мышца
- Верхняя косая мышца
- Нижняя косая мышца
- Бровь
- Верхнее веко
- Нижнее веко
- Соединительная оболочка (конъюнктива)
- Верхний свод конъюнктивы
- Нижний свод конъюнктивы
- Слезная железа

Наружное ухо

- Ушная раковина
- Завиток
- Противозавиток
- Козелок
- Противокозелок
- Мочка уха
- Наружный слуховой проход
- Наружное слуховое отверстие
- Барабанная перепонка

Среднее ухо

- Барабанная полость
- Покрышечная стенка
- Яремная стенка
- Лабиринтная стенка
- Сосцевидная стенка
- Сонная стенка
- Перепончатая стенка
- Стремя
- Наковальня
- Молоточек
- Слуховая труба

Внутреннее ухо

- Костный лабиринт
- Преддверье
- Полукружные каналы
- Улитка
- Перепончатый лабиринт
- Преддверно – улитковый нерв (VIII пары)

ЛИТЕРАТУРА

1. Анатомия человека. В 2-х томах./ Авт.: Борзяк Э.И., Бочаров В.Я., Волкова Л.И. и др./ Под ред. М.Р. Сапина. –М.: Медицина, 1986.
2. Андронеску А. Анатомия ребенка. –Бухарест: Меридиане, 1970. – 359с.
3. Бадалян Л.О. Детская неврология. – М.: Медицина, 1984. –576с.
4. Бадалян Л.О. Невропатология. – М., Провещение, 1987. – 303 с.
5. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум и поведение: Пер. с англ. –М.: Мир, 1988. –248с.
6. Бобрик И.И., Минаков В.И. Атлас анатомии новорожденного. –К.: Здоров'я, 1990 –168с.
7. Болезни уха, горла и носа (руководство для врачей). /Ундриц В. Ф. и др. –Л.: «Медицина», 1969. –572с.
8. Вартамян И.А. Звук – слух – мозг. –Л.: «Наука», 1981. –176с.
9. Гайворонский И.В. Нормальная анатомия человека. Уч. для мед. вузов. –СПб: Спец. Лит., 2000. –Т. 1. –560с.
10. Гржебин З.Н., Цераидис Г.С. Основы гистопатологии кожи. – М: Медгиз, 1960. –359с.
11. Губенко Е.Г., Бобин В.В. Черепно-мозговые нервы. –Харьков, 1972. –69с.
12. Гусев Е.И. и др. Нервные болезни: Учебник/ Е.И. Гусев, В.Е. Гречко, Г.С. Бурд; под ред. Е.И. Гусева. –М.: Медицина, 1988. –640с.
13. Давиденкова Е.Ф., Берлинская Д.К., Тысячнюк С.Ф. Клинические синдромы при аномалиях половых хромосом. – Л.: Медицина, 1973. – 198с.
14. Джаспер Г.Г., Проктор Л.Д., Найтов Р.С., Костелло Р.Т. Ретикулярная формация мозга. –М.: Медгиз, 1962. –664с.
15. Дубровский Д.И. Информация. Сознание. Мозг. М.: Наука, 1980. – 286с.
16. Жабоедов Г.Д., Сергієчко М.М. Очні хвороби: Підручник для мед. вузів III-IV рівнів акредит. –К.: Здоров'я, 1999. –310с.
17. Жданов Д.А. Лекции по функциональной анатомии человека. – М.: Медицина, 1979. – 316 с.
18. Костиленко Ю.П., Скрипников Н.С., Девяткин Е.А. Общие теоретические предпосылки к изучению органов чувств и проводящих путей нервной системы. Методические рекомендации. – Полтава, 1986. –48с.
19. Краев А.В. Анатомия человека. В 2-х томах. –М.: Медицина, 1978.
20. Кэндел Э. Клеточные основы поведения. М: Мир, 1980. –598с.
21. Ливенцев Н.М. Курс физики: учебник для вузов. –6-е изд., доп. –М.: Высш. школа, 1978. –336с.
22. Лупырь В.М., Терещенко А.А., Браславец А.Я., Лупырь А.В., Ольховский В.А. Анатомио-клинический атлас схем черепных нервов и органов чувств человека. –Харьков: Бизнес Информ, 1999. –187с.

23. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии: уч. пособие для студентов факультетов психологии гос. ун-тов. М., изд. Моск. ун-та, 1973. -374с.
24. Матецук-Вацеба Л.Р. Нормальная анатомия (навчально-методичний посібник). -Львів: Поклик сумління, 1997. -269с.
25. Нервные хвороби: підручник для студ. мед. вузів/ За ред. О.А. Ярона; Пер. з рос. К.: Вища школа, 1993. --487с.
26. Нервные хвороби. Підручник для студ. стомат. факультів вищих медичних навчальних закладів 3-4 рівнів акредитації/ Н.М. Грицай, Н.В. Литвиненко, Ю.О. Фісун, А.Г. Кириченко. -Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2002. 311с.
27. Общий курс физиологии человека и животных. В 2 кн. Кн.1: Физиология нервной, мышечной и сенсорной систем: Учеб. для биол. и медич. спец. вузов/ А.Д. Ноздрачев, Ю.И. Баженов, И.А. Баранникова и др.; Под ред. А.Д. Ноздрачева. -М.: Высш. шк., 1991. 528с.
28. Оганисян А.А. Электрофизиология проводящих путей спинного мозга. -М.: Наука, 1970. --263с.
29. Привес М.Г., Лысенко Н.К., Бушкевич В.И. Анатомия человека. 11-е изд., испр. и доп. -СПб.: Гиппократ, 1998. -704с.
30. Псеунок А.А. Анатомия мозга. Спецкурс. -Майкоп: Изд-во ООО «Аякс», 2002. -112 с.
31. Ромоданов А.П., Мосийчук Н.М., Хлопченко Э.И. Атлас топической диагностики заболеваний нервной системы. -Киев: Вища школа, 1979. -216с.
32. Росси ДЖ.Ф. Цанкетти А. Ретикулярная формация мозга. Анатомия и физиология: Пер. с англ. -М.: Изд. иностр. лит., 1960. -263с.
33. Савельев С.В., Негашева М.А. Практикум по анатомии мозга человека. - М., Изд. "Веди", 2001. - 192 с.
34. Сандрыгайло Л.И. Анатомо-клинический атлас по невропатологии./ Под ред. Мысюка Н.С., Гурлеки А.М. -Минск: Высшая школа, 1978. -272с.
35. Свиридов А.И. Анатомия человека. -2-е изд., испр. и доп. -Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1983. -359с.
36. Свиридов О.І. Анатомія людини: Підручник/ За ред. І.І. Бобрика. -К.: Вища шк., 2001. -399с.
37. Тонков В.Н. Учебник нормальной анатомии человека. -Ленинград: Медгиз, 1962. --763с.
38. Триумфов А.В. Топическая диагностика заболеваний нервной системы: Уч. пос. -12-е изд. -М.: Мед пресс-информ, 2001. -304с.
39. Хьюбел Д., Стивенс Ч. и др. Мозг: Пер. с англ./ Перевод Алексеенко Н.Ю.; Под ред. и с предисл. П.В. Симонова. -М.: Мир, 1984. -280с.
40. Черниговский В.Н. Интероцепция. -Л.: Наука, 1985. -413с.
41. Шостак В.И. Природа наших ощущений. -М.: Просвещение, 1983. -127с.