

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



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

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА

Учебное пособие для иностранных студентов
стоматологического факультета

Полтава 2009

ББК 28.706я73

УДК 611(07)

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

В учебном пособии изложены современные представления о строении, развитии и функционировании основных систем организма человека, приводятся сведения о наиболее часто встречающихся пороках развития органов пищеварительной и сердечно – сосудистой системы.

Особое внимание уделяется описанию функциональной морфологии органов пищеварительной системы, центральной нервной системы и органов чувств.

Пособие предназначено для иностранных студентов стоматологического факультета, преподавателей кафедры анатомии человека, ведущих практические занятия на факультете подготовки иностранных студентов, аспирантов.

Библиография: 42 источника. Рисунков и схем: 30.

РЕЦЕНЗЕНТ: заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии ВГУЗУ «Украинской медицинской стоматологической академии», доктор медицинских наук, профессор, лауреат Государственной премии Украины В.И. Шепитько.

**Утверждено на заседании ЦМК
Высшего государственного учебного
заведения Украины «Украинская медицинская
стоматологическая академия»
протокол №8 от 27 апреля 2006 года.**

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
Глава I. Анатомия как наука. Общая остеология. Некоторые особенности строения костей черпа.....	5
Глава II. Общая спланхнология. Общая анатомия пищеварительной системы.....	29
Глава III. Общая анатомия органов полости рта.....	49
Глава IV. Общая анатомия сердечно – сосудистой системы.....	63
Глава V. Иммунная и лимфатическая системы.....	78
Глава VI. Общая анатомия нервной системы. Центральная нервная система.....	88
Глава VII. Периферическая нервная система. Черепные нервы.....	110
Глава VIII. Вегетативная нервная система.....	120
Глава IX. Теоретические предпосылки к изучению органов чувств и проводящих путей.....	128
Литература.....	150

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.

Только в стенах Украинской медицинской стоматологической академии овладевают профессией стоматолога 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 основе настоящего пособия положен курс лекций, прочитанный авторами на протяжении ряда лет иностранным студентам стоматологического факультета, особое внимание уделяется профильным вопросам, знание которых необходимы будущим стоматологам, а также вопросам, изучение которых 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.

INTRODUCTION

One of tasks of high medical school of Ukraine nowadays is the training of highly skilled specialists of a number of foreign students which amount in higher educational medical establishments for the last few years is repeatedly increased.

Only in the walls of the Ukrainian medical stomatological academy the foreign citizens acquire the profession of dentist. This fact obliges teachers to make up new methodological approaches for teaching this category of students, to publish the specially adapted methodical literature.

The course of lectures read by authors during the years for the foreign students of stomatological faculty is reflexed on basis of this text-book, special attention is paid to professional questions, which knowledge are necessary for future stomatologists, and also questions, which study traditionally makes difficulties for students-foreigners.

Collective of authors an author hopes to see the readers of this book foreign and Russian-language our students, aspirants, young teachers working with foreign students.

Глава I

АНАТОМИЯ КАК НАУКА. ОБЩАЯ ОСТЕОЛОГИЯ. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА

Анатомия является одной из древнейших естественных наук. Она изучает форму и строение организма человека. Название ее происходит от греческого слова «anatemno», что в переводе означает «рассекаю», и возникло в то далёкое время, когда рассечение трупов было единственным методом изучения человеческого тела.

Анатомия составляет раздел биологии (науки о живом) и входит в группу морфологических дисциплин, которые изучают закономерности строения организмов. Морфология в свою очередь подразделяется на несколько дисциплин, которые изучают различные уровни организации живых систем.

В настоящее время выделяют следующие структурные уровни организма:

- Уровень целостного организма (организменный).
- Уровень морфо-функциональных систем (системный).
- Уровень отдельных органов тела (органный).
- Уровень тканей, из которых построены органы (тканевой).
- Клеточный уровень.
- Уровень органических макромолекул, молекулярных комплексов и субклеточных структур (субклеточный уровень).

Анатомия изучает строение организма человека на первых из трех перечисленных уровнях. Изучение тела и его частей невооруженным глазом составляет область макроскопической анатомии. Микроскопическая анатомия исследует строение органов с помощью светового микроскопа. Гистология изучает развитие, строение и функцию тканей, из которых построен организм. Исследования на клеточном уровне составляют предмет цитологии. Изучение организма на уровне молекул и субклеточных структур относится к области молекулярной биологии.

Исторически из анатомии выделились несколько разделов, связанных с практическим применением анатомических данных в медицине и других сферах человеческой деятельности. К ним в первую очередь относятся: топографическая или хирургическая анатомия, которая изучает послойное строение частей тела, взаимное расположение органов и пространственные отношения анатомических образований по областям тела; патологическая анатомия, изучающая изменения, происходящие в органах и тканях при различных заболеваниях.

Основные методы исследования в анатомии

Как и каждая наука, анатомия имеет свои методы исследования, свои способы познания объекта изучения, постижения научной истины. Методы, применяемые в анатомии, позволяют изучать как внешнее, так и внутреннее строение человека. К основным методам относятся:

1. Соматоскопия - осмотр тела - дает представление о форме тела и его частей.

2. Соматометрия - измерение тела и его частей - дополняет данные осмотра. Основные размеры тела - общая его длина (рост), окружность грудной клетки, ширина плеч, длина конечностей - используются для суждения о телосложении человека (конституции), оценки его физического развития.

3. Вскрытие трупов и препарирование - старейшие, но не потерявшие своего значения методы. С этими двумя методами связано, в первую очередь, развитие анатомии, как науки. С глубокой древности, до настоящего времени препарирование является неотъемлемой частью учебного процесса на кафедре анатомии человека.

4. Мацерация - также один из древнейших методов анатомии. Он представляет собой процесс размачивания мягких тканей с последующим их отделением - применяется, в частности, для изучения костей.

5. Метод инъектирования - подразумевает заполнение полостей, щелей, просветов, трубчатых структур в человеческом теле окрашенной или бесцветной уплотняющей массой. Данный метод применяют для получения слепка исследуемой полости или сосуда, а также для облегчения отделения сосуда от окружающих тканей.

6. Метод коррозии - заключается в том, что трудно препарироваемые ткани удаляются путем вытравливания их кислотами. Предварительно трубчатые органы или полость органа наполняют массой, которая не разрушается под действием кислоты.

7. Метод послойного распила замороженных трупов - был предложен в XIX веке великим русским хирургом Н.И. Пироговым для изучения топографических отношений в организме. Достоинство этого метода состоит в том, что на определенном участке тела сохраняется существующее при жизни взаимоотношение между различными анатомическими образованиями.

8. Метод многослойных пластических или графических реконструкций. Суть данного метода состоит в том, что по серии гистологических срезов и гистотопограмм возможно получить наглядное представление о форме анатомических образований, их взаимном расположении.

9. Метод просветления анатомических препаратов. Данный метод заключается в обработке органов или их частей, при которой изучаемый объект на фоне просветленных тканей становится хорошо видимым. Метод чаще всего используется для изучения нервной и сосудистой систем.

10. Метод макро-микроскопического исследования. Метод разработал в начале XX века анатом В.П. Воробьев. Сущность метода заключается в тонком препарировании окрашенных объектов (мелких сосудов, нервов) с последующим изучением их под бинокулярной лупой.

11. Рентгенологический метод (рентгеноанатомия), изучение отдельных органов или частей тела при помощи рентгеновских лучей. Преиму-

щество рентгеновского метода состоит в том, что он позволяет изучать строение живого человека, видеть функционирующие органы, исследовать в динамике их возрастные изменения. Рентгеноанатомия выделялась в особый раздел анатомии, необходимый для клиники. В настоящее время, помимо традиционных методов - рентгеноскопии (непосредственного изучения органа или части тела при помощи рентгеновских лучей) и рентгенографии (записи рентгеновского изображения на плёнку) применяют современные, специальные рентгеновские методы. К последним относятся: стереорентгенография, дающая объёмные изображения частей тела и органов, рентгенокинематография позволяющая изучать движения органов, сокращения сердца, прохождение контрастного вещества по сосудам, томография - послойная рентгеновская съёмка, дающая четкое, без посторонних наслоений, изображение анатомических образований, расположенных в конкретно заданном слое.

12. Эндоскопические методы - наблюдения с помощью специальных оптических приборов внутренней поверхности полых органов: гортани - ларингоскопия, бронхов - бронхоскопия, желудка - гастроскопия и других.

13. Ультразвуковая эхолокация (эхография, УЗИ) – исследование, основанное на различиях акустических свойств органов и тканей, позволяет получить изображения некоторых органов, которые трудно поддаются рентгеновскому исследованию, например, печени, селезенки.

Анатомическая терминология

Любая наука имеет свой профессиональный язык, систему специальных терминов, обозначающих предметы и процессы, с которыми данная наука имеет дело. Анатомическая терминология, включающая названия частей тела, органов, сосудов, нервов, других анатомических образований, составляет большую часть языка медицины. От названий органов происходят названия их заболеваний, оперативных вмешательств. Анатомические термины происходят из древнегреческого, латинского, арабского языков. В настоящее время новые термины конструируются на латинской основе.

С конца XIX века ведется работа по упорядочению применяемых в анатомии названий. В 1895 году на конгрессе анатомов в Базеле была принята первая (Базельская) анатомическая номенклатура. Затем были созданы список Британской ревизии (1933), Йенская анатомическая номенклатура (1936). Наконец, в 1955 году на конгрессе анатомов в Париже была утверждена Международная (Парижская) анатомическая номенклатура. На последующих анатомических конгрессах в Нью-Йорке (1960), Висбадене (1965), Ленинграде (1970), Токио (1975), Мехико (1980), Лондоне (1985), Сан-Паулу (1997) в Международную анатомическую номенклатуру вносились изменения и дополнения.

Универсальные понятия и термины в анатомии

Изучение анатомии человека обычно начинается со знакомства с общими понятиями и терминами, которые служат в качестве основы фор-

мирования цельного представления об исходных координатах, положении тела человека в пространстве, соотношении между его частями, а также их перемещении при двигательных актах.

Прежде всего, во избежание разногласия, следует условиться, что тело человека, как объект изучения, должно занимать перед нами заведомо определенное положение, которое называется исходным. В этом положении человек (независимо от того, в каком конкретно положении он находится) предстоит перед нами вертикально, анфас, руки опущены и повернуты наружу (ладонями кпереди), то есть - в положении супинации.

Нетрудно себе представить, что через любую точку в теле (или на теле) человека можно провести три взаимоперпендикулярные линии или траектории, которые называются осями. Одна из них ориентирована отвесно (перпендикулярно к горизонту) - вертикальная ось (*axis verticalis*), а две другие, перпендикулярные ей, находятся в плоскости горизонта.

Ось, которая будет проходить через тело человека (в его исходном положении) спереди назад или наоборот, получила название сагиттальной, то есть стреловидной (*axis sagittalis*), ибо она соответствует направлению полета стрелы, выпущенной лучником прямо от себя. Вторая, перпендикулярная ей ось, параллельная плоскости лба, получила название лобовой или фронтальной (*axis frontalis*).

Все три оси (вертикальная, сагиттальная и фронтальная), являясь взаимно перпендикулярными, рассматриваются в качестве геометрических центров движений частей тела, осуществляемых в том или ином составе (рис. 1).

Изолированное движение, центром которого рассматривается вертикальная ось, называется вращением (*rotatio*). Примером этого движения могут служить повороты головы вправо и влево.

Сагиттальная ось служит центром двух противоположных движений, одно из которых называется отведением (*abductio*) а другое - приведением (*adductio*). Под отведением понимается такое движение вокруг сагиттальной оси, при котором та или иная часть тела отдалается от срединной плоскости, тогда как приведение приближает ее к исходному положению. Например, это происходит при отдалении верхней конечности в соответствующую сторону от тела и движение - обратное этому. В данном случае центром движения оказывается сагиттальная ось, проходящая через точку геометрического центра плечевого сустава.

И, наконец, фронтальная ось используется при анализе движений, которые получили название сгибания (*flexio*) и разгибания (*extensio*). Сгибание - это такое движение, при котором угол между соотносящимися частями уменьшается, а разгибание приводит к его увеличению. Иллюстрацией к этому может служить движение в локтевом суставе.

Усвоение вышеизложенного поможет разобраться и в более сложных представлениях, относящихся к пространственным характеристикам, которые используются при анатомировании тела человека, которое имеет

чрезвычайно сложную форму и занимает определенный объем трехмерного пространства, поддающегося виртуальному или реальному расчленению в трех секущихся взаимно перпендикулярных плоскостях. При этом каждую из них легко получить, используя две из трех известных нам осей.

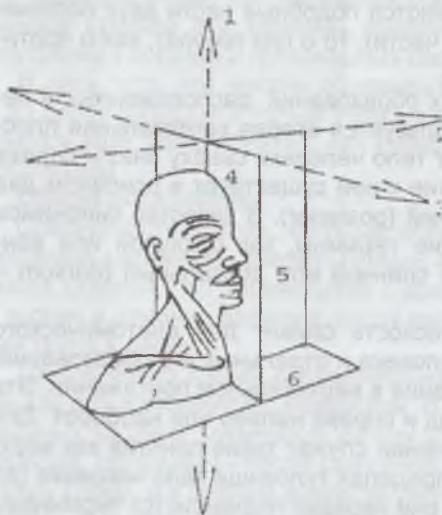


Рис.1. Оси и соответствующие им плоскости:

- 1- вертикальная ось;
- 2- фронтальная ось;
- 3- сагитальная ось;
- 4- сагитальная плоскость;
- 5- фронтальная плоскость;
- 6- горизонтальная плоскость.

Начнем с той плоскости, которую мы получим, взяв в качестве образующих ее, вертикальную и сагитальную оси. Об этой плоскости можно сказать, что она сечет тело человека спереди назад (или сзади наперед) и сверху вниз (или снизу вверх), являясь одноименной сагитальной осью, поскольку последняя - ее определяющая.

Если взять эту плоскость в основу анатомирования, то тело человека окажется рассеченным на определенное количество частей, которые будут располагаться справа налево или наоборот. При этом может оказаться так, что одна из плоскостей сечения разделит тело на две подобные, но не равные половины: правую (*dexter*) и левую (*sinister*). Эту единственно возможную сагитальную плоскость называют срединной или медианой (*mediana*).

Используя сагитальную плоскость, представляется возможность подвергнуть секционному анализу правую и левую половины тела человека. Получаемые при этом части будут убывать вправо или влево от срединной плоскости. Для их описания применяются два понятия: медиальный (*medialis*) и латеральный (*lateralis*), содержание которых раскрывается только при сопоставлении между собой определенных частей или образований. Так, термин «медиальный» обычно служит для обозначения той части тела, которая по сравнению с другой подобной частью находится ближе к срединной плоскости, а латеральной будет на-

зываются та часть, которая в сопоставлении с другой находится дальше от срединной плоскости. В описательной анатомии в отдельных случаях понятие «латеральный» используется как боковой, а «медиальный» - как средний, что по смысловому значению не совсем верно. С этими понятиями близкое родство имеет термин промежуточный (*intermedius*).

Если же объектами анализа являются подобные части двух половин (правой и левой, например четыре части), то о них говорят, как о противоположных или контрлатеральных.

В целях описания анатомических образований, расположенных в переднее - заднем направлении используется вторая вертикальная плоскость - фронтальная, которая сечет тело человека сверху вниз и справа налево, или наоборот. По отношению к ней существует в основном два понятия: передний (*anterior*) и задний (*posterior*). В качестве синонимов этим понятиям соответствуют такие термины, как брюшной или вентральный (*venter* - брюхо, живот) и спинной или дорсальный (*dorsum* - спина).

И, наконец, горизонтальная плоскость служит для анатомического описания и анализа частей тела человека и отдельных его образований, изменяющих свою форму или строение в вертикальном протяжении. Эта плоскость сечет тело спереди назад и справа налево или наоборот. Для того чтобы отметить данные изменения служат такие понятия как верхний (*superior*) и нижний (*inferior*). В пределах туловища тела человека (до уровня пояса нижних конечностей) они нередко подменяются терминами краниальный (*cranium* - череп) и каудальный (*cauda* - хвост). Естественно, что эти термины также имеют условное и относительное значение.

Наряду с этим, при описании строения конечностей вместо терминов «верхний» и «нижний» используются более универсальные понятия, которые позволяют обозначать взаимоотношение между двумя противоположными концами конечностей или их отдельных длинных костей независимо от их конкретного положения. Например, в положении отведения верхней конечности, понятия верхний и нижний (в применении к плечевому отделу и кисти соответственно) теряют свое значение. Поэтому более удобно пользоваться обозначениями, указывающими на относительное расстояние этих концов от срединной плоскости. Очевидно, что плечевой отдел по отношению к кисти (не независимо от того, в каком положении находится верхняя конечность) находится ближе к срединной плоскости тела, тогда как кисть занимает самое далекое положение от нее. Соответственно этому приняты такие термины как проксимальный (*proximalis*) - расположенный ближе к срединной плоскости тела и дистальный (*distalis*) - расположенный дальше от срединной плоскости.

С анатомической точки зрения организм человека принято разделять на два составных отдела: тело (*soma*) и внутренние органы или внутренности (*viscera*), которые расположены в полостях тела. Внешняя форма и конфигурация тела составляют его экстерьер (*exterior* - внеш-

ний). Если же при анатомировании удалить из полостей внутренние органы, то перед нами представится его интерьер (interior – внутренний). В связи с этим, при описании строения стенок этих полостей, используются такие термины, как наружный (externus) и внутренний (internus). В равной степени эти термины применимы в изучении строения полых внутренних органов и кровеносных сосудов.

В силу того, что многие образования (кровеносные сосуды, нервы и т.д.) располагаются в толще тела на разной глубине, в анатомии применяются еще такие понятия, как поверхностный (superficialis) и глубокий (profundus).

Общая остеология

Совокупность костей, которые образуют остов организма человека, получила название – скелет. Термин «скелет» происходит от греческого слова skeleton, что переводится с древнегреческого, как «высушенный» и возник в древние времена, когда скелет получали методом высушивания трупа в песке.

Точное число костей составляющих скелет человека указать нельзя, так как оно изменяется с возрастом. В течение жизни образуется 806 отдельных костных элементов, из них 270 появляется во внутриутробном периоде, остальные – после рождения. Часть этих элементов срастается между собой, и в зрелом возрасте скелет содержит около 206 отдельных костей, а у стариков их становится менее 200. Кроме того, в скелете встречаются непостоянные кости, которые представляют индивидуальные варианты строения скелетной системы.

Скелет в целом и входящие в его состав кости выполняют в организме многообразные функции. Они являются опорой для мускулатуры и внутренностей, противодействуют силе земного притяжения. Кости несут функцию защиты жизненно важных органов, сосудистых и нервных стволов от возможных повреждающих воздействий. Так, череп образует прочную коробку, которая ограждает от травм вещество мозга. Грудная клетка защищает сердце, легкие, крупные сосуды. Тазовые кости предохраняют от повреждений органы, расположенные в полости таза.

Скелет представляет пассивную часть опорно-двигательного аппарата, большинство костей являются рычагами, на которые действует тяга мышц.

Кости играют роль депо некоторых веществ, содержащихся в организме, принимают участие в обмене кальция, фосфора, образуют местоприемники для костного мозга, являющегося органом кроветворения и иммунной системы.

На основании формы, размеров, особенностей строения различают следующие виды костей (по А.И. Свиридову):

□ Трубчатые кости – длинные (плечевая, бедренная) и короткие (пястные).

□ Губчатые кости – длинные (рёбра), короткие (кости запястья), сесамовидные (гороховидная кость, надколенник).

□ Плоские (широкие) кости (покровные кости черепа, тазовые кости, лопатки).

□ Воздухоносные кости (лобная, верхняя челюсть, клиновидная, решетчатая, височная).

□ Смешанные кости (позвонки: тело - губчатое, дуга - плоская).

Трубчатые кости имеют тело, по форме близкое к цилиндру (диафиз), два конца (эпифизы), между которыми располагаются метафазы.

Стенка тела трубчатых костей образована преимущественно компактным веществом, которое в виде трубки окружает костномозговую полость, в которой содержится желтый костный мозг. Эпифизы трубчатых костей образованы губчатым веществом, ячейки которого заполнены красным костным мозгом. Трубчатые кости у человека составляют скелет свободных конечностей и выполняют опорно-двигательную функцию (рис2).

Губчатые кости состоят из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного. В ячейках губчатого вещества находится красный костный мозг. Губчатые кости выполняют преимущественно опорную и защитную функции.

Сесамовидные кости, являющиеся разновидностью губчатых, развиваются как добавочные образования в толще сухожилий мышц около суставов, с костями скелета непосредственно не связаны. Обычно сесамовидные кости увеличивают плечо действия отдельных мышц.

К плоским костям относятся покровные кости черепа и кости поясов конечностей. Они состоят из наружной и внутренней пластинок компактного вещества и заложены между ними губчатой костной ткани.



Рис.2. Строение длинной трубчатой (бедренной) кости

1 - диафиз; 2 - эпифиз; 3 - костномозговая полость; 4 - компактное вещество; 5 - губчатое вещество.

Плоские кости выполняют защитную функцию для головного мозга и ряда внутренних органов, кости поясов конечностей выполняют опорную функцию.

Воздухоносные кости входят в состав черепа - разнообразны по форме и размерам содержат полости, заполненные воздухом, выстланные слизистой оболочкой и имеющие сообщение с внешней средой.

К смешанным костям относятся кости отличающиеся большим разнообразием по происхождению, форме строению, функции.

Большинство костей скелета человека в онтогенезе проходят соединительнотканную, хрящевую и костную стадии дифференцировки, такие кости, по характеру окостенения называются вторичными. Некоторые кости в своём развитии минуют стадию хряща, такие кости по характеру окостенения, называются первичными (кости лица, крыши черепа, средняя часть ключицы).

Кость как орган. Кости скелета построены из костной ткани и покрыты оболочкой - надкостницей, или периостом, periosteum, которая ограничивает их от окружающих тканей. Надкостница играет большую роль в развитии и питании костей. Ее внутренний остеогенный слой является местом образования костного вещества. Из надкостницы проникают в глубь кости сосуды и нервы. Почти все кости имеют суставные поверхности, покрытые гиалиновым хрящом, в этих местах надкостница отсутствует. Внутри многих костей находится костномозговая полость, выстлана оболочкой, которая называется эндостом, endostum.

В живой кости находится 50% воды, 15,75% жира, 12,25% органических веществ белковой природы и 22% неорганических минеральных веществ. Главную роль в построении кости играет костная ткань. Высушенная и обезжиренная кость содержит примерно 2/3 неорганического вещества и 1/3 - органического.

Костная ткань состоит из костных клеток - остеоцитов и межклеточного вещества, или костного матрикса, в состав которого входят органические и неорганические компоненты. К первым относится белок оссеин, образующий основное вещество костной ткани. Неорганические компоненты кости представлены преимущественно солями кальция в виде субмикроскопических кристаллов гидроксиапатита. Из этих кристаллов формируются минеральные волокна.

Прочность костей превышает прочность многих строительных материалов. В опытах П.Ф. Лесгафта бедренная кость человека выдерживала при растяжении 5500 Н/см^2 , а при сжатии - 7787 Н/см^2 . Это равно упругости дуба и прочности чугуна.

Органические и неорганические компоненты кости, взятые в отдельности, имеют гораздо меньшую упругость и прочность. У декальцинированной кости модуль упругости снижается примерно в 20 раз. Декальцинированный позвонок можно сжать рукой, как губку, а ребро завязать в узел. Выделенный из кости коллаген имеет значительно меньшую прочность на разрыв, чем целая кость. При разрушении органических веществ кости путем выжигания, оставшийся минеральный остов делается чрезвычайно хрупким, и кость крошится при небольшом давлении.

Строение кости изучают на шлифах и гистологических препаратах. Рассмотрим срез диафиза трубчатой кости (рис.3). По периферии диафиза кости находится несколько рядов костных пластинок, параллельных поверхности диафиза. Это - слой наружных окружающих пластинок, через него проходят прободающие каналы, которые содержат кровеносные сосуды. Глубже лежит слой остеонов. Костные пластинки распола-

гаются здесь concentрически, образуя системы, называемые остеонами, или гаверсовыми системами. Это структурная единица кости.

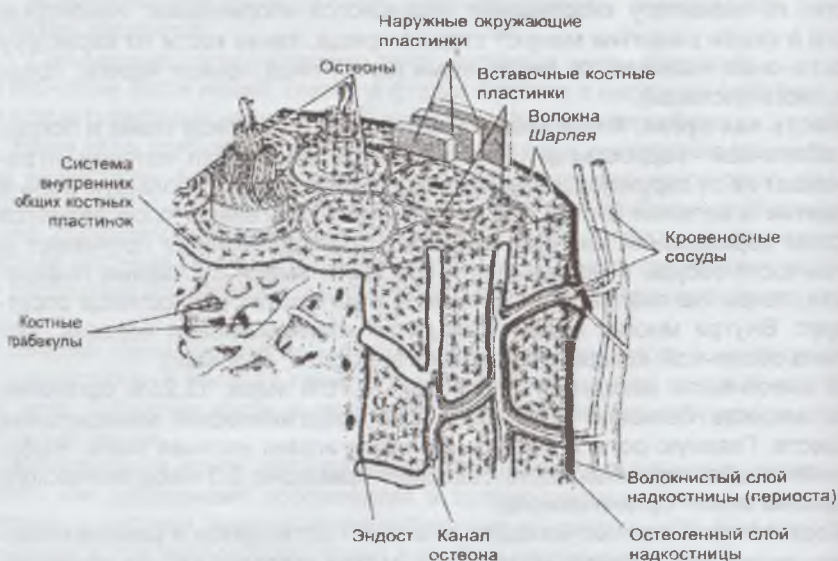


Рис. 3. Схема строения трубчатой кости.

Моделью остеона могут служить несколько цилиндрических трубок различного диаметра, вставленных одна в другую (рис. 4). В состав одного остеона может входить от 4 до 20 костных пластинок, в среднем — 10. В центре каждой системы проходит канал остеона (гаверсов канал) диаметром от 22 до 110 мкм. Эти каналы проходят преимущественно по длине диафиза и соединяются между собой. В каналах остеонов располагаются мелкие кровеносные сосуды и нервные стволы. Между остеонами располагаются вставочные (интерстициальные) пластинки, которые идут в различных направлениях; они представляют собой остатки старых, подвергшихся разрушению костных пластинок остеонов. Слой внутренних окружающих пластинок на границе с костномозговой полостью не бывает сплошным, так как через него проходят многочисленные сосудистые каналы. Всю толщу диафиза пронизывают питательные каналы, которые начинаются на поверхности кости небольшими отверстиями. По питательным каналам проходят сосуды и нервы.

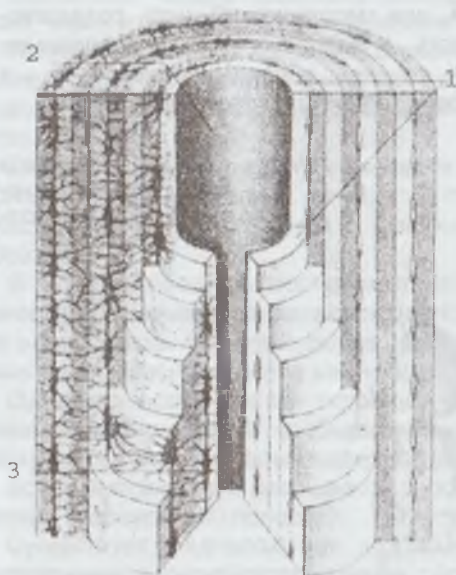
Окружающие костные пластинки и остеоны имеются также в компактном веществе эпифизов трубчатых костей и кортикальном слое губчатых костей. В губчатом веществе перекладины (трабекулы) расположены не беспорядочно, а ориентированы в определенном направлении, соответственно главным траекториям напряжения в кости. Костный матери-

ал концентрируется соответственно линиям наибольшего растяжения и сжатия; при этом достигается минимальная затрата вещества. Следовательно, характер расположения трабекул в губчатом веществе отвечает тем условиям, в которых находится данная кость.

Некоторые особенности строения костей черепа

В черепе человека, как и у всех позвоночных, выделяют две части (отдела): мозговой череп (кости его развиваются в тесной связи с головным мозгом и связанными с ним органами чувств) и лицевой череп, кости которого окружают начальные отделы пищеварительной и дыхательной трубок.

Мозговой отдел черепа. Мозговой отдел черепа (neurocranium) построен из 8 костей: непарных - лобной, клиновидной, затылочной, решетчатой и парных - теменных и височных



*Рис.4. Строение остеона в разрезе, схема:
1-пластинка остеона, 2-центральный канал (канал остеона); 3-костные клетки (остеоциты)*

Верхнюю часть мозгового черепа называют сводом, или крышей черепа, нижнюю часть - основанием. Границей между сводом и основанием на наружной поверхности черепа является условная линия, которая проходит через наружный затылочный выступ, затем по верхней выйной линии до основания сосцевидного отростка, над наружным слуховым отверстием, по основанию скулового отростка височной кости и по подвисочному гребню большого крыла клиновидной кости. Эта линия продолжается кверху до скулового отростка лобной кости и по надглазничному краю достигает носолобного шва (рис. 5).

Число костей, входящих в состав мозгового отдела, может изменяться как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Последнее происходит в результате возрастного или патологического заращения черепных швов. Увеличение числа костей наблюдается при разделении типичных черепных костей непостоянными швами или вследствие появления в черепе добавочных костных элементов.

Непостоянные швы могут разделять любую из костей свода черепа. Они образуются при самостоятельном развитии точек окостенения, которые обычно сливаются между собой. В затылочной кости наблюдается отделение верхнего отдела чешуи с помощью поперечного шва. Обособленная часть чешуи носит название межтеменной кости, *os intraparietale*.

Межтеменная кость была найдена в середине XIX века на черепах инков, отсюда произошло ее название «кость инков».

Часто можно наблюдать лобный, или метопический, шов, разделяющий на две половины лобную кость. У взрослых полное разделение лобной кости наблюдается в 5,4% случаев, а следы лобного шва - в 3,2%. На черепах детей лобный шов встречается значительно чаще.



Рис. 5. Граница между сводом и основанием мозгового отдела черепа.

Добавочные кости обнаруживаются преимущественно в своде черепа. Эти кости называют также вставочными, или вормиевыми. В зависимости от локализации они подразделяются на кости швов и кости родничков. Кости швов, *ossa suturalia*, чаще всего образуются в ламбдовидном шве, реже - в сагиттальном, сосцевидно-затылочном и чешуйчатом, еще реже - в венечном шве. Обычно в швах встречаются единичные кости, но иногда их число достигает нескольких десятков и даже сотен. Кости родничков, *ossa fonticulorum*, нередко развиваются в затылочном, клино-

видном, сосцевидном родничках. Реже других встречается кость лобного родничка.

Основание черепа имеет наружную и внутреннюю поверхности. Внутренняя поверхность основания черепа отражает форму головного мозга. На ней имеются возвышения и углубления, соответственно локализации которых выделяют переднюю, среднюю и заднюю черепные ямки.

Наружное основание черепа подразделяют на 3 отдела. Передний отдел соединяется с костями лица и образует крышу глазниц и полости носа. Средний отдел простирается от основания крыловидных отростков до линии, проходящей через сосцевидные отростки и передний край большого отверстия. Задний отдел наружного основания черепа образован затылочной и височной костями. В нем выделяют выйную, сосцевидную и затылочно-височную области.

Основание черепа пронизано множеством крупных и мелких отверстий, через которые проходят черепные нервы и кровеносные сосуды.

Кости свода черепа по своему строению относятся к плоским костям и имеют трехслойное строение. В них выделяют наружную и внутреннюю компактные пластинки, между которыми располагается губчатое вещество – диплоз.

Диплоз наиболее развито в парасагиттальной зоне свода, в височных областях его значительно меньше. В парасагиттальной зоне наружная пластинка толще внутренней, в боковых отделах свода - соотношение обратное.

В губчатом веществе костей мозгового черепа находят диплоические каналы, в которых располагаются диплоические вены. Эти каналы весьма вариабельны по своей форме, протяженности и калибру. Диплоические каналы располагаются как в своде, так и в основании черепа.

Одной из особенностей строения черепа является наличие в нем пневматических костей (лобная, клиновидная, решетчатая, височная верхнечелюстная), которые содержат воздухоносные пазухи или ячейки.

Большинство пазух сообщается с полостью носа, играя роль придаточных (добавочных) полостей.

Существует предположение, что воздухоносные пазухи и ячейки, расположенные в окружности органов обоняния, зрения и слуха, играют роль термоизоляторов, способствуя сохранению постоянной температуры вокруг указанных рецепторов. Кроме того, околоносовые пазухи выполняют резонаторную функцию, т. е. участвуют в речеобразовании.

В околоносовых пазухах нередко развиваются воспалительные и другие патологические процессы, которые могут приводить к тяжелым внутричерепным осложнениям (менингиту, абсцессу мозга). В развитии этих осложнений играют роль анатомические особенности придаточных полостей, варианты их строения, в связи с чем, стоит рассмотреть их строение подробнее.

Лобная пазуха представляет собой обычно парную полость, разделенную перегородкой и открывающуюся в средний носовой ход. Протя-

женность ее сильно варьирует. Пазуха может располагаться в лобной чаше, в надбровных дугах, или в глазничной части лобной кости. Вместимость ее варьирует от 3 до 12 см³.

Клиновидная пазуха находится в теле клиновидной кости и открывается в полость носа, в верхний носовой ход, позади верхней раковины. Разделяющая ее перегородка не всегда расположена строго в срединной плоскости. В некоторых случаях стенки клиновидной пазухи становятся очень тонкими, в них могут образовываться дефекты; тогда слизистая оболочка, выстилающая пазуху, соприкасается с оболочками мозга и проходящими вблизи сосудами и нервами.

Решетчатые ячейки открываются в верхние и средние носовые ходы. При сильной пневматизации отдельные ячейки могут внедряться в лобную и клиновидную кости. В подобных случаях решетчатый лабиринт сообщается с полостью глазницы, лобной и клиновидной пазухами, передней и средней черепными ямками.

Сосцевидные ячейки височной кости сообщаются с барабанной полостью (полостью среднего уха) через ее углубления - сосцевидную пещеру. Ячейки могут быть крупными, мелкими и средними. В зависимости от их размеров, числа и протяженности различают сосцевидные отростки пневматические, смешанные, компактные, диплоические; в последнем случае ячейки напоминают структуру диплоэ.

Верхнечелюстная (гайморова) пазуха - парная, является самой крупной из придаточных полостей носа. Размеры и форма верхнечелюстной пазухи отличаются большой изменчивостью. Ее вместимость колеблется от 3-5 до 30-40 см³. Практическое значение имеет высота стояния нижней стенки пазухи и отношения к ней корней верхних зубов. В 39% нижняя стенка пазухи находится на уровне дна полости носа, в 18% она располагается выше и в 43% ниже дна носовой полости. Высокое положение нижней стенки пазухи характерно для детского возраста, а низкое - чаще наблюдается у взрослых. При последнем варианте в пазуху могут выступать корни зубов, особенно клыка и больших коренных зубов. В этих случаях воспалительный процесс с большого зуба может переходить на слизистую оболочку пазухи.

Из других вариантов строения верхнечелюстной пазухи следует отметить наличие в ней добавочных перегородок и добавочного отверстия, расположенного рядом с основным, открывающимся в средний носовой ход.

Аномалии развития мозгового черепа. На наружном основании черепа представляет интерес с практической точки зрения аномальные костные образования в окружности большого отверстия. Эта часть основания черепа относится к так называемой краниовертебральной, или затылочно-позвоночной области, в которую входят также атлант, осевой позвонок и их соединения. Аномалии этой области можно разделить на 2 группы.

Первую группу составляют аномалии, являющиеся признаками манифестации проатланта - гипотетического позвонка, входящего в состав затылочной кости. К ним относятся:

1. Околососцевидный отросток, *processus paramastoideus*, образующийся на границе затылочной и височной костей.

2. Околомыщелковый отросток, *processus paracondylaris*, располагающийся рядом с затылочным мыщелком.

3. Третий мыщелок, *condylus tertius*, который может развиваться кпереди от большого отверстия.

4. Замыщелковый отросток, *processus retrocondylaris* - может находиться в мыщелковой ямке.

5. Костные валики - могут располагаться на переднем и заднем краях большого отверстия, напоминают рудиментарные дуги атланта.

Вторая группа аномалий данной области связана с ассимиляцией атланта, когда он полностью или частично срастается с затылочной костью.

Относительно частую аномалию черепно-позвоночной области представляет базилярная импрессия, возникающая при нарушении развития основания черепа вокруг большого отверстия. При базилярной импрессии части затылочной кости, примыкающие к большому отверстию, недоразвиты и костные образования вдавливаются внутрь черепа. Края большого отверстия подняты, а затылочные мыщелки уплощены и выступают в большое отверстие. При базилярной импрессии деформируется и уменьшается задняя черепная ямка, это может приводить к сдавлению расположенных в ней частей головного мозга.

Иные варианты и аномалии развития мозгового отдела черепа можно разделить на несколько групп, хотя аномалии черепа столь многочисленны и вариабельны, что любая их группировка будет достаточно условна.

I. Деформации черепа - связаны чаще всего с преждевременным и асимметричным зарастанием некоторых швов, что приводит к неравномерному росту черепа в различных направлениях.

1. Батроцефалия – деформация черепа, вызванная одновременным синостозом венечного, ламбдовидного и чешуйчатого швов, характеризуется сильным выступанием кзади затылочной чешуи.

2. Брахицефалия (*син.: короткоголовость*) – деформация черепа при раннем синостозе венечного шва; череп укорочен в переднезаднем направлении и расширен, лоб увеличен, лобная чешуя имеет вертикальное положение или выступает вперед.

3. Оксикефалия (*син.: акроцефалия, пиргоцефалия*) – деформация черепа, вызванная преждевременным зарастанием венечного и ламбдовидного швов; череп заостренный, лоб покатый и, как бы продолжает линию носовых костей.

4. Пахицефалия – укорочение черепа, обусловленное преждевременным окостенением ламбдовидного шва.

5. Плагиицефалия (*син.: скошенность черепа, череп косой*) – деформация черепа при асимметричном зарастании швов, чаще всего при облитерации на одной стороне венечного шва; выражается в асимметрии лба, а также лицевого отдела черепа.

6. Скафоцефалия (*син.: череп подковообразный, череп скафоцефалический, череп ладьевидный*) – деформация черепа при раннем зарастании сагиттального шва, края которого выступают наподобие петушиного гребня; череп сужен в поперечном и удлиннен в переднезаднем направлении, что придает голове сходство с перевернутой лодкой.

7. Сфеноцефалия – клиновидная форма черепа вследствие раннего зарастания швов.

8. Тригоноцефалия – деформация черепа в результате раннего зарастания лобного шва, характеризуется треугольной формой лобной кости со срединным гребнем на ней, сильным выступанием вперед лобных бугров.

9. Туррицефалия (*син.: череп башенный*) – деформация черепа, представляющая собой разновидность оксицефалии, при которой голова имеет цилиндрическую форму, но без заостренного верха; возникает вследствие раннего зарастания сагиттального и венечного швов.

II. Отсутствие или дефекты костей, развитие дополнительных костей.

1. Акрания - отсутствие костей свода черепа.

2. Гемикрания - недоразвитие половины черепа.

3. Голооакрания - дефект костей свода черепа при анэнцефалии, захватывающий большое отверстие.

4. Мераоакрания – дефект костей свода черепа при анэнцефалии, не захватывающий большого отверстия.

5. Дицефалия - удвоение головы и костей черепа.

6. Краниосхизис (*син.: череп расщепленный*) – расщепление черепа при анэнцефалии и других пороках развития головного мозга.

III. Добавочные части костей или добавочные отверстия черепа.

1. Бугристость спинки седла – аномальный костный выступ на задней поверхности спинки турецкого седла.

2. Валик затылочный – костный выступ на затылочной чешуе, образующийся при сильной развитости верхних выйных линий и слиянии их с наивысшими выйными линиями, хорошо выражен на черепах неандертальцев, у современного человека бывает развит только в средней части.

3. Канал глубокой височной артерии – непостоянный канал височной чешуи, начинающийся в борозде, образованной одной из ветвей средней менингеальной артерии.

4. Канал черепно-глочный – аномальный канал в теле клиновидной кости, проходящий от дна гипофизарной ямки к наружной поверхности основания черепа; образуется на месте заросшего стебелька гипофизарного мешочка, содержит небольшие скопления клеток передней доли гипофиза.

5. Ость седла – аномальный костный шип на передней поверхности спинки турецкого седла, выступающий в гипофизарную ямку.

6. Отверстие венозное (*син.: отверстие Везалия*) – непостоянное отверстие в большом крыле клиновидной кости, расположенное кзади от круглого и медиально от овального отверстий; является эмиссарием, который содержит сосуд, соединяющий пещеристый синус с крыловидным венозным сплетением.

7. Отверстие крыловидно-остистое (*син.: отверстие Чивинини*) – непостоянное отверстие, образующееся вследствие окостенения крыловидно-остистой связки, располагается между латеральной пластинкой крыловидного отростка и клиновидной остью.

Лицевой отдел черепа. Конструкция лицевого отдела черепа связана в наибольшей степени с развитием полости носа, челюстей, дыхательной и пищеварительной функциями. Речевая функция также накладывает известный отпечаток на лицевой череп. Ряд особенностей строения нижней челюсти человека связывают с действием мышц, участвующих в акте речи.

В соответствии с развитием, функциональным значением и конструктивными особенностями лицевой череп подразделяют на глазнично-височный, носовой и челюстной отделы.

Глазнично-височный отдел включает глазницу, передний отдел средней черепной ямки, переднюю глубокую часть височной ямки, подвисочную и крыло-небную ямки.

Носовой отдел включает наружный нос, полость носа, околоносовые пазухи.

Челюстной отдел составляют верхние и нижняя челюсти, скуловые кости.

Одной из особенностей строения верхней и нижней челюстей является наличие в них пластинок компактного вещества, распределяющих напряжения, возникающие при откусывании и разжевывании пищи, и далее передающие их на другие кости, которые некоторые исследователи обозначают как «контрфорсы». В верхней челюсти различают лобно-носовую, скуловую, крыло-небный и небный контрфорсы.

Лобно-носовой, или передний, контрфорс проходит от альвеолярного возвышения клыка по телу и лобному отростку верхней челюсти, достигая носовой части лобной кости. Правый и левый контрфорсы соединяются поперечно расположенными костными валиками в носовой части лобной кости.

Скуловой, или альвеолярно-скуловой, контрфорс начинается от альвеолярных возвышений I и II больших коренных зубов и переходит на скуловую кость; отсюда давление передается вверх на скуловый отросток лобной кости и назад по скуловой дуге на среднюю часть основания черепа. Лобно-носовой и скуловой контрфорсы соединяются поперечными костными пластинками, проходящими по надглазничному краю.

Крыло-небный контрфорс идет от альвеолярных возвышений последних больших коренных зубов и бугра верхней челюсти по крыловидному отростку клиновидной кости и перпендикулярной пластинке небной кости и основанию черепа.

Небный контрфорс образован небными отростками верхних челюстей и горизонтальными пластинками небных костей, соединяющими правую и левую зубные дуги в поперечном направлении.

В нижней челюсти различают альвеолярный и восходящий контрфорсы.

Альвеолярный контрфорс направляется от базальной дуги к альвеолярным возвышениям.

Восходящий контрфорс проходит по ветви челюсти к венечному и мышцелковому отросткам.

Аномалии развития лицевого черепа. Аномалии и пороки развития лицевого отдела черепа очень разнообразны и имеют различное происхождение, многие из них входят в синдромы множественных пороков развития. Нередко они сочетаются с аномалиями мозгового отдела. Рассмотрим некоторые из них.

1. Апрозопия – порок развития, при котором отсутствует или недоразвита кость лица, является следствием остановки развития лицевых выступов у эмбриона.

2. Ариния - отсутствие наружного носа, при этом имеется аплазия носовых костей, сочетающаяся с гипоплазией или аплазией решетчатой кости, отсутствием предчелюсти, дефектом перегородки носа, расщеплением верхней губы.

3. Дизартроз черепно-лицевой – нарушение процесса окостенения фиброзного соединения между основанием черепа и лицевыми костями, проявляющееся подвижностью костей лицевого скелета по отношению к черепу.

4. Дизостоз нижнечелюстной (*син.: дизостоз ото-мандибулярный*) – нарушение развития, связанное с дефектом I жаберной дуги, выражается в гипоплазии нижней челюсти, особенно ее ветви, неправильном формировании височно-нижнечелюстного сустава, иногда наблюдается атрезия наружного слухового прохода.

5. Дизостоз челюстно-черепной (*син.: синдром Петерс-Хевельса*) – характеризуется гипоплазией верхней челюсти, скуловых дуг, прогенией, укорочением переднего отдела основания черепа. Наследуется по ауто-сомно-доминантному типу.

6. Дипрозопия – порок развития, при котором удвоены кости лица, сочетается, как правило, с краниосхизом, рахисхизом и анэнцефалией.

7. Латерогнатия – одностороннее увеличение шейки и головки суставного отростка, а иногда и ветви и тела нижней челюсти; сопровождается асимметрией лица.

8. Микрогения (*син.: микрогнатия нижняя, прогнатия ложная, опистогения*) – недоразвитие нижней челюсти. Бывает двусторонней и

(редко) односторонней, наблюдается при хромосомных болезнях, генных синдромах, аномаладах жаберных дуг.

9. Микрогнатия (*син.: микрогнатия верхняя, прогения ложная, опистогнатия*) – малые размеры верхней челюсти, обусловленные недоразвитием ее тела и альвеолярного отростка.

10. Полигнатия – образование добавочных альвеолярных отростков или альвеолярных дуг.

11. Прогения (*син.: прогнатия нижняя, макрогнатия, прогнатизм мандибулярный*) – характеризуется массивным подбородком, чрезмерным развитием нижней челюсти. Встречается довольно часто. Отмечаются аномалии прикуса, иногда – преждевременное разрушение моляров нижней челюсти. Тип наследования – аутосомно-доминантный с неполной пенетрантностью.

12. Прогнатия (*син.: прогнатия верхняя*) – чрезмерное выступание верхней челюсти с сильным наклоном вперед передних зубов. Одна из наиболее распространенных аномалий.

13. Расщелина верхней челюсти (*син.: gnathoschisis, schistognathia*) – захватывает альвеолярный отросток на границе собственно челюсти и предчелюсти, возникает вследствие несращения верхнечелюстного и среднего носового отростков, может простирается до резцового отверстия; бывает одно- и двусторонним, часто сочетается с расщеплением верхней губы и неба.

14. Расщелина неба (*син.: палатосхиз, «пасть волчья», uranoschisis*) – обусловлена несрастанием или неполным срастанием небных выступов в эмбриональном периоде; бывает полной (щель в мягком и твердом небе), частичной (только в мягком или только в твердом небе), срединной, одно- и двусторонней, сквозной или подслизистой; может захватывать часть костного неба или все небо до резцового канала и распространяться на альвеолярный отросток.

Относительно часто наблюдаются аномальные отверстия и каналы, костные выступы и отростки. Непостоянные швы в лицевом отделе черепа встречаются не так часто, как в мозговом. Иногда наблюдается разделение носовой и скуловой кости. Кости швов невелики по размерам и появляются сравнительно редко.

Основы краниометрии. Краниометрия (гр. *kranion* череп + *metreo* мера) – составная часть антропометрии (гр. *anthropos* человек), которая является разделом морфологической антропологии – науки о человеке.

Точное описание черепа возможно только при применении известных приемов и учета отстояния ряда точек на черепе, а также протяженности проходящих через него линий и плоскостей. Из плоскостей для ориентировки наиболее принятой является франкфуртская горизонталь (ушно-глазничная или траго-орбитальная плоскость). Эта плоскость проходит через среднюю точку верхнего края обоих наружных слуховых отверстий и наиболее нижнюю точку нижних краев орбит. Вследствие постоянно имеющей большей или меньшей асимметрии черепа и ввиду невозмож-

ности из-за этого проведения плоскости через указанные четыре точки, практически пользуются только тремя точками, достаточными для определения плоскости, а именно, обоими слуховыми отверстиями и нижним краем левой орбиты.

Устанавливая череп в этой плоскости, его приводят к той средней "физиологической горизонтали", в которой находится голова вертикально стоящего человека.

При описании измеряемого черепа, его устанавливают в данной плоскости и рассматривают с той или иной стороны. Стороны, с которых череп описывается, носят название "норм". Пользуются следующими нормами:

1. Norma verticalis - рассмотрение черепа сверху.
2. Norma basilaris - рассмотрение черепа снизу.
3. Norma lateralis - рассмотрение черепа сбоку.
4. Norma frontalis - рассмотрение черепа спереди.
5. Norma occipitalis - рассмотрение черепа сзади.
6. Norma sagittalis - рассмотрение черепа (распиленного) со стороны срединной его плоскости.

Для общей характеристики достаточно удовлетвориться немногими измерениями, для чего используют условные точки - края костей, бугры, швы, места пересечения линий, плоскостей.

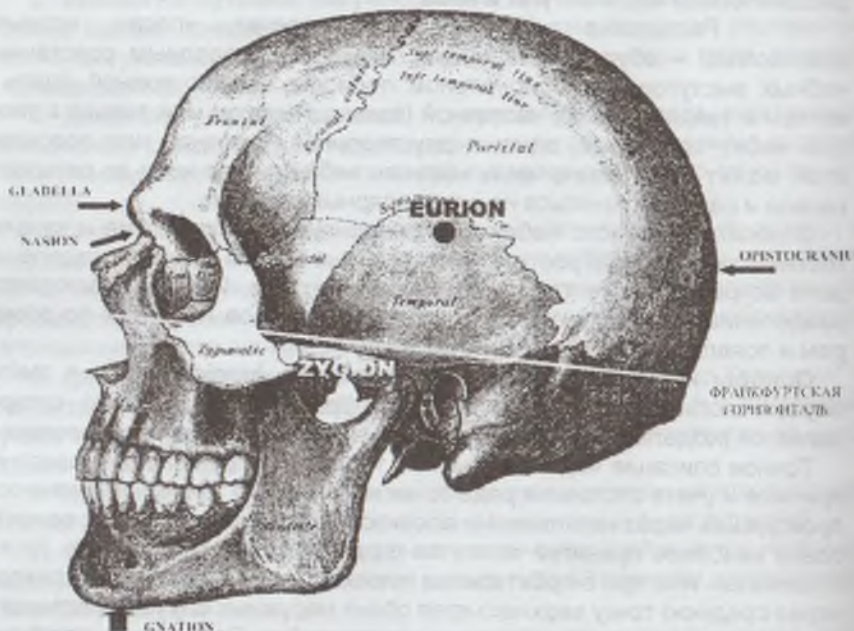


Рис. 6. Основные краниометрические ориентиры.

Благодаря этим измерениям облегчается возможность определить проекцию тех или иных образований головного мозга на поверхность мозгового отдела черепа, что учитывается в современной стереотаксической нейрохирургии.

Основные пункты на мозговом черепе.

1. Glabella (glabellus - гладкий) - самая выступающая точка, располагающаяся на срединной плоскости между внутренними краями надбровных дуг.

2. Opisthocranium (opisthen - сзади) - самая удаленная точка на срединной плоскости от glabella.

3. Eurion (eurus - широкий) наиболее выступающие снаружи точки боковых поверхностей черепа, которые находятся на нижней части теменной кости и на чешуе височной.

Основные пункты на лицевом черепе:

1. Nasion (nasus - нос), точка пересечения suturae nasofrontalis et suturae internasalis. Точка лежит на линии корня носа.

2. Zygion (zygion - дуга) - наиболее выступающие точки на латеральной поверхности скуловых дуг

3. Gnathion (gnathos челюсть) самая выступающая книзу точка, расположенная на нижнем крае нижней челюсти по срединной плоскости (рис.6).

Измерение мозгового черепа:

Наибольшая длина мозгового черепа (наибольший переднезадний диаметр) - расстояние срединной плоскости между glabella et opisthocranium. Измерение проводится кронциркулем (толстотный циркуль)

2. Наибольшая ширина мозгового черепа расстояние между обоими eurion, измерение проводится кронциркулем.

Измерение лицевого черепа по главим пунктам:

1. Высота лицевого черепа - расстояние между nasion et gnathion Измерение проводится штангенциркулем. Перед измерением необходимо сомкнуть зубы в центральной окклюзии.

2. Скуловой диаметр - расстояние между обоими zygion. Измерение проводится кронциркулем. Определение индекса (X) относительных размеров мозгового черепа проводится по формуле:

$$X = \frac{\text{Наибольшая ширина мозгового черепа} \times 100}{\text{Наибольшая длина мозгового черепа}}$$

По полученному значению индекса определяй следующие основные формы мозгового черепа:

Долихоцефалы (dolichus - длинный, kerpale - голова) - значение индекса от 65 до 75.

Мезоцефалы (mesos - средний) - значение индекса от 75 до 80.

Брахицефалы (brachus - короткий) - значение индекса от 80 до 90.

Определение индекса (X) относительных размеров лицевого черепа проводится по формуле:

$$X = \frac{\text{Высота лицевого черепа} \times 100}{\text{Скуловой диаметр}}$$

По полученному значению индекса определяют следующие основные формы лицевого черепа:

Эврипрозопы (eurgus – широкий, prosop – лицо) - значение индекса от 80 до 85.

Мезопрозопы (mesos – средний) - значение индекса от 85 до 90.

Лептопрозопы (leptos – удлинённый) значение индекса от 90 до 95.

Для определения отношения лицевого черепа к мозговому используется дополнительная линия профиля, которую проводят от nasion к середине альвеолярного края верхней челюсти. Угол, образуемый при этом линией профиля и траго-орбитальной плоскостью, или линией называется лицевым углом. Он бывает различным в зависимости от возрастных и индивидуальных особенностей. Лицевой угол показывает в градусах, насколько выступает лицевой отдел черепа по отношению к мозговому.

Череп с выступающими вперед альвеолярными отростками челюстей, с лицевым углом меньшим 80° , называют прогнатическими (prognathia). Прямой лицевой угол черепа определяет прямочелюстную череп (orthognathia) Чаще всего лицевой угол колеблется в пределах $80-90^\circ$, определяя как среднее отношение челюстей к черепу (mesognathia).

Наряду с этим лицевой отдел черепа, во многом зависит от размеров и формы нижней челюсти, метрические характеристики которой используются в стоматологии в целях изучения её изменений в процессе старения, утраты зубов и протезирования. Наиболее показательной характеристикой является форма нижней челюсти, которая не зависит от абсолютных размеров ее. Для этого используется тот же принцип, а именно - отношение ее длины к ширине, выраженное в процентах.

Ширина нижней челюсти определяется как расстояние между задними краями ее углов (бигониальная дистанция). Длина нижней челюсти – расстояние между срединной точкой переднего края челюсти (подбородочного возвышения) и срединной точкой прямой, соединяющей задние края обоих углов челюсти (срединная точка бигональной дистанции). Определение индекса относительных размеров нижней челюсти проводится по формуле:

$$X = \frac{\text{Ширина нижней челюсти} \times 100}{\text{Длина нижней челюсти}}$$

По полученному значению индекса выявляют три основных формы нижней челюсти:

1. Долихоморфная – значение индекса около 115
2. Мезоморфная – значение индекса 116-139.
3. Брахиоморфная – значение индекса более 140.

Половые и возрастные различия в строении черепа. У современного человека половой диморфизм черепа выражен нечетко. Однако некоторые различия между мужским и женским черепами существуют. Абсолютные размеры всех частей черепа и емкость мозговой полости у женщин несколько меньше (на 150—200 см³), по сравнению с мужчинами.

Общий рельеф наружной поверхности черепа (надбровные дуги, носцевидные отростки, наружная затылочная бугристость и др.) у мужчин выражен сильнее. Толщина стенок костей черепа у мужчин больше, чем у женщин. Глазницы у женщин абсолютно уже, но относительно больше, чем у мужчин. Лоб у мужчин более покатый (угол наклона менее 80°), чем у женщин. Выпуклость теменного свода больше выражена у мужчин.

В течение постнатального онтогенеза размеры лицевого отдела черепа по сравнению с мозговым увеличиваются. Одновременно с ростом носовых костей и особенно верхней и нижней челюсти усиливается степень выступления профиля лица кпереди.

Свод черепа у новорожденных вследствие некоторых механических моментов во время родов имеет долихокранную форму. Через несколько месяцев после рождения, череп ребенка приобретает, как правило, брахикранную форму. Весь последующий период жизни, вплоть до окончания роста скелета (20—23 года), характеризуется более или менее выраженным относительным увеличением роста черепа в длину. В затылочном отделе это обусловлено отчасти развитием мышечного рельефа и более отчетливым выступанием наружного затылочного выступа.

Наиболее характерной особенностью черепа людей старческого возраста является значительная атрофия альвеолярных отростков и тела нижней челюсти, что связано с выпадением зубов.

Особенности строения черепа новорожденного. Мозговой череп новорожденного по объему в 8 раз больше лицевого (у взрослого в 2 раза), глазницы широкие, бугры лобных и затылочных костей хорошо выражены, лобная кость состоит из двух половин, надбровные дуги отсутствуют.

Воздухоносные пазухи отсутствуют, не сформирован нижний носовой ход. Наружный слуховой проход короткий. На костях черепа не выражены мышечные бугры и линии. Челюсти недоразвиты, нижняя челюсть состоит из двух частей, которые срастаются к 1 году жизни. Части височной кости отделены друг от друга хорошо выраженными щелями, носцевидный отросток не развит.

Самым характерным признаком черепа новорожденного является наличие родничков (роднички - fonticuli). Роднички представляют собой не окостеневшие соединительно-тканые (перепончатые) участки свода черепа. Всего родничков шесть: два лежат по средней линии свода черепа и четыре боковых.

Самый большой – передний (лобный) родничок (fonticulum anterior), ромбовидной формы, расположен между двумя частями лобной кости,

зарастает к двум годам жизни.

Задний (затылочный) родничок (*fonticulus posterior*) треугольной формы, находится между двумя теменными костями спереди и затылочной чешуей сзади, зарастает на 2-6 месяце жизни.

Боковые роднички – парные, по два с каждой стороны. Передний из них – клиновидный родничок (*fonticulus sphenoidalis*), находится на месте соединения большого крыла клиновидной кости с лобной, теменной костями и чешуей височной кости. Задний – сосцевидный родничок (*fonticulus mastoideus*), находится между височной костью, теменной и затылочной чешуей. Оба родничка зарастают перед рождением или в первые недели жизни, наличие родничков до 2-3 месяцев жизни свойственно недоношенным детям. Функциональное значение родничков заключается в уравнивании внутри- и внечерепного давления, уменьшении размеров черепа при прохождении по родовым путям.

В росте черепа после рождения можно проследить три основных периода:

Первый период – до 7-летнего возраста – отличается энергичным ростом черепа, особенно в затылочной области.

Во втором периоде – от 7 лет до начала периода полового созревания (12-13 лет) – происходит замедленный, но равномерный рост черепа, особенно в области его основания.

Третий период – от 13 до 23 лет – характеризуется интенсивным ростом лицевого черепа, появлением половых отличий. После 20 лет происходит зарастание швов свода черепа.

Глава II

ОБЩАЯ СПЛАНХНОЛОГИЯ. ОБЩАЯ АНАТОМИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Спланхнология - учение о внутренних органах, которые расположены в полостях тела (полости рта, полости шеи, грудной, брюшной, тазовой) и обеспечивают в организме обменные процессы с внешней средой.

Для лучшего понимания изложенного в данном разделе материала нам необходимо вначале дать определение некоторым общим морфологическим понятиям.

Ткань представляет собой сформировавшуюся в филогенезе самоподдерживающуюся систему клеток и их производных, организованную для выполнения определённых функций.

Каждая ткань состоит из следующих элементов: 1-клеток; 2- волокнистого компонента; 3- аморфного вещества.

Ткани являются строительными материалами, из которых сформированы органы. В организме человека выделяют четыре основных типа тканей: эпителиальные, соединительные ткани, мышечные ткани и нервную ткань.

Эпителиальные ткани располагаются на поверхности тела и выстилают слизистые оболочки полых органов, формируя селективный барьер между организмом и внешней средой. Морфологически эпителиальная ткань характеризуется тем, что составляющие ее клетки объединяются в пласты из одного или нескольких слоев, а также образуют железы.

Соединительные ткани занимают всё внутреннее пространство организма, окружая и удерживая все другие виды тканей, очень разнообразны по строению и функции. Для них характерно наличие клеток, разделённых большим количеством межклеточного вещества, состоящего из волокнистого комплекса (коллагеновых, эластических волокон) и основного (аморфного) вещества.

Соединительные ткани подразделяются на собственно соединительную и опорные ткани - хрящевую и костную. Собственно соединительная ткань бывает нескольких видов: волокнистой, или фиброзной, жировой, ретикулярной и др.

Фиброзная ткань бывает рыхлой и плотной. Рыхлая соединительная ткань сопровождает сосуды и нервы, входит в состав различных органов. Плотная соединительная ткань бывает неоформленной и оформленной. Последняя содержит ориентированные определенным образом пучки волокон и участвует в построении связок, мембран, сухожилий.

Мышечные ткани обеспечивают движение организма или отдельных его частей, так как они образованы клетками, обладающими способностью к сокращению, благодаря содержанию в цитоплазме особых сократительных белков актина и миозина, формирующих миофибриллы. Различают следующие виды мышечной ткани: гладкую (неисчерченную) она входит в состав стенок большинства полых внутренних органов, попе-

речно-полосатую скелетную и сердечную поперечно-полосатую.

Нервная ткань воспринимает информацию об окружающем мире и внутренней среде организма, обеспечивает содружественное функционирование отдельных органов и систем организма. Она состоит из особых клеток – нейроцитов, имеющих отростчатую форму и соединённых между собой с помощью специализированных межклеточных контактов – синапсов. Нейроны способны генерировать, передавать и интегрировать электрические импульсы.

Как уже было сказано выше, из тканей в организме формируются органы. Орган – исторически сложившаяся система различных тканей (нередко всех четырех основных групп), из которых одна или несколько преобладают и определяют его специфическое строение и функцию.

Орган, как часть организма, характеризуется следующими признаками: определенным положением в теле, присущей данному органу формой, конструкцией и пространственными взаимоотношениями с другими органами. Каждый орган несет в организме свою особую функцию, однако, большинство органов выполняют несколько функций, то есть являются мультифункциональными.

В целостном организме органы объединяются в комплексы – анатомо-функциональные системы. Под системой органов принято понимать совокупность органов, связанных между собой анатомически, топографически и функционально, имеющих общее происхождение и сходные черты строения. Органы, входящие в систему, выполняют часть общей функции или всю основную функцию данной системы.

Кроме понятия «система органов» некоторые авторы используют термин «аппарат», например опорно-двигательный, голосовой аппарат и т.д. Аппарат представляет собой функциональное объединение органов, которые могут быть однородными и разнородными по своему происхождению и строению. Например, кости и мышцы составляют опорно-двигательный аппарат.

В организме человека, как и у всех млекопитающих, различают следующие системы органов и аппараты.

1. Органы, осуществляющие обмен веществ с окружающей средой. Этот процесс представляет собой единство противоположных явлений – усвоения (ассимиляции) и выделения (диссимиляции). Усвоение питательных веществ и кислорода обеспечивают пищеварительная и дыхательная системы. Выделение продуктов обмена производит система мочевых органов. Продукты обмена выделяются также пищеварительной и дыхательной системами.

2. Органы, служащие для сохранения вида – система органов размножения или половые органы. Мочевые и половые органы тесно связаны между собой по развитию и строению, вследствие чего их объединяют в мочеполовой аппарат.

3. Органы, через которые воспринятый пищеварительной и дыхательной системами материал распределяется по всему организму, а

вещества, подлежащие утилизации, доставляются к выделительной системе. Данные органы составляют сердечно-сосудистую систему.

4. Органы, осуществляющие химическую связь и регуляцию всех процессов в организме, - железы внутренней секреции, или эндокринные железы.

5. Органы, обеспечивающие передвижение организма в пространстве составляют опорно-двигательный аппарат, состоящий из костей (костная система), их соединений (суставы и связки) и приводящих их в движение мышц (мышечная система).

6. Органы, воспринимающие раздражения из внешнего мира, составляют систему органов чувств.

7. Органы, осуществляющие нервную связь и объединяющие функцию всех органов в единое целое, составляют нервную систему, с которой связана высшая нервная деятельность человека.

Органы пищеварения, дыхания, мочевыделения, размножения, сосуды и эндокринные железы объединяются вместе под названием органов вегетативной, (растительной) жизни, так как аналогичные им функции имеются и у растений.

Опорно-двигательный аппарат, органы чувств и нервная система объединяются под названием органов анимальной, животной жизни, так как функции активного передвижения и нервной деятельности присущи только животным и практически отсутствуют у растений.

Опорно-двигательный аппарат, покрытый кожей, образует собственно тело - «сому», внутри которого находятся полости - грудная, брюшная и тазовая. Следовательно, «сома» образует стенки полостей. Содержимое этих полостей называют «внутренностями». К ним относятся органы пищеварения, дыхания, мочеотделения, размножения и связанные с ними железы внутренней секреции. К внутренностям и «соме» подходят пути, проводящие жидкости, то есть сосуды, несущие кровь и лимфу и составляющие сосудистую систему и пути, проводящие раздражения, то есть нервы, составляющие вместе со спинным и головным мозгом нервную систему.

Пути, проводящие жидкости и раздражения, образуют анатомическую основу объединения организма при помощи нейрогуморальной регуляции. Поэтому внутренности и «сома» являются частями единого целостного организма и выделяются условно.

В настоящее время к внутренностям относят 3 системы органов: пищеварительную, дыхательную и мочеполовую.

При изучении внутренних органов обращается внимание на их внешнее и внутреннее строение и топографию.

Большинство внутренних органов по характеру строения можно отнести к полым или трубчатым, органам (пищевод, желудок, кишечник, трахея) и паренхиматозным (печень, поджелудочная железа).

Имеются также мышечные органы (язык), органы, построенные из твердых тканей (зубы) и органы смешанного строения.

Общие принципы строения внутренних органов. Полые (трубчатые) органы внутри имеют полость, окружённую многослойной стенкой. В стенке выделяют внутреннюю - слизистую, среднюю - мышечную и наружную оболочку.

Слизистая оболочка, *tunica mucosa*, покрывает всю внутреннюю поверхность полых органов пищеварительной, дыхательной и мочеполовой систем. Наружный покров тела переходит в слизистую оболочку у отверстий рта, носа, заднего прохода, мочеиспускательного канала и влагалища.

Слизистая оболочка покрыта эпителием, под которым лежат соединительнотканная и мышечная пластинки. Транспорт содержимого облегчается выделением слизи железами, расположенными в слизистой оболочке. Слизистая оболочка осуществляет механическую и химическую защиту органов от повреждающих воздействий. Большую роль она играет в биологической защите организма. В слизистой оболочке находятся скопления лимфоидной ткани в виде лимфатических фолликулов и более сложно устроенных миндалин. Эти образования входят в состав иммунной (защитной) системы организма.

Важнейшей функцией слизистой оболочки является всасывание питательных веществ и жидкостей. В органах, где всасывание происходит наиболее интенсивно, поверхность слизистой оболочки увеличивается за счёт складок и ворсинок. Например, за счёт указанных образований внутренняя поверхность тонкой кишки достигает 4 м^2 , при общей поверхности тела - около $1,5 \text{ м}^2$.

Кроме того, слизистая оболочка выделяет секреты желез и некоторые продукты обмена веществ, особенно в условиях нарушения работы органов выделительной системы (почечной недостаточности).

Слизистая оболочка большинства полых органов располагается на подслизистой основе, *tela submucosa*, которая состоит из рыхлой соединительной ткани и позволяет слизистой оболочке смещаться. В подслизистой основе располагаются разветвления кровеносных сосудов, питающих стенки полого органа, лимфатические сосуды и нервные сплетения.

Мышечная оболочка, *tunica muscularis*, образует среднюю оболочку стенки полого органа. У большинства внутренних органов, за исключением начальных отделов пищеварительной и дыхательной систем, она представлена гладкой мышечной тканью.

В мышечной оболочке обычно имеется внутренний циркулярный и наружный продольный слои. Установлено, что круговые и продольные пучки мышечных волокон имеют спиральное направление. В круговом слое спирали крутые, а в продольном слое гладкомышечные пучки изогнуты в виде очень пологих спиралей. Если сокращается внутренний круговой слой пищеварительной трубки, она в этом месте суживается и несколько удлиняется, а там, где сокращается продольная мускулатура, немного укорачивается и расширяется. Координированные сокращения

слоев обеспечивают продвижение содержимого по той или иной трубчатой системе. В определенных местах циркулярные мышечные клетки концентрируются, образуя сфинктеры, способные замыкать просвет органа. Сфинктеры играют роль в регуляции продвижения содержимого из одного органа в другой (например, пилорический сфинктер желудка) или выведении его наружу (сфинктеры заднего прохода, мочеиспускательного канала).

Наружная оболочка у полых органов имеет двойное строение. У одних она состоит из рыхлой соединительной ткани - адвентициальная оболочка, *tunica adventitia*, у других является висцеральным листком одной из серозных оболочек организма (плевра, брюшина, перикард) и называется серозной - *tunica serosa* (рис. 7).

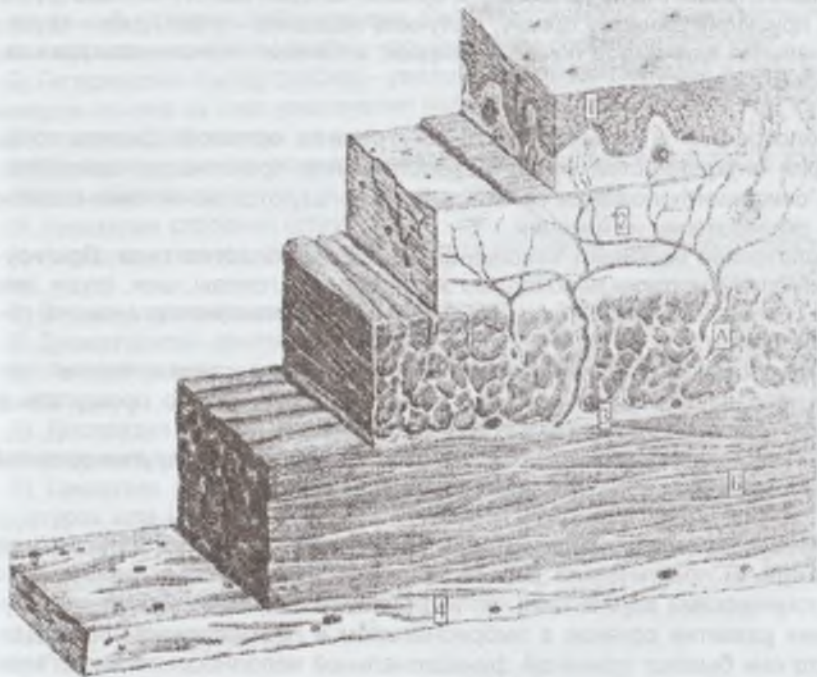


Рис. 7. Схема строения стенки полого органа (по Р.Д. Синельникову). 1 – слизистая оболочка; 2 – подслизистая основа; 3 – мышечная оболочка, А-циркулярный слой, Б- продольный слой; 4 – наружная оболочка (серозная или адвентициальная).

Паренхиматозные органы в большинстве своем представляют большие железы. В составе таких органов выделяют паренхиму и строму. Паренхимой называют специфическую ткань органов представленную

обычно эпителием, морфо-функциональные особенности которой и обуславливают выполнение функций, присущих данному органу.

Клеточные комплексы паренхимы расположены в соединительнотканном каркасе органа, именуемом стромой. Строма в таких органах принципиальных отличий не имеет и представляет собой рыхлую волокнистую соединительную ткань, в которой проходят нервы и кровеносные сосуды, следовательно, строма выполняет для органов опорно-трофическую и формообразующую функции.

Паренхиматозные органы состоят из анатомических конструктивных единиц, каковыми являются доли и дольки. В некоторых органах, выделяют анатомо-хирургические единицы – сегменты, имеющие значение при органосохраняющих оперативных вмешательствах.

Наименьшая структурная часть органа, которая выполняет все функции, присущие данному органу, получила название – структурно – функциональная единица (в почках – нефрон, в печени – печёночная долька, в лёгких - ацинус).

Топография и изменчивость внутренних органов. Знание топографии внутренностей имеет первостепенное практическое значение. При описании положения органа в теле пользуются понятиями голотопии, скелетотопии и синтопии.

Голотопией называют отношение органов к областям тела. При изучении спланхнологии необходимо знать области головы, шеи, груди, живота, спины, промежности и уметь наносить проекцию органов на поверхность тела.

Скелетотопия представляет собой отношение органов к частям скелета, опознавательным костным точкам, которые можно прощупать у живого человека или найти на рентгенограмме.

Синтопия показывает отношение изучаемого органа к другим органам и анатомическим образованиям (сосудам, нервам).

Представления о вариантах и аномалиях развития внутренних органов. В практической работе приходится встречаться не только с анатомическими вариантами, но и с аномалиями, зависящими от нарушения развития органов в эмбриональном и постнатальном периодах. Часто они бывают причиной функциональной неполноценности органов и болезненных расстройств.

Все пороки развития внутренних органов можно подразделить на 4 группы:

1. Аномалии количества.

А) Отсутствие органа, связанное с агенезией или аплазией.

1) Агенезия - неразвитие органа, зависящее от отсутствия его закладки у эмбриона.

2) Аплазия - неразвитие эмбрионального зачатка, выражается, как и агенезия, во врожденном отсутствии органа.

Б) Удвоение органа (дупликация) или образование добавочных органов - обусловлено множественной эмбриональной закладкой или разделением зачатка органа.

В) Слияние (неразделение) органов.

II. Аномалии положения:

А) Гетеротопия - закладка органа у зародыша в необычном месте, в котором и происходит его дальнейшее развитие.

Б) Дистопия - смещение органа в необычное место в эмбриональном периоде.

В) Инверсия - обратное положение органа относительно его собственной оси или срединной плоскости тела вследствие нарушения эмбрионального поворота.

III. Аномалии формы и размера:

А) Гипоплазия - недостаточное развитие органа вследствие задержки на какой-либо стадии эмбриогенеза. Гипопластический орган уменьшен в размерах, функция его заметно нарушена или совсем отсутствует.

Б) Гиперплазия (гипертрофия) - увеличение относительной массы или размеров органа за счет увеличения количества (гиперплазия) или объема (гипертрофия) клеток.

В) Сращение парных органов - зависит от слияния их закладок в эмбриональном периоде.

IV. Аномалии строения (структуры):

А) Атрезия - полное отсутствие канала или естественного отверстия тела.

Б) Стеноз - сужение канала или отверстия.

В) Дивертикулы - аномальные выросты полых органов.

Г) Гетероплазия - нарушение дифференцировки отдельных типов тканей.

Д) Дисплазия - нарушение формирования составных тканевых элементов органа.

Е) Гамартия - неправильное соотношение тканей в анатомических структурах или наличие отсутствующих в норме остатков зародышевых образований в зрелом организме.

План описания внутренних органов:

1. Латинское (греческое название органа);
2. Топография органа:
 - а) Голотопия,
 - б) Скелетотопия,
 - в) Синтопия.
3. Размеры, масса органа.
4. Наружное строение органа.
5. Внутреннее строение органа (для полых органов строение стенки);
6. Функции данного органа;
7. Варианты и аномалии развития органа.

Пищеварительная система

Пищеварительную систему можно рассматривать, как совокупность последовательно соединённых полых органов (пищеварительная трубка), начинающихся краниально - ротовой щелью, заканчивающаяся каудально - задним проходом; и крупных пищеварительных желез, находящихся за пределами пищеварительной трубки, и соединённые с ней выводными протоками.



Рис. 8. Общий план строения пищеварительной системы.

- 1- полость рта;
- 2- слюнные железы;
- 3- глотка;
- 4- пищевод;
- 5- желудок;
- 6- 12-перстная кишка;
- 7- тощая кишка;
- 8- подвздошная кишка.
- 9- слепая кишка;
- 10- восходящая ободочная кишка;
- 11- поперечная ободочная кишка;
- 12- нисходящая ободочная кишка;
- 13- сигмовидная ободочная кишка;
- 14- прямая кишка;
- 15- печень;
- 16- поджелудочная железа.

К пищеварительной системе относятся полость рта с находящимися в ней органами, глотка, пищевод, желудок, тонкая кишка, состоящая из двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок, толстая кишка, состоящая из слепой, восходящей ободочной, поперечной ободочной, нисходящей ободочной, сигмовидной ободочной и прямой кишки, а также слюнные железы, печень и поджелудочная железа (рис. 8).

Органы пищеварительной системы осуществляют захватывание пищи, определение её вкусовых характеристик, механическую и химическую обработку, всасывание питательных веществ и выведение непереваренных остатков.

Полость рта является началом пищеварительной системы. Здесь с помощью зубов пища размельчается, с помощью языка определяются вкусовые свойства пищи, пищевой комок перемешивается, смешивается со слюной, поступающей в полость рта из слюнных желез. Из полости рта пища поступает в глотку.

Глотка представляет собой воронкообразную, слегка сплюснутую, неспадающуюся трубку. Верхняя стенка глотки сращена с основанием черепа, на границе между VI и VII шейными позвонками глотка, сужаясь, переходит в пищевод. Функции глотки многообразны. Глотка принимает участие в дыхании: вдыхаемый воздух следует из полости носа в полость глотки, затем в трахею, из полости рта через глотку в пищевод поступает пища, мышечная оболочка её активно участвует в акте глотания; кроме того, глотка как резонатор имеет большое значение для членораздельной речи, особенно пения. Из полости глотки через слуховую трубу воздух поступает в полость среднего уха, благодаря чему в барабанной полости поддерживается одинаковое с внешней средой давление.

Пищевод – слегка сплюснутая спереди назад цилиндрическая мышечная трубка, расположенная между глоткой и желудком длиной 22-30 см. и шириной около 3 см. Пищевод выстлан слизистой оболочкой, в подслизистой основе которой находятся многочисленные собственные железы, секрет которых увлажняет пищевой комок во время его прохождения по пищеводу в желудок. Продвижение пищевого комка по пищеводу происходит за счет волнообразных сокращений его стенки – сокращение отдельных участков чередуется с их расслаблением. Из пищевода пища попадает в желудок.

Желудок представляет собой мешкообразное расширение пищеварительной трубки, напоминающий по внешнему виду реторту. В слизистой оболочке желудка содержатся железы, вырабатывающие слизь, ферменты и соляную кислоту. Желудок является резервуаром для поглощенной пищи, которая в нем перемешивается и частично переваривается под влиянием желудочного сока.

Пищевой комок в желудке, под действием ферментов превращается в частично переваренную полужидкую массу (химус), которая затем поступает в двенадцатиперстную кишку. Перемешивание химуса с желу-

дочным соком и последующее его выталкивание в тонкую кишку осуществляется путем сокращения мышц стенки желудка.

Тонкая кишка занимает большую часть брюшной полости и располагается в виде петель. Это самый длинный отдел пищеварительной трубки, длина её у трупов достигает 6-7 метров. Тонкая кишка, в свою очередь, делится на двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки. Именно здесь протекает большая часть процессов переваривания пищи и всасывания ее содержимого.

Площадь внутренней поверхности тонкой кишки увеличивается за счет наличия ворсинок, круговых складок и микроворсинок на апикальной поверхности эпителиальных клеток слизистой оболочки (энтероцитах)

Далее непереваренная и невсосавшаяся пищевая масса поступает в толстую кишку, в ней происходит всасывание воды, формирование каловых масс, выведение их из организма.

Толстая кишка имеет длину 1,2 – 1,5 м и состоит из слепой кишки с червеобразным отростком, ободочной кишки (в составе последней выделяют восходящую ободочную, поперечную ободочную, нисходящую ободочную, сигмовидную ободочную) и прямой кишки.

Общая характеристика брюшины. Брюшина является серозной оболочкой, выстилающей полость живота и покрывающей полностью или частично внутренние органы, расположенные в этой полости. Брюшина образована соединительной тканью покрытой однослойным плоским эпителием - мезотелием.

Брюшина играет многообразную роль в организме. Прежде всего, её скользкая увлажнённая поверхность облегчает постоянное, физиологическое перемещение подвижных органов брюшной полости (петель тонкой кишки, поперечной и сигмовидной ободочной кишок). При различных механических, химических и термических воздействиях брюшина выделяет клейкий фибринозный экссудат, который обеспечивает склеивание (спаивание) поврежденных участков, за счёт образования спаек удаётся в ряде случаев локализовать очаг воспалительного процесса. Особенно высокой пластичностью отличается брюшина большого сальника, который всегда прираивается к местам повреждения брюшины. Хирурги называют большой сальник «сторожем брюшной полости». Через дубликатуры брюшины (брыжейки, складки, некоторые связки) к органам брюшной полости подходят сосуды и нервы. Наконец брюшина и её производные играют значительную роль при фиксации внутренних органов, принимает участие в продуцировании и утилизации серозной жидкости, о чем подробнее будет сказано ниже.

Брюшина, которая выстилает стенки брюшной полости, называется париетальной. Брюшина, которая покрывает органы, называется висцеральной. Общая площадь поверхности брюшины у взрослого человека составляет в среднем 1,71 м².

Висцеральная брюшина выполняет в основном транссудирующую

функцию (продукцию серозной жидкости), так как в ней преобладают сплетения кровеносных капилляров.

Резорбирующую функцию (всасывание избытка серозной жидкости) в основном выполняет париетальная брюшина в области грудобрюшной преграды и диафрагмы таза. В этих местах находятся сплетения лимфатических капилляров, в которые осуществляется всасывание. В других участках брюшина выполняет как транссудирующую, так и резорбирующую функции. Общее количество серозной жидкости в полости брюшины, в норме составляет 20-25 мл.

При нарушении равновесия между процессами трансудации и экссудации в полости брюшины накапливается значительное количество серозной жидкости (асцит), что имеет место при хронических заболеваниях сердечно – сосудистой системы, заболеваниях печени.

Полость брюшины представляет собой лабиринт, образованный совокупностью

щелевидных пространств между висцеральным и париетальным листками брюшины.

Таким образом, понятия «брюшная полость» и «брюшинная полость» неравнозначны, вторая составляет лишь часть первой. У мужчин полость брюшины замкнутая, у женщин - сообщается с внешней средой через брюшные отверстия маточных труб, полость матки и влагалище.

Полость брюшины топографоанатомически делится на три этажа: верхний, средний и нижний. Верхний этаж ограничен диафрагмой сверху, брыжейкой поперечной ободочной кишки снизу. Верхний этаж полости брюшины разделяется на три относительно обособленных пространства – печёночную, преджелудочную и сальниковую сумки.

Средний этаж полости брюшины находится между брыжейкой поперечной ободочной кишки и входом в полость таза. В среднем этаже различают правый и левый латеральные каналы, брыжеечные синусы, а также карманы и ямки.

Нижний этаж соответствует полости таза. При переходе брюшины с органа на орган в нижнем этаже образуются углубления: прямокишечно-мочепузырное углубление у мужчин и два углубления у женщин – прямокишечно-маточное и маточно-мочепузырное.

Отношение брюшины к внутренним органам неодинаково. Одни органы покрыты брюшиной только с одной стороны, то есть лежат вне брюшины, забрюшинно, ретро- или экstrapеритонеально (двенадцатиперстная кишка, поджелудочная железа). Другие органы покрыты брюшиной только с 3-х сторон и называются мезоперитонеально лежащими органами (печень, восходящая и нисходящая ободочные кишки, средняя треть прямой кишки).

Третья группа органов покрыта брюшиной со всех сторон и занимает внутрибрюшинное, интраперитонеальное положение (желудок, селезёнка, тощая, подвздошная, слепая кишки, поперечная и сигмовидная ободочные кишки, верхняя треть прямой кишки, червеобразный отросток).

При переходе брюшины со стенки брюшной полости на орган, с органа на орган образуются производные брюшины, которыми являются: 1) связки брюшины, 2) брыжейки, 3) сальники, 4) складки.

Связки брюшины – это участки брюшины в местах перехода париетальной брюшины в висцеральную, со стенки брюшной полости на орган или в местах перехода висцеральной брюшины с одного органа на другой. По строению различают однолистковые и двухлистковые связки.

Между листками висцеральной брюшины могут проходить сосуды, нервы, протоки желез или скапливаться жировая ткань (серповидная связка печени, треугольные связки печени, печеночно-желудочная связка, печеночно-дуоденальная связка, желудочно-селезеночная связка, желудочно-диафрагмальная связка, желудочно-ободочная связка, широкая связка матки).

Брыжейки – это двухлистковые связки, образующиеся при переходе брюшины со стенки брюшной полости на орган. В составе брыжейки между листками брюшины содержится соединительная ткань, жировая клетчатка, сосуды, нервы, лимфатические узлы. Орган, имеющий брыжейку, всегда располагается по отношению к брюшине интраперитонеально (за исключением яичника, который имеет брыжейку, но брюшиной не покрыт) и является более или менее подвижным. При этом, чем длиннее брыжейка, тем больше подвижность органа.

Сальники – большой и малый, это связки, содержащие значительное количество жировой ткани.

Крупные железы пищеварительной системы. Печень у человека является самой крупной железой, масса её у взрослого человека составляет 1.5-2.0 кг (2% массы тела). Печень расположена в брюшной полости под диафрагмой, большая часть её лежит справа. По форме, в некоторой степени печень напоминает шляпку гриба, в ней различают две поверхности (диафрагмальную и висцеральную), две основные доли – правую и левую. На висцеральной поверхности печени посредством пересекающихся борозд делится на вторичные доли: хвостатую и квадратную. На этой же поверхности определяются поперечная борозда – ворота печени. Через ворота в печень входит: собственная печёночная артерия, нервы, воротная вена, а выходят лимфатические сосуды и общий печёночный проток (по нему из печени оттекает жёлчь).

Печень, по выражению И.П. Павлова является «главной лабораторией организма», её по праву следует считать мультифункциональным органом, в организме человека она выполняет следующие важные функции:

1- внешнесекреторная функция. Печень вырабатывает жёлчь, которая затем по системе протоков поступает в двенадцатиперстную кишку, где принимает участие в переваривании пищи. В состав жёлчи входят: холестерин, билирубин, первичные жёлчные кислоты, фосфолипиды, электролиты. Количество жёлчи и концентрация в ней жёлчных кислот возрастают при приёме пищи, богатой жирами.

2- дезинтоксикационная функция. По системе воротной вены в печень поступает кровь от желудка, тонкой и толстой кишки. В этой крови, наряду с питательными, полезными для организма веществами содержатся токсические вещества, поступившие в организм алиментарным путём, или образовавшиеся при переваривании пищи. Нейтрализация этих веществ и происходит в печени, только после чего очищенная кровь попадает в большой круг кровообращения.

3- во внутриутробном периоде, в печени образуются форменные элементы крови.

4- печень принимает участие в обмене белков, жиров, углеводов (в ней осуществляется синтез и распад гликогена, синтез белков плазмы крови и т.д.)

Внутреннее строение печени характеризуется закономерным распределением в ней паренхимы, желчных протоков и кровеносных сосудов.

Структурно-функциональной единицей является печеночная долька, первые представления об её строении возникли в конце XIX века.

Печень человека состоит примерно из 500000 печеночных долек. Печеночная долька имеет форму шестигранной призмы, диаметром 1-1,5 мм и высотой 1,5-2 мм. Долька состоит из лучеобразно расходящихся от центра печеночных балок, каждая из которых образована двумя рядами печеночных клеток - гепатоцитов. В центре дольки находится центральная вена. С периферии (по углам шестигранника) в печеночную дольку проникают кровеносные капилляры, которые являются продолжением междольковых вен (из системы воротной вены) и междольковых артерий (из системы собственной печеночной артерии), проходящих в междольковых соединительнотканых прослойках.

Внутри дольки венозная и артериальная капиллярные сети объединяются в синусоиды, которые располагаются между балками печеночных клеток. Внутридольковые капилляры печени отличаются от капилляров других органов большим диаметром, стенка их плотно прилегает к поверхности гепатоцитов.

Во время циркуляции крови по внутридольковым капиллярам, происходит инактивация содержащихся в ней токсических веществ (поступившим в печень по системе воротной вены) специальными клетками - звёздчатыми макрофагами (клетками Купфера).

Выходящие из капиллярной сети сосуды впадают в центральную вену дольки, по которой кровь оттекает в междольковые собирательные вены. Последние в дальнейшем формируют печеночные вены, впадающие в нижнюю полую вену.

Между рядами гепатоцитов, составляющих балку, располагаются желчные капилляры. Эти капилляры не имеют собственной стенки. Их стенка образована соприкасающимися поверхностями гепатоцитов, на которых имеются небольшие углубления, совпадающие друг с другом и вместе образующие просвет желчного капилляра (рис. 9).

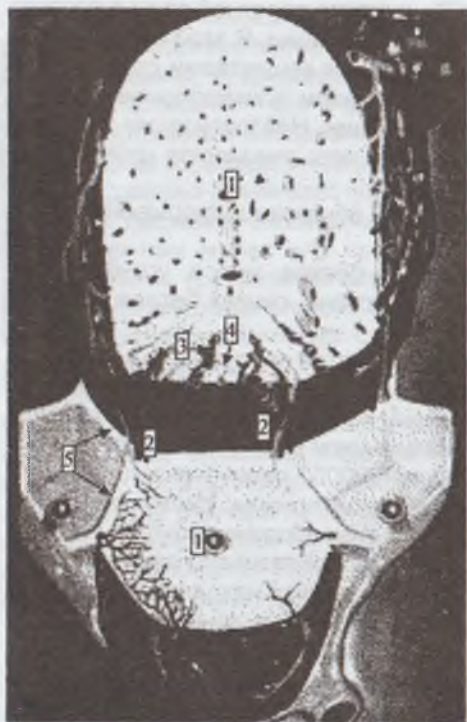


Рис. 9. Строе-
ние печеночной доль-
ки. (фотография объ-
емной модели)

- 1 – центральная вена;
- 2 – печеночные триа-
ды;
- 3 – внутريدольковые
синусоидные капилля-
ры;
- 4 – печеночные балки;
- 5 – прослойки меж-
дольковой соеди-
нительной ткани.

Жёлчные капилляры слепо заканчиваются в центральных отделах дольки, а на периферии образуют междольковые желчные проточки. Последние, соединяясь переходят в сегментарные, секторальные, долевые (правый и левый печеночный) протоки и, наконец, в общий печеночный проток.

Междольковые артерии, вены и междольковые желчные проточки, лежащие параллельно друг другу в прослойках междольковой соединительной ткани, образуют триады печени.

В связи с развитием хирургии печени в ее конструкции выделяют более крупные единицы - сегменты печени. В основу деления печени на сегменты берется ветвление воротной вены. Воротная вена делится в воротах печени на правую и левую ветви, которые, в свою очередь, отдают ветви 2-го порядка. Участки печени, в которых разветвляются вены 2-го порядка, а вместе с ними ветви печеночной артерии и желчные протоки, рассматриваются в качестве сегментов печени.

Наиболее распространено деление печени на 8 сегментов: левая доля печени, включая квадратную и хвостатую доли, подразделяется на 4 сегмента, в правой доле также выделяют 4 сегмента. Сегменты разделяются малососудистыми зонами, по которым при возникновении очаго-

вых патологических процессов можно проводить резекцию части печени.

Аномалии развития печени

Аномалии развития печени многочисленны и разнообразны. Приведем лишь некоторые наиболее часто встречающиеся или наиболее важные в клиническом отношении пороки развития.

1. Агенезия (аплазия) печени – встречается редко. Известны аплазии одной из долей печени.

2. Гипоплазия отдельных долей печени – левая доля чаще подвергается изменению. Она резко уплощена, внутреннее строение ее нетипично для печени – преобладает соединительная ткань.

3. Доля печени добавочная (*син.: печень добавочная*) – обычно имеет вид отдельного островка печеночной ткани. Встречается в брюшной полости вблизи печени, соединена с печенью сосудисто-секреторной или тканевой ножкой.

4. Киста печени – возникает в связи с нарушением раннего развития желчных ходов, может сообщаться или не сообщаться с желчными протоками.

5. Разделение печени на доли неправильное (*син.: нарушение лобуляции печени*) – встречается довольно часто в виде образования дополнительных долей или многодолевой печени. Описана «доля Риделя», представляющая собой удлинненный «язык» печеночной ткани, исходящий из края правой или квадратной доли печени.

6. Удвоение печени – полное удвоение относится к казуистике. Возникновение такого порока объясняется наличием дополнительной складки на вентральной поверхности будущей двенадцатиперстной.

Желчный пузырь и желчевыводящие протоки. У взрослого человека желчный пузырь имеет вид вытянутой колбы, в нём различают дно, тело и шейку, которая постепенно переходит в пузырный проток. Желчный пузырь является резервуаром желчи. У живого человека желчный пузырь прилежит к брюшной стенке в том месте, где находится угол, образованный реберной дугой и наружным краем прямой мышцы живота.

Желчь выделяется печенью непрерывно, но на своем пути в двенадцатиперстную кишку встречает сфинктер, поэтому направляется в желчный пузырь, где слизистая оболочка всасывает воду и желчь концентрируется в 5 раз.

За сутки выделяется от 3 до 4,5 л провизорной желчи; в желчном пузыре она сгущается. Если в желчном пузыре накапливается около 40 см³ желчи, его нервные элементы раздражаются, рефлекторно возбуждается мускулатура, и расслабляется спиральная складка, в результате чего в двенадцатиперстную кишку выделяется порция желчи. Точно так же желчь выбрасывается рефлекторно, если в двенадцатиперстную кишку поступает пища.

Правый и левый печеночные протоки в воротах печени соединяются в общий печеночный проток. Последний сливается с пузырным протоком, образуя общий желчный проток. Общий желчный проток в половине случаев соединяется с протоком поджелудочной железы, образуя печеночно-поджелудочную ампулу, которая располагается в большом сосоч-

ке двенадцатиперстной кишки. Здесь образуется особое приспособление, регулирующее поступление желчи и панкреатического сока в кишечник, - сфинктер печеночно-поджелудочной ампулы, который продолжается в сфинктер общего желчного протока и сфинктер поджелудочного протока.

Аномалии развития желчного пузыря:

1. Агенезия желчного пузыря. Различают 2 формы:

□ полная – отсутствие закладки желчного пузыря и внепеченочных протоков;

□ отсутствие закладки желчного пузыря при сохранении желчевыводящих путей.

2. Гипоплазия желчного пузыря – проявляется в резком уменьшении размеров пузыря.

3. Дистопия желчного пузыря – изменение положения желчного пузыря.

4. Удвоение желчного пузыря.

Поджелудочная железа. Позади желудка, рядом с двенадцатиперстной кишкой, лежит поджелудочная железа, вторая по величине железа пищеварительной системы. Это железа смешанной функции (выделяет секрет, как в кровь, так и в просвет пищеварительной трубки).

Поджелудочная железа располагается горизонтально в забрюшинном пространстве позади желудка на уровне XI-XII грудных и I-II поясничных позвонков.

В поджелудочной железе различают три части: головку, тело, хвост. Поджелудочная железа в области головки и тела в поперечнике чаще всего имеет призматическую форму, а в хвостовом отделе — овальную.

Длина железы составляет от 12 до 22 см., ширина (высота) — от 3 до 9 см., а толщина — 2-3 см. Вес железы около 70-90 граммов. Наибольшим вес железы бывает в возрасте 25-40 лет, а затем он постепенно уменьшается и в старости составляет 50-60 граммов

Поджелудочная железа находится в жировой ткани, количество которой широко варьирует. Чаще всего жировая клетчатка располагается только сзади и по краям, а у тучных людей иногда полностью окружает железу. В жировой клетчатке параллельно железе идут селезеночная артерия и вена.

По всей длине поджелудочной железы от хвоста до головки проходит выводной панкреатический проток (вирзунгов проток), открывающийся в то же устье, что и общий желчный проток на большом сосочке в нисходящей части двенадцатиперстной кишки. Диаметр панкреатического протока в головке 3-4,8 мм, в теле 2-3,5 мм, в хвосте 0,9-2,4 мм. У некоторых индивидуумов имеется добавочный проток поджелудочной железы, исходящий из ее головки, открывающийся на малом сосочке двенадцатиперстной кишки.

Экзокринная часть поджелудочной железы представляет собой сложную альвеолярно-трубчатую железу, разделенную на дольки очень тонкими соединительнотканными междольковыми перегородками, отходящими от капсулы. Дольчатое строение железы заметно невооруженным

глазом, величина каждой дольки составляет примерно 5мм.

Внутри долек тесно лежат образования, по форме напоминающие пузырьки диаметром 100-150 мкм, - ацинусы стенки которых образованные одним слоем клеток секреторного эпителия – ациноцитами.

Ацинус со вставочным протоком является структурно - функциональной единицей экзокринной части поджелудочной железы.

Секрет поджелудочной железы собирается во вставочных отделах выводных протоков, затем – в междольковых и, наконец, – в главном.

В сутки поджелудочная железа вырабатывает около 1500-2000 мл секрета, играющего большую роль в пищеварении.

Эндокринная часть поджелудочной железы представлена в виде отдельных островков (островки Лангерганса-Соболева). Каждый островок представляет собой совокупность некоторого количества клеточных элементов, залегающих между экзокринными ацинусами в виде маленьких, преимущественно округлой формы образований диаметром от 0,1 до 0,3 мм, реже до 1 мм и не имеющих связей с выводными протоками железы.

Количество островков Лангерганса колеблется от 200 тыс. до 2,5 млн., суммарная масса их составляет от 0,6 до 1,5г., что составляет примерно, 3% от общей массы поджелудочной железы. Хотя островки диффузно рассеяны по всей массе железы, больше всего их сосредоточено в её хвостовой части.

Современные гистохимические методы позволяют среди клеток островков различить 5 основных видов (В-клетки, А-клетки, Д-клетки, D₁-клетки и PP-клетки).

В-клетки, составляют основную массу клеток островков (около 70-75%), большая часть их лежит в центре островков. Эндокриноциты данного вида синтезируют гормон инсулин. Основное физиологическое действие инсулина заключается в способности понижать уровень сахара в крови. Одновременно он увеличивает синтез белков и жиров, препятствуя образованию из них углеводов, повышает проницаемость клеточной мембраны для сахаров.

При недостатке инсулина количество глюкозы в тканях снижается, а содержание её в крови резко возрастает, что приводит к развитию сахарного диабета.

А-клетки вырабатывают глюкагон, гормон – антагонист инсулина

Д-клетки - синтезируют соматостатин. Последний угнетает выработку гипофизом гормона роста и синтез ферментов ацинозными клетками, а также выделение инсулина и глюкагона.

PP-клетки, расположенные по периферии островков, синтезируют полипептид, который стимулирует выделение желудочного сока и панкреатического сока экзокринной частью железы.

Аномалии развития поджелудочной железы:

1. Агенезия (аплазия) поджелудочной железы – крайне редкий порок развития поджелудочной железы.

2. Поджелудочная железа добавочная – отщепившийся островок железистой ткани с редуцированным выводным протоком, располагаю-

щийся вблизи железы.

3. Поджелудочная железа кольцевидная – врожденный порок, при котором ткань головки железы окружает нисходящую часть двенадцатиперстной кишки в виде кольца или воротника.

4. Поджелудочная железа расщепленная – разделение железы на 2 части с отдельными выводными протоками.

5. Удвоение поджелудочной железы – казуистика, частичное удвоение в виде расщепления хвоста изредка наблюдается при синдроме Патау.

Основные этапы развитие пищеварительной системы. Исходной формой пищеварительной системы у позвоночных является кишечная трубка с отверстиями на переднем и заднем концах тела.

У эмбриона человека на 3-4-й неделях развития происходит образование из зародышевой энтодермы первичной кишки, которая идет от головного к каудальному концу тела и располагается впереди хорды. В дальнейшем из энтодермы образуются эпителий пищеварительной трубки (за исключением части полости рта и области заднепроходного отверстия), а также мелкие и крупные пищеварительные железы.

Остальные слои пищеварительной трубки происходят из спланхноплевры (висцероплевры) - внутренней пластинки несегментированной части мезодермы, которая прилежит к первичной кишке.

На ранних этапах развития передний и задний концы кишки зародыша заканчиваются слепо. На 4-5-й неделе развития на поверхности тела эмбриона в области головы и каудальной части появляются две ямки, ротовая и анальная бухты, которые постепенно углубляются до соединения со слепыми концами первичной кишки, а затем прорываются, образуя ротовое и клоачное отверстия. Таким образом, пищеварительный канал становится сквозным.

В первичной кишке выделяют головную и туловищную кишку. Головная кишка в свою очередь делится на ротовую и глоточную. В туловищной кишке выделяют 3 отдела: переднюю, среднюю и заднюю кишку.

Ротовая бухта выстлана эпителием эктодермального происхождения, из нее образуется часть полости рта. Из глоточной кишки, выстланной эпителием энтодермального происхождения, образуются глубокие отделы полости рта и глотка.

Первичный рот, *stomadeum*, является зоной сложных формообразовательных процессов, в ходе которых образуются губы, щеки, язык, десны, зубы, слюнные железы. Первичная ротовая полость, имеющая вид узкой щели, ограниченной 5 отростками: сверху - непарным лобным отростком, по бокам - парными верхнечелюстными отростками, снизу - парными нижнечелюстными отростками. Эти отростки не только ограничивают ротовую щель, но и образуют стенки ротовой полости. Лобный отросток разделяется на три части: непарную - среднюю и парные - боковые (носовые). Средняя часть лобного отростка дает начало среднему отделу верхней губы и первичному небу. Боковые (носовые) части дают начало обонятельным ямкам и, соединяясь с верхнечелюстными отростками, замыкают носослезный канал. Верхнечелюстные отростки соз-

дают верхнюю челюсть, небо, щеки и латеральные отделы верхней губы. Нижнечелюстные отростки, срастаясь, формируют нижнюю челюсть, подбородок и нижнюю губу. На 7-й неделе развития за счет щечно-губных пластинок формируется преддверие рта. Первоначальная ротовая щель очень широкая и латерально достигает наружных слуховых проходов. По мере развития зародыша, наружные края ротовой щели срастаются, образуя щеки и суживая ротовое отверстие.

Формирование неба приводит к обособлению полости носа. В результате этого разделяются начальные отрезки пищевого и дыхательного путей.

В стенках первичной глотки закладываются жаберные дуги и образуются глоточные (жаберные) карманы. Из тех и других формируются многие кости черепа, бранхиогенные мышцы, большая часть языка, мышцы глотки, хрящи и мышцы гортани. Из глоточных карманов образуются также зачатки щитовидной, паращитовидных и вилочковой желез. От первичной глотки отпочковывается зачаток дыхательных органов, из которого образуются трахея, бронхи и легкие.

Слюнные железы развиваются из выростов эпителия эктодермы первичной ротовой полости. На 6-й неделе формируются малые слюнные железы, а на 7-8 неделях эпителий, разрастаясь в сторону уха, дает начало железистой ткани околоушной слюнной железы, затем эпителиальные тяжи направляются ко дну ротовой полости и, в результате слияния мелких желез, образуются поднижнечелюстная и подъязычная слюнные железы.

Передняя кишка дает начало пищеводу, желудку и части двенадцатиперстной кишки. Зачаток желудка появляется на 4-й неделе внутриутробного развития в виде расширения передней кишки.

На вентральной стенке формирующейся двенадцатиперстной кишки появляются 2 выпячивания энтодермы между листками вентральной брыжейки. Это закладки печени и желчного пузыря. В процессе развития печени передний отдел брыжейки превращается в серповидную связку печени, а задний - в малый сальник.

Поджелудочная железа развивается из 2 энтодермальных выпячиваний стенки первичной кишки - дорсального и вентрального. Дорсальная почка образуется на 4-й неделе эмбрионального развития и дает начало телу и хвосту железы. Вентральная почка появляется на 5-й неделе, из нее развивается головка железы. На 7-й неделе обе почки сливаются. Зачаток поджелудочной железы затем вырастает между листками дорсальной брыжейки.

Средняя кишка составляет отрезок кишечной трубки, который на ранней стадии эмбриогенеза сообщается с желточным мешком. Из нее образуются часть двенадцатиперстной кишки, тощая и подвздошная кишки, а также начальные отделы толстой кишки - слепая, восходящая ободочная и часть поперечной ободочной.

Задняя кишка образует часть поперечной ободочной кишки, нисходящую и сигмовидную ободочные кишки и прямую кишку. Последняя открывается у эмбриона в клоаку. В результате деления клоаки урорек-

тальной перегородкой прямая кишка обособляется от мочеполювого синуса. Наряду с подразделением первичной кишки на отделы происходит дифференцировка стенок пищеварительной трубки, и формируются пищеварительные железы.

Пищеварительная система начинает функционировать во внутриутробном периоде. На 4-м месяце в кишечнике плода появляется зеленоватое содержимое - меконий. Он состоит из отпавших эпителиальных клеток, слизи, желчи и веществ, содержащихся в амниотической жидкости, которую заглатывает плод. С этого же времени в кишечнике находят пищеварительные ферменты. К концу внутриутробного периода пищеварительная система достигает той степени развития, когда она может обеспечить жизненно важные функции новорожденного. Наиболее дифференцированными оказываются структуры, которые обеспечивают грудное вскармливание ребенка и, прежде всего, акт сосания. Этим определяются особенности строения пищеварительных органов у новорожденных. Изменения их после рождения обусловлены составом и количеством пищи, которая употребляется в различные возрастные периоды.

Аномалии развития вследствие нарушения поворота кишечника:

1. Отсутствие поворота кишечника полное – тонкая и толстая кишка имеют общую брыжейку, корень которой прикрепляется вертикально по средней линии тела.

2. Отсутствие поворота кишечника (*син.: поворот кишечника несостоявшийся*) – нарушение I периода поворота. Поворот кишечника только на 90° против хода часовой стрелки, при этом вся толстая кишка располагается в левой половине брюшной полости, дуодено-юнальный изгиб и вся тонкая – в правой. Кишечник, как правило, укорочен.

3. Поворот кишечника незавершенный (*син.: мальротация кишечника, нонротация кишечника, поворот кишечника неполный*) – нарушение II периода поворота. Поворот петель кишечника против часовой стрелки только на 180°. Общая брыжейка тонкой и толстой кишки фиксирована к задней брюшной стенке лишь в месте выхода верхней брыжеечной артерии. Слепая кишка располагается в эпигастральной области или в правом верхнем квадранте живота.

4. Поворот кишечника неправильный – если после совершения в I периоде поворота на 90° против часовой стрелки происходит вращение на 90-180° в обратном направлении. Толстая кишка ложится позади брыжеечных сосудов.

5. Положение органов обратное абдоминальное или тотальное (*situs viscerum inversus abdominalis seu totalis*) – редко встречающаяся аномалия развития. Происходит в результате поворота кишечной трубки не слева направо, а в обратном направлении. В результате все органы желудочно-кишечного тракта располагаются зеркально. Как правило, функция органов не нарушается.

Глава III

ОБЩАЯ АНАТОМИЯ ОРГАНОВ ПОЛОСТИ РТА

Полость рта (*cavitas oris*, некоторые термины образуются от греч. *stoma* — рот, например стоматология), делится на два отдела: преддверие рта, и собственно полость рта. Преддверием рта называется пространство, расположенное между губами и щеками снаружи и зубами и деснами изнутри. Посредством ротового отверстия, преддверие рта открывается наружу.

Губы (*labia oris, hela*), представляют собой волокна круговой мышцы рта, покрытые снаружи кожей, изнутри — слизистой оболочкой. Между кожей и слизистой оболочкой по свободному краю располагается промежуточная, красная кайма, которая от кожи отличается отсутствием рогового слоя в многослойном плоском эпителии, а от слизистой оболочки — отсутствием слюнных желез.

Различают верхнюю губу, ограниченную основанием носа и парной носо-губной бороздой и нижнюю губу, ограниченную подбородочно-губной бороздой. По углам ротового отверстия губы переходят одна в другую посредством спаек.

При переходе с верхней губы на альвеолярный отросток верхней челюсти, слизистая оболочка образует складку — уздечку верхней губы. При переходе с нижней губы на нижнюю челюсть слизистая оболочка образует складку — уздечку нижней губы.

Щеки (*buccae*), имеют то же строение (внутри покрыты слизистой оболочкой, снаружи — кожей), здесь заложена щечная мышца, *buccinator*, к которой сбоку прилежит жировое тело щеки, более выражено у детей первых лет жизни. Сверху щеки ограничены скуловой дугой, снизу краем нижней челюсти, спереди носо-губной бороздой, сзади жевательной мышцей. Губы отграничены от щёк носо-губными и подбородочно-губными бороздами, которые едва заметны у детей и с возрастом становятся всё более глубокими.

Кожа щёк и губ содержит потовые и сальные железы, у мужчин она обычно покрыта волосами.

Слизистая оболочка щёк и губ тонкая, прозрачная представлена многослойным плоским неороговевающим эпителием, имеет много малых слюнных желез, кроме того, слизистая щек по линии смыкания зубов имеет небольшое количество сальных желез.

Собственно полость рта (*cavitas oris propria*) простирается от зубов спереди и латерально до входа в глотку сзади. Сверху полость рта ограничена твердым небом и передним участком мягкого; дно образуется диафрагмой рта и занято языком. При закрытом рте язык своей верхней поверхностью соприкасается с небом, так что полость рта имеет вид узкого щелевидного пространства между ними. Слизистая оболочка, переходя на нижнюю поверхность кончика языка, образует по средней линии уздечку языка. По сторонам уздечки заметно по не-

большому сосочку, с отверстием на них выводных протоков поднижнечелюстной и подъязычной слюнных желез. При смыкании зубных рядов преддверие полости рта сообщается с полостью рта посредством межзубных щелей и через ретромоларное пространство (позади третьих коренных зубов), последнее обстоятельство важно в клинической практике для введения питательного зонда при шинировании челюстей.

Небо (*palatum, uranus*), состоит из двух частей. Передние две трети его имеют костную основу, *palatum osseum* (небный отросток верхней челюсти и горизонтальная пластинка небной кости), это – твердое небо; задняя треть – мягкое небо, *palatum molle*, является мышечным образованием с фиброзной основой.

При спокойном дыхании через нос мягкое небо свисает косо вниз и отделяет полость рта от глотки.

При незарощении шва между небными отростками правой и левой верхнечелюстных костей возникает патологическое сообщение между полостью рта и полостью носа, такой порок развития получил название – волчья пасть. Слизистая оболочка, покрывающая нижнюю поверхность твердого неба, сращена посредством плотной фиброзной ткани с надкостницей.

Мягкое небо представляет собой дубликатуру слизистой оболочки, в которой заложены мышцы вместе с фиброзной пластинкой – небным апоневрозом, а также малые слюнные железы. В составе мягкого неба выделяют язычок, небную занавеску, парные небно-язычную (переднюю) и небно-глочную (заднюю) дужки. Между передней и задней дужками находится миндальная пазуха, в которой располагается небная миндалина. Мягкое небо передним краем прикрепляется к заднему краю твердого неба, а задний отдел мягкого неба (небная занавеска) свободно свисает вниз и кзади, имея посередине выступ в виде язычка.

Отверстие, сообщающее полость рта с глоткой, носит название зева (*isthmus faucium*). Оно ограничено с боков дужками, сверху – мягким небом, снизу – спинкой языка.

Органы полости рта

К органам полости рта относятся: язык, слюнные железы, зубы.

Язык (*lingua, glossa*). Язык располагается на дне полости рта и представляет собой непарный мышечный орган, конусовидной формы, покрытый сверху, с боков и частично снизу слизистой оболочкой.

В языке различают: верхушку, тело, корень, верхнюю поверхность или спинку языка, нижнюю поверхность и два боковых края. Слизистая оболочка языка покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием, на котором при некоторых заболеваниях органов пищеварительной системы образуются роговые чешуйки, за счёт чего на спинке языка возникает сероватый налёт.

Слизистая оболочка языка снабжена особыми образованиями – сосочками. Различают сосочки: нитевидные, конические, листовидные (хорошо развиты у детей, у взрослых людей атрофируются), грибовидные и желобоватые сосочки. Последние расположены вдоль пограничной борозды, которая отделяет тело языка от корня. В грибовидных, листовидных и желобоватых сосочках имеются вкусовые луковицы, содержащие рецепторы, опознающие вкусовые достоинства пищи. На границе спинки и корня языка располагается слепое отверстие, остаток щито-язычного протока, существующего в эмбриогенезе. При незарощении щито-язычного протока образуется срединная киста шеи, что является поводом для хирургического вмешательства.

Сзади, от пограничной борозды на языке расположено скопление лимфоидных фолликулов – язычная миндалина.

Мышцы языка парные, разделяются на собственные (верхняя продольная, нижняя продольная, поперечная и вертикальная), составляющие его тело и скелетные (подбородочно-язычная, шило-язычная, подъязычно-язычная), соединяющие язык со скелетом. Собственные мышцы языка изменяют его форму, а скелетные обеспечивают перемещение языка в полости рта.

Функции языка: 1) принимает участие в принятии, перемешивании в полости рта пищи и проглатывании пищевого комка; 2) принимает участие в образовании членораздельной речи; 3) выполняет функцию рецепции, в том числе и специфической (вкусовой); 4) язычная миндалина является составной частью иммунологического барьера полости рта.

Аномалии развития языка:

- 1- отсутствие языка (*аглоссия*);
- 2- недоразвитие языка (*гипоплазия*);
- 3- чрезмерное увеличение размеров языка (*макроглоссия*);
- 4- раздвоение тела языка;
- 5- удвоение языка;
- 6- уменьшение подвижности языка (за счёт короткой уздечки);
- 7- складчатый язык.

Слюнные железы (*glandula salivatoriae, sialoaden*). Все слюнные железы подразделяются на малые, и большие.

Место расположения и количество малых слюнных желез можно определить по точечным отверстиям на поверхности слизистой оболочки с помощью лупы. Одни из них расположены группами в слизистой оболочке преддверия полости рта: губные, щечные и десневые железы, а другие находятся в слизистой оболочке собственно полости рта. К ним относятся небные железы, железы языка, а также подъязычные малые железы (железы дна полости рта). К большим слюнным железам относятся три пары: 1 - подъязычные железы, 2 - поднижнечелюстные, 3 - околоушные железы.

Подъязычная железа сложная альвеолярно-трубчатая, включает в себя, как малые подъязычные железы, так и отдельную совокупность

железистых единиц, объединенных общим протоком. В случае его отсутствия вся совокупность железистых единиц открывается малыми выводными протоками на поверхности подъязычной складки. Каждая подъязычная железа занимает пространство под слизистой оболочкой дна полости рта, которое ограничено с медиальной стороны подборочно-подъязычной, подборочно-язычной и подъязычно-язычной мышцами, с латеральной - внутренней поверхностью тела нижней челюсти, снизу подъязычно-челюстной мышцей.

Подъязычная железа имеет вытянутую в передне-заднем направлении и уплощенную с боков форму, длина её равна примерно 3-4 см, а толщина – около 1 см, масса составляет примерно 5 гр. В тех случаях, когда железа имеет общий выводной проток, то он или соединяется с проходящим рядом протоком поднижнечелюстной железы, или открывается общим с ним отверстием на верхушке подъязычного мясца.

Поднижнечелюстная железа больше вышеописанной примерно в три раза, сложная альвеолярно-трубчатая. Имеет уплощенно-яйцевидную форму, расположена в пределах поднижнечелюстного треугольника, занимает углубление, которое ограничено сверху нижней поверхностью челюстно-подъязычной мышцы, а сбоку – внутренней поверхностью тела нижней челюсти. Выводной проток следует по медиальной поверхности тела подъязычной железы, открывается устьем на верхушке подъязычного мясца.

Околоушная железа самая большая из слюнных желез. Масса ее составляет от 20 до 30 гр, сложная альвеолярно-трубчатая. Расположена в пределах околоушно-жевательной области, основная масса ее занимает позадинижнечелюстную ямку, ограниченную сверху хрящевой частью наружного слухового прохода, спереди - задним краем ветви нижней челюсти и жевательной мышцы, сзади - передним краем грудинно-ключично-сосцевидной мышцы. С медиальной стороны, околоушная железа примыкает к связкам и мышцам, берущим начало от шиловидного отростка височной кости, часть железы покрывает сзади жевательную мышцу.

Околоушная железа имеет форму неправильного треугольника, верхняя сторона которого направлена вдоль скуловой дуги, а нижний угол находится под нижним углом нижней челюсти, где нередко соприкасается с задней частью поднижнечелюстной железы. Следует отметить важную для хирургической практики анатомическую особенность, состоящую в том, что через околоушную железу проходят: наружная сонная артерия, с её многочисленными ветвями, позадичелюстная вена и околоушное сплетение лицевого нерва.

Выводной проток околоушной железы, толщиной около 4 мм, выходит из её толщи с передней стороны (примерно на 1 см ниже скуловой дуги) и, пересекая поперечно жевательную мышцу, достигает ее переднего края, где, делая крутой изгиб внутрь, проходит насквозь жировую клетчатку щеки и щечную мышцу. Он открывается отверстием в преддверие

полости рта на слизистой оболочке щеки на уровне второго верхнего большого коренного зуба. Часто по ходу выводного протока имеется одна или несколько добавочных околоушных желез.

Функции слюнных желез. Большие и малые слюнные железы, имеющие общий источник развития и общие центры нервной регуляции, представляют собой единую систему, деятельность которой направлена в первую очередь на обеспечение полости рта необходимым количеством жидкости. Известно, что они в состоянии вырабатывать в сутки около 2 литров слюны. Около 30% этого объема приходится на долю малых слюнных желез, что позволяет им, при некоторых экстремальных состояниях, компенсировать функциональную недостаточность больших слюнных желез.

Также важное значение отводится слюнным железам в формировании механизма иммунитета в полости рта, так как они являются источниками секреторного иммуноглобулина А, который совместно с лизоцимом слюны образует «антисептический барьер» для патогенной микрофлоры.

Зубы (dens, s. odontos). У человека зубы являются составной частью жевательно – речевого аппарата, который по современным представлениям представляет собой комплекс взаимодействующих и взаимосвязанных органов, принимающих участие в жевании, дыхании, образовании голоса и речи.

Зубы человека принадлежат к гетеродонтной (различные по форме), текодонтной (расположены в ячейках челюстей) системам, и к дифиодонтному типу (в течение жизни имеет место две смены зубов).

Зубы представляют собой окостеневшие сосочки слизистой оболочки, служащие для механической обработки пищи. Филогенетически зубы происходят из рыбьих чешуй, растущих по краю челюстей и приобретающих здесь новые функции. В последствие они неоднократно замещаются новыми, что нашло отражение в смене зубов, которая у низших позвоночных происходит многократно в течение всей жизни, а у человека 2 раза. В связи с этим различают: 1) временные, молочные, *dentes decidui*, и 2) постоянные, *dentes permanentes*.

В результате эволюции вместо однообразных конических зубов рыб, служащих лишь для задержки пищи, у млекопитающих появляются различные формы, приспособленные к разным видам захватывания пищи и ее обработки, а именно для разрывания (клыки), разрезания (резцы), раздробления (премоляры) и растирания (моляры).

Развитие зубов. Зубы являются производными слизистой оболочки ротовой полости эмбриона. Эмалевый орган развивается из эпителия слизистой оболочки, а дентин, пульпа, цемент и пародонт - из мезенхимы. Развитие зубов протекает в три стадии: в первой формируются закладки зубов и их зачатки, во второй - происходит дифференцировка зубных зачатков и в третьей - образование зубов.

I стадия. На 4-6-й неделе развития на верхней и нижней поверхностях ротовой полости возникают утолщения эпителия - зубные пластинки, растущие в подлежащую мезенхиму. На преддверной поверхности зубных пластинок появляется по 10 колбовидных выпячиваний, которые дают начало эмалевым органам молочных зубов. На 10-й неделе эмбрионального развития в эмалевые органы вырастает мезенхима, которая является зачатком зубных сосочков. К концу 3-го месяца эмалевые органы отделяются от зубных пластинок посредством шейки, вокруг эмалевого органа формируется зубной мешочек.

II стадия. Эмалевый орган делится на слои, внутри формируется пульпа, а по периферии - слой внутренних эмалевых клеток, в последствии дающих начало эмали (рис. 10). Зубной сосочек увеличивается, на его поверхности появляется несколько рядов одонтобластов (дентинообразующие клетки). Зубные зачатки обособляются от зубной пластинки, вокруг них образуются костные перекладины, формирующие стенки зубных альвеол.

III стадия. На 4-м месяце возникают зубные ткани - дентин, эмаль и пульпа. Эмаль появляется на вершинах зубных сосочков в области жевательных бугорков, а затем распространяется на боковые поверхности зубов.



Рис. 10. Зачаток молочного резца трехмесячного зародыша человека. Микрофотография. Препарат А.К. Прилуцкого

- 1 – зародышевая соединительная ткань;
- 2 – зубной мешочек;
- 3 – наружный эпителий эмалевого органа;
- 4 – пульпа эмалевого органа;
- 5 – внутренний эпителий эмалевого органа;
- 6 – зубной сосочек.

Развитие корня зуба происходит в постэмбриональном периоде. После формирования коронки зуба верхний отдел эмалевого органа редуцируется, а нижний превращается в эпителиальное влагалище, которое врастает в мезенхиму и дает начало дентину корня зуба. Цемент корня и периодонт образуются за счет цементобластов и клеток зубного мешочка.

Во второй половине внутриутробного периода начинается обызвествление коронок молочных зубов. После рождения завершается обызвествление коронок, и вслед за этим обызвествляются корни зубов (рис. 11).

Постоянные зубы возникают также из зубных пластинок. На 5-м месяце развития позади зачатков молочных зубов образуются эмалевые органы резцов, клыков и малых коренных зубов (заместительные зубы). Одновременно зубные пластинки растут кзади, где по их краям закладываются эмалевые органы больших коренных зубов (добавочные зубы). Дальнейшие этапы формирования постоянных зубов сходны с описанными для молочных, причем, зачатки постоянных зубов лежат вместе с молочным зубом в одной костной альвеоле.

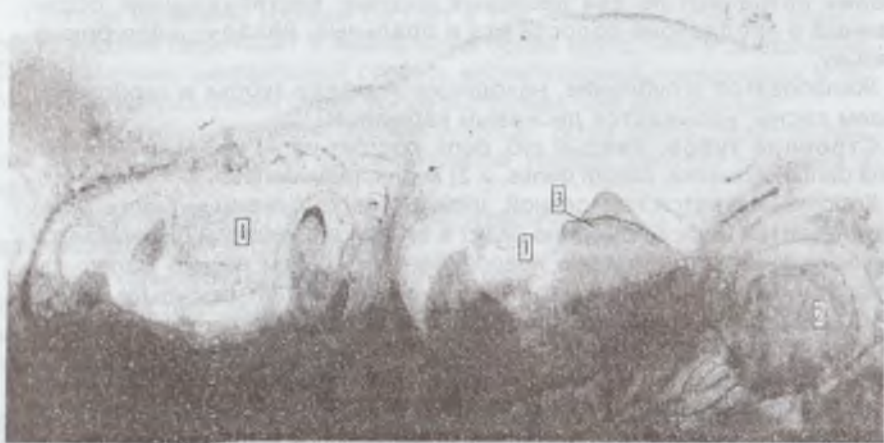


Рис. 11. Фрагмент нижней челюсти 24-недельного плода человека. Фотография. Препарат И.И. Старченко.

1 - зачатки моляров; 2 - зачаток клыка; 3 - отложение твердых тканей

Закономерн ости прорезывания зубов:

1. Строгая очередность.
 2. Парность.
 3. Нижние зубы прорезываются раньше аналогичных верхних.
- Сроки прорезывания зубов представлены в таблице 1.

Таб. 1

МОЛОЧНЫЕ ЗУБЫ (мес.)

1	2	3	4	5
6-8	8-12	16-20	12-16	20-30

ПОСТОЯННЫЕ ЗУБЫ (годы)							
1	2	3	4	5	6	7	8
6-8	7-9	10-11	9-10	10-12	6	12-13	18-28

Зубы расположены в ячейках альвеолярных отростков верхней и нижней челюстей. Ткань, покрывающая альвеолярные отростки, носит название десен, *gingivae*. Слизистая оболочка здесь посредством фиброзной ткани плотно срастается с надкостницей; ткань десен богата кровеносными сосудами (поэтому сравнительно легко кровоточит), но слабо снабжена нервами.

Так как в десне отсутствует подслизистая основа, то слизистая оболочка её плотно срастается с надкостницей альвеолярных отростков верхней и нижней челюстей. Эту часть десны называют альвеолярной, или прикреплённой десной. Часть десны, прилежащая к поверхности зуба, называется краевой, или свободной десной. Часть десны, которая расположена в промежутках между соседними зубами, называется межзубным сосочком. Между двумя соседними зубами различают по два десневых сосочка: вестибулярный, обращённый в преддверие полости рта и оральный, находящийся ближе к языку.

Желобоватое углубление, находящееся между зубом и свободным краем десны, называется десневым карманом.

Строение зубов. Каждый зуб, *dens*, состоит из: 1) коронки зуба, *corona dentis*, 2) шейки, *collum dentis*, и 3) корня, *radix dentis*.

Коронка выдается над десной, шейка (слегка суженная часть зуба) охватывается десной, а корень сидит в зубной альвеоле и оканчивается верхушкой, на которой даже невооружённым глазом видно маленькое отверстие верхушки. Через это отверстие в зуб входят сосуды и нервы. Внутри коронки зуба имеется полость *cavitas dentis*, в которой различают коронковый отдел, наиболее обширную часть полости и корневого канала, суживающуюся часть полости, носящую название корневого канала. Канал открывается на верхушке упомянутым выше отверстием верхушки.

В коронке каждого зуба различают 5 поверхностей: 1 – обращённую в преддверие рта – *facies vestibularis*, которая у передних зубов соприкасается со слизистой оболочкой губы (*facies labialis*), а у задних – со слизистой оболочкой щеки (*facies buccalis*); 2 – обращённую в полость рта (*facies oralis*): у нижних зубов к языку – язычную (*facies lingualis*), у верхних к небу – небную (*facies palatinus*); 3 и 4 контактирующие с соседними зубами своего ряда – контактные (*facies contactus s. approximales*). Контактные поверхности зубов, направленные к центру зубной дуги, обозначаются как *facies mesialis* (*mesos* – средний). У передних зубов такая поверхность является медиальной, а у задних зубов – передней. Контактные поверхности зубов, направленные в сторону, противоположную центру зубного ряда,

называются дистальными, *facies distalis*. У передних зубов эта поверхность является латеральной, а у задних зубов – задней; 5-жевательную поверхность, или поверхность смыкания с зубами противоположного ряда, *facies occlusalis* (*occlusivus* – запирающий, закрывающий).

Для определения локализации патологических процессов на зубе стоматологи применяют термины, соответствующие названным поверхностям: вестибулярно, орально, медиально, мезиально, дистально, окклюзиально, апикально (по направлению к apex *radicis*).

Для установления принадлежности зуба к правой или левой стороне служат три признака: 1) признак корня, 2) признак угла коронки и 3) признак кривизны коронки. Признак корня заключается в том, что продольная ось корня наклонена в дистальную сторону, образуя угол с линией, проходящей через середину коронки.

Признак угла коронки состоит в том, что линия жевательного края зуба, по вестибулярной стороне при переходе на мезиальную поверхность, образует меньший угол, чем при переходе на дистальную.

Признак кривизны коронки состоит в том, что вестибулярная поверхность коронки переходит в мезиальную более круто, чем в дистальную. Следовательно, мезиальный отрезок вестибулярной поверхности в поперечном направлении будет более выпуклым, чем дистальный.

Полость зуба заполнена зубной мякотью, *pulpa dentis*, представленной рыхлой волокнистой соединительной тканью, богатой сосудами и нервами.

В пульпе выделяют 3 слоя: 1) периферический; 2) промежуточный, или камбиальный; 3) центральный.

Пульпа корневых каналов несколько отличается от коронковой части пульпы; в ней преобладают пучки коллагеновых волокон над клеточными элементами. В области верхушечного отверстия ткань пульпы переходит в ткань периодонта.

Пульпа осуществляет трофику твёрдых тканей зуба (за счёт проходящих в ней сосудов и нервов), выполняет пластическую функцию - построение нового дентина за счет клеточных элементов.

Пульпу окружают твёрдые ткани зуба, в состав которых входит: 1) дентин, *dentinum*, *subst. eburnean*, 2) эмаль, *enamelum*, *subst. adamantina* и 3) цемент, *cementum*, *subst. ossea* (рис. 12).

Главную массу зуба, окружающую его полость, составляет дентин, в состав его входит 28% органических веществ, главным образом коллаген и 72% неорганических (фосфаты кальция и магния, фторид кальция).

Дентин построен из основного вещества (коллагеновые волокна и склеивающее вещество), пронизанного системой дентинных канальцев. Различают два слоя дентина: наружный плащёвой, и внутренний - околульпарный. Коллагеновые волокна дентина идут в радиальном и тан-

генциальном направлениях. Такое взаимное пересечение волокон придает зубу особую прочность. Внутри дентинных канальцев залегают отростки одонтобластов, которые заканчиваются в периферическом слое дентина. Часть дентина, обращенная к пульпе, носит название «преддентин», или «дентиногенный слой», здесь идет образование и рост дентина (заместительный дентин).

Дентин, образующий коронку, покрыт зубной эмалью, а дентин корня - зубным цементом. Эмаль коронки и цемент корня соединяются в области шейки зуба.

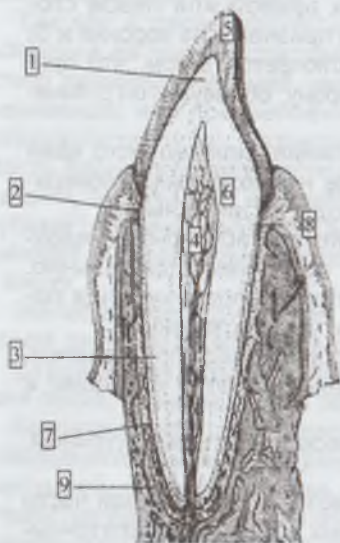


Рис. 12. Строение зуба (схема) 1- коронка зуба; 2- шейка зуба; 3- корень зуба; 4- пульпа; 5- эмаль; 6- дентин; 7- цемент; 8 - десна; 9 - периодонт.

Эмаль покрывает снаружи коронку, толщина её у верхушки коронки составляет 3,5 мм.

Эмаль содержит незначительное количество органических веществ (около 3-4%) и неорганические соли (96-97%). Среди неорганических веществ подавляющую часть составляют фосфаты и карбонаты кальция и около 4% - фторид кальция. Эмаль построена из эмалевых призм, толщиной 3-5 мкм. Каждая призма состоит из тонкой фибриллярной сети, в которой находятся кристаллы гидроксиапатитов.

Цемент покрывает корень, по химическому составу он приближается к кости: в нём содержится 30% органических веществ и 70% неорганических, среди которых преобладают соли фосфата и карбоната кальция.

Между покрытым цементом корнем зуба, погруженным в глубь альвеол и, стенкой альвеолы лежит альвеолярная надкостница, выстилаю-

шая внутренние стенки альвеол, плотно связанная с десной и играющая значительную роль в укреплении зубов. Надкостница представляет собой плотную соединительную ткань, состоящую из пучков волокон, концы которых непосредственно продолжаютя в виде так называемых шарпеевых волокон, с одной стороны — в цемент корня, а с другой — в костные стенки ячейки. Эта плотная соединительная ткань называется периодонт, *periodontium*, или корневая оболочка.

Волокна надкостницы идут в виде связок, располагающихся по линиям силовых воздействий на зуб. Часть пучков идет от корня зуба в стенку альвеолы в радиальном направлении. Они препятствуют качению зуба. Другие пучки идут в тангенциальном направлении (по касательной), не допуская вращения зуба по его оси. Толщина периодонта 0,2-0,25 мм на верхней челюсти и 0,15-0,22 мм — на нижней.

Периодонт выполняет несколько важных функций. Во-первых, он удерживает зуб в альвеоле, во-вторых, обеспечивает трофику зуба (через него проходят сосуды и нервы к зубу), в-третьих, он обеспечивает некоторую подвижность зубов (амортизацию), что необходимо для полного смыкания зубов. Наконец, периодонт препятствует распространению воспалительных процессов, принимает участие в росте и прорезывании зубов.

Все ткани, окружающие шейку и корень зуба, с включением десны, альвеолы и, образующий ее участок альвеолярного отростка челюсти, рассматриваются как цельная анатомическая и функциональная система под названием пародонт, *parodontium*, или амфодонт, *amphodontium*.

Как уже было сказано выше у взрослого человека 32 зуба, среди них выделяют резцы (4 на верхней и нижней челюстях), клыки (по 2), малые коренные зубы, премоляры (по 4), большие коренные зубы, моляры (по 6) (рис. 13).

В анатомии, как и в клинической медицине, применяется понятие зубной формулы, которая отображает порядок расположения зубов, принадлежность их к той или иной группе.

Порядок записи зубов в этой формуле таков, будто бы записывающий осматривает зубы сидящего напротив него человека. Каждый зуб, в соответствии с полной формулой, может быть обозначен отдельно: верхние правые знаком \lrcorner , верхние левые — \llcorner , нижние правые — \ulcorner , нижние левые — \llcorner .

Полная или клиническая формула зубов построена так, что в ней записывают зубы каждой половины челюстей арабскими порядковыми цифрами, у взрослого человека имеет вид:

8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8

Молочные зубы в полной формуле обозначают римскими цифрами:

V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V
V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V

Существуют групповые или анатомические зубные формулы, показывающие количество зубов в каждой группе по половинам челюстей. Групповые зубные формулы взрослого человека и ребёнка с молочными зубами выглядят следующим образом: у взрослого - 2.1.2.3., у ребёнка - 2.1.0.2. Групповая зубная формула может быть обозначена с использованием начальных букв латинских наименований зубов (I – резцы, C – клыки, P – премоляры, M – моляры). Постоянные зубы обозначают заглавными буквами, а временные – строчными. У взрослого – I₂ C₁ P₂ M₃, у детей с молочными зубами: i₂ c₁ m₂.

В настоящее время в клинике широко используется формула, удобная для компьютерной обработки, рекомендованная ВОЗ. В ней каждый сегмент челюстей обозначается цифрами 1-4 для постоянного прикуса и 5-8 для молочного. Рядом с этой цифрой ставится порядковый номер соответствующего зуба, например: 21, 22, 47, 48, 84.



Рис. 13. Постоянные зубы человека, правые. А-верхние; Б- нижние. 1- медиальный резец, 2- латеральный резец, 3- клык; 4-первый премоляр; 5- второй премоляр; 6 – первый моляр; 7-второй моляр; 8- третий моляр.

Постоянные зубы начинают прорезаться у человека в определённом порядке, начиная с первых больших моляров (5-8 лет), заканчивая большими коренными зубами (18-30 лет).

Появлению постоянных зубов предшествуют молочные, их - 20, так как у детей отсутствуют премоляры и третьи моляры. Молочные зубы также прорезываются в определённом порядке, начиная с медиальных резцов. Молочные зубы отличаются от постоянных цветом (несколько белее), размерами - меньше и относительными размерами корня и ко-

ронки, наличием эмалевого валика на вестибулярной поверхности, более объемной полостью зуба.

Всевозможные положения и перемещения нижней челюсти по отношению к верхней, осуществляемые посредством жевательной мускулатуры, называется артикуляцией. Положение зубных рядов при их смыкании называют окклюзией. Возможны четыре основных вида окклюзии: центральная, передняя и две боковые – правая и левая.

Центральная окклюзия характеризуется смыканием зубов при максимальном количестве контактирующих точек. Средняя линия лица при этом совпадает с линией, проходящей между центральными резцами. Суставные головки располагаются на скате суставного бугорка у его основания. При этом отмечается одновременное и равномерное сокращение жевательных и височных мышц на обеих сторонах.

При передней окклюзии происходит выдвижение нижней челюсти вперед. Это достигается двусторонним сокращением латеральных крыловидных мышц. Средняя линия лица, как и при центральной окклюзии совпадает с линией, проходящей между центральными резцами. Суставные головки при передней окклюзии смещены вперед и расположены у вершины суставных бугорков.

Боковая окклюзия возникает при перемещении нижней челюсти вправо – правая окклюзия или влево – левая окклюзия. При смещении нижней челюсти вправо, на стороне смещения суставная головка остается у основания суставного бугорка, слегка вращаясь. При этом на левой стороне суставная головка расположена у вершины суставного бугорка. Правая боковая окклюзия сопровождается сокращением латеральной крыловидной мышцы противоположной стороны (левой) и, наоборот, левая боковая окклюзия – сокращением одноименной мышцы правой стороны.

Соотношение зубных дуг в центральной окклюзии называется прикусом (*mordex*). Возможны физиологические и патологические прикусы. При физиологических прикусах жевание, речь и форма лица не нарушены, при патологических прикусах отмечаются те или иные нарушения.

Различают четыре вида физиологического прикуса: ортогнатия, прогения, бипрогнатия и прямой прикус.

При ортогнатии (*orthos-* прямой, *gnathio* – челюсть) имеется небольшое перекрытие резцами верхней челюсти зубов нижней.

Прогения (*pro* – вперед, *genio* – подбородок) характеризуется обратными отношениями.

Для бипрогнатии типичен наклон вперед верхних и нижних зубов, с перекрытием нижних верхними.

В прямом прикусе режущие края верхних и нижних резцов соприкасаются один с другим.

Аномальные виды прикуса:

1. Прикус глубокий – отсутствует контакт между резцами верхней и нижней челюстей в результате зубо-альвеолярных или гнатических

нарушений. При глубоком, травмирующем прикусе режущие края резцов упираются в слизистую оболочку десневого края или альвеолярного отростка.

2. Прикус открытый – характерно наличие вертикальной щели на передних или боковых участках зубных рядов при смыкании зубов в центральной окклюзии, контакты сохраняются только на дистальных боковых зубах. Различают одно- и двусторонний, симметричный и асимметричный открытый прикус (причиной чаще всего являются вредные привычки).

3. Прикус перекрестный (*син.: прикус латеральный*) – прикус, при котором щечные бугры верхних боковых зубов укладываются в продольные бороздки нижних или проскальзывают мимо них с язычной стороны, то есть, нарушено смыкание зубных рядов в поперечном направлении.

4. Прогения патологическая – значительное выстояние зубов нижней челюсти.

5. Прогнатия патологическая – значительное выстояние зубов верхней челюсти.

Основные аномалии развития зубов

Аномалии развития зубов проявляются в виде нарушения развития зубов, зубных рядов или челюстей.

I. Аномалии числа зубов:

1. Первичная адентия — отсутствие зубов, может быть полной и частичной; наблюдается как в молочном, так и в постоянном прикусе. Вторичная адентия возникает после удаления зуба.

2. Ретенция зуба — задержка прорезывания полностью сформированного зуба, положение в челюсти выявляется рентгенологически.

3. Сверхкомплектные зубы — зубы, располагающиеся вне зубного ряда, а иногда в зубном ряду, не нарушая его формы.

II. Аномалии формы и величины коронок зубов — увеличение размера всех зубов в дуге («гигантизм»). Наличие мелких коронок зубов приводит к большим промежуткам между зубами. Щель между центральными резцами называется диастемой, между иными – тремы.

III. Аномалии положения отдельных зубов: различают небное, язычное, вестибулярное, дистальное положение, поворот зубов и др.

IV. Аномалии развития твердых тканей зуба проявляются в виде гипоплазии.

Гипоплазия эмали — порок развития эмали, проявляющийся в виде меловидных пятен, ямок, бороздок без нарушения целостности эмали. Наличие гипоплазии эмали указывает на то, что в период формирования зубов в растущем организме был резко нарушен обмен веществ. Развитие гипоплазии молочных зубов относится к утробному периоду и периоду новорожденное, постоянных зубов — к раннему детству. Гипоплазия возникает после перенесенных в детстве рахита, тяжелых инфекционных заболеваний, диспепсий, недостаточности эндокринных желез.

Глава IV

ОБЩАЯ АНАТОМИЯ СЕРДЕЧНО – СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Основу жизни, как известно, составляет обмен веществ. Постоянная доставка к живым тканям необходимых для жизнедеятельности питательных веществ и кислорода и столь же непрерывное удаление продуктов обмена и углекислоты осуществляются в организме посредством движущейся жидкой среды.

В организме человека, так же как и у всех позвоночных, имеется две относительно замкнутые сосудистые системы, по которым циркулирует жидкость: кровеносная, хорошо развитая, и лимфатическая, выраженная слабее и представлена не во всех органах и тканях.

Кровеносная система у человека осуществляет постоянное, ритмичное движение жидкой среды – крови – по всему организму и может быть условно разделена на две части: центральную – сердце и периферическую – сосуды.

Среди сосудов различают артерии, по которым кровь движется от сердца к органам и тканям, вены, по которым кровь течет от органов и тканей к сердцу и промежуточное звено между артериями и венами – кровеносное микрососудистое русло.

Общая анатомия артериальных сосудов. Самый крупный артериальный сосуд, куда кровь поступает непосредственно из сердца под значительным давлением – аорта. От аорты к органам и тканям отходит большое количество артерий, которые последовательно разделяются на более мелкие сосудистые стволы.

Существует три основных типа деления артерий: дихотомический, когда сосудистый ствол делится на два последующих; магистральный, когда от основного сосуда обычно под острым углом, открытым к периферии, отходят боковые ветви и рассыпной, при котором один сосуд распадается на несколько или множество мелких артерий.

Артерии у живого человека имеют вид стволов правильной цилиндрической формы. На трупе форма их несколько меняется: цилиндр как бы сдавливается с боков. Это связано с тем, что артериальные сосуды после клинической смерти некоторое время продолжают сокращаться и проталкивают кровь в капилляры, в результате чего оказываются пустыми. Полости артерий отчасти заполняются газами трупного разложения. В связи с этим укоренилось неправильное название артерий (аер – воздух, терео – храню), так как в древности анатомы считали, что по артериям движется воздух.

Калибр артерий по мере их разветвления в направлении к периферии становится всё меньше и меньше. В связи с этим артериальные сосуды принято делить на крупные (диаметром 8 мм и больше), средние (2-8 мм) и мелкие (2 мм и меньше). Каждый артериальный сосуд до отхождения боковых ветвей сохраняет обычно одинаковый калибр, прямолинейное направление.

Стенка артерий, как и в полых внутренних органах, состоит из трёх оболочек: внутренней (*tunica intima*), средней (*tunica media*) и наружной (*tunica adventicia*).

Внутренняя оболочка покрыта изнутри однослойным плоским эпителием – эндотелием, под которым в соединительнотканной основе расположена относительно слабо выраженная внутренняя эластическая мембрана.

Средняя оболочка – наиболее мощная и состоит преимущественно из циркулярных и продольных мышечных волокон, между которыми залегают эластические волокна.

Третья, наружная оболочка представлена соединительной тканью, с небольшим количеством мышечных и эластических волокон. Кроме вышеупомянутых структур в стенках артерий проходят многочисленные кровеносные сосуды, питающие стенку артерии и нервы.

В зависимости от содержания в стенке сосуда эластических и мышечных волокон различают артерии эластического, мышечного и смешанного типа. Первые принимают выброшенную при сердечной систоле кровь, расширяются и вновь сокращаются без значительного участия мышечных элементов. Напротив, в артериях мышечного типа (преимущественно мелкого и среднего калибра) сокращение гладких миоцитов мышечной оболочки создаёт новую пульсовую волну крови, способную протолкнуть кровь через обширное капиллярное русло. Эти артерии порой называют «периферическим сердцем».

Все артерии, посредством своих ветвей, более или менее обширно соединяются между собой. Такие сообщения между соседними сосудистыми стволами называют анастомотическими сосудами (анастомозами).

Кровеносные сосуды, соединяющие два или несколько отдалённых друг от друга сосудистых стволов, называются окольными или коллатеральными. И тот и другой вид сосудистой связи имеет важное значение в случаях, когда затруднение кровотока по одному стволу либо полностью, либо частично компенсируется поступлением крови из других сосудов. Наряду с этим, в организме встречаются артерии, которые не имеют указанных связей.

В организме человека распределение артерий имеет некоторые закономерности:

1) Артерии располагаются по ходу нервной трубки и нервов. Так, параллельно спинному мозгу идёт главный артериальный ствол – аорта, на конечностях артерии проходят вблизи крупных нервов, образуя сосудисто-нервные пучки.

2) Артерии распределяются на париетальные и висцеральные (к стенкам туловища и органам соответственно), пример – париетальные и висцеральные ветви нисходящей аорты.

3) Каждая конечность получает один главный ствол: для верхней конечности – подключичная артерия и для нижней – наружная подвздош-

ная артерия.

4) Артерии туловища сохраняют сегментарное строение: межрёберные, поясничные артерии.

5) Большая часть артерий располагается по принципу двусторонней симметрии.

6) Артерии идут поблизости с венами и лимфатическими сосудами, образуя общий сосудистый комплекс.

7) Артерии идут соответственно скелету. Так, вдоль позвоночного столба идет аорта, вдоль рёбер межрёберные артерии. В проксимальных отделах конечностей, имеющих одну кость (плечевая, бедренная) имеется по одному главному сосуду, в средних отделах, имеющих две кости идут по две главные артерии.

8) Артерии идут по кратчайшему расстоянию от материнского ствола к органу, приблизительно по прямой линии.

9) Артерии располагаются на гибательных поверхностях тела, так как при разгибании сосудистая трубка растягивается и спадается.

10) Вокруг суставов конечностей артерии образуют сети.

Пройдя по разветвлениям артериальной системы, кровь достигает микроциркуляторного кровеносного русла. Микроциркуляцией называется процесс направленного движения жидкости в тканях, окружающих кровеносные и лимфатические микрососуды.

Строение кровеносного микроциркуляторного русла. Кровеносные микрососуды представляют первую часть системы микроциркуляции. Второй ее составной частью являются пути транспорта веществ в тканях. Третью составную часть образуют лимфатические микрососуды. Все три составные части системы микроциркуляции функционально взаимосвязаны и взаимодействуют между собой. Именно микроциркуляция обеспечивает обмен веществ в тканях, поддерживает необходимое для организма постоянство внутренней среды. Нарушение микроциркуляции лежит в основе многих патологических процессов, в первую очередь сосудистых заболеваний.

Микроциркуляторное кровеносное русло состоит из нескольких звеньев, обладающих присущими им анатомическими и функциональными особенностями.

Артериолы представляют собой начальное звено микроциркуляторного русла. Диаметр артериол составляет 15-30 мкм. Стенка артериол, как и артерий, состоит из 3 оболочек – внутренней, средней и наружной, однако, мышечные клетки средней оболочки данных микрососудов расположены в один слой. Благодаря наличию гладких миоцитов стенка артериол может сокращаться и просвет их суживается.

Прекапилляры, или прекапиллярные артериолы, имеют диаметр 8-20 мкм и обычно ответвляются от артериол под прямым углом. В местах отхождения прекапилляров и на их протяжении мышечные клетки образуют прекапиллярные сфинктеры, которые регулируют поступление крови в капилляры. Артериолы и прекапилляры благодаря своей сократи-

тельной активности обеспечивают распределение крови между отдельными участками капиллярного русла.

Кровеносные капилляры представляют собой основное структурное звено микроциркуляторной системы. Они играют ведущую роль в обмене веществ между кровью и тканями. Скорость кровотока в капиллярах – 0,8 мм/с. Капилляры распространены почти повсеместно. Они отсутствуют только в эпителии кожи и слизистых, дентине и эмали зубов, эндокарде клапанов сердца, роговице и внутренних прозрачных средах глазного яблока.

Капилляры представляют собой тонкостенные эндотелиальные трубки, лишенные сократительных элементов. Они могут быть прямыми, штопоро- и винтообразными, изогнутыми в виде шпилек или закрученными в клубки. Средняя длина капилляров – около 750 мкм. Капилляры не имеют боковых ветвей, поэтому они не ветвятся, а разделяются на новые капилляры и соединяются между собой, образуя капиллярные сети. Форма, пространственная ориентация и густота капиллярных сетей органоспецифичны и связаны с конструкцией и функциональными особенностями органов. Диаметр капилляров варьирует от 2-4 до 30-40 мкм.

Капилляры с узким просветом и относительно толстой стенкой имеются в легких, головном мозге, гладких мышцах внутренностей. Большой диаметр просвета у капилляров в железах. Наибольшую ширину просвета имеют капилляры печени, селезенки, костного мозга, некоторых эндокринных желез. У капилляров имеются артериальные и венозные части, однако морфологические различия между ними выявляются только на электронно-микроскопическом уровне.

В зависимости от функционального состояния выделяет следующие виды капилляров:

1. Функционирующие, открытые капилляры, по ним происходит движение форменных элементов крови.
2. Плазматические, полуоткрытые капилляры, содержащие только плазму крови.
3. Закрытые, резервные капилляры.

Соотношение между числом открытых и закрытых капилляров определяется функциональным состоянием органа. Если уровень обменных процессов длительное время понижен, то количество закрытых капилляров увеличивается, и часть их подвергается редукции. Это происходит, например, в мышцах при значительном снижении двигательной активности у больных, долго лежавших в постели, при иммобилизации конечностей с переломами и т.д. С другой стороны, при повышенной нагрузке на тот или иной орган, в нём может происходить новообразование капилляров.

Посткапилляры, или посткапиллярные вены, образуются в результате соединения нескольких капилляров. Они обладают тонкими, растяжимыми стенками, лишёнными мышечных клеток. Диаметр посткапил-

ляров составляет 8-30 мкм. Посткапилляры впадают в вены, вместе с которыми они составляют первые компоненты венозной системы.

Вены имеют диаметр 30-100 мкм, их стенка толще, чем у посткапилляров, и в ней появляются мышечные клетки. Вены соединяются анастомозами между собой, образуя сложно устроенные сети.

Важную роль в регуляции кровотока в микроциркуляторном русле играют артериоло-венулярные анастомозы. Они представляют собой прямые соединения между артериолами и венами.

Если принять, что диаметр анастомоза в 10 раз больше, чем диаметр кровеносного капилляра, то согласно закону Пуазейля кровотоки через анастомоз за единицу времени превышает таковой в капилляре в 10^4 раз, то есть в 10 000 раз. Таким образом, в смысле продвижения крови один артериоло-венулярный анастомоз эквивалентен 10 тысячам капилляров (рис. 14).

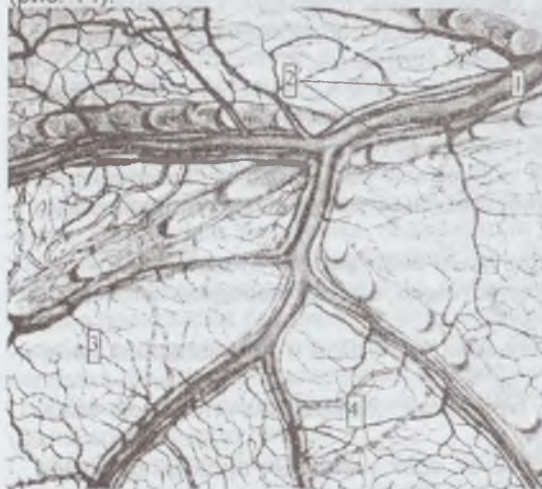


Рис. 14. Микроциркуляторное русло по В.В. Курганову.

- 1 – артериола;
- 2 – венулы;
- 3 – капилляры,
- 4 – артериоло – венулярные анастомозы.

Строение микрососудистых комплексов связано с конструкцией органов. Последняя определяет пространственную организацию всего микроциркуляторного русла. В пластинчатых образованиях, оболочках сосудистые сети имеют двумерное расположение, в полых органах они располагаются послойно, образуя многоярусные конструкции, в паренхиматозных органах имеют трехмерную организацию.

Общая анатомия венозных сосудов. Венозное русло по объёму преобладает над артериальным. Это объясняется тем, что скорость движения артериальной крови значительно больше венозной.

Стенка вен, так как и стенка артерий, состоит из трёх оболочек: внутренней, средней и наружной. Однако стенка вен тоньше, мышечные и эластические элементы в ней выражены слабо. Внешне вена имеет вид

тонкостенного дряблого сосуда, который в отличие от артерий, не всегда имеет форму цилиндра и легко сдавливается.

В связи с медленным венозным кровотоком при некоторых условиях (длительное стояние на ногах), могут создаваться предпосылки для венозного застоя, в результате чего может развиваться варикозное расширение вен нижних конечностей.

Приспособительными образованиями, препятствующими венозному застою, в значительной мере являются венозные клапаны, имеющиеся в просвете многих вен, особенно в венах нижних конечностей. Клапаны образованы дубликатурой (удвоением) внутренней оболочки вен в виде карманов таким образом, что не мешая центростремительному движению венозной крови, препятствуют её обратному току.

Вены конечностей делятся на поверхностные (подкожные) и глубокие, которые между собой широко связаны анастомозами. Глубокие вены, как правило, сопровождают попарно каждую одноимённую артерию с разветвлениями, носят название вены - спутницы.

Вены тела человека можно разделить на четыре системы: 1) система вен сердечной стенки, 2) система верхней полую вены, 3) система нижней полую вены, 4) система воротной вены печени.

Системы верхней и нижней полых вен полностью не изолированы друг от друга, а соединяются анастомозами, которые получили название – кава-кавальные анастомозы.

К наиболее важным кава-кавальным анастомозам относятся:

- 1) анастомозы между поверхностными венами передней и боковых стенок груди и живота;
- 2) анастомозы между поясничными, непарной и полунепарной венами;
- 3) позвоночные венозные сплетения (самый значительный кава-кавальный анастомоз).

Воротная вена собирает кровь от всех непарных органов брюшной полости, за исключением печени. Необходимость наличия системы воротной вены заключается в том, что венозная кровь, оттекающая от желудка, тонкой и толстой кишки, наряду с питательными веществами содержит растворённые токсические соединения, обезвреживание которых происходит в печени (звёздчатыми макрофагами), только после чего очищенная кровь попадает в общий кровоток.

Воротная вена образует с системами обеих полых вен порто-кавальные анастомозы. Наиболее значимыми порто-кавальными анастомозами являются:

- 1) Порто-кавальный анастомоз в зоне соединения вен брюшной части пищевода с венами кардиальной части желудка. Вены пищевода являются притоками непарной и полунепарной вен, которые несут кровь в верхнюю полую вену; тогда как вены желудка несут кровь в корни воротной вены.

2) Порто-кавальный анастомоз в стенках прямой кишки. Залегающее здесь прямокишечное венозное сплетение имеет два пути оттока: верхние прямокишечные вены несут кровь в нижнюю брыжеечную вену, которая впадает в воротную вену, а средние и нижние прямокишечные вены являются притоками внутренней подвздошной вены, относящейся к системе нижней полой вены.

3) Порто-кавальные анастомозы на передней брюшной стенке в окрестности пупка образуются посредством соединения притоков верхней и нижней надчревных вен с окологривочными венами, которые идут от пупочного кольца в круглой связке печени рядом с заросшей пупочной веной и впадают в левую ветвь воротной вены.

4) Порто-кавальные анастомозы забрюшинного пространства. Данная группа анастомозов образуется при соединении между притоками селезеночной и брыжеечных вен (вены ободочной кишки), с одной стороны, и парными притоками нижней полой вены (почечные, яичковые, поясничные вены), корнями непарной и полунепарной вен, с другой стороны.

Порто-кавальные анастомозы в норме не функционируют, они открываются при затруднении кровотока в системе воротной вены (синдроме портальной гипертензии). Причиной данной патологии может быть цирроз печени, когда внутривенечные ветви воротной вены суживаются в результате разрастания соединительной ткани, сдавление их опухолями, врожденное сужение печеночных вен (синдром Бадда – Киари) и т.п.

При функционировании порто-кавальных анастомозов, венозная кровь от желудка, кишечника, содержащая токсические вещества, минуя печень, попадает в систему верхней или нижней полой вен, в результате чего наблюдается отравление организма – интоксикация. Одновременно происходит расширение вен пищевода, прямой кишки, образуется клубок расширенных извитых вен под кожей живота, так называемая «голова Медузы». Расширенные пищеводные вены, при их разрыве, могут давать сильное кровотечение, что часто является причиной смерти у больных циррозом печени.

Круги кровообращения. Путь кровообращения в организме всех млекопитающих (включая человека) подразделяется на два основных круга: большой, доставляющий питательные вещества и кислород всем органам и тканям тела и малый, служащий для обогащения крови кислородом в лёгких.

Некоторые авторы выделяют также отдельно сердечный круг, обеспечивающий питание сердца, плацентарный круг (функционирующий в эмбриогенезе).

Большой круг кровообращения берёт начало из левого желудочка сердца. Через аорту и многочисленные её ветви кровь поступает в капиллярное русло, где через тонкую стенку капилляров происходит отдача тканям питательных веществ и кислорода. Из капиллярных сосудов кровь собирается по венам в верхнюю и нижнюю полые вены, которые впадают в правое предсердие.

Малый круг кровообращения начинается из правого желудочка. Через легочной ствол и его разветвления кровь вливается в капиллярное русло лёгких. Через стенки легочных капиллярных сосудов и альвеол происходит удаление углекислоты из крови и насыщение её кислородом. Из русла легочных капиллярных сосудов кровь собирается в две правые и две левые легочные вены, впадающие в левое предсердие (рис. 15).

Некоторые особенности сосудистой системы головы. Топография и строение кровеносных сосудов головы имеет некоторые особенности, в первую очередь это касается венозного русла. Характерным для вен головы является то, что многие из них идут независимо от артерий. В мозговом отделе головы различают внутричерепные и внечерепные вены.

К первым относятся мозговые, менингеальные вены и синусы твердой мозговой оболочки.

Синусы представляют собой венозные каналы, выстланные эндотелием, залегающие в толще твердой мозговой оболочки, главным образом по местам прикрепления её отростков к костям черепа. В поперечном сечении просвет синусов имеет треугольное очертание. Стенки их, образованные туго натянутыми пластинками твердой оболочки головного мозга, не спадаются при разрезе и при ранении зияют. Неподатливость стенок венозных синусов обеспечивает свободный отток крови при различных сменах внутричерепного давления, что важно для бесперебойной деятельности головного мозга, чем и объясняется наличие подобных образований только в черепе.

Различают следующие синусы: 1) верхний сагиттальный; 2) нижний сагиттальный; 3) прямой синус; 4) поперечный синус; 5) сигмовидный синус; 6) пещеристый синус; 7) межпещеристый синус; 8) верхний каменистый синус; 9) нижний каменистый синус. Кровь из всех венозных синусов собирается в сигмовидный синус, затем оттекает во внутреннюю яремную вену.

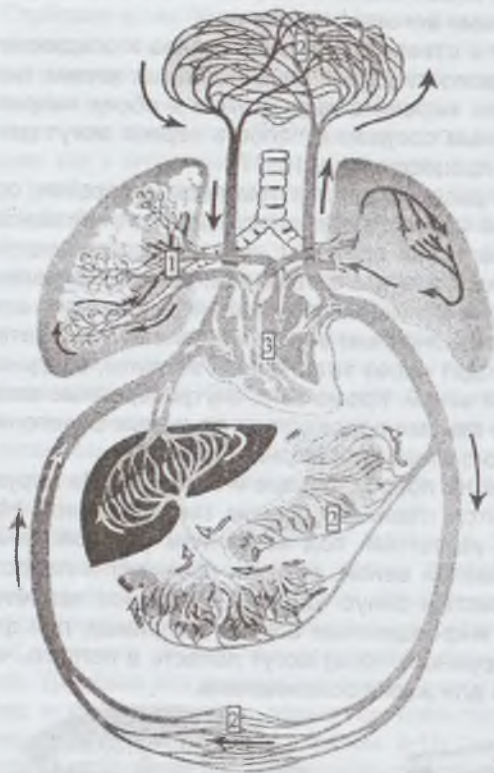


Рис. 15. Схема кровообращения.

1 – малый (легочной) круг;
 2 – большой круг,
 3 – сердце.

Мозговые вены подразделяются на поверхностные и глубокие. Поверхностные вены проходят в мягкой оболочке головного мозга и открываются в синусы твердой оболочки. Глубокие вены несут кровь во внутренние мозговые вены, которые залегают в сосудистой основе III желудочка; правая и левая внутренние вены соединяются, образуя большую мозговую вену, вливающуюся в начало прямого синуса.

Кроме мозговых вен в синусы впадают лабиринтные вены и верхняя глазная вена. Менингеальные вены собирают кровь из твердой оболочки, они выходят из полости черепа и впадают частично в занижнечелюстную, частично во внутреннюю яремную вену. Последняя представляет собой непосредственное продолжение сигмовидного синуса и отводит основную массу крови из полости черепа.

Внутричерепные вены соединяются с внемозжечковыми посредством диплоитических вен и эмиссарных вен (вен-выпускников). Диплоитические вены залегают в каналах губчатого вещества покровных костей черепа,

между наружной и внутренней пластинками и широко сообщаются с венозными синусами и эмиссарными венами.

Эмиссарные вены проходят в отверстиях костей черепа и соединяют синусы твердой оболочки и диплоэтические вены с венами мягких тканей головы и шеи. Кровь может перемещаться по ним в обоих направлениях, в связи с чем, по данным сосудам в полость черепа могут распространяться инфекционные процессы (рис. 16, 17).

Теменная эмиссарная вена располагается в теменном отверстии, соединяет верхний сагиттальный синус с поверхностной височной веной. Сосцевидная эмиссарная вена также проходит через одноименное отверстие, соединяет сигмовидный синус с затылочной веной. Мыщелковая эмиссарная вена находится в мыщелковом канале, связывает сигмовидный синус с наружным позвоночным венозным сплетением. Затылочная эмиссарная вена проходит через затылочные выступы, соединяет синусный сток с затылочной веной. Кроме того, внутричерепные вены соединяются с внечерепными венами посредством венозных сплетений подъязычного канала, овального отверстия и сонного канала.

Вены лица подразделяются на поверхностные и глубокие. Из наружных частей лица кровь отводится, главным образом, лицевой веной. Начальный отрезок этой вены, известный под названием угловой вены, анастомозирует с верхней глазной веной, которая проходит в полость черепа и вливается в пещеристый синус. Данный анастомоз является одним из путей, по которому инфекционные агенты (например, при фурункуле верхней губы или наружного носа) могут попасть в полость черепа, что приводит к опасным для жизни осложнениям.



Рис. 16. Схема венозного синуса твердой оболочки головного мозга.

1 - синус; 2 - эмиссарная вена;

3 - мозговая вена;

4 - диплоическая вена;

5 - вне черепные вены.



Рис. 17. Диплоические вены

Глубокие вены лица несут кровь преимущественно в крыловидное венозное сплетение, расположенное вокруг крыловидных мышц. Из этого сплетения кровь отводится по короткой верхнечелюстной вене в заниженечелюстную вену, которая соединяется с лицевой веной и впадает во внутреннюю яремную вену. Крыловидное венозное сплетение анастомозирует как с внутричерепными венами через венозное сплетение овального отверстия, так и с поверхностными венами лица.

Глубокие и поверхностные вены связаны посредством нижней глазной вены, которая у края глазницы анастомозирует с притоками лицевой вены; нижняя глазная вена может впасть в верхнечелюстную вену или в крыловидное сплетение, а в некоторых случаях она проходит в полость черепа и вливается в пещеристый синус. Наиболее важной ветвью, соединяющей поверхностные и глубокие вены, является анастомозная вена лица. Этот сосуд проходит на уровне альвеолярной дуги нижней челюсти и связывает лицевую вену с крыловидным венозным сплетением. Среди анастомозов поверхностных и глубоких вен лица имеют также значение вены слизистой оболочки полости носа и верхнечелюстной пазухи.

Общая анатомия сердца. У человека сердце представляет собой четырёхкамерный мышечный орган, функция которого заключается в ритмическом засасывании крови (при расслаблении стенок сердечных камер) и нагнетании её в кровеносную систему. Сердце каждого человека по величине обычно соответствует кулаку его и по форме напоминает конус. Длинная ось сердца следует от верхушки снизу вверх, слева направо и спереди назад, равна приблизительно 12-13 см. Наибольший поперечный размер сердца равен 9-10 см, передне – задний 6-7 см. Масса мужского сердца в среднем составляет 300 г., а женского 220 г. (у мужчин 1/213, у женщин 1/230 массы тела).

Правый и левый отделы сердца в норме не сообщаются между собой. Правые предсердие и желудочек, так же как и левые предсердия и желудочек – имеют сообщения. На поверхности сердца расположены борозды, которые служат внешним ориентиром для определения границ между полостями сердца. Так, венечная борозда снаружи отделяет предсердия от желудочков, передняя и задняя межжелудочковые борозды разделяют желудочки между собой.

Как и у каждого полого органа, стенка сердца состоит из трёх оболочек. Внутренняя оболочка – эндокард выстилает полости сердца, представлена соединительной тканью, покрытой эндотелием. Описанные выше клапаны сердца представляют собой складки эндокарда. Средняя оболочка – миокард, образована поперечно – полосатой мышечной тканью. Миокард предсердий и желудочков разделён соединительно – тканными волокнистыми кольцами (некоторые авторы обозначают их как «скелет сердца»), которые размещены вокруг предсердно-желудочковых отверстий. В предсердиях миокард имеет два слоя, в желудочках – три.

Наружная оболочка сердца, носит название эпикард, представляет

собой висцеральный листок серозного перикарда.

Перикард (околосердечная сумка) – замкнутый мешок, окружающий сердце со всех сторон, за исключением небольшого участка его основания, где входят в сердце и выходят из него крупные кровеносные сосуды. В перикарде различают две сращенные между собой оболочки: наружную – фиброзный перикард и внутреннюю – серозный перикард.

Последний, как и каждая серозная оболочка состоит из париетального и висцерального (эпикард) листков, между которыми находится щелевидная полость, содержащая 15-20 мл серозной жидкости.

Проводящая система сердца. Обеспечение бесперебойной ритмической работы сердца осуществляет проводящая система сердца. Последняя представляет собой совокупность особых кардиомиоцитов (проводящие кардиомиоциты, атипические кардиомиоциты, Р-клетки, клетки пейсмекера), отличающихся от сократительных кардиомиоцитов размерами, формой, ультраструктурной организацией.

В составе проводящей системы сердца различают синусно-предсердный узел – скопление проводящих кардиомиоцитов между устьем верхней, нижней полых вен и правым ушком. В синусно-предсердном узле возникает импульс, который распространяется на миокард предсердий и к предсердно – желудочковому узлу, который расположен под эндокардом в нижней части межпредсердной перегородки. Из предсердно-желудочкового узла выходит предсердно-желудочковый пучок (пучок Гисса), который в начале межжелудочковой перегородки разделяется на правую и левую ножки, разветвляющиеся в стенках соответствующих желудочков.

В норме, импульс вначале возникает в синусно-предсердном узле (синусовый ритм), с частотой 60 – 70 в минуту, вследствие чего синусно-предсердный узел носит название водителя ритма первого порядка. В ряде случаев, при нарушениях работы синусно-предсердного узла функцию водителя ритма может взять на себя предсердно-желудочковый узел (водитель ритма второго порядка), при этом частота импульсов, а следовательно и сердечных сокращений, будет около 50 в минуту.

Проводящая система сердца обеспечивает наиболее важное свойство миокарда – автоматизм (возможность автономного ритмического сокращения денервированного сердца). Благодаря данному обстоятельству, в последнее время стали возможны операции пересадки сердца.

Иннервация сердца. Иннервацию сердца осуществляет вегетативная (автономная) нервная система. Симпатические нервы являются ветвями шейных и грудных сердечных нервов, от шейных и грудных узлов симпатического ствола. Парасимпатические нервы являются ветвями шейного и грудного отделов блуждающего нервов.

За счет вегетативных нервов обеспечивается адаптация работы сердца к возникшим ситуациям. Симпатическая система усиливает, парасимпатическая – угнетает работу сердца.

Кровоснабжение сердца. Сердце кровоснабжается двумя венечны-

ми (коронарными артериями): правой и левой, которые берут начало от восходящего отдела аорты.

Правая венечная артерия, выйдя из аорты, идёт по правой части венечной борозды, спускается по задней межжелудочковой борозде. Левая венечная артерия, выйдя из аорты, разделяется на две ветви: переднюю межжелудочковую и огибающую. Передняя межжелудочковая ветвь спускается по передней межжелудочковой борозде, где в области верхушки сердца образует анастомоз с правой венечной артерией. Огибающая ветвь идёт по левой части венечной борозды, где также образует анастомоз с ветвями правой венечной артерии.

Таким образом, правая и левая венечная артерия сердца образуют между собой два крупных анастомоза – в области верхушки сердца и в венечной борозде. Данное обстоятельство имеет значение для обеспечения бесперебойного кровоснабжения сердца при его сокращении.

Венозная кровь от сердца оттекает: 1 – в вены венечного синуса сердца; 2 – непосредственно в правое предсердие по передним венам; 3 – в правое предсердие по наименьшим венам (сосуды Табезия – Вьесена).

Некоторые аномалии развития сердца. Основные аномалии развития сердца подразделяются на несколько групп:

1. Аномалии формы, размера и структуры сердца.
2. Аномалии положения сердца.
3. Аномалии развития перегородок сердца.
4. Аномалии входных и выходных отверстий и клапанов сердца.
5. Аномалии отхождения крупных сосудов.
6. Комбинированные пороки сердца.

Ниже мы приведем лишь некоторые наиболее часто встречающиеся или наиболее важные в клиническом отношении пороки развития.

I. Аномалии формы, размера и структуры сердца:

1. Акардия (*син.: отсутствие сердца*) – наблюдается лишь у нежизнеспособных плодов.

2. Макрокардия (*син.: кардиомегалия*) – избыточное развитие миокарда. Как самостоятельный порок неизвестна.

3. Микрокардия – малые размеры сердца, как самостоятельный порок неизвестна, обычно сочетается с гипоплазией других органов.

4. Сердце с тремя желудочками – разделение правого желудочка на две камеры. Очень редкий порок. Сопровождается дефектом межжелудочковой перегородки, аномалиями впадения вен, под клапанным стенозом легочного ствола.

5. Сердце с тремя предсердиями – разделение особой перегородкой правого или левого предсердия на два отдела. Встречается очень редко.

6. Удвоение сердца – результат двойной закладки сердца. Встречается весьма редко.

II. Аномалии положения сердца:

Декстрокардия (*син.: декстрокардия зеркальная*) – изолированная декстрокардия с обратным, по отношению к обычному расположением в грудной полости предсердий и желудочков (инверсией полостей сердца), а также транспозицией магистральных сосудов.

III. Аномалии развития перегородок сердца:

1. Дефект межжелудочковой перегородки – в большинстве случаев является составной частью сложных пороков. Частота наблюдения дефектов межжелудочковой перегородки колеблется от 12,1% до 39,4%.

2. Дефект межпредсердной перегородки – один из наиболее часто встречающихся пороков сердца, при котором имеется сообщение правого предсердия с левым через овальное отверстие в межпредсердной перегородке.

3. Сердце двухкамерное – отсутствие межпредсердной и межжелудочковой перегородок. Редкий летальный порок. Обычно сочетается с персистирующим артериальным стволом.

IV. Аномалии входных и выходных отверстий и клапанов сердца:

1. Аневризма синусов аорты – растяжение и истончение стенки аорты в ее восходящем отделе в области отхождения полулунных клапанов, в области синусов. Порок редкий. Врожденные синусовые аневризмы сопровождаются нарушением развития полулунных клапанов аорты и, в частности, с врожденным недоразвитием стенки устья аорты.

2. Аномалии клапанов сердца – в большинстве случаев являются составным компонентом сложных врожденных пороков сердца.

3. Стеноз легочного ствола – изолированное сужение легочного ствола встречается в 2,5% случаев, в комбинации с другими пороками – в 14%, среди всех врожденных пороков сердца у новорожденных – в 8,9% наблюдений.

4. Стеноз устья аорты – наблюдается в 5-10% случаев; в 20% стеноз аорты сочетается с другими пороками – открытым артериальным протоком, коарктацией аорты, дефектом межжелудочковой перегородки, стенозом легочного ствола.

V. Аномалии отхождения основных сосудов:

1. Ствол артериальный общий – сохранен первичный эмбриональный артериальный ствол, в результате чего из сердца выходит один сосуд, располагающийся над дефектом в межжелудочковой перегородке.

2. Транспозиция аорты и легочного ствола (*син.: транспозиция магистральных сосудов*) – отхождение аорты от правого желудочка, легочного ствола – от левого. Наблюдается в 2.2-13.5% случаев.

VI. Комбинированные пороки сердца:

1. Лютембаше синдром – сочетание врожденного дефекта межпредсердной перегородки с приобретенным митральным стенозом.

2. Тауссиг – Бинга синдром – транспозиция аорты, синистропозиция легочного ствола, высокорасположенный дефект межжелудочковой перегородки, гипертрофия правого желудочка.

3. Фалло пентада (*син.: пенталогия Фалло*) – стеноз легочного ствола, высокий дефект межжелудочковой перегородки, смещение вправо устья аорты, гипертрофия правого желудочка, дефект межпредсердной перегородки.

4. Фалло тетрада – стеноз легочного ствола (высокий дефект межжелудочковой перегородки диаметром до 2 см, смещение вправо устья аорты, развивающаяся вторично гипертрофия стенки правого желудочка).

5. Фалло триада – клапанный стеноз легочной артерии в сочетании с дефектом межпредсердной перегородки и гипертрофией стенки правого желудочка.

Особенности кровообращения плода. Особенности кровообращения плода обусловлены тем, что в его теле малый круг не действует, так как органы дыхания начинают функционировать только после первого вдоха новорожденного. В утробе матери обогащение крови плода питательными веществами и удаление углекислоты и продуктов обмена осуществляется через плаценту – плацентарное кровообращение. К особенностям кровоснабжения плода относятся:

1. Малый круг кровообращения у плода не функционирует.

2. В сосудистой системе плода имеют место фетальные коммуникации (овальное отверстие между предсердиями, артериальный проток, венозный проток).

3. По сосудам плода циркулирует смешанная кровь.

4. Приоритетное кровоснабжение (кровь с большим относительным содержанием кислорода) получает верхняя половина плода (голова) и печень.

5. Материнская кровь и кровь плода не смешиваются, их разделяет комплекс структурных образований, называемый – плацентарный барьер.

6. В пуповине обычно имеется один венозный сосуд и два артериальных. По пупочной вене насыщенная кислородом кровь течёт к плоду, от плода по пупочным артериям, оттекает кровь, насыщенная углекислым газом.

Глава - V

ИММУННАЯ И ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМЫ

Иммунная система объединяет органы и ткани, обеспечивающие защиту организма от генетически чужеродных клеток и веществ, поступающих извне или образующихся в организме. Органы иммунной системы выполняют функцию охраны постоянства внутренней среды организма в течение всей жизни индивидуума. Эти органы вырабатывают иммунокомпетентные клетки (лимфоциты, плазмоциты), включают их в иммунный процесс, обеспечивают распознавание и уничтожение чужеродных веществ (антигенов).

В отношении функции иммуногенеза органы иммунной системы делят на центральные и периферические. К центральным органам иммунной системы относят красный костный мозг и вилочковую железу, в данных органах происходит антигеннезависимое размножение лимфоцитов.

Костный мозг в системе иммуногенеза у человека, некоторыми исследователями, в настоящее время рассматривается в качестве аналога сумки Фабрициуса – клеточного скопления в стенке клоачного отдела кишки птиц, в нём из стволовых клеток образуются В-лимфоциты.

В тимусе происходит дифференцировка Т-лимфоцитов (тимусзависимых), образующихся из поступивших в этот орган стволовых клеток. В дальнейшем обе эти популяции лимфоцитов поступают в периферические органы иммунной системы, к которым относятся миндалины, лимфоидные узелки, лимфатические узлы и селезенка. Функция периферических органов иммунной системы находится под влиянием центральных органов иммуногенеза.

Т-лимфоциты заселяют тимусзависимые зоны лимфатических узлов (паракортикальную зону), селезенки (периартериальная часть лимфоидных узелков) и обеспечивают как осуществление клеточного иммунитета путем накопления и ввода в действие сенсibilизированных лимфоцитов, так и гуморального иммунитета (путем синтеза специфических антител).

В-лимфоциты являются предшественниками антителообразующих клеток: плазмоцитов и лимфоцитов. Они поступают в В-зависимые зоны лимфатических узлов (лимфоидные узелки, мозговые тяжи) и селезенки (лимфоидные узелки, кроме их периартериальной части). В-лимфоциты выполняют функцию гуморального иммунитета, в котором основная роль принадлежит крови, лимфе, секретам желез, содержащим антитела, участвующие в иммунных реакциях.

Органам иммунной системы присущ ряд особенностей:

- 1- ранняя закладка в эмбриогенезе;
- 2 - функциональная зрелость к моменту рождения;
- 3 - строму их образует ретикулярная ткань, паренхиму – лимфоидная;
- 4 - большинство органов иммунной системы находятся в защищённых местах.

Красный костный мозг. Костный мозг является одновременно органом кроветворения и иммунной системы. Выделяют красный костный мозг, который у взрослого человека располагается в ячейках губчатого вещества плоских костей, эпифизах длинных костей, и желтый костный мозг, заполняющий костномозговые полости диафизов длинных костей. Общая масса костного мозга у взрослого человека - около 2,5-3 кг (4,5-4,7% от массы тела). Около половины всего количества составляет красный костный мозг, остальное - желтый. Состоит красный костный мозг из миелоидной ткани, включающей ретикулярную ткань и гемопоэтические элементы. В нем содержатся стволовые кроветворные клетки - предшественники всех клеток крови и лимфы.

Термин «стволовая клетка», в общебиологическом смысле, подразумевает способность данных клеточных элементов к самоподдерживанию популяции и одновременной дифференцировки в сторону того или иного клона. В красном костном мозге при делении материнской стволовой клетки крови (СКК), образуется одна клетка по всем свойствам тождественная материнской и одна унипотентная полустволовая, дающая начало определённому виду форменных элементов крови. Процесс дифференцировки стволовых клеток обусловлен действием многих факторов, среди которых наиболее важное место занимает микроокружение.

Желтый костный мозг представлен в основном жировой тканью, которая заместила ретикулярную. Кровообразующие элементы в желтом костном мозге отсутствуют, однако, при больших кровопотерях в жёлтом костном мозгу могут возникать очаги кроветворения.

Вилочковая железа (тимус, зобная железа), является центральным органом иммуногенеза. В тимусе происходит дифференцировка Т- лимфоцитов, выработка тимического гуморального фактора, а также выработка гормона тимозина.

Тимус располагается в верхнем средостении, позади рукоятки и верхней части тела грудины, граничит латерально с плевральными мешками, снизу - с перикардом, сзади - с дугой аорты и верхней полой веной. Он имеет розовато-серый цвет и мягкую консистенцию, состоит обычно из двух неодинаковых по величине долей пирамидальной формы с вершиной, направленной вверх. Часто доли железы выходят на шею, где могут достигать щитовидной железы.

Вилочковая железа имеет дольчатое строение. Дольки железы разделены соединительнотканными перегородками, отходящими от ее капсулы. В каждой дольке различают кору и мозговое вещество. Кора отличается большим содержанием лимфоцитов, которые располагаются диффузно и не образуют фолликулов. В мозговом веществе лимфоцитов мало, здесь имеются скопления ретикулярных клеток, называемые тельцами вилочковой железы, или тельцами Гассала.

Средняя масса тимуса к моменту рождения составляет 15 г., к 15 годам масса его достигает 30г. после 20 лет наблюдается уменьшение

тимуса в размерах, замещение его паренхимы жировой и соединительной тканью, этот процесс носит название - возрастная инволюция тимуса.

В редких случаях тимус не претерпевает возрастной эволюции или она существенно замедляется, такое состояние получило название статус тимолимфатикус и обычно сопровождается дефицитом гормонов коры надпочечников. Такие люди подвержены инфекционным заболеваниям, опухолевым процессам, интоксикациям, трудно переносят наркоз.

Внезапная, быстрая или акцедентальная инволюция тимуса может наступить в связи с воздействием на организм сильных раздражителей (травма, интоксикация, инфекция, голодание), в таком случае у человека также наблюдаются иммунодефицитные состояния.

Кровоснабжение вилочковой железы обеспечивают нижние щитовидные, внутренние грудные и перикардially-диафрагмальные артерии. Лимфоотток происходит в окологрудинные, трахеобронхиальные и передние средостенные узлы.

Селезёнка. Селезенка представляет собой орган, в котором лимфоидная ткань сообщается с системой кровообращения. Положение селезенки в этой системе аналогично положению лимфатических узлов в лимфатической системе, в связи с чем, некоторые авторы образно называют её «большим лимфоузлом».

Селезенка является накопителем крови, в ней происходит, с одной стороны, разрушение эритроцитов и тромбоцитов, с другой стороны, лимфоцитопоз. С образованием лимфоцитов связана защитная функция селезенки, ее участие в реакциях иммунитета.

Селезенка является непарным органом, расположенным в левой подреберной области, имеет форму уплощенной и удлинённой полусферы. Ее выпуклая диафрагмальная поверхность прилежит к диафрагме, вогнутая висцеральная поверхность граничит с левой почкой, желудком и ободочной кишкой. На висцеральной поверхности находятся ворота, являющиеся местом входа селезеночной артерии и выхода селезеночной вены. Длинная ось селезенки соответствует X ребру, задний конец органа обращен к позвоночному столбу. Верхний край селезенки острый, нижний край тупой. Длина селезенки обычно составляет 10-14 см, ширина 6-10 см, толщина 3-4 см. Селезенка является интраперитонеальным органом, от нее идут связки брюшины к желудку и почке.

Селезенка окружена плотной фиброзной оболочкой, внутри ее, как и в лимфатическом узле, находятся соединительнотканые перекладины, внутри которых проходят артерии и вены. Паренхима селезенки называется пульпой. Она подразделяется на белую пульпу и красную пульпу. Красная пульпа, располагающаяся между венозными синусами, состоит из петель ретикулярной ткани, заполненных эритроцитами, лейкоцитами, лимфоцитами, макрофагами.

Белая пульпа представляет собой совокупность лимфоидной ткани, расположенной в адвентиции артерий в виде узелков и лимфатических периартериальных влагилиц.

Оба вида пульпы различаются в функциональном отношении. Красная пульпа осуществляет фагоцитоз корпускулярных элементов притекающей крови (эритроцитов, тромбоцитов, бактерий, клеток опухолей). Значение белой пульпы состоит в иммунологическом контроле состава крови.

В полостных органах дыхательной и пищеварительной систем находится множественные скопления лимфоидной ткани, что препятствует попаданию инфекционных агентов из внешней среды во внутреннюю азрогенным или алиментарным путём. К ним относятся одиночные лимфоидные узелки, лимфоидные бляшки тонкого кишечника, лимфоидные узелки червеобразного отростка.

Одиночные лимфоидные узелки. Лимфоидные узелки имеются в толще слизистой оболочки и в подслизистой основе органов пищеварения (глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка, желчный пузырь), органов дыхания (гортань, трахея, главные, долевые и сегментарные бронхи), а также в стенках мочеточников, мочевого пузыря, мочеиспускательного канала. В стенке тонкой кишки у детей количество узелков варьирует от 1000 до 5000, в стенках толстой кишки - от 1800 до 7300, в стенках трахеи - от 100 до 180, в стенке мочевого пузыря - от 25 до 100.

Лимфоидные бляшки (пейеровы бляшки). Пейеровы бляшки представляют собой узелковые скопления лимфоидной ткани, располагающиеся в стенке подвздошной кишки. Залегают они в толще слизистой оболочки и в подслизистой основе. Располагаются бляшки, как правило, на стороне, противоположной брыжеечному краю кишки. Количество бляшек в период их максимального развития (у детей и подростков) составляет 30-80. Длина бляшек колеблется от 0,2 до 1,5 см, ширина составляет 0,2-1,5 см. Построены лимфоидные бляшки из лимфоидных узелков, число которых в одной бляшке варьирует от 5-10 до 100-150 и более. Размеры лимфоидных узелков в бляшках колеблются от 0,5 до 2 мм.

Миндалины. Миндалины – скопления лимфоидной ткани по периферии зева, образуют лимфоэпителиальное глоточное кольцо (кольцо Пирогова), защищают организм от проникновения антигенов азрогенным и алиментарным (в меньшей степени) путями. Они представляют собой диффузные скопления лимфоидной ткани, содержащие небольших размеров более плотные клеточные массы – лимфоидные узелки. Различают язычную, глоточную, нёбные и трубные миндалины.

Млечные пятна сальника расположены в толще большого сальника по ходу кровеносных сосудов. Размеры их варьируют в пределах 1-5 мм. Преобладающими клеточными элементами в них являются макрофаги, что дает основание отнести их к местному представительству иммунной

системы. Они осуществляют иммунный надзор над антигенным составом перитонеальной жидкости и участвуют в местных защитных реакциях.

Общая анатомия лимфатической системы

Согласно современным представлениям о функциональном значении лимфатической системы, её следует рассматривать как составную часть защитной системы организма. Лимфатическая система у человека тесно связана с сосудистой системой и включает капилляры, лимфатические сосуды, узлы, стволы и протоки, по которым лимфа от места её образования течёт к месту слияния внутренней яремной и подключичной вен, образующих венозный угол.

Лимфа (в переводе с лат. языка - чистая вода) - бесцветная жидкость, по составу напоминает плазму крови и содержит белка-3-4%, сахаров-0,1%, солей-0,9%, лимфоцитов 2×10^3 - 2×10^4 .

К основным функциям лимфатической системы относятся: 1-защитная; 2-дренажная; 3 - транспортная. Так, в ответ на внедрение в организм чужеродных веществ (антигенов), в органах лимфатической системы образуются лимфоциты и антитела, а по лимфатическим путям происходит их транспортировка к месту повреждения. Лимфатическая система участвует в обезвреживании продуктов распада клеток, в лимфатических узлах задерживаются инородные вещества. Нарушение функций лимфатической системы приводит к снижению защитных способностей организма.

Лимфатические сосуды отводят из тканей излишек воды с растворенными в ней кристаллоидами, вместе с тем, лимфатическая система осуществляет всасывание и транспортировку коллоидных веществ, белков. Особым свойством лимфатических капилляров является их проницаемость для клеток и различных инородных частиц. Попадающие в лимфатические сосуды бактерии и клетки опухолей переносятся током лимфы. Таким образом, лимфатическая система участвует в распространении патологических процессов. По лимфатическим сосудам происходит метастазирование злокачественных опухолей.

Лимфатическая система широко распространена в организме, однако имеется ряд органов, где структурные компоненты лимфатической системы отсутствуют, к ним относятся: головной и спинной мозг, глазное яблоко, внутреннее ухо, костный мозг, паренхима селезёнки, плацента, хрящи, твёрдые ткани зуба. В большинстве органов, где лимфатическая система отсутствует, сходную с ней роль выполняют другие биологические жидкости (ликвор, эндолимфа).

Лимфатические капилляры и сосуды. Первым (инициальным) звеном лимфатической системы являются лимфатические капилляры. По лимфатическим капиллярам всасываются из тканей коллоидные растворы белков, водные растворы кристаллоидов, удаляются из тканей инородные частицы (фрагменты разрушенных клеток, микробные тельца).

В отличие от кровеносных, лимфатические капилляры имеют больший диаметр (до 0,2 мм), замкнутые с одного конца (имеют вид пробирки, «пальцев перчатки»), стенка их состоит из одного слоя эндотелиальных клеток, базальная мембрана отсутствует. Эндотелиоциты лимфокапилляров в 4-5 раз превышают размеры таковых в кровеносных капиллярах. Указанные особенности строения стенки лимфатических капилляров облегчают проникновение в них растворённых веществ (рис. 18).



Рис. 18. Лимфатические капилляры.

В органах лимфатические капилляры образуют сети (двух- и трехмерные). При слиянии друг с другом лимфатические капилляры образуют лимфатические сосуды.

Лимфатические сосуды по сравнению с капиллярами имеют более толстую стенку и снабжены клапанами, образованными складками внутренней оболочки с небольшим количеством соединительной ткани. Благодаря наличию клапанов, лимфа по сосудам течёт только в одном направлении - от «периферии» (капилляров) в сторону лимфатических узлов, стволов и протоков.

В мелких лимфатических сосудах промежутки между клапанами составляют 2-3 мм, в более крупных сосудах - 6-8 мм, в лимфатических стволах - 12-15 мм. В местах расположения клапанов лимфатические сосуды образует расширение, а в участках между клапанами они суживаются. Чередование расширений и сужений придает лимфатическим сосудам форму четок или бус.

Участок лимфатического сосуда между двумя соседними клапанами выделяется в качестве структурно-функциональной единицы лимфатического русла, которая называется лимфангионом. В лимфангионе выделяются 3 составные части: мышечная манжетка, область клапанного синуса и область прикрепления клапана.

Функциональное значение лимфангиона определяется его ролью в регуляции продвижения лимфы в центральном направлении.

По топографическому признаку лимфатические сосуды можно разделить на поверхностные (находятся снаружи от поверхностной фасции тела человека и располагаются поблизости от подкожных вен) и глубокие, обычно входящие в состав сосудисто-нервных пучков.

По лимфатическим сосудам лимфа от органов и частей тела направляется к лимфатическим узлам.

Лимфатические узлы. Лимфатические узлы являются биологическими фильтрами лимфы, органами лимфоцитопоза и образования антител. Это - небольшие округлые, бобовидные или клубневидные тельца размерами от 2 до 20 мм. Количество лимфатических узлов у человека равно, по данным разных авторов, от 460 до 600-700. Оно индивидуально варьирует и уменьшается с возрастом вследствие того, что часть лимфатических узлов замещается соединительной или жировой тканью.

Каждый лимфатический узел покрыт снаружи соединительнотканной капсулой, от которой в глубь его отходят тонкие перекладины (трабекулы). Внутри лимфатического узла имеются строма (образованная ретикулярной тканью) и паренхима, представленная лимфоидной тканью. В паренхиме узла различают корковое и мозговое вещество. В корковом веществе находятся лимфатические фолликулы, представляющие собой скопления лимфоцитов.

Между капсулой, перекладинами и лимфатическими фолликулами имеются щелевидные пространства - синусы, представляющие пути движения лимфы по узлу.

К лимфатическому узлу лимфа поступает по приносящим лимфатическим сосудам, которые подходят к выпуклой стороне узла и впадают в подкапсульный (краевой, маргинальный) синус. Затем, по системе синусов лимфа поступает в воротный синус. Из воротного синуса выходят один - два выносящих лимфатических сосуда, которые покидают лимфатический узел.

В лимфатических узлах изменяется состав лимфы, в нее поступают лимфоциты, здесь задерживаются инородные частицы, оседают бактерии и клетки опухолей. Таким образом, происходит очищение лимфы. Следовательно, основная функция лимфатических узлов - защитная и барьерная.

По выносящим лимфатическим сосудам лимфа от одних узлов направляется к лежащим на пути её тока следующим лимфатическим узлам или коллекторным сосудам - лимфатическим стволам и протокам.

На своём пути от каждого органа лимфа проходит не менее чем через один лимфоузел, а чаще через несколько. Например, от желудка на пути тока лимфы находится 6-8 узлов, от почки лимфа проходит через 6-10 лимфатических узлов. Первый лимфатический узел называют узлом первого порядка, последующие - второго, третьего и т. д. С другой стороны, сосуды, отводящие лимфу от органов, иногда минуют узлы и впа-

дают непосредственно в лимфатические коллекторы. В литературе описано впадение в грудной проток лимфатических сосудов щитовидной железы, пищевода (наиболее часто), сердца, поджелудочной железы и печени. В подобных случаях создаются особенно благоприятные условия для раннего развития метастазирования (распространения опухолевого процесса на другие органы) при поражении злокачественными опухолями соответствующих органов.

Ближайшие к органу (участку тела) лимфатические узлы называются регионарными. Они первыми реагируют на патологический процесс, происходящий в органе (воспаление, злокачественное новообразование),

С учётом особенностей положения в теле человека выделяют около 150 регионарных групп лимфатических узлов. Исходя из вышесказанного, лимфатические узлы называют соответственно области их расположения (поясничные, подмышечные) или, в ряде случаев, по названию проходящего рядом кровеносного сосуда.

Лимфатические узлы, лежащие в непосредственной близости от внутренних органов принято называть висцеральными (внутренностными). В их число входят такие группы узлов, как средостенные, бронхолегочные, околоматочные. Лежащие на стенках полостей лимфатические узлы называют париетальными (пристеночными). К последним относятся окологрудинные, межрёберные, верхние диафрагмальные. В некоторых областях тела лимфатические узлы располагаются в два слоя, одна группа под другой. Между такими группами обычно находится фасция. В подобных случаях узлы, лежащие на фасции, называются поверхностными, а под фасцией - глубокими.

Лимфатические стволы и протоки. Лимфа от каждой части тела, пройдя через лимфатические узлы, собирается в один из коллекторных (крупных) лимфатических сосудов. К ним относятся: правый и левый поясничные стволы (по ним лимфа оттекает от нижних конечностей, органов малого таза). Сливаясь на уровне XII грудного - II поясничного позвонков они дают начало грудному протоку, в который впадают также: кишечный ствол (непостоянный), левый бронхосредостенный, левый яремный и левый подключичный стволы.

Впадает грудной проток, как уже говорилось выше, в левый венозный угол. Таким образом, в грудной проток собирается лимфа от обеих нижних конечностей (поясничные стволы), брюшной полости (кишечный ствол), левой половины грудной клетки (левый бронхосредостенный ствол), левой верхней конечности (левый подключичный ствол), левой половины головы и шеи (левый яремный).

Сливаясь между собой, правые яремный, подключичный и бронхосредостенные стволы дают начало правому лимфатическому протоку. Правый лимфатический проток значительно меньше грудного, впадает в правый венозный угол и собирает лимфу от правой верхней конечности (правый подключичный ствол), правой половины грудной клетки (правый

бронхосредостенный ствол), правой половины головы и шеи (правый яремный ствол) (рис. 19).

Лимфатические узлы и сосуды головы и шеи. Лимфатические узлы головы, расположены в основном по условной линии, отделяющей голову от шеи и подразделяются на: 1-затылочные, 2-околоушные (поверхностные и глубокие), 3-сосцевидные, 4-поднижнечелюстные, 5-подбородочные, 6-лицевые (щёчные).

Отток лимфы от головы осуществляется: от лобной области – в поверхностные околоушные лимфоузлы, от теменной, височной областей – в околоушные, от затылочной области – в затылочные.

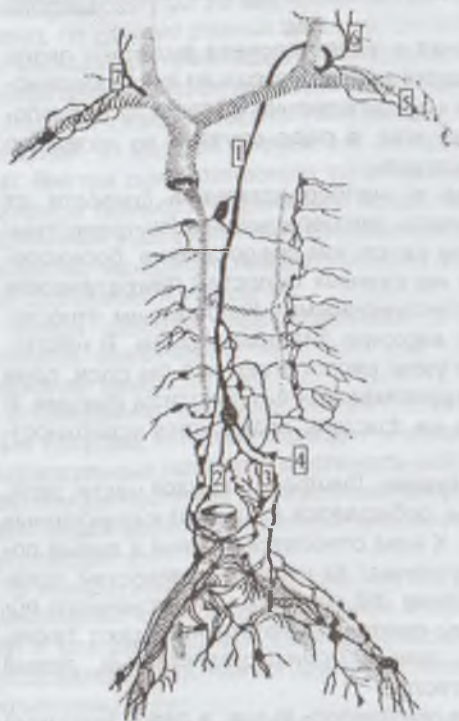


Рис. 19. Схема коллекторных лимфатических сосудов (из М.Г. Привеса).

- 1- грудной проток;
- 2, 3 - правый и левый поясничные стволы;
- 4- кишечный ствол;
- 5- левый подключичный ствол;
- 6- левый яремный ствол;
- 7- правый лимфатический проток.

От нижней губы и латерального края верхней лимфа оттекает в поднижнечелюстные, от медиальной части верхней губы – в подбородочные, от стенок глазницы – в лицевые, от околоушной железы – в околоушные лимфоузлы.

От подъязычной и поднижнечелюстной слюнных желёз отток лимфы осуществляется в поднижнечелюстные узлы, от языка в поднижнечелюстные и глубокие латеральные узлы шеи, от нижнего зубного ряда – в

поднижнечелюстные. От резцов и клыков верхней челюсти лимфа оттекает в подбородочные, от моляров и премоляров в поднижнечелюстные, околоушные лимфатические узлы (рис. 20).

От описанных выше лимфатических узлов головы лимфа собирается в поверхностные лимфатические узлы шеи, которые в свою очередь делятся на 1 – переднюю группу (по ходу передней яремной вены); 2 – латеральную группу (по ходу наружной яремной вены); 3 – заднюю группу (по заднему краю трапецевидной мышцы).

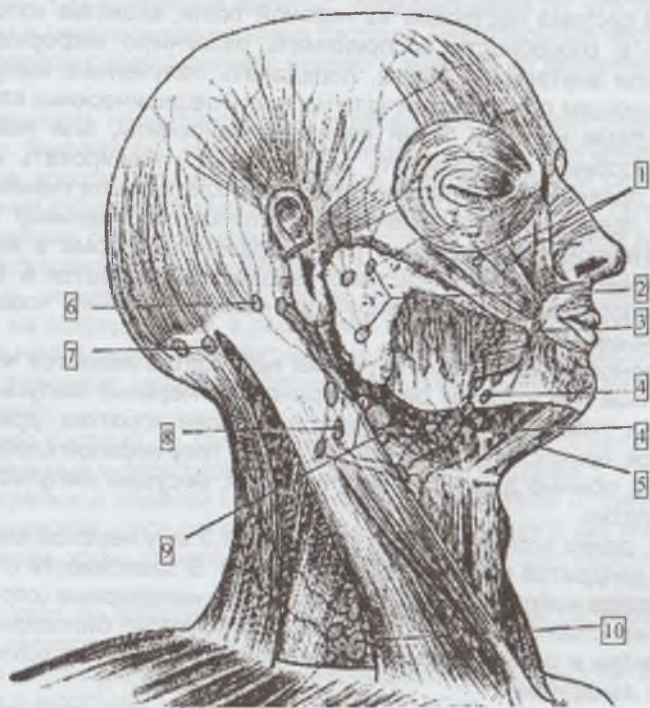


Рис. 20. Лимфатические узлы головы и шеи. 1- лицевые; 2 – околоушные; 3 – щечные; 4 – поднижнечелюстные; 5 – подбородочные; 6 – сосцевидные; 7 – затылочные; 8 – поверхностные шейные латеральные; 9 – глубокие шейные латеральные; 10 – надключичные.

Далее, лимфа оттекает в глубокие лимфатические узлы шеи, среди которых выделяют: 1- переднюю группу (предгортанные, щитовидные, предтрахеальные) 2- латеральная группа (по ходу внутренней яремной вены). Из глубоких лимфатических узлов шеи лимфа оттекает в правый и левый яремные стволы.

Глава VI ОБЩАЯ АНАТОМИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Нервная система обеспечивает внутреннюю согласованность и непрерывное взаимодействие отдельных частей и органов внутри организма, которые позволяют ему во взаимоотношениях с внешней средой проявлять себя как живая целостная система.

Нервная система построена из нервной ткани, свойства которой заключаются в способности воспринимать различную информацию из внешней или внутренней среды, передавать полученные импульсы и соответствующим образом отвечать на них. Специфическими клеточными элементами нервной ткани являются нейроны, или нейроны – клетки, способные воспринимать раздражения, генерировать нервные импульсы, проводить их и передавать другим клеткам или тканям.

Нейрон представляет элементарную структурную единицу нервной системы. Нейроны чрезвычайно разнообразны по форме и величине. Число нейронов в нервной системе человека оценивается в 10^{10} - 10^{11} . Они образуют между собой многочисленные соединения, называемые межнейронными синапсами.

Характерной особенностью строения нейроцитов является наличие у них отростков, по которым распространяются нервные импульсы. Различают два типа отростков: дендриты – более короткие, древовидно ветвящиеся, приносящие нервный импульс к телу нервной клетки и нейрит (аксон), обычно длинный, неветвящийся, несущий импульс от тела нервной клетки.

Нейрит, длина которого может достигать 1,5 м, у нервной клетки всегда один, дендритов может быть два и более. В зависимости от количества отростков нейроны разделяют на псевдоуниполярные (отростки отходят одним стволом, а в дальнейшем разделяются), биполярные (имеют один аксон и один дендрит) и мультиполярные (имеют один аксон и несколько дендритов).

По функциональному значению и некоторым морфологическим особенностям среди нейронов различают: чувствительные (афферентные), двигательные (эфферентные), вегетативные (двигательные, секреторные), вставочные, ассоциативные и др.

Афферентные нейроны воспринимают нервные импульсы из внешней и внутренней среды через чувствительные нервные окончания (рецепторы) и дендриты. Нейроны этого типа обычно биполярные, иногда псевдоуниполярные.

Эфферентные (двигательные) нейроны, получают импульсы, возникшие в других нейронах, и передающиеся посредством синапсов на дендриты или на тело двигательного нейрона. По аксону эфферентного нейрона импульс достигает иннервируемого органа, в котором возникает определённый (двигательный, секреторный) эффект. Эти нейроны чаще

всего мультиполярные.

Ассоциативные нейроны обеспечивают связь между различными группами нервных клеток.

Как дендриты, так и нейриты принято называть нервными волокнами. В органах и тканях нервные волокна образуют чувствительные и двигательные нервные окончания. Первые, называемые также рецепторами, обеспечивают восприятие раздражений из внешней и внутренней среды и преобразуют энергию раздражителей (механическую, термическую, звуковую и т.д.) в нервный импульс, передающийся по чувствительным волокнам в центральную нервную систему. Двигательные нервные окончания передают возбуждение с нервного волокна на иннервируемый орган.

Деятельность нервной системы в своей основе носит рефлекторный характер. Рефлексом называется ответная реакция организма на раздражение, которая осуществляется при участии нервной системы. Анатомическим субстратом рефлекса является рефлекторная дуга.

Простейшая рефлекторная дуга образуется соединением двух нейронов - афферентного и эфферентного (моносинаптическая дуга). Раздражение, воспринятое рецептором, переключается с афферентного нейрона на эфферентный, а последний посылает импульс рабочему органу. Обычно между афферентными и эфферентными нейронами находятся вставочные нейроны (бисинаптическая, трехнейронная рефлекторная дуга).

Нервную систему по топографическому принципу принято разделять на центральный и периферический отделы, или системы.

К центральной нервной системе относится головной и спинной мозг, к периферической – все остальные компоненты нервной системы – нервные корешки, узлы, сплетения, нервы, периферические нервные окончания.

Кроме того, по функциональному признаку нервная система человека условно делится на две части:

1. вегетативная (автономная) - иннервирует внутренности, мышцы кожи, сердце и сосуды;
2. анимальная (соматическая) - регулирует работу произвольной мускулатуры (скелетных мышц).

Спинальный мозг (medulla spinalis, myelos)

Спинальный мозг является наиболее древним отделом центральной нервной системы позвоночных. У низших животных он более развит по сравнению с головным мозгом. По мере прогрессивного развития центральной части нервной системы соотношение между величиной спинного и головного мозга изменялось в пользу последнего. В строении спинного мозга наиболее отчетливо проявляются общие закономерности конструкции центральной части нервной системы.

Спинальный мозг находится в позвоночном канале и имеет неправильную

цилиндрическую форму, длина его у мужчин около 45 см, у женщин - 41-42 см. Масса спинного мозга взрослого человека - в среднем 34-38 г.

Окончание спинного мозга в спинномозговом канале соответствует II поясничному позвонку. Данное обстоятельство во избежание повреждения спинного мозга необходимо учитывать при выполнении спинномозговой пункции с лечебной и диагностической целью.

Спинной мозг, в грудном отделе имеет поперечник около 10 мм и сагиттальный размер около 8 мм. На протяжении спинного мозга имеются шейное и пояснично-крестцовое утолщения, расположенные соответственно центрам иннервации верхних и нижних конечностей. В шейном утолщении поперечник спинного мозга достигает 13-14 мм, а сагиттальный размер - 9 мм. В поясничном утолщении толщина спинного мозга около 12 мм, а сагиттальный размер около 9 мм.

По срединной плоскости на всём протяжении спинного мозга спереди проходит срединная щель, а сзади - срединная борозда, которые делят спинной мозг на две (правую и левую) половины. На каждой половине, кроме того, различают заднюю и переднюю латеральные борозды, отграничивающие соответственно передние, латеральные и задние канатики спинного мозга.

Спинной мозг состоит из белого вещества, расположенного по периферии и содержащего преимущественно миелиновые нервные волокна (отростки нервных клеток) и внутренней части - серого вещества. Последнее, образовано, главным образом, телами нервных клеток.

В белом веществе спинного мозга выделяют передние, задние и боковые канатики, в составе канатиков различают ассоциативные, комиссуральные и проекционные нервные пути.

Ассоциативные пути представлены пучками, которые проходят по периферии серого вещества во всех канатиках спинного мозга и связывают сегменты спинного мозга в пределах одной половины спинного мозга.

Комиссуральные пути представлены волокнами, соединяющие обе половины серого вещества спинного мозга между собой, образуют белую спайку, расположенную между серым веществом и передней срединной щелью.

Проекционные пути соединяют спинной мозг с головным. Они бывают восходящие (афферентные) и нисходящие (эфферентные).

Восходящие пути представлены аксонами нейроцитов спинномозговых ганглиев и ядер задних рогов и промежуточной зоны серого вещества спинного мозга. Они проходят в задних и боковых канатиках. Задний канатик содержит тонкий и клиновидный пучки, которые являются проводниками сознательной проприоцептивной и тактильной чувствительности.

Более старые в филогенетическом отношении восходящие пути проходят в боковом канатике (передний и задний спинно-мозжечковые пути, латеральный корково-таламический путь).

Нисходящие пути передают нейронам спинного мозга импульсы из

коры большого мозга, подкорковых ядер и ядер мозгового ствола. Они расположены в боковых и передних канатиках.

Серое вещество спинного мозга на поперечном срезе образует фигуру, напоминающую букву Н или бабочку с раскрытыми крыльями. Различают передние и задние рога серого вещества (при рассмотрении спинного мозга в продольном сечении они образуют передние и задние столбы соответственно), а в грудной и поясничной частях спинного мозга выступают, кроме того, боковые рога. Форма рогов изменяется на протяжении спинного мозга. Объем серого вещества спинного мозга составляет около 5 см^3 (17,8% объема всего спинного мозга), а количество содержащихся в нем нейронов примерно 13,5 млн.

В передних рогах спинного мозга находятся тела преимущественно эфферентных (двигательных) нейронов, группирующихся в несколько ядер. Нейриты этих клеток в составе корешковых нитей выходят из спинного мозга и принимают участие в формировании спинномозговых нервов.

Нервные клетки задних столбов (вставочные нейроны), также образующие ядра, воспринимают различные виды чувствительности. С ними образуют синапсы аксоны псевдоуниполярных нейроцитов спинномозговых узлов, проникающие в вещество мозга в составе корешковых нитей задних (чувствительных) корешков (рис. 21).

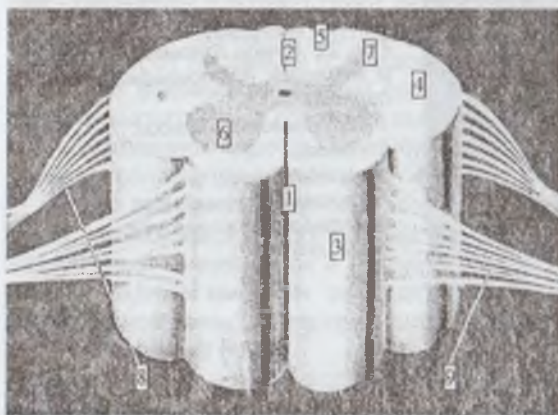


Рис. 21. Строение спинного мозга (схема)

- 1 - передняя срединная борозда;
- 2 - задняя срединная борозда;
- 3 - передние канатики;
- 4 - боковые канатики;
- 5 - задние канатики;
- 6 - передние рога;
- 7 - задние рога;
- 8 - задние корешки;
- 9 - передние корешки.

В боковых рогах спинного мозга находятся центры симпатической части вегетативной нервной системы.

На всём протяжении спинного мозга в заднюю борозду входят, а из передней выходят корешковые нити, группирующиеся в передние и задние корешки. По бокам спинного мозга передние и задние корешки объединяются и формируют спинномозговые нервы. Непосредственно перед их объединением каждый задний корешок включает спинномозговой

узел, содержащий псевдоуниполярные эфферентные нервные клетки.

Строение спинного мозга характеризуется сегментарностью, его можно представить состоящим из подобных друг другу, чередующихся частей - сегментов, каждый из которых связан нервными проводниками с определенным сегментом тела.

В спинном мозге выделяют 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый сегмент. Внешне сегментарность спинного мозга выражается в отхождении правильно чередующихся передних и задних корешков, которые образуют спинномозговые нервы.

Таким образом, под сегментом спинного мозга следует понимать развившийся из одного невротомы участок серого вещества спинного мозга, соответствующий паре передних и задних корешков, дающий начало одной паре спинномозговых нервов.

Общий обзор строения головного мозга

Головной мозг помещается в полости черепа и в основном соответствует внутренним очертаниям черепной полости. В головном мозгу можно различить три крупные части: конечный мозг (большой мозг), мозжечок (малый мозг) и мозговой ствол.

Мозговой ствол в свою очередь включает продолговатый мозг, мост, средний мозг и промежуточный мозг (рис. 22).



Рис. 22. Ствол головного мозга и мозжечок (фотография препарата).

- 1 – продолговатый мозг;
- 2 – мост;
- 3 – средний мозг;
- 4 – промежуточный мозг;
- 5 – четвёртый желудочек;
- 6 – мозжечок.

Следует, однако, заметить, что не все ученые согласны с такой классификацией. Так, Черкасов В.Г. не относит к стволу промежуточный мозг, другие авторы, включают в данное понятие только продолговатый мозг и мост.

Продолговатый мозг (medulla oblongata, myelencephalon). Продолговатый мозг в эволюции хордовых является одним из древнейших образований головного мозга. Это жизненно важный отдел центральной нервной системы позвоночных; в нем расположены центры дыхания, кровообращения, глотания.

Продолговатый мозг представляет собой непосредственное продолжение спинного мозга. По форме напоминает молодую луковицу, в связи с чем, в клинике патологические процессы структур продолговатого мозга обозначают термином «бульбарные расстройства», (бульбус – луковица, лат.).

Граница, отделяющая продолговатый мозг от спинного, проходит на уровне верхнего края задней дуги атланта (соответствует выходу первой пары спинномозговых нервов), а сверху и спереди он ограничен от моста (следующего отдела ствола головного мозга) глубокой поперечной бороздой.

Наружное строение продолговатого мозга во многом напоминает таковое спинного. Так, в продолговатом мозге различают переднюю и заднюю поверхности. По передней поверхности проходит передняя срединная щель — продолжение одноименной щели спинного мозга. По бокам щели расположены массивные валикообразные продольные возвышения – пирамиды (соответствуют передним канатикам спинного мозга) их ограничивают передние латеральные борозды.

Кнаружи от пирамиды (с каждой стороны), расположена олива (соответствуют боковым канатикам спинного мозга). На задней поверхности продолговатого мозга проходит задняя срединная борозда — продолжение одноименной борозды спинного мозга. Кнаружи от нее с каждой стороны располагается задний канатик

Задней промежуточной бороздой задний канатик разделяется на два пучка, являющиеся продолжением одноименных пучков спинного мозга: медиальный тонкий пучок и кнаружи от него клиновидный. Направляясь вверх, задние канатики расходятся, ограничивая нижнюю половину ромбовидной ямки, и вместе с частью боковых канатиков образуют нижние мозжечковые ножки.

На верхних концах тонкого и клиновидного пучков имеются довольно отчетливые возвышения; бугорок тонкого и бугорок клиновидного ядра, внутри которых расположены одноименные ядра.

Как и в спинном мозгу, во внутреннем строении продолговатого мозга различают серое и белое вещество. Однако, серое вещество продолговатого мозга в отличие от спинного, не представляет собой сплошной, единой формации, а представлено обособленными групповыми скоплениями тел нервных клеток - ядрами.

Ядра продолговатого мозга развились в связи с возникновением в нем центров, регулирующих и координирующих движения (оливное ядро, ретикулярная формация), центров дыхания, кровообращения, обмена веществ и центров, управляющих функцией производных жаберного

аппарата и движением головы (ядра языкоглоточного, блуждающего и подъязычного нервов).

Таким образом, серое вещество продолговатого мозга представлено оливным ядром, ядрами ретикулярной формации, тонким и клиновидными ядрами и ядрами IX-XII пар черепных нервов.

Белое вещество продолговатого мозга состоит из волокон пирамид (большая часть их перекрещивается, образуя, перекрест пирамид), боковых и задних канатиков. Обе группы нервных волокон проходят через продолговатый мозг, связывая спинной мозг с вышележащими отделами головного мозга. Кроме того, из оливного ядра и из ретикулярной формации идут волокна, нисходящие к спинному мозгу и восходящие к мозжечку. Из ядер тонкого и клиновидного пучков большинство волокон, образовав перекрест, переходит в медиальную петлю, а часть следует в мозжечок.

Здесь уместно, несколько отвлечься от основной темы и сказать несколько слов о строении медиальной петли, поскольку данная тема в большинстве доступных учебных руководствах освещена недостаточно.

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, температурной, тактильной), направляющихся затем к зрительному бугру.

Медиальная петля лежит в продолговатом мозгу и мосту над пирамидами, в ножках мозга - над черным веществом. Основная масса волокон медиальной петли заканчивается в латеральном ядре зрительного бугра. Некоторая часть волокон достигает также и медиального ядра.

Следовательно, продолговатый мозг прямо (черепные нервы) или косвенно (проекционные пути центральной нервной системы, ретикулярная формация) связан с периферией и с другими отделами центральной нервной системы.

Мост (*pons*). Следующий отдел ствола головного мозга получил название - мост (Варолиев мост), название такое данный отдел головного мозга получил, по-видимому, из-за того, что является как бы связующим компонентом между продолговатым мозгом, средним мозгом и мозжечком.

Мост определяется на нижней поверхности головного мозга в виде широкого выступа с поперечной исчерченностью, граничит спереди с ножками большого мозга, сзади — с продолговатым мозгом, а по бокам переходит в средние мозжечковые ножки. На середине вентральной поверхности моста находится базилярная борозда, где проходит одноименная артерия (относящаяся к системе подключичной артерии и принимающая участие в кровоснабжении головного мозга).

На поперечном сечении мост принято делить на переднюю и заднюю части, границей между которыми служит группа поперечно идущих

нервных волокон, получившая название трапецевидного тела, являющегося частью слухового пути.

Передняя часть моста состоит преимущественно из продольных и поперечных нервных волокон. Продольные волокна образованы волокнами корково-мостового пути, связывающими мост с корой большого мозга и волокнами пирамидного пути.

Поперечные волокна моста, составляющие основную массу передней части, связывают мост с мозжечком, проходя в составе средних мозжечковых ножек. Между поперечными волокнами располагаются многочисленные собственные ядра моста, где заканчиваются корково-мостовые пути и начинается мосто-мозжечковый путь.

В задней части моста заложены следующие образования: ретикулярная формация, являющаяся продолжением таковой продолговатого мозга; ядра V-VIII пар черепных нервов; восходящие волокна медиальной и латеральной петель, спинно-покрышечного пути, волокна спинно- и среднемозгового путей тройничного нерва с их перекрестом, волокна медиального продольного пучка, начинающиеся от преддверных ядер и идущие к ядрам глазодвигательного, блокового, отводящего, добавочного нервов, нисходящие волокна краснойдерно-спинномозгового, покрышечно-спинномозгового и сетчато-спинномозгового путей, которые заканчиваются на двигательных клетках передних рогов серого вещества спинного мозга.

В состав трапецевидного тела входят волокна слухового пути, которые выходят из клеток ядер улиткового корешка преддверно-улиткового нерва и из клеток ядер трапецевидного тела. Волокна слухового пути, входящие в состав трапецевидного тела, в дальнейшем образуют перекрест, получивший название латеральной петли.

Здесь хотелось бы несколько слов сказать о IV желудочке, который является остатком полости ромбовидного мозга и в образовании которого принимают участие мозжечок, мост и продолговатый мозг. Следует заметить, что в каждой части головного мозга имеется полостное образование, которое является остатком соответствующего мозгового пузыря.

По форме своей IV желудочек напоминает палатку, поставленную на ребро, дном его (передней стенкой), является ромбовидная ямка, которая представляет собой вдавление на задней стенке моста и продолговатого мозга. В IV желудочке, как и в остальных желудочках головного мозга, циркулирует цереброспинальная жидкость — ликвор, о функции и значении которой подробнее будет сказано ниже. Итак, IV желудочек соединяется с водопроводом головного мозга, а посредством него с III желудочком, с центральным каналом спинного мозга и тремя отверстиями (парными латеральными и непарным медиальным) с подоболочечными пространствами головного мозга.

Избыток образовавшегося в желудочках ликвора поступает через упомянутые отверстия в субарахноидальное пространство, где всасыва-

ется в венозные сегменты кровеносного микроциркуляторного русла. В случае нарушения пассажа (оттока) ликвора из IV желудочка возникает патологическое состояние – водянка головного мозга (гидроцефалия), который может осложниться вклиниением продолговатого мозга в большое затылочное отверстие, что приводит к смерти, из-за разрушения жизненно важных центров продолговатого мозга.

Средний мозг (mesencephalon). Средний мозг возник на ранних этапах эволюции позвоночных в связи со зрительным и отчасти слуховым анализаторами. В эмбриогенезе развивается из третьего вторичного мозгового пузыря. Этот отдел мозгового ствола расположен между мостом снизу и промежуточным мозгом сверху. В состав среднего мозга входят: крыша среднего мозга и ножки мозга, между которыми имеется полость среднего мозга — водопровод среднего мозга (Сильвиев водопровод).

Крыша среднего мозга имеет вид пластинки белого вещества, на которой расположены две пары (два верхних и два нижних) возвышений - холмиков. Они разделены перекрещивающимися поперечной и продольной бороздками. Холмики среднего мозга снаружи покрыты тонкой пластинкой белого мозгового вещества, под которым залегает скопление серого вещества. Серое вещество холмиков имеет различное функциональное значение: серый слой верхних холмиков относится к подкорковым центрам зрения, а ядра нижних холмиков являются одним из подкорковых центров слуха.

Ножки мозга имеют вид двух толстых продольно расположенных валиков, которые, расходясь впереди, вступают в полушария конечного мозга.

В ножках различают две части: покрывку и основание, границей между ними является видимая на продольном разрезе пигментированная прослойка серого вещества - чёрная субстанция.

На фронтальном срезе в среднем мозге различают структуры, формирующие его белое и серое вещество. К последнему относится уже упомянутая выше, чёрная субстанция (вещество Земмеринга), которая получила своё название из-за наличия в образующих её нейронах пигмента - меланина, который и придаёт ей чёрный цвет.

В покрывке ножек залегают также различные функционально значимые ядра. Наиболее крупным из них является парное красное ядро, представляющее собой удлинённое образование, которое расположено между чёрной субстанцией и окружающим водопровод центральным серым веществом.

Красные ядра являются важным промежуточным центром проводящих путей стволовой части мозга. В них заканчиваются волокна экстрапирамидной системы, идущие от базальных ядер конечного мозга, а также волокна идущие из мозжечка.

Ядра глазодвигательного (III пара) и блокового (IV пара) черепно-мозговых нервов, расположенные в покрывке под дном водопровода

иннервируют мышцы глазного яблока и принимают участие в рефлекторной регуляции глазных движений.

Под ядром глазодвигательного нерва лежит добавочное ядро глазодвигательного нерва, в составе последнего выделяют непарное ядро (Перлея) и парное (Якубовича, Весфалия и Эдингера). Данные ядра обеспечивают сокращение гладких мышц глазного яблока (мышцы суживающей зрачок) и ресничную мышцу, изменяющую кривизну хрусталика. В покрышке среднего мозга расположено также чувствительное среднемозговое ядро тройничного нерва. Средний мозг является не только местом замыкания важных рефлексов, но и выполняет значительную проводниковую функцию.

Отделенное от покрышки чёрной субстанцией основание ножек состоит исключительно из нисходящих путей, соединяющих кору больших полушарий с мостом и спинным мозгом.

Промежуточный мозг (diencephalon) Промежуточный мозг анатомически и функционально является связующим звеном между полушариями большого мозга и более низкими этажами ЦНС. Он подразделяется на таламическую и гипоталамическую области. Таламическая область, в свою очередь, делится на таламус, эпителиамус и метаталамус. Полость промежуточного мозга составляет III желудочек.

Таламус представляет собой комплекс ядер, разделенных пластинками белого вещества.

Принимая во внимание различное функциональное назначение ядер таламуса, можно выделить следующие их основные группы.

1. Передние ядра (переднее верхнее, переднее нижнее, переднемедиальное).
2. Срединные ядра (передние и задние паравентрикулярные, ромбовидное, соединяющее).
3. Медиальные ядра (дорсальное медиальное).
4. Внутрипластинчатые (интраламинарные) ядра, расположенные по ходу мозговых пластинок таламуса (центральное срединное, парацентральное, парафасцикулярное, латеральное центральное, медиальное центральное).
5. Вентрлатеральные ядра (заднее латеральное, верхнее латеральное, переднее нижнее, промежуточное нижнее, медиальное нижнее, заднелатеральное нижнее, заднемедиальное нижнее).
6. Паратениальное ядро.
7. Задние ядра (ядра подушки, латеральное ядро (коленчатого тела), медиальное ядро (коленчатого тела)).
8. Ретикулярные ядра.
9. Субталамическое ядро.

Таламус является главным коллектором афферентных импульсов. Здесь происходит первичная обработка информации от всех органов чувств, кроме органа обоняния и передача ее в кору большого мозга и подкорковые ядра. Каждая группа ядер связана с определенными об-

ластями коры большого мозга. Эта связь является двусторонней, то есть наряду с восходящими таламо-корковыми волокнами имеются нисходящие корково-таламические волокна.

Роль таламуса не сводится к простой передаче, переключению приносимых импульсов. В таламусе афферентные сигналы приобретают аффективную, чувственную окраску, тогда как кора большого мозга осуществляет тонкую дифференцировку раздражений. Полагают, что с таламусом связано чувство боли. При поражении таламуса наблюдаются различные чувствительные расстройства, понижение чувствительности или, наоборот, ее повышение, полное выпадение болевых ощущений или приступы невыносимых болей.

Метаталамус состоит из медиального и латерального коленчатых тел. В латеральном коленчатом теле оканчивается основная масса волокон зрительного тракта, отсюда зрительные раздражения передаются в зрительную область коры. Ядро медиального коленчатого тела получает слуховые раздражения по латеральной петле и проецирует их на слуховую область коры большого мозга.

Эпиталамус образован поводками, соединенными между собой спайкой поводков и шишковидным телом (эпифизом). В поводках находятся ядра, которые относятся к подкорковым ядрам лимбической системы. Они получают по мозговой полоске таламуса афферентные волокна из обонятельного мозга, таламуса, базальных ядер. Афферентные волокна от ядер поводков идут к ретикулярной формации среднего мозга и межполушарному ядру. Посредством этого пути осуществляется связь лимбической системы со стволом мозга.

Эпифиз является железой внутренней секреции. На протяжении многих сотен лет шишковидное тело привлекало к себе внимание исследователей. Первые упоминания о нем отмечены более 2000 лет тому назад в Древней Индии, где эпифиз уподобляли глазу, обращенному во внутренний мир. С помощью «третьего глаза», полагали древние индийцы, человек восстанавливает образы давно прошедших лет своей жизни.

В средние века внимание к шишковидной железе было вновь привлечено благодаря трудам французского философа - естествоиспытателя Рене Декарта. «Шишковидная железа, - утверждал он, является «местом души», это место «сосредоточения воображения и здравого смысла». Поэтому нарушение функции железы ведёт к возникновению психических заболеваний.

Заслуживают внимания и данные сравнительной анатомии, из которых видно, что у низших позвоночных животных шишковидное тело играет роль третьего, теменного глаза, погружившегося в процессе эволюции в глубину мозга. Существуют круглоротые рыбы и некоторые виды ящериц, у которых скрытый под крышей черепа теменной глаз ещё ощущает свет. Однако у большинства позвоночных животных он уже не воспринимает свет, превратившись в эндокринный орган с иной функцией.

Согласно современным представлениям эпифиз является центральной железой внутренней секреции. Основная функция эпифиза заключается в обеспечении ритмических колебаний активности гипоталамуса и гипофиза. Следовательно, эпифиз регулирует все процессы, протекающие в организме ритмически, а также циркадные ритмы (изменение функциональной активности организма в течение суток, сезона), что связано, по-видимому, с изменением секреторной активности железы в зависимости от освещенности.

Кроме того, в эпифизе образуется мелатонин, гормон, препятствующий преждевременному половому созреванию и ряд других биологически активных веществ, функция которых остаётся до конца не выясненной по сегодняшний день.

Гипоталамус является филогенетически древнейшей частью переднего мозга. К нему принадлежат зрительный перекрест, зрительные тракты, серый бугор, воронка, сосцевидные тела и субталамическое ядро. В гипоталамусе насчитывают более 15 ядер. По локализации ядер различают дорсальную, переднюю, промежуточную и заднюю гипоталамические области. Эти ядра относятся к центрам автономной (вегетативной) части нервной системы.

Зрительные тракты содержат волокна от половин обеих сетчаток (правый - от правых, левый - от левых). Эти волокна направляются к уже известным нам подкорковым зрительным центрам: латеральному коллатеральному телу, задним ядрам таламуса и верхним холмикам крыши среднего мозга. Вблизи зрительного тракта лежат ядра передней гипоталамической области.

Серый бугор и воронка относятся к промежуточной гипоталамической области, они содержат множество ядер, клетки которых обладают нейросекреторной функцией. Сосцевидные тела располагаются в задней гипоталамической области, они являются подкорковыми обонятельными центрами и относятся к лимбической системе.

Ретикулярная формация. Впервые ретикулярная формация была описана в 1865 году немецким ученым О. Дейтерсом, который и предложил этот термин. Данным термином обозначали и продолжают обозначать участки мозга, в которых располагаются клетки различных размеров и форм, окруженные множеством волокон, идущих во всех направлениях. В конце XIX века В.М.Бехтерев выделил в ретикулярной формации отдельные ядра.

Ретикулярная формация располагается в спинном мозге между задним и боковым рогами, а в ромбовидном и среднем мозге локализуется в покрывке. В ретикулярной формации ствола головного мозга человека описывают 22 ядра, которые объединяют в латеральную, медиальную и среднюю группы. Из среднего мозга ретикулярная формация продолжается в промежуточный мозг, в котором она представлена внутрипластинчатыми и ретикулярными ядрами таламуса.

Нервные связи ретикулярной формации весьма обширны. В ее лате-

ральной трети находятся воспринимающие поля, в которых оканчиваются волокна различных афферентных систем, проходящих в стволе головного мозга. К ретикулярной формации подходят коллатерали медиальной и латеральной петель, часть чувствительных волокон V, VIII, IX и X черепных нервов. Медиальные 2/3 ретикулярной формации составляют эффекторные поля, связанные с двигательными ядрами черепных нервов, мозжечком, промежуточным мозгом, ядрами передних рогов спинного мозга.

Ядра ретикулярной формации, расположенные в продолговатом мозге, имеют связи с вегетативными ядрами блуждающего и языкоглоточного нервов, симпатическими ядрами спинного мозга. Они участвуют в регуляции сердечной деятельности, дыхания, тонуса сосудов, секреции желез и т.д.

Ядра Кахаля и Даркшевича, относящиеся к ретикулярной формации среднего мозга, имеют связи с ядрами III, IV, VI, VIII и XI пар черепных нервов. Они координируют работу этих нервных центров, что очень важно для обеспечения сочетанного поворота головы и глаз.

В составе ретикулярной формации имеются восходящие и нисходящие пути. Восходящие пути передают раздражения из нижних этапов ретикулярной формации к ядрам таламуса. Различают спинно-ретикулярный путь, начинающийся в ретикулярной формации спинного мозга; ретикуло-таламический путь, начинающийся в ретикулярной формации продолговатого мозга и моста; покрышечно-таламический путь, начинающийся в ретикулярной формации среднего мозга. Основным нисходящим путем является ретикулярно-спинномозговой путь, который берет начало в мосте и продолговатом мозге и идет к нейронам передних рогов спинного мозга и промежуточной части серого вещества. Посредством этого пути ретикулярная формация может оказывать облегчающее или тормозящее влияние на двигательные нейроны спинного мозга.

Верхние отделы ретикулярной формации связаны с корой большого мозга. Из внутримышечных и ретикулярных ядер таламуса идут волокна в различные области коры. Признается также наличие прямых восходящих волокон из ретикулярной формации среднего мозга в кору. Особенностью ретикуло-корковых проекций является их диффузный характер, захватывающий все части коры. Этим они принципиально отличаются от специфических афферентных проекций различных видов чувствительности, которые связаны с определенными корковыми полями. Ретикуло-корковые волокна оканчиваются во всех слоях коры, тогда как местом окончания специфических чувствительных путей является внутренняя зернистая пластинка (IV слой коры).

Специфические и диффузные проекционные системы представляют собой 2 параллельных пути афферентных сигналов, направляемых в кору большого мозга. Различные раздражения, воспринимаемые рецепторами, передаются по специфическим афферентным системам в соот-

ветствующие воспринимающие области коры (общую чувствительную, зрительную, слуховую зоны и т.д.). Но вместе с этим в кору поступают неспецифические афферентные импульсы из ретикулярной формации по ее диффузной проекционной системе. Неспецифические импульсы осуществляют активацию коры, необходимую для восприятия специфических раздражений. Следует подчеркнуть важную роль неспецифических афферентных ретикулярных волокон в отборе (дифференцированном проведении импульсов) информации, поступающей к коре полушарий большого мозга. Прерывание потока импульсов из ретикулярной формации приводит к снижению тонуса коры, в результате чего наступает сон. Когда же прохождение импульсов из ретикулярной формации в кору восстанавливается, происходит пробуждение.

Установлена важная роль в регуляции сна и бодрствования относящихся к ретикулярной формации голубого пятна и ядер шва. Голубое пятно находится в верхнелатеральной части ромбовидной ямки, его нейроны продуцируют норадреналин, который по аксонам поступает в вышележащие отделы мозга. Активность этих нейронов максимальна во время бодрствования, снижается на ранних стадиях сна и почти полностью угасает во время глубокого сна. Ядра шва располагаются по средней линии продолговатого мозга. Нейроциты этих ядер вырабатывают серотонин, который вызывает процессы разлитого торможения и состояние сна.

Действие ретикулярной формации на кору большого мозга не является односторонним. Кора, в свою очередь, посылает в ретикулярную формацию сигналы. Эти сигналы идут по корково-ретикулярным волокнам, которые начинаются, в основном, в лобных долях полушарий и проходят в составе пирамидных путей к ретикулярной формации моста и продолговатого мозга. Корково-ретикулярные связи оказывают либо тормозное, либо возбуждающее действие на ретикулярную формацию ствола головного мозга, осуществляют корректировку прохождения импульсов по эфферентным путям (отбор эфферентной информации). Благодаря наличию двусторонней, кольцевой связи между ретикулярной формацией и корой может осуществляться саморегуляция корковой деятельности. От функционального состояния ретикулярной формации зависит тонус мускулатуры, работа внутренних органов, настроение, концентрация внимания, память и т.д. В целом ретикулярная формация создает и поддерживает условия осуществления сложной рефлекторной деятельности с участием коры полушарий большого мозга.

Мозжечок (малый мозг, cerebellum). Мозжечок расположен в задней черепной ямке, состоит из непарного червя и парных полушарий. В зрелом возрасте масса мозжечка варьирует от 136 до 169 г, составляя 10-12% все массы мозга.

В мозжечке различают белое и серое вещество. Белое вещество залегает в толще мозжечка. Серое вещество образует кору мозжечка, чередование белого и серого вещества, которое можно наблюдать на раз-

резе мозжечка, напоминает листья дерева туи, и получило у анатомов эпохи Возрождения название «древо жизни».

В коре мозжечка различают 3 слоя. На поверхности лежит молекулярный слой, который содержит корзинчатые и звездчатые нейроны. Глубокий зернистый слой состоит преимущественно из очень мелких зернистых нейронов, между этими двумя слоями располагается слой грушевидных нейронов (клеток Пуркинье). Эти клетки посылают свои дендриты в молекулярный слой, где они вместе с другими нервными волокнами образуют прямоугольную пространственную сеть ветвлений. Аксоны грушевидных нейронов выходят из коры мозжечка и оканчиваются в его ядрах.

Ядра мозжечка представляют собой изолированные парные скопления серого вещества, заложенные в толще белого. Различают зубчатое, пробковидное, шаровидное и ядро шатра. Каждое ядро связано с определенной зоной коры мозжечка.

С филогенетической точки зрения мозжечок можно разделить на три части.

Древний мозжечок, представлен узелком в черве и клочком в полушариях; вместе они составляют клочково-узелковую долю. Эта часть мозжечка связана с преддверными ядрами и ретикулярной формацией и имеет отношение к поддержанию равновесия и пространственной ориентации тела.

Старый мозжечок включает нижнюю часть червя и прилегающие к нему участки полушарий. Этот отдел мозжечка получает проприоцептивные сигналы из спинного мозга, связан с оливами и различными ядрами ствола головного мозга. Функция его заключается, в основном, в участии в регуляции мышечного тонуса.

Новый мозжечок составляет верхняя часть червя и большая часть полушарий. Он связан с корой большого мозга через ядра моста. Его функциональное значение состоит в контроле и координации произвольных движений, прежде всего конечностей.

Мозжечок соединяется со стволом головного мозга посредством 3 пар ножек. Нижние мозжечковые ножки идут от продолговатого мозга, они содержат в основном афферентные пути: задний спинно-мозжечковый, преддверно-мозжечковый и оливо-мозжечковый. Эти пути заканчиваются в старом и древнем мозжечке. В нижних ножках проходят также эфферентный мозжечково-ядерный путь от ядра шатра к латеральному преддверному ядру, двигательным ядрам черепных нервов, ядрам ретикулярной формации.

Средние мозжечковые ножки состоят из мосто-мозжечковых волокон, они оканчиваются в коре нового мозжечка.

В составе верхних мозжечковых ножек преобладают эфферентные пути, направляющиеся от зубчатого ядра мозжечка к красному ядру среднего мозга (зубчато-красноядерный) и ядрам таламуса (зубчато-таламический). К афферентным путям относится передний спинно-

мозжечковый путь, оканчивающийся в древнем мозжечке. В верхних ножках содержатся также волокна, соединяющие непосредственно кору мозжечка и большого мозга.

Основная функция мозжечка состоит в регуляции координации движений. Мозжечок учитывает влияние силы тяжести и инерции при движениях. При поражениях мозжечка наблюдаются нарушения согласованных движений (асинергия), несоразмерность движений (дизметрия), снижение тонуса мышц, шаткость походки (атаксия) и другие двигательные расстройства.

Конечный мозг (telencephalon). Конечный мозг состоит из двух полушарий большого мозга, в составе каждого полушария в свою очередь различают: 1- плащ, 2- обонятельный мозг, 3- базальные ядра, 4- боковые желудочки. Плащ состоит из расположенного по периферии серого вещества (коры) и белого вещества.

Наружное строение полушарий. Полушария большого мозга отделены друг от друга продольной щелью большого мозга и соединяются при помощи мозолистого тела, передней и задней спаек и спайки свода.

Каждое из полушарий имеет три поверхности: выпуклую – верхнелатеральную, плоскую, обращенную к противоположному полушарию – медиальную и нижнюю (базальную, основание мозга) имеющую рельеф, соответствующий внутреннему основанию черепа.

Наиболее выступающие участки полушарий получили название лобного (переднего), затылочного (заднего), височного (латерального) полюсов. На поверхностях полушарий определяются борозды, ограничивающие валикообразные образования – извилины.

При помощи наиболее постоянных борозд (центральной, латеральной, теменно-затылочной) полушария разделяют на лобную, теменную, височную, затылочную и островковую доли. Последняя, не видна при осмотре поверхностей полушарий, так как находится на дне латеральной борозды и прикрыта участками других долей, получившими название – покрывка.

Серое вещество полушарий большого мозга представлено корой и базальными ядрами конечного мозга.

Кора полушарий. Кора большого мозга входит в состав плаща и является наиболее сложно устроенной структурой нервной системы. С корой связаны высшие формы отражения внешнего мира, все виды сознательной деятельности человека.

Площадь поверхности обоих полушарий, покрытая корой, варьирует у взрослых людей от 1469 до 1670 см². Из общей поверхности коры 2/3 находится в глубине борозд и щелей, а 1/3 занимают извилины и видимая поверхность полушарий. У человека толщина коры колеблется от 1,25 до 4 - 6 мм.

Учение о строении коры большого мозга, ее архитектонике, имеет несколько разделов. Нейроархитектоника, или цитоархитектоника, изучает клеточный состав коры, миелоархитектоника рассматривает ее во-

локнистое строение, ангиоархитектоника – распределение в коре кровеносных сосудов.

В филогенетическом отношении выделяют древнюю (paleocortex) старую (archeocortex) и новую (neocortex) кору. Древняя и старая кора располагаются на медиальной и базальной поверхности полушария.

В строении новой коры различают шесть слоёв (пластинок), имеющих морфологические и функциональные различия. Поверхностный слой коры носит название молекулярной пластинки. Толщина ее 0,15-0,2 мм.

Второй слой образует наружная зернистая пластинка толщиной 0,1-0,16 мм с густо расположенными малыми зернистыми нейронами.

Третий слой называется наружной пирамидной пластинкой, его толщина – 0,8-1,0 мм.

Глубже лежит внутренняя зернистая пластинка, которая содержит малые зернистые и звездчатые нейроны.

Пятый слой представлен внутренней пирамидной пластинкой толщиной 0,4-0,5 мм. Здесь находятся самые большие пирамидные нейроны – клетки Беца, названные так, по имени впервые описавшего их в конце XIX века украинского анатома В.А. Беца.

Шестой слой составляет мультiformная пластинка, в которой располагаются нейроны различной формы. Три наружных слоя коры принято объединять под названием главной наружной зоны, три внутренних – под названием главной внутренней зоны.

Древняя и старая кора отличается от новой более примитивным строением, обычно в ней отсутствуют некоторые слои (внутренняя зернистая, внутренняя пирамидная пластинки).

Функциональное значение пластинок коры определяется их клеточным составом и межнейронными связями. В молекулярной пластинке оканчиваются волокна из других слоев коры и противоположного полушария. Наружная зернистая и наружная пирамидные пластинки содержат в основном ассоциативные нейроны, осуществляющие внутрикортикальные связи по горизонтали и вертикали.

Внутренняя зернистая пластинка представляет собой главный воспринимающий слой коры. Здесь оканчивается большинство специфических проекционных афферентных волокон из таламуса и ядер колленчатых тел. Внутренняя пирамидная пластинка является местом начала эфферентных проекционных путей. Мультiformная пластинка содержит функционально неоднородные нейроны. Полагают, что от них отходят комиссуральные волокна.

Представление о локализации функций в коре больших полушарий. И.П. Павлов рассматривал кору больших полушарий как сплошную воспринимающую (рецепторную) поверхность, как совокупность корковых концов анализаторов.

Анализатор (по И.П. Павлову) – сложная система, которая состоит из рецептора – воспринимающего аппарата, проводников нервных импульсов и мозгового конца, где происходит высший анализ раздражений.

И.П. Павлов показал, что в коре различают ядра и рассеянные элементы.

Ядро – это место концентрации нервных клеток, куда проецируются структуры периферического рецептора и происходит анализ, синтез и интеграция функций.

Рассеянные элементы могут располагаться по периферии ядра и на различном расстоянии от него. В них происходит более простой анализ и синтез. Корковые концы анализатора осуществляют анализ и синтез сигналов.

В коре головного мозга различают 3 группы полей: первичные, вторичные и третичные.

Первичные поля связаны с органами чувств и органами движения, в них осуществляется анализ раздражений, поступающих в кору от соответствующих рецепторов. Если разрушить ядерную зону, наступит корковая слепота, глухота, двигательный паралич.

Вторичные поля (периферические зоны анализаторов) связаны с отдельными органами только через первичные поля. Они служат для обобщения и дальнейшей обработки поступающей информации. Если разрушить это поле, человек видит, слышит, но не понимает смысла.

Третичные поля (зоны перекрытия анализаторов) занимают почти половину территории коры и имеют обширные связи с другими отделами коры и неспецифическими системами мозга. Здесь происходит высший анализ и синтез информации, в результате чего вырабатываются цели и задачи поведения, происходит программирование двигательной деятельности. При врожденном недоразвитии третичных полей человек не в состоянии овладеть речью и даже простыми двигательными навыками.

Первичные и вторичные поля есть у человека и животных, а третичное поле только у человека. Третичные поля созревают у человека позже других корковых полей.

Обонятельный мозг (rhinencephalon). У человека обонятельный мозг является филогенетически самым древним отделом конечного мозга, возник в связи с анализатором обоняния, когда конечный мозг ещё не стал органом поведения животного. Поэтому, все части его являются составными частями обонятельного анализатора.

Обонятельный мозг человека содержит ряд образований, различного происхождения, которые топографически можно разделить на два отдела. Периферический отдел – обонятельная доля, под которой подразумеваются следующие образования: 1- обонятельные луковицы, 2- обонятельный путь, 3- обонятельный треугольник, 4- переднее продырявленное вещество. К центральному отделу относятся: 1 - парагипокампальная извилина, 2 – зубчатая извилина, 3 – сводчатая извилина вместе с передней её частью – крючком.

Лимбическая система головного мозга. В последнее время, в коре полушарий головного мозга выделяют лимбическую область, которой принадлежит важная роль в регуляции функций внутренних органов.

Лимбическую область образуют: поясная и парагиппокампальная извилина, гиппокамп, прозрачная перегородка и подмозолистое поле.

Лимбическая кора вместе с подкорковыми образованиями (миндалевидное тело, ядро поводков, ядра сосцевидных тел) составляет лимбическую систему, которая представляет субстрат эмоций и реакций, связанных с основными биологическими влечениями (голод, жажда, страх и т.д.).

Базальные ядра. Базальные ядра представляют собой скопления серого вещества в нижних отделах полушарий (преимущественно в островковой доли). Они являются филогенетически старыми образованиями. Их выделяют в качестве стволовой части конечного мозга. К базальным ядрам относят полосатое тело, ограду и миндалевидное тело.

Полосатое тело является самым большим подкорковым скоплением нервных ядер. Объем его составляет 11-15 см³. Полосатое тело состоит из нескольких ядер, разделенных прослойками белого вещества, что на срезе головного мозга придает ему характерный полосатый вид, откуда и происходит название. С филогенетической точки зрения выделяют старое полосатое тело, *paleostriatum*, представленное бледным шаром, и новое полосатое тело, *neostriatum*, включающее скорлупу и хвостатое ядро.

В функциональном отношении полосатое тело является важнейшим двигательным центром, управляющим автоматическими движениями и регулирующим тонус мышц, относящееся к экстрапирамидной системе.

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 гиперкинетически-гипотонический синдром. Проявления этого состояния обозначают как хорей и атетоз.

Ограда представляет собой тонкую пластинку серого вещества, расположенную между скорлупой и корой островка. Ограда связана нерв-

ными путями с обонятельным мозгом, таламусом и корой большого мозга.

Миндалевидное тело является комплексом ядер, расположенных в переднем полюсе височной доли полушария и непосредственно соприкасающихся с корой парагиппокампальной извилины. К ним подходят волокна из обонятельного тракта, таламуса и коры. Эфферентные пути миндалевидного тела идут в терминальной полоске. Миндалевидное тело относится к лимбической системе.

Белое вещество полушарий. Волокна белого вещества полушарий можно подразделить на три группы: ассоциативные, комиссуральные и проекционные.

Ассоциативные волокна соединяют различные отделы коры в пределах одного полушария. Ассоциативные волокна, которые не выходят за пределы коры, называются интракорткальными ассоциативными волокнами. Те ассоциативные волокна, которые, соединяя отдельные участки коры, выходят из коры в белое вещество, называются экстракорткальными ассоциативными волокнами. Они делятся на две группы – короткие и длинные. Длинные ассоциативные экстракорткальные волокна соединяют кору более удаленных друг от друга извилин и кору отдельных долей полушарий. Они образуют несколько пучков (пояс, подмозолистый пучок, верхний продольный пучок, нижний продольный пучок, крючковидный пучок).

Комиссуральные волокна соединяют симметричные части полушарий большого мозга. Эта группа волокон также образует пучки, но в отличие от ассоциативных они имеют преимущественно поперечный ход. К ним относятся: 1- мозолистое тело, 2- передняя белая спайка, 3- спайка свода.

Проекционные волокна связывают кору большого мозга с нижележащими отделами, пронизывая полушария в вертикальном направлении. В свою очередь проекционные волокна делятся на восходящие и нисходящие (по аналогии с таковыми в спинном мозге). Большинство компактно расположенных проекционных путей образуют внутреннюю капсулу.

Внутренняя капсула находится между таламусом, который принадлежит промежуточному мозгу, и хвостатым и чечевицеобразными ядрами, относящимися к конечному мозгу. В капсуле выделяют коллено, заднюю и переднюю ножки.

Боковые желудочки. Полости полушарий большого мозга – боковые желудочки. В желудочках различают среднюю, центральную – часть, залегающую книзу от мозолистого тела, в теменной доле полушария. От центральной части расходятся отростки полостей, называемые рогами: передний (лобный рог) – в лобную долю, нижний (височный рог) – в височную, задний (затылочный рог) – в затылочную долю. Центральная часть при помощи межжелудочкового отверстия соединяется с III желудочком.

В боковых желудочках головного мозга залегают сосудистые сплетения, принимающие участие в образовании цереброспинальной жидкости – ликвора, которая выполняет в центральной нервной системе трофическую и защитную функции.

Основные этапы развития нервной системы

Источником развития нервной системы является эктодерма. Уже на стадии гастролы по средней линии тела на дорсальной стороне зародышевого щитка выделяется нервная пластинка.

По сравнению с окружающим эктодермальным эпителием мозговая полоска растет более активно, в результате чего изгибается в поперечном направлении и перемещается в глубину зародышевого щитка, превращаясь в нервную, или мозговую, борозду. Края этой борозды, или медуллярные валики, растут особенно активно, приподнимаются, сближаются друг с другом, смыкаются и срастаются, и медуллярная борозда превращается в медуллярную, или нервную, трубку. Замыкание нервной трубки происходит на 4-й неделе развития.

Из каудального (заднего) отдела нервной трубки развивается спинной мозг. По сторонам нервной трубки эктодерма образует нервные гребни, из них развиваются спинномозговые узлы. Отростки нейронов, заложенных в ганглиях, растут к периферии, а центральные ветви вырастают в спинной мозг, формируя задние корешки. Передние корешки образуются за счет отростков нервных клеток, заложенных в сером веществе спинного мозга. В области головы нервные гребни дают начало закладки чувствительных узлов черепных нервов.

Передняя, расширенная часть нервной трубки является зачатком головного мозга. У 4-недельного эмбриона здесь различимы первичные мозговые пузырьки, из которых образуются 3 главных отдела головного мозга: передний, средний и задний (стадия трёх мозговых пузырей). Передний мозг, *prosencephalon*, наиболее расширен в связи с наличием на его латеральных стенках зрительных пузырьков, представляющих собой зачатки органа зрения. Средний мозг, *mesencephalon*, нечетко отграничен от заднего, или ромбовидного, мозга, *rhomencephalon*.

На 5-й неделе происходит разделение переднего и ромбовидного мозга, в результате чего образуются 5 окончательных отделов головного мозга (стадия 5 мозговых пузырей). Передний мозг делится на конечный мозг, *telencephalon*, и промежуточный мозг, *diencephalon*.

Средний мозг не разделяется. Ромбовидный мозг делится на задний мозг, *metencephalon*, и продолговатый мозг *myelencephalon*. Участок между ромбовидным и средним мозгом выделяется как перешеек ромбовидного мозга (рис. 23).

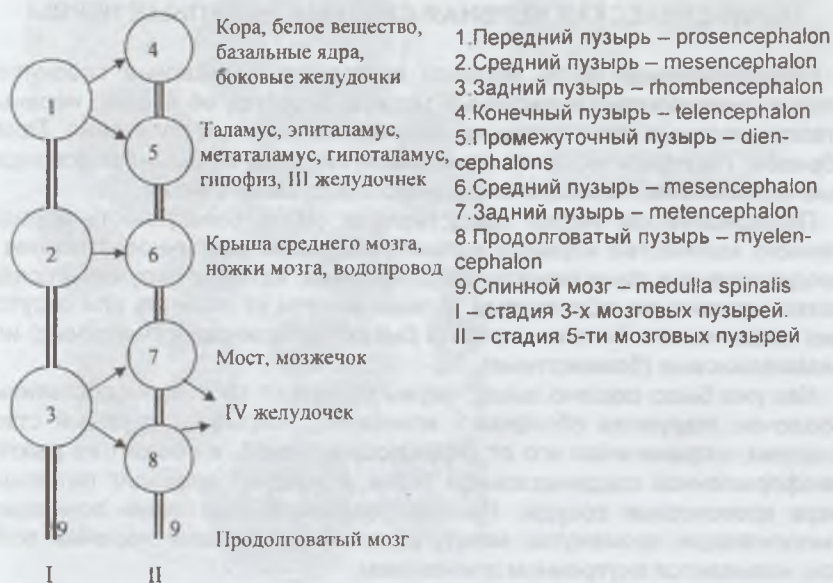


Рис. 23. Схема развития головного мозга.

В конечном мозге формируются 2 полушария. На 3-м месяце развития на поверхности каждого полушария образуется боковая ямка, а с 5-го месяца происходит образование борозд. В промежуточном мозге закладываются таламусы, и появляются выпячивания, которые дают начало эпи- и гипоталамусу. В переднем мозге формируются спайки, соединяющие его правую и левую половины. В нижележащих отделах головного мозга выделяются задние (дорсальные) и передние (вентральные) части. Задняя часть среднего мозга образует крышу, а в передней его части образуются ножки мозга. В дорсальной части заднего мозга развивается мозжечок, а в его передней части формируется мост.

Глава VII

ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА. ЧЕРЕПНЫЕ НЕРВЫ

Периферическая часть нервной системы представлена совокупностью спинномозговых и черепных нервов. В состав её входят: нервные стволы, нервные узлы, нервные окончания и нервные сплетения. Таким образом, периферическая часть нервной системы объединяет все нервные образования, лежащие вне спинного и головного мозга.

Периферические нервы представляют собой совокупность определённого количества нервных волокон, имеющих различное строение и неодинаковых в функциональном отношении, которые окружены соединительнотканными оболочками. В зависимости от наличия или отсутствия миелиновой оболочки волокна бывают миелиновые (мякотные) или безмиелиновые (безмякотные).

Как уже было сказано выше, нервы обладают системой собственных оболочек. Наружная оболочка - эпиневрй, покрывает нервный ствол снаружи, отграничивая его от окружающих тканей, и состоит из рыхлой неоформленной соединительной ткани, в которой проходят питающие нерв кровеносные сосуды. Рыхлая соединительная ткань эпиневрйя, выполняющая промежутки между отдельными пучками нервных волокон, называется внутренним эпиневрием.

Периневральная оболочка окружает отдельные пучки нервных волокон и является для них формообразующей структурой. Периневральные влагалища одного нерва соединяются с периневральными влагалищами соседних нервов и, через эти соединения происходит переход волокон из одного нерва в другой (наподобие анастомозов между сосудами кровеносной системы).

Самая внутренняя оболочка, эндоневрий, окружает тонким соединительнотканым футляром отдельные нервные волокна. Эндоневральное пространство нервного пучка выполняет опосредующую роль в обменных процессах между кровеносными микрососудами и нервными волокнами (рис. 24).

Спинномозговые нервы. Нервные сплетения

В нервной системе человека имеется 31 пара спинномозговых нервов: 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковая.

Каждый спинномозговой нерв образуется путём соединения переднего и заднего спинномозговых корешков. Передние корешки состоят из эфферентных волокон, которые являются отростками нейроцитов, заложенных в сером веществе передних рогов спинного мозга. По этим волокнам распространяются сигналы к скелетным мышцам. Поэтому передние корешки называют также двигательными, при их поражении у больного наблюдается в первую очередь нарушение двигательной функции.

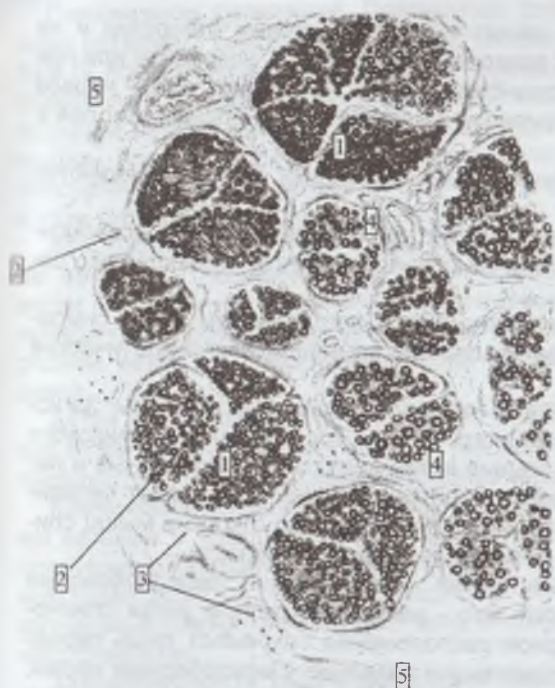


Рис. 24 Схема строения нервного ствола (фрагмент поперечного среза содалищного нерва).

- 1 – пучки нервных волокон;
- 2 – эндо-нервий;
- 3 – перинервий;
- 4 – внутренний эпинеурий;
- 5 – наружный эпинеурий.

Передние корешки грудных и поясничных нервов содержат также преганглионарные вегетативные (симпатические) волокна, которые берут начало в боковых рогах серого вещества спинного мозга и также являются эфферентными.

Задние корешки содержат афферентные волокна, являющиеся аксонами псевдоуниполярных клеток спинномозговых узлов. По этим волокнам поступают в спинной мозг чувствительные импульсы от рецепторов кожи, аппарата движения, внутренних органов и сосудов. Таким образом, задние корешки являются чувствительными, при их поражении происходят расстройства, в первую очередь, чувствительной сферы.

Каждый задний корешок образует расширение - спинномозговой узел, в котором располагаются чувствительные псевдоуниполярные нейроны, аксоны которых и формируют задний корешок, а дендриты являются афферентными волокнами спинномозговых нервов.

В межпозвоночных отверстиях происходит соединение переднего корешка с задним и, таким образом, формируется ствол спинномозгового нерва, или собственно спинномозговой нерв.

Спинномозговой нерв содержит как афферентные, так и эфферентные волокна, то есть все спинномозговые нервы по своему составу являются смешанными. Ствол спинномозгового нерва имеет небольшую длину (0,5-1 см) и не заполняет целиком межпозвоночное отверстие, бла-

годаря чему нерв свободно лежит в межпозвоночном отверстии и не сдавливается при движениях позвоночного столба. С возрастом или при патологии резервные пространства вокруг спинномозговых нервов уменьшаются, и это может привести к сдавливанию нервных стволов и болезненным явлениям.

Выйдя из позвоночного канала, спинномозговые нервы распадаются на четыре ветви:

1. Оболочечные, менингеальные ветви - возвращаются в позвоночный канал и иннервируют оболочки спинного мозга и питающие его сосуды.

2. Белые соединительные ветви - идут к вегетативным узлам симпатического ствола. В их состав входят преганглионарные симпатические волокна.

3. Задние (дорсальные) ветви - направляются в область спины. За исключением задней ветви I шейного, IV и V крестцовых и копчикового спинномозговых нервов, все задние ветви делятся на медиальные и латеральные ветви. Задние ветви спинномозговых нервов имеют сегментарное расположение и осуществляют иннервацию глубоких мышц спины и кожи, на протяжении от затылка до ягодичной области.

4. Передние (вентральные) ветви - иннервируют переднебоковые стенки туловища и конечности. Это - наиболее крупные ветви спинномозговых нервов. Сегментарное расположение сохраняют лишь передние ветви грудных нервов, получившие название - межрёберные нервы. остальные же нервы соединяются посредством петель, формируя, таким образом, нервные сплетения. От сплетений в свою очередь берут начало нервы, среди которых по характеру нервных волокон выделяют мышечные (двигательные), кожные (чувствительные) и смешанные.

Различают шейное, плечевое, поясничное, крестцовое и копчиковое сплетения спинномозговых нервов. Поясничное, крестцовое и копчиковое сплетения объединяются в пояснично-крестцовое сплетение.

Шейное сплетение. Шейное сплетение образовано передними ветвями 4 верхних шейных спинномозговых нервов. Сплетение располагается на уровне 4 верхних шейных позвонков на переднелатеральной поверхности глубоких мышц шеи, спереди и сбоку прикрыто грудноключично-сосцевидной мышцей. Среди ветвей шейного сплетения различают мышечные, кожные и смешанные нервы.

Плечевое сплетение. Плечевое сплетение образовано передними ветвями 4 нижних шейных, частью передней ветви IV шейного и I грудного спинномозговых нервов, находится в межлестничном пространстве (в промежутке между передней и средней лестничными мышцами), выше и кзади от подключичной артерии. Ветви плечевого сплетения делятся на короткие и длинные.

Короткие ветви иннервируют мышцы шеи, мышцы плечевого пояса (за исключением трапецевидной мышцы) и мышцы области плечевого сустава. Длинные ветви иннервируют мышцы и кожу верхней конечности.

Поясничное сплетение. Поясничное сплетение образовано передними ветвями 3 верхних поясничных, частью передней ветви XII грудного и IV поясничного спинномозговых нервов. Располагается поясничное сплетение впереди от поперечных отростков поясничных позвонков под большой поясничной мышцей и на передней поверхности квадратной мышцы поясницы. Ветви поясничного сплетения иннервируют мышцы поясничной области, мышцы и кожу передней брюшной стенки, мышцы и кожу передней поверхности бедра.

Крестцовое сплетение. Крестцовое сплетение образовано передними ветвями V поясничного, верхних 4 крестцовых и частью передней ветви IV поясничного спинномозговых нервов. Располагается на тазовой поверхности крестца. Передняя ветвь V поясничного нерва и часть передней ветви IV поясничного нерва образуют пояснично-крестцовый ствол.

Ветви крестцового сплетения делятся на короткие и длинные. Короткие ветви заканчиваются в области тазового пояса, а длинные ветви направляются к мышцам и коже свободной нижней конечности.

Копчиковое сплетение. Копчиковое сплетение образовано передними ветвями V крестцового и копчикового спинномозговых нервов. Это сплетение располагается в полости малого таза на копчиковой мышце и крестцово-остистой связке. Отходящие от сплетения заднепроходно-копчиковые нервы, иннервируют кожу в области копчика и заднепроходного отверстия.

Закономерности хода и ветвления нервов. По своему ходу и ветвлению нервы имеют много общего с кровеносными сосудами. В стенках туловища нервы, как и сосуды, располагаются сегментарно (межреберные нервы и артерии). Крупные нервные стволы располагаются преимущественно на сгибательных поверхностях суставов. Исключение составляют на верхней конечности – локтевой нерв, на нижней – седалищный нерв.

Объединяясь с артериями и венами в сосудисто-нервные пучки, нервы проходят в защищенных местах, мышечных и костно-мышечных бороздах и каналах.

Черепные нервы

Двенадцать пар черепных нервов не имеют правильного сегментарного расположения и не могут рассматриваться как гомологи спинномозговых нервов. В отличие от спинномозговых нервов, которые сходны между собой по развитию и построены по единому плану, черепные нервы подразделяются на несколько групп, различных по происхождению, структуре и функциональному значению.

Первую группу составляют нервы органов чувств - обонятельные (n. olfactorii) (I пара), зрительный (n. opticus) (II пара) и преддверно-улитковый (n. vestibulocochlearis) (VIII пара) подробнее эти нервы будут рассмотрены при изучении органов чувств.

Вторая группа объединяет глазодвигательный (n. oculomotorius) (III

пара), блоковый (n. trochlearis) (II пара), отводящий (n. abducens) (VI пара) и подъязычный (n. hypoglossus) (XII пара) нервы. Они состоят преимущественно из соматических двигательных волокон и по своему происхождению соответствуют передним корешкам спинномозговых нервов. III, IV и VI пары нервов иннервируют мышцы глазного яблока. Подъязычный нерв иннервирует мышцы языка.

Третья группа представлена нервами смешанного состава. В нее входят так называемые нервы жаберных дуг: тройничный (n. trigeminus) (V пара), лицевой (n. facialis) (VII пара), языкоглоточный (n. glossopharyngeus) (IX пара), блуждающий (n. vagus) (X пара) и добавочный (n. accessorius) (XI пара). Каждый из этих нервов первично иннервирует одну из жаберных дуг зародыша, а в дальнейшем снабжает органы - производные соответствующей дуги.

Так, тройничный нерв связан: I жаберной дугой, лицевой нерв - со II дугой, языкоглоточный нерв - с I дугой, блуждающий нерв - с IV и V дугами. Добавочный нерв представляет собой часть блуждающего нерва, обособившуюся в ходе развития по составу волокон он является двигательным.

Черепные нервы, в отличие от спинномозговых, не имеют передних и задних корешков не образуют сплетений, иннервация кожи черепными нервами носит чисто проводниковый характер, сегментарная иннервация в местах из разветвления отсутствует.

План описания черепных нервов на практических занятиях:

1. Название нерва (русское, латинское).
2. Общая характеристика нерва.
3. Название, месторасположение и характеристика ядер.
4. Место выхода нерва на основание мозга.
5. Место выхода нерва из полости черепа.
6. Характеристика отдельных ветвей нерва, области их иннервации.

Двигательные нервы

Глазодвигательный нерв, n. oculomotorius, смешанный, в его состав входят двигательные и вегетативные (парасимпатические) волокна, иннервирует большинство мышц глазного яблока: нижнюю прямую, нижнюю косую, медиальную прямую, верхнюю прямую и мышцу, поднимающую верхнее веко.

Ядра этого нерва располагаются в покрышке среднего мозга на уровне его верхних холмиков. Различают парное двигательное ядро, nucleus motorius nervi oculomotoria, и два ядра, относящихся к вегетативной нервной системе: центральное парное ядро, nucleus centralis impar, добавочное ядро, nucleus accessorius nervi oculomotoria (ядро Якубовича, ядро Эдингера - Вестфала), и этих ядер получают иннервацию две гладкие (непроизвольные мышцы) - сфинктер зрачка и ресничная мышца.

Глазодвигательный нерв выходит из борозды на медиальной поверхности ножки мозга, через верхнюю глазничную щель входит в глазницу.

В глазнице он делится на верхнюю и нижнюю ветви. Первая иннервирует верхнюю прямую мышцу и мышцу, поднимающую верхнее веко, вторая - нижнюю и медиальную прямые и нижнюю косую мышцы. От нижней ветви отходит глазодвигательный корешок, radix oculomotoria, содержащий парасимпатические волокна, который направляется к ресничному узлу, где эти волокна прерываются. При поражении глазодвигательного нерва наблюдается птоз (опущение верхнего века), расходящееся косоглазие, расширение зрачка, нарушение аккомодации.

Блоковый нерв, n. trochlearis, двигательный, иннервирует только одну мышцу глазного яблока - верхнюю косую. Ядро этого нерва находится в покрышке среднего мозга и лежит на уровне нижних холмиков. Блоковый нерв - единственный из всех черепных нервов выходит из мозгового ствола на его дорсальной поверхности. Нерв огибает ножку мозга, проходит через пещеристый синус и через верхнюю глазничную щель вступает в глазницу.

Поражение блокового нерва, приводящее к параличу верхней косой мышцы. При этом глазное яблоко повернуто вверх и кнутри, больной плохо видит то, что находится у него под ногами, наступает двоение в глазах.

Отводящий нерв, двигательный, n. abducens, иннервирует латеральную прямую мышцу глазного яблока. Ядро нерва располагается в покрышке моста и проецируется в верхнем отделе ромбовидной ямки соответственно лицевому бугорку. Волокна нерва выходят из мозга вблизи срединной линии на границе между мостом и пирамидой продолговатого мозга. Далее ствол нерва проходит через пещеристый синус, располагаясь рядом с внутренней сонной артерией, и проникает в глазницу через верхнюю глазничную щель.

При поражении отводящего нерва утрачивается подвижность глазного яблока, и оно отклоняется кнутри, (сходящееся косоглазие).

Подъязычный нерв, n. hypoglossus, является двигательным нервом. Его ядро лежит в продолговатом мозге и проецируется в нижнемедиальной части ромбовидной ямки, соответственно подъязычному треугольнику. Корешки нерва выходят из продолговатого мозга между пирамидой и оливой. Подъязычный нерв отдает ветвь к мозговым оболочкам, выходит из черепа через подъязычный канал и подходит к языку, где распадается на ветви, снабжающие отдельные мышцы.

При поражении подъязычного нерва наступает паралич мышц языка. Обычно он бывает односторонним, в этом случае язык отклоняется в сторону, противоположную поражению. При двустороннем параличе мышц языка расстраиваются акт жевания, глотания и речь.

Нервы жабрных дуг

Тройничный нерв, n. trigeminus, смешанный по характеру иннервации, является главным чувствительным нервом головы.

Тройничный нерв имеет 4 ядра. Двигательное ядро тройничного нер-

ва, nucleus motorius nervi trigemini, располагается в покрывке моста и проецируется в верхнем отделе ромбовидной ямки. Остальные ядра – чувствительные: среднемозговое (отвечает за тактильную чувствительность), мостовое (проприоцептивная чувствительность) и спинномозговое (болевая и температурная чувствительность).

Корешки тройничного нерва выходят из моста на линии соединения его со средними ножками мозжечка. Чувствительный корешок более толстый, по сравнению с двигательным. Чувствительный корешок тройничного нерва в области вершины пирамиды височной кости образует тройничный узел, ganglion trigeminale (s. semilunare Gasseri, гассеров узел). Он содержит псевдоуниполярные клетки, аналогичные клеткам спинномозговых ганглиев.

От тройничного ганглия отходят три ветви нерва: глазной нерв, n. ophthalmicus, верхнечелюстной нерв, n. maxillaris, нижнечелюстной нерв, n. mandibularis. Глазной и верхнечелюстной нервы содержат только чувствительные волокна. В состав нижнечелюстного нерва входят также и двигательные волокна, следовательно, он является смешанным. Наибольшее число нервных волокон содержит нижнечелюстной нерв, второе место занимает верхнечелюстной нерв, глазной нерв – самый тонкий.

Каждый из названных нервов, перед выходом из полости черепа отдает менингеальную ветвь. Глазной нерв через верхнюю глазничную щель входит в глазницу, верхнечелюстной нерв через круглое отверстие проникает в крыловидно-небную ямку, нижнечелюстной нерв через овальное отверстие попадает на наружное основание черепа. Все три ветви осуществляют иннервацию кожи лицевого области (рис. 25).

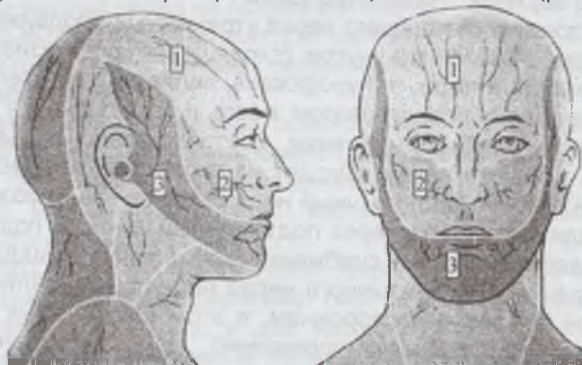


Рис. 25. Зоны иннервации ветвей тройничного нерва. 1 – глазничного нерва; 2 – верхнечелюстного нерва; 3 – нижнечелюстного нерва

Лицевой нерв, n. facialis. В составе его выделяют два самостоятельных нерва: собственно лицевой, двигательный и промежуточный, в состав последнего входят вегетативные и чувствительные волокна, в свя-

зи с чем, данный нерв правильнее было бы называть промежуточно — лицевой.

Лицевой нерв (собственно лицевой) выходит из мозга в мосто-мозжечковом углу, на границе между мостом, продолговатым мозгом и мозжечком. Нерв входит во внутренний слуховой проход и далее идет внутри пирамиды височной кости в лицевом канале, который открывается шилососцевидным отверстием на наружном основании черепа.

Лицевой нерв отсюда вступает в околоушную слюнную железу, проходит через нее и распадается на ветви, которые соединяются между собой и образуют околоушное сплетение, *plexus parotideus*. Из сплетения выходят височные, скуловые, щечные ветви, краевая ветвь нижней челюсти, ветвь шеи. Большинство названных ветвей иннервируют мимические мышцы, их топографию необходимо учитывать при оперативных вмешательствах в области лица.

Промежуточный нерв, *n. intermedius* (нерв Врисберга), содержит чувствительные (вкусовые) волокна и вегетативные (парасимпатические). Из мозга нерв выходит между корешками лицевого и преддверно-улиткового нервов, но затем сливается с лицевым. Вкусовые волокна являются отростками нейронов ганглия коленца, *ganglion geniculi*. Они проходят по барабанной струне в язычный нерв и иннервируют вкусовые почки передних двух третей языка. Центральные ветви этих отростков, войдя в ствол мозга, идут в нисходящем направлении в составе одиночного тракта, *tractus solitarius* (тракта Гирке), и оканчиваются в одиночном ядре, *nucleus solitarius*, которое лежит в продолговатом мозге и проецируется в нижней части ромбовидной ямки.

Парасимпатические волокна лицевого нерва выходят из верхнего слюноотделительного ядра, *nucleus salivatorius superior*. По ветвям барабанной струны и большого каменистого нерва они достигают крыло-небного и поднижнечелюстного ганглиев, из которых иннервируются слезные железы, железы полости носа, малые слюнные железы, поднижнечелюстная и подъязычная слюнные железы.

При поражении лицевого нерва наступает паралич мышц лица, нарушается вкусовая чувствительность, расстраивается слезо- и слюноотделение, восприятие звуков (гиперакузия). Последнее обусловлено тем, что лицевой нерв иннервирует стременную мышцу.

Языкоглоточный нерв, *n. glossopharyngeus*, смешанный, содержит чувствительные, двигательные и парасимпатические волокна. Двигательные волокна нерва начинаются в двойном ядре, *nucleus ambiguus*, расположенном в продолговатом мозге и проецирующемся на нижний отдел ромбовидной ямки в треугольнике блуждающего нерва. Чувствительные вкусовые волокна подходят к одиночному ядру, общему с лицевым и блуждающим нервами. Языкоглоточный нерв имеет также парасимпатическое нижнее слюноотделительное ядро, *nucleus salivatorius inferior*, из которого осуществляется иннервация околоушной слюнной железы.

Корешки языкоглоточного нерва выходят из мозга позади оливы, а ствол нерва выходит из черепа через яремное отверстие. Здесь он образует верхний ганглий (Мюллеров узел) и нижний ганглий (узел Андерша), в которых располагаются его периферические афферентные нейроны.

Область иннервации языкоглоточного нерва охватывает производные III жаберной дуги. Чувствительные его ветви иннервируют барабанную полость, слуховую трубу, небные дужки и миндалины, слизистую оболочку задней трети языка, а также небольшой участок кожи впереди от ушной раковины. Двигательные ветви снабжают верхний констриктор глотки, шилоглоточную мышцу и мышцу, поднимающую небную занавеску.

Языкоглоточный нерв имеет связи с блуждающим нервом. Оба они участвуют в образовании глоточного сплетения и в иннервации неба. При поражении языкоглоточного и блуждающего нервов расстраивается акт глотания, наступает паралич небной занавески.

Блуждающий нерв (*n. vagus*) является нервом IV и V жаберных дуг. Имеет три ядра, заложенных в дорсальной части продолговатого мозга: двоякое (двигательное), общее с ядром языкоглоточного нерва; заднее (парасимпатическое) и ядро одиночного пути (чувствительное).

Блуждающий нерв является самым длинным среди черепных нервов. Сфера его иннервации простирается от твердой оболочки головного мозга до сигмовидной ободочной кишки. Из вещества мозга корешки нерва выходят позади оливы продолговатого мозга и вместе с языкоглоточным и добавочным нервами проходят через яремное отверстие. Нерв образует два узла (гомологи спинномозговых узлов): верхний, лежащий в яремном отверстии, и нижний, расположенный на 1-2 см ниже.

Топографически в блуждающем нерве разделяют головной, шейный, грудной и брюшной отделы.

В головном отделе от блуждающего нерва отходят следующие ветви: менингеальная ветвь – к твердой оболочке головного мозга; ушная ветвь, состоящая из чувствительных волокон, идущих от кожи задней стенки наружного слухового прохода; соединительные ветви – к языкоглоточному и добавочному нервам и к верхнему шейному симпатическому узлу.

В шейном отделе от ствола блуждающего нерва отходят многочисленные чувствительные, двигательные и парасимпатические ветви, которые вместе с одноименными ветвями языкоглоточного и симпатических шейных нервов образуют глоточное сплетение, верхние и нижние шейные сердечные ветви, верхний гортанный нерв.

В полости грудной клетки от ствола блуждающего нерва отходят следующие ветви: грудные сердечные, бронхиальные, образующие легочное сплетение; к сердечной сумке, медиастинальной плевре и к грудному протоку; к пищеводу, входящие в состав пищеводного сплетения, возвратный гортанный нерв.

В брюшном отделе от блуждающего нерва отходят ветви к желудку, печени, почкам, а также чревные ветви (гг. coeliaci), участвующие в образовании чревного сплетения. В составе ветвей чревного сплетения блуждающий нерв достигает большинства внутренних органов брюшной полости.

Добавочный нерв, n. accessorius (Виллизиев нерв), двигательный, состоит из волокон, берущих начало в двух ядрах, двойном ядре продолговатого мозга и спинномозговом ядре 4 верхних шейных сегментов. Соответственно этому нерв имеет черепные и спинномозговые корешки, которые соединяются в полости черепа, образуя ствол нерва. Он выходит из черепа вместе с языкоглоточным и блуждающим нервами через яремное отверстие и делится на внутреннюю и наружную ветви. Внутренняя ветвь, г. internus, сливается с блуждающим нервом. Она содержит преимущественно волокна из черепных корешков добавочного нерва, которые включаются в иннервацию глотки и гортани.

Наружная ветвь, г. externus, снабжает двигательными волокнами две большие мышцы - трапециевидную и грудино-ключично-сосцевидную.

ГЛАВА VIII

ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Как известно, организм человека, с известной степенью условности можно разделить на два отдела – собственно тело (*soma*) и систему внутренних органов (*viscera*, внутренности). Первый отдел представлен опорно-двигательным аппаратом, служащим для выполнения целенаправленных действий и координированного перемещения организма в пространстве, второй отдел – висцеральный обеспечивает жизненно важные функции организма.

Отдел нервной системы, который обеспечивает регуляцию сократительной деятельности скелетной мускулатуры, получил название – анимальный, или соматический, отдел, регулирующий работу внутренних органов – вегетативный, или автономный.

Таким образом, автономная, или вегетативная часть нервной системы, о которой пойдет речь в данном разделе, является неотъемлемой частью нервной системы человека и иннервирует сердце, кровеносные и лимфатические сосуды, внутренние органы, осуществляет трофику тканей. Автономные нервы активируют или тормозят работу органов, секрецию желез, изменяют просвет сосудов.

Вегетативная нервная система имеет ряд морфо-функциональных особенностей:

1. Функция вегетативной нервной системы не контролируется полностью сознанием.

2. Вегетативная нервная система имеет только эфферентное звено рефлекторной дуги, афферентное звено этой дуги является общим с анимальным отделом нервной системы.

3. Волокна вегетативной нервной системы либо вообще не имеют миелиновой оболочки, либо она слабо выражена и поэтому диаметр этих волокон относительно мал (5-6 мкм), а скорость проведения импульса по ним не велика (около 10 м/с по сравнению со 100 м/с в анимальной).

4. Как центральные, так и периферические отделы вегетативной нервной системы распределены в организме человека не равномерно, а в виде очагов.

5. Тело последнего нейрона рефлекторной дуги вегетативной нервной системы находится на периферии, совокупность их составляет вегетативные нервные узлы (вегетативные ганглии).

6. Нервы симпатической нервной системы образуют сплетения по ходу кровеносных сосудов.

Несмотря на перечисленные особенности, общий принцип строения автономной части нервной системы такой же, как у нервной системы в целом. В ней выделяют центральный и периферический отделы. К центральному отделу относятся:

1. Надсегментарные центры (расположенные в коре полушарий большого мозга, гипоталамусе, ретикулярной формации, мозжечке, лимбической системе).

2. Сегментарные центры (парасимпатические ядра III, VII, IX, X пар черепных нервов, крестцовые парасимпатические ядра, залегающие в сегментах спинного мозга $S_2 - S_4$, симпатические ядра - латеральные промежуточные ядра в сегментах спинного мозга $C_8 - L_3$).

К периферическому отделу вегетативной нервной системы относятся: вегетативные узлы, вегетативные ветви и нервы, вегетативные сплетения.

В свою очередь, вегетативная нервная система подразделяется на симпатическую и парасимпатическую части.

Симпатическую иннервацию имеют практически все (без исключения) ткани и органы, то есть она распространена повсеместно. Парасимпатическую иннервацию не получают кровеносные сосуды (за исключением коронарных), потовые железы, пиломоторные мышцы, скелетные мышцы и мозговое вещество надпочечников. В органах с двойной вегетативной иннервацией (симпатической и парасимпатической), в большинстве случаев отмечается совершенно противоположный функциональный эффект. Например, симпатические нервы учащают сокращения сердца и суживают сосуды, а парасимпатические - замедляют сердечные сокращения и расширяют сосуды.

В последнее время ряд исследователей в вегетативной нервной системе выделяют третью - метасимпатическую часть. Под ней понимают обширные нервные сплетения и микроскопические узлы, находящиеся в стенках полых органов, обладающих моторикой (пищевод, желудок, кишечник, мочевого пузырь, желчный пузырь и желчные протоки, маточные трубы)

Таким образом, структурные образования метасимпатической нервной системы обеспечивают возможность изолированной, автономной работы внутренних органов, благодаря чему, в последнее время успешно проводятся операции по пересадке внутренних органов.

Симпатическая часть вегетативной нервной системы. В симпатической части вегетативной нервной системы выделяют центральный и периферический отдел. Сегментарные центры симпатической нервной системы заложены в промежуточно-боковом ядре серого вещества спинного мозга (от 8 шейного до 2-3 поясничного сегментов). Здесь берут начало преганглионарные симпатические волокна; они выходят из спинного мозга в составе передних корешков спинномозговых нервов.

Из передних корешков эти волокна проходят в стволы спинномозговых нервов, но вскоре покидают их, образуя белые соединительные ветви.

Периферический отдел симпатической части представлен парным симпатическим стволом, вегетативными ганглиями и отходящими от них нервами.

Симпатический ствол состоит из цепочки ганглиев, расположенных по бокам от позвоночного столба, соединяющихся продольными и поперечными межузловыми ветвями. В состав симпатического ствола обыч-

но входят 3 шейных, 10-12 грудных, 2-5 поясничных и 3-5 крестцовых ганглия.

Каудально всю цепочку замыкает непарный (копчиковый) ганглий. В ганглиях симпатического ствола заканчивается большая часть преганглионарных симпатических волокон. Часть преганглионарных волокон проходит через симпатический ствол транзитом, не прерываясь в нем; они идут дальше, к превертебральным ганглиям. От эфферентных нейронов симпатического ствола берут начало постганглионарные волокна, которые иннервируют внутренности (рис. 26)

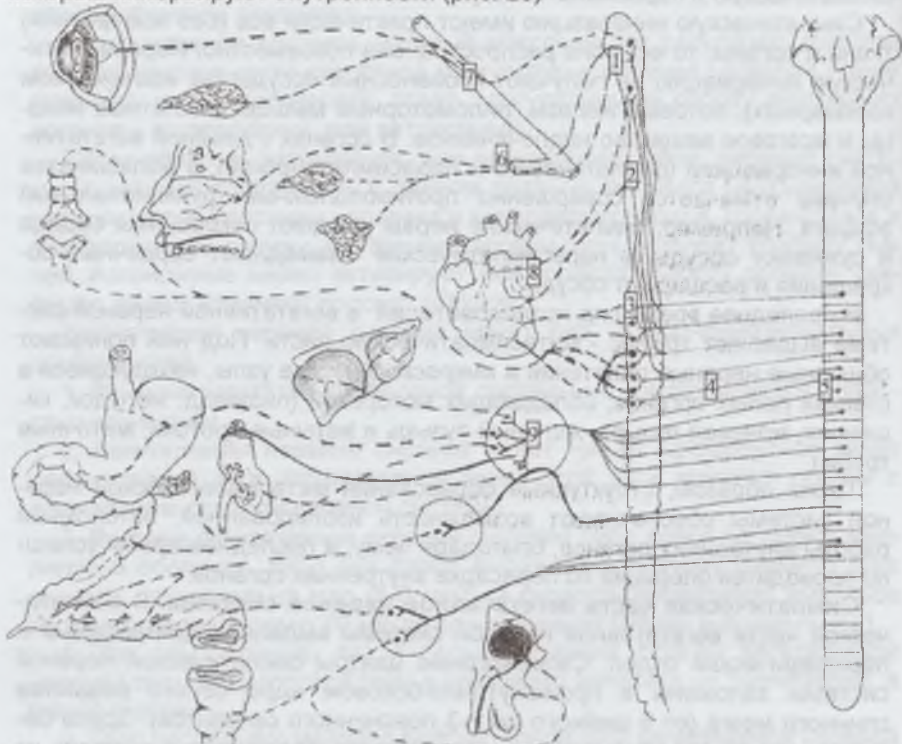


Рис. 26. Симпатическая иннервация внутренних органов. 1 - верхний шейный узел симпатического ствола; 2 - средний шейный узел симпатического ствола; 3 - нижний шейный (звёздчатый) узел симпатического ствола; 4 - белые соединительные ветви; 5 - промежуточное боковое ядро спинного мозга; 6 - наружное сонное сплетение; 7 - внутреннее сонное сплетение; 8 - шейные и грудные сердечные нервы; 9 - чревное сплетение.

Шейная часть симпатического ствола состоит из 3 ганглиев: верхнего, среднего и нижнего.

Верхний шейный ганглий располагается на уровне поперечных отростков II - III шейных позвонков. От этого узла отходит целый ряд ветвей: 1) яремный нерв; 2) внутренний сонный нерв; 3) наружные сонные нервы; 4) верхний шейный сердечный нерв; 5) гортанно-глоточные нервы, 6) серые соединительные ветви к I - IV шейным спинномозговым нервам.

Яремный нерв подходит к ганглиям языкоглоточного и блуждающего нервов, его волокна распространяются по ветвям этих нервов к глотке, гортани и другим органам шеи.

Внутренний сонный нерв идет к одноименной артерии, образуя вокруг нее внутреннее сонное сплетение. Это сплетение продолжается в полость черепа и расходится по ветвям внутренней сонной артерии, обеспечивая симпатическую иннервацию сосудов головного мозга, гипофиза, слезной железы, желез слизистых оболочек полости носа и неба. Одна из ветвей внутреннего сонного сплетения присоединяется к ресничному ганглию, ее волокна иннервируют мышцу, расширяющую зрачок. Поэтому, при поражении верхнего шейного ганглия наблюдается сужение зрачка на стороне поражения.

Наружные сонные нервы дают начало сплетению вокруг наружной сонной артерии. Из наружного сонного сплетения получают иннервацию оболочки головного мозга, большие слюнные железы, щитовидная железа.

Верхний шейный сердечный нерв опускается в грудную полость, принимая участие в образовании сердечного сплетения.

Гортанно-глоточные нервы снабжают симпатическими волокнами гортань и глотку.

Средний шейный ганглий лежит на уровне поперечного отростка VI шейного позвонка, он имеет небольшие размеры и может отсутствовать. От него отходят серые соединительные ветви к V - VI шейным спинномозговым нервам, ветви к общему сонному сплетению, сплетению нижней щитовидной артерии, средний шейный сердечный нерв.

Нижний шейный ганглий в большинстве случаев (75-80%) сливается с одним или двумя верхними грудными. В результате образуется шейно-грудной узел. Этот ганглий часто называют звездчатым, так как во всех направлениях от него отходят нервные ветви, в результате чего он напоминает звезду.

Ветвями шейно-грудного ганглия являются: 1) нижний шейный сердечный нерв; 2) позвоночный нерв, который образует вокруг одноименной артерии позвоночное сплетение; 3) ветви к подключичной артерии, образующие подключичное сплетение; 4) серые соединительные ветви к VII-VIII шейным и I-II грудным спинномозговым нервам; 5) соединительная ветвь к диафрагмальному нерву; 6) ветви к дуге аорты, образующие сплетение дуги аорты.

Грудная часть симпатического ствола имеет в своем составе 10 или 11, редко 12 ганглиев. От всех ганглиев отходят серые соединительные ветви к грудным спинномозговым нервам.

От верхних грудных ганглиев отходят 2-3 грудных сердечных нерва, а также ветви, образующие грудное аортальное сплетение. Эти волокна идут через шейно-грудные узлы.

Нижние грудные ганглии дают начало большому и малому внутренностным нервам. Большой внутренностный нерв отходит от V-IX узлов, а малый внутренностный нерв - от X-XI узлов. Оба нерва проходят через промежуток, разделяющий ножки диафрагмы, в брюшную полость, где участвуют в образовании чревного сплетения. От последнего грудного ганглия отходит почечная ветвь, снабжающая почку.

Поясничные симпатические ганглии переменны в отношении числа. С каждой стороны их может быть от двух до пяти. Ветви поясничных ганглиев принимают участие в формировании автономных сплетений брюшной полости. От двух верхних ганглиев идут поясничные внутренностные нервы к чревному сплетению, а ветви нижних ганглиев участвуют в образовании брюшного аортального сплетения.

Крестцовая часть симпатического ствола располагается на тазовой поверхности крестца. Ветвями крестцовых узлов являются: 1) серые соединительные ветви к крестцовым спинномозговым нервам; 2) крестцовые внутренностные нервы, идущие к верхнему и нижнему подчревным сплетениям.

Парасимпатическая часть вегетативной нервной системы. В составе парасимпатической нервной системы также выделяют центральный и периферический отделы. Эта часть нервной системы подразделяется соответственно локализации ее центров на краниальный и крестцовый отделы.

В составе краниального отдела в свою очередь выделяют среднемозговой, мостовой и бульбарный (рис. 27).

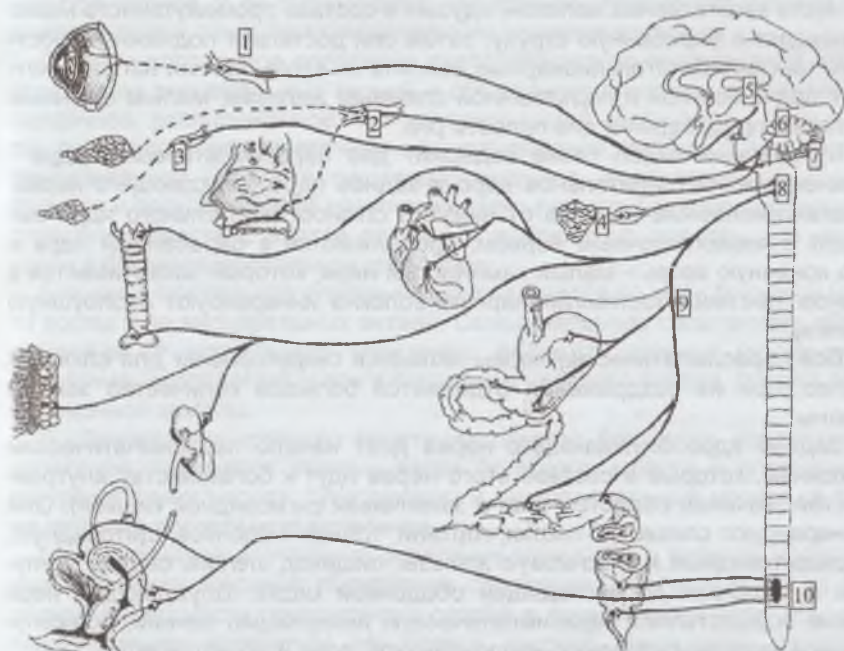


Рис. 27. Парасимпатическая иннервация внутренних органов. 1- ресничный узел; 2 – крылонебный узел; 3 – подчелюстной узел; 4 – ушной узел; 5 – добавочное ядро глазодвигательного нерва; 6 – верхнее слюноотделительное ядро; 7 – нижнее слюноотделительное ядро; 8 – дорсальное ядро блуждающего нерва; 9 – преганглионарные парасимпатические волокна к внутренним органам в составе блуждающего нерва; 10 – крестцовый отдел парасимпатической нервной системы.

Средне мозговой отдел представлен добавочным ядром глазодвигательного нерва (зрачковым ядром, ядром Эдингера-Вестфала или ядром Якубовича).

Преганглионарные волокна идут, в составе глазодвигательного нерва, к расположенному, в глазнице ресничному узлу. Постганглионарные волокна от клеток ресничного ганглия входят в глазное яблоко и иннервируют мышцу - суживатель зрачка, а также ресничную мышцу, обеспечивающую аккомодацию глаза. При поражении ядра глазодвигательного нерва или при введении в глаз атропина, который блокирует передачу импульсов по парасимпатическим волокнам, происходит расширение зрачка и нарушается аккомодация глаза.

К мостовому отделу относятся парасимпатическое ядро лицевого нерва - верхнее слюноотделительное. Преганглионарные волокна идут в составе промежуточного нерва нервом до узла колленца; здесь они переходят в большой каменистый нерв, который оканчивается в крылонебном ганглии. Отсюда постганглионарные волокна достигают желез мягкого и твердого неба, слизистой полости носа, слезной железы

Часть вегетативных волокон, идущих в составе промежуточного нерва переходят в барабанную струну, затем они достигают поднижнечелюстного ганглия. Постганглионарные волокна от этого ганглия направляются к подчелюстной и подъязычной слюнным железам, малым слюнным железам преддверия и дна полости рта.

Бульбарный отдел также содержит два парасимпатических ядра - нижнее слюноотделительное ядро и заднее ядро блуждающего нерва. Преганглионарные волокна от нижнего слюноотделительного ядра выходят с языкоглоточным нервом, продолжают в барабанный нерв и его конечную ветвь - малый каменистый нерв, который заканчивается в ушном ганглии. Постганглионарные волокна иннервируют околоушную железу.

Все парасимпатические нервы являются секреторными для слюнных желез, при их раздражении отделяется большое количество жидкой слюны.

Заднее ядро блуждающего нерва дает начало парасимпатическим волокнам, которые в составе этого нерва идут к большинству внутренностей (начиная областью шеи и заканчивая сигмовидной кишкой). Они иннервируют слизистую глотки, гортани, трахеи и бронхов, щитовидную, паращитовидные и вилочковую железы, пищевод, легкие, сердце, желудок и кишечник до нисходящей ободочной кишки. Блуждающий нерв также осуществляет парасимпатическую иннервацию печени, поджелудочной железы, селезенки, надпочечников, почки и мочеточников.

Блуждающий нерв является возбудителем секреции пищеварительных и бронхиальных желез, он усиливает моторную функцию желудка и кишечника, вызывает сужение мелких бронхов. На сердце блуждающий нерв оказывает тормозящее действие, уменьшает частоту и силу сокращений, замедляет проведение импульсов проводящей системой сердца.

Крестцовый отдел парасимпатической части нервной системы представлен крестцовыми парасимпатическими центрами, которые локализируются в сером веществе спинного мозга соответственно II - IV крестцовым сегментам.

Преганглионарные волокна выходят в составе передних корешков крестцовых спинномозговых нервов и входят в крестцовое сплетение, но затем ответвляются от него в виде тазовых внутренностных нервов. Эти нервы присоединяются к тазовому сплетению, распространяясь далее по его ветвям. Область их иннервации захватывает органы мочеполовой системы, расположенные в малом тазу. Парасимпатические нервы усиливают движения дистальных отделов кишечника, вызывают сокращение мочевого пузыря, расширяют кровеносные сосуды половых органов.

Основные вегетативные сплетения грудной и брюшной полостей. К важнейшим вегетативным сплетениям относятся следующие: грудное аортальное, брюшное аортальное, верхнее брыжеечное и верх-

нее подчревное. В их образовании, как правило, принимают участие как симпатические, так и парасимпатические нервные волокна.

Грудное аортальное сплетение располагается по ходу грудной части аорты и ее висцеральных ветвей и объединяет следующие сплетения: сердечное, расположенное по ходу восходящей части аорты, дуги аорты, легочного ствола, легочных вен; пищеводное, расположенное в адвентициальной оболочке пищевода; легочное, расположенное вокруг бронхов и сосудов корней правого и левого легкого. Грудное аортальное сплетение вместе с аортой проникает в брюшную полость, где переходит в брюшное аортальное сплетение.

Брюшное аортальное сплетение располагается по ходу брюшной части аорты и ее висцеральных ветвей. Самым мощным сплетением, образованным от аортального сплетения, является чревное (солнечное) сплетение, располагающееся у основания чревного ствола, позади поджелудочной железы.

В образовании чревного сплетения помимо брюшного аортального сплетения принимают участие ветви большого, малого и поясничных внутренностных нервов, блуждающих и диафрагмальных нервов, а также грудного аортального сплетения.

Внизу брюшное аортальное сплетение переходит в верхнее подчревное сплетение. Верхнее подчревное сплетение располагается на передней поверхности позвоночного столба в промежутке между общими подвздошными артериями. На уровне второго крестцового позвонка сплетение разделяется на две ветви и переходит в парное правое и левое нижнее подчревное сплетение, расположенные на задне-боковых стенках полости малого таза. За счет нижнего подчревного сплетения формируются следующие висцеральные сплетения: средние прямокишечные, нижние прямокишечные, предстательное, семявыносящего протока, маточно-влагалищное.

Глава IX ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К ИЗУЧЕНИЮ ОРГАНОВ ЧУВСТВ И ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Органами чувств, или анализаторами называются совокупности взаимодействующих анатомических образований периферической и центральной нервной системы, осуществляющие восприятие и анализ информации о явлениях, происходящих как в окружающей среде, так и внутри самого организма. Учитывая анатомическое единство и общность функций, в настоящее время различают восемь анализаторов: зрительный, слуховой, вестибулярный, вкусовой, обонятельный, кожный, мышечно-суставной и висцеральный.

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; 3 - мозговая часть анализатора, где происходит первичная обработка информации (подкорковые центры соответствующего анализатора, расположенные в среднем и промежуточном мозге) и окончательная обработка информации с формированием соответствующих ощущений (корковый центр анализатора).

Все органы чувств можно разделить на две группы. Первую группу составляют анализаторы, отражающие свойства и явления окружающего мира, к ним относятся: зрительный, слуховой, вестибулярный, кожный.

Вторую группу составляют анализаторы, отражающие движения отдельных частей тела и состояние внутренних органов, к ним относятся мышечно-суставной и висцеральный анализаторы.

Анализаторы составляющие первую группу получают импульсы из экстерорецептивного поля (экстерорецепторов), анализаторы относящиеся ко второй группе получают импульсы от проприорецепторов (мышечно-суставное чувство), либо от интерорецепторов (внутренние органы и сосуды).

По характеру пространственно-временного отношения к внешним раздражителям все органы чувств принято делит на две группы. Первую группу составляют так называемые контактные анализаторы, к которым относятся органы тактильной, температурной, мышечно-суставной, висцеральной и вкусовой чувствительности. Ощущения в анализаторах данной группы возникают при условии прямого контакта с раздражителем и лежат в основе формирования безусловных рефлексов.

Вторую группу составляют дистантные анализаторы, к ним относятся органы обоняния, зрения, слуха.

С точки зрения учения И. П. Павлова, о двух сигнальных системах, все анализаторы можно разделить на анализаторы первой сигнальной системы (конкретно-наглядное мышление), к ним относятся органы кожного чувства, слуха, зрения, вкуса, обоняния, гравитации, мышечно-суставного чувства и интерорецепторы, несущие раздражения от внут-

ронных органов и сосудов; анализаторы второй сигнальной системы (абстрактно-логическое мышление), к которым относятся анализаторы устной и письменной речи.

Анализаторы второй сигнальной системы не имеют рецепторов и кондукторов, они имеют только корковые центры (корковые центры речевых анализаторов), они воспринимают свои сигналы на базе анализаторов первой сигнальной системы.

Орган зрения

Говоря о зрительном анализаторе, понимают совокупность 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.

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 (подкорковые и корковые) связанные со зрительным анализатором.

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.

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:

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

2) световоспринимающую - сетчатую оболочку.

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 кпереди 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. 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 уплощённый валик заднего отдела ресничного тела. Изнутри ресничный кружок переходит в ресничный венец, состоящий из радиально направленных многочисленных (до 70) ресничных отростков и ресничных складок. Эти образования 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). В центре радужки имеется отверстие – зрачок. Внутри радужки имеются гладкие мышцы-антагонисты: сфинктер зрачка и дилатор зрачка, при попадании на глаз большого количества света зрачок суживается, а в темноте – расширяется, что и обеспечивает в различных условиях освещённости относительно постоянное количество света, которое попадает на внутреннюю оболочку глаза.

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 (палочконесущие и колбочконесущие зрительные клетки), а также биполярные и ганглиозные нейроны.

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

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 слагается 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 аккомодация.

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. 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.

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 водяные 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.

Вспомогательные органы глаза включают защитные приспособления и мышцы глаза.

К защитным приспособлениям относятся веки с ресницами, конъюнктивы и слёзный аппарат.

Слёзный аппарат каждого глаза включает слёзную железу и слёзовыводящие пути.

Слёзная железа расположена в одноимённой ямке верхне-наружного угла глазницы, имеет небольшие размеры (2,5х1,2 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.

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.

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

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 на-

ванием. 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 отводящего, верхняя косая мышца от блокового.

Проводящий путь зрительного анализатора. Палочконесущие и колбочконесущие 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 оптический канал, выходит в полость черепа, 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 коленчатое тело, подушку зрительного бугра и серый слой верхнего холмика среднего мозга. Волокна от бокового коленчатого 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 (рис. 28).

Дуга зрачкового рефлекса. Началом рефлекторной дуги зрачкового рефлекса являются колбочконесущие 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. Эфферентная 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.

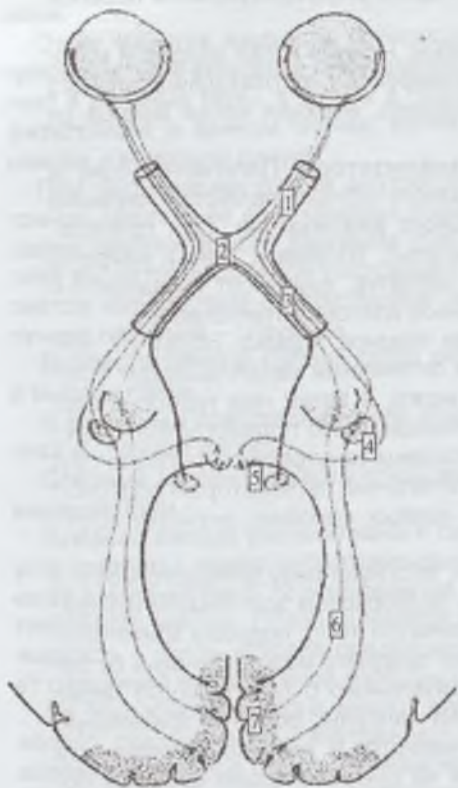


Рис. 28. Проводящий путь зрительного анализатора. 1 – зрительный нерв; 2 – зрительный перекрест; 3 – зрительный путь; 4 – подкорковые зрительные центры таламуса и латеральных коленчатых тел; 5 – подкорковые зрительные центры верхних холмиков среднего мозга; 6 – зрительная лучистость; 7 – корковые центры зрения.

Расширение зрачка обеспечивается симпатическими волокнами от центров симпатического отдела нервной системы, находящихся в боковых рогах спинного мозга на уровне восьмого шейного – первого грудного сегментов. 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.

Орган слуха и равновесия

В составе органа слуха и равновесия различают наружное ухо, которое состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода; среднее ухо, включающее барабанную полость, слуховую трубу и придаточные воздухоносные полости; внутреннее ухо, представленное костным и перепончатым лабиринтом.

Наружное и среднее ухо составляют аппарат улавливания и проведе-

ния звуковых колебаний. Во внутреннем ухе находятся слуховые рецепторы и статорецепторы, воспринимающие изменение положения тела в пространстве.

Ушная раковина построена из эластического хряща, покрытого кожей. Размеры и форма ушной раковины индивидуально изменчивы. Физиологическое значение ушной раковины состоит преимущественно в улавливании направления звука.

Наружный слуховой проход представляет собой короткую трубку (около 2,5 см), слегка изогнутую, и состоит из хрящевой части, являющейся продолжением хряща ушной раковины, и костной части, образованной височной костью. Слуховой проход выстлан кожей, имеющей волосы и видоизмененные сальные железы. В конце его находится барабанная перепонка, отделяющая наружное ухо от среднего.

Среднее ухо целиком располагается в пирамиде височной кости и представляет собой систему сообщающихся воздухоносных полостей, выстланных слизистой оболочкой. Среднее ухо состоит из барабанной полости, слуховой трубы и ячеек сосцевидного отростка. Барабанная полость сообщается спереди посредством слуховой трубы с носоглоткой, а сзади - с сосцевидными ячейками.

Слуховая (Евстахиева) труба в глоточной части, выстлана мерцательным эпителием со слизистыми железами. Наружная латеральная ее треть (костная) выстлана, как и внутренняя часть барабанной полости, плоским однослойным эпителием, почти лишенным желез. Посредством слуховой трубы уравнивается давление наружного воздуха и воздуха в барабанной полости.

На медиальной стенке барабанной полости находятся окно преддверия и окно улитки, ведущие во внутреннее ухо. В барабанной полости лежат слуховые косточки - молоточек, наковальня и стремя, соединенные между собой суставами. Длинный отросток молоточка прикрепляется в барабанной перепонке, а стремя входит в окно преддверия. Таким образом, звуковые колебания передаются от барабанной перепонки внутреннему уху.

Внутреннее ухо представляет собой систему сообщающихся между собой полостей и каналов. Составляющие его костный и перепончатый лабиринты разделены щелевидным пространством, которое содержит перилимфу. Перепончатый лабиринт заполнен эндолимфой. Средняя часть костного лабиринта называется преддверием. От него отходят: спереди - улитка, сзади - передний, задний и латеральный полукружные каналы.

Перепончатый лабиринт образует в преддверии эллиптический и сферический мешочки, в стенках которых находятся пятна с сенсорными и поддерживающими эпителиальными клетками. Поверхность эпителия покрыта особой студенистой отолитовой мембраной, в которую включены состоящие из карбоната кальция кристаллы - отолиты, или статоконии.

Пятно (макула) эллиптического мешочка - место восприятия линейных ускорений, то есть земного притяжения, рецептор гравитации, связанный с изменением тонуса мышц, определяющих установку тела. Макула сферического мешочка, являясь также рецептором гравитации, одновременно воспринимает и вибрационные колебания.

В эллиптический мешочек открываются передний, задний и латеральный полукружные протоки. В их расширенных концах - ампулах располагаются ампульные гребешки в виде поперечных складок с сенсорными волосковыми и поддерживающими эпителиоцитами. Апикальная часть сенсорных клеток окружена желатинообразным прозрачным куполом, который имеет форму колокола, лишённого полости. Его длина составляет 1 мм. Отклонение желатинозного купола, под влиянием движения эндолимфы в полукружных каналах, стимулирует волосковые клетки. Сенсорные волосковые клетки гребешков воспринимают движения головы или ускоренное вращение всего тела. Волосковые сенсорные клетки пятен и ампульных гребешков образуют синапсы с окончаниями волокон преддверно-улиткового нерва.

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, расположенными 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 чувствующие клетки.

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

Основная пластинка, на которой находятся 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 получить со стороны перилимфы. Колебаясь, волокна базальной пластинки приводят в движение части кортиева органа, раздражая чувствующие волоски.

Проводящий путь слухового анализатора. Тела первых нейронов слухового пути находятся в улитковом (спиральном) ганглии. Их цен-

тральные 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 трапецевидным 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 коленчатого 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 коленчатого 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. 29).

Проводящий путь вестибулярного 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.

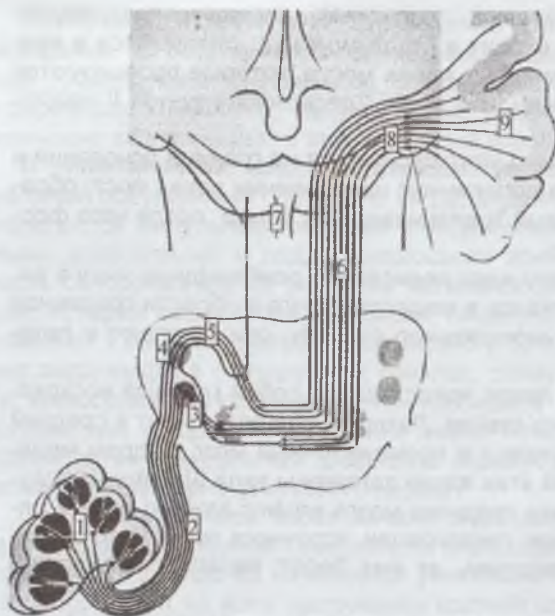


Рис. 29 Проводящий путь
слухового анализатора

- 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 коленчатое тело;
- 9 – корковый центр слуха.

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 мотонейронам 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 рефлекторные 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 рефлекторных проявлений (сосудистые расстройства, нарушения дыхания, вегетативные реакции, рвота и др.), которые наблюдаются при сильных раздражениях вестибулярного аппарата.

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.

Орган вкуса. Орган вкуса представлен совокупностью так называемых вкусовых почек, располагающихся в желобоватых, листовидных и шляпках грибовидных сосочков языка. 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.

Проводящий путь вкусовой чувствительности. Проводящий путь вкусовой чувствительности начинается от сенсорных клеток, которые образуют синапсы с нервными окончаниями. Вкусовые клетки почек специализированы: сладкое воспринимается кончиком языка, кислое - латеральными зонами, горькое - корнем, соленое - всей поверхностью языка.

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.

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 парагиппокампальную извилину, где локализуется корковый конец вкусового анализатора

Орган обоняния. Орган обоняния в своем периферическом отделе представлен ограниченным участком слизистой оболочки полости носа - обонятельной областью, покрывающей верхнюю и отчасти среднюю носовые раковины и верхнюю часть перегородки носа. Обонятельная выстилка состоит из обонятельных нейросенсорных, поддерживающих и базальных клеток.

Проводящий путь обонятельного анализатора. 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. Корковый центр органа обоняния расположен в крючке парагипокампулярной извилины (рис. 30).

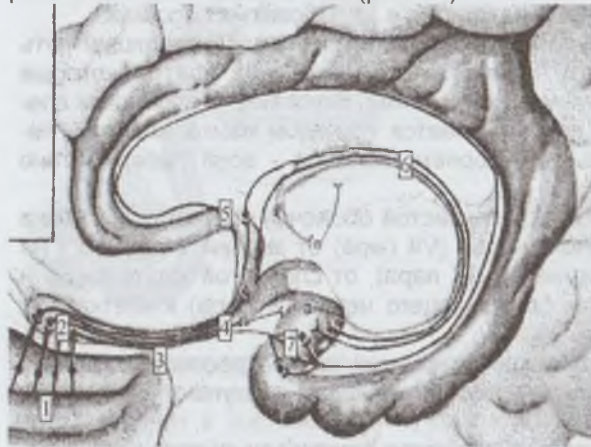


Рис. 30. Проводящий путь обонятельного анализатора

*1 – обонятельные клетки;
2 – митральные клетки обонятельных луковиц;
3 – обонятельный путь;
4 – переднее продырявленное вещество,
5 – пластинка прозрачной перегородки;
6 – обонятельные пути в своде;
7 – корковый центр обонятельного анализатора.*

Проводящие пути центральной нервной системы

В нервной системе нервные клетки не лежат изолированно, они вступают в контакты друг с другом, образуя цепи нейронов - проводников импульсов. По цепям нейронов нервные импульсы движутся в строго определённом направлении, что обусловлено особенностями строения нервных клеток и синапсов.

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, получили название проводящих путей.

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, 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. Длинные соединяют между

собой более отдаленные друг от друга участки коры, оставаясь, однако, в пределах одного и того же полушария.

Комиссуральные нервные волокна соединяют аналогичные центры серого вещества правого и левого полушарий, с целью координации их функций.

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) проекционные пути несут в головной мозг импульсы, возникшие в результате воздействия на организм факторов внешней среды, в том числе и от органов чувств, 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. *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), проводящие пути кожного анализатора, которые в свою очередь можно разделить на следующие группы:

- а) проводящие пути болевой и температурной чувствительности;
- б) проводящие пути тактильной чувствительности кожи (чувство осязания);
- в) проводящие пути пространственной кожной чувствительности (стереогноза, узнавания предметов на ощупь).

2. Проводящие пути от рецепторов внутренних раздражений, которые в свою очередь могут быть разделены на две группы:

а) проводящие пути двигательного анализатора (собственно тела) - проприоцептивные пути (от лат. *proprius* - собственный). Основной вид проприоцептивной чувствительности это мышечно-суставное чувство, благодаря чему у человека создается представление о положении тела и его частей в пространстве, о производимых движениях.

б) интероцептивные пути (от лат. *inferior* внутренний) проводят импульсы от внутренних органов, сосудов, где хемо-, баро- и механорецепторы воспринимают состояние внутренней среды организма, интенсивность обмена веществ, химизм крови и лимфы, давление в сосудах. 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 вышеизложенные факты, можно выделить две формации афферентных проводящих путей:

- 1- проводящие пути коркового направления;
- 2- проводящие пути мозжечкового направления.

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

1. Все афферентные проводящие пути 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.
4. Чувствительные проводящие пути вступают в спинной мозг только через задние корешки.
5. До вступления в спинной мозг проводники всех видов чувствительности идут вместе, поэтому при поражении задних корешков выпадают все виды чувствительности на стороне поражения.

6. На протяжении спинного мозга проводники чувствительных систем идут раздельно. Поэтому, патологический процесс в спинном мозге, вызывает изолированное выпадение отдельных видов чувствительности.

Проводящий путь болевой и температурной чувствительности. Как уже было сказано выше, среди экстероцептивных проводящих путей различают проводящий путь болевой и температурной чувствительности - латеральный спино-таламический путь.

Клеточное тело первого нейрона данного пути 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 - температурная. Из спинного мозга проводящий путь поднимается в продолговатый мозг, где он располагается кзади ядра оливы, а в покрывке моста и среднего мозга лежит у наружного края медиальной петли.

Проводящий путь проприоцептивной чувствительности. 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 разобранных 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 на клетках второго нейрона, клетки которых лежат в тонком и клиновидном ядрах продолговатого мозга. Аксоны клеток вторых нейронов выходят из этих ядер, дугообразно изгибаются вперёд и медиально и на уровне нижнего угла ромбовидной ямки переходят на противоположную сторону, образуя перекрест медиальных петель, и заканчиваются в дорсальном латеральном ядре таламуса синапсами на клетках третьего нейрона. Аксоны клеток третьего нейрона через заднюю ножку внутренней капсулы в составе лучистого венца достигают прецентральной извилины.

Данный проводящий путь также является полностью перекрещенным, однако, прекрещивание осуществляется не в спинном, а в продолговатом мозге, где аксоны вторых нейронов переходят на противоположную сторону.

Проводящий путь осязания и давления (передний спинноталамический путь), несёт импульсы от кожи, где лежат рецепторы, воспринимающие чувство давления и осязания, к коре головную мозга, в постцентральную 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 Меркленя, 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 тонкого 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 происхождения: один неперекрещенный - в заднем канатике той же стороны и 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.

Проводящий путь тройничного нерва. 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 (болевая, температурная чувствительность). Аксоны вторых нейронов переходят на противоположную сторону (эти пути так же перекрещенные), 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 - протонейрон - 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 - дейтеронейрон - лежит в среднемозговом ядре тройничного нерва. Аксон его переходит на противоположную сторону, образует тройничную петлю, направляется в промежуточный мозг. Третий нейрон - интернейрон - лежит в промежуточном мозге, в таламусе, в заднем вентральном ядре вентролатеральной группы ядер. 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.

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.

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 этих клеток 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 спинно-мозжечковым путём, располагаясь несколько впереди от него и занимая вентральные участки боковых столбов. Дойдя до продолговатого мозга, передний спинно-мозжечковый путь отделяется от заднего спинно-мозжечкового 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.

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

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

Необходимо отметить, что существуют системы волокон, по которым импульс из коры червя мозжечка достигает одного из экстрапирамидных центров (красного ядра), полушарий мозжечка и вышележащих отделов

головного мозга. Так, кора червя связана ассоциативными волокнами с корой полушария мозжечка. Из коры червя и зубчатого ядра импульс через верхнюю мозжечковую ножку направляется к красному ядру противоположной стороны, образуя мозжечково-покрышечный путь.

С развитием высших центров чувствительности и произвольных движений в коре полушарий большого мозга, возникли также связи мозжечка с корой, осуществляющиеся через таламус. Так, аксоны клеток составляющих зубчатое ядро, через верхнюю мозжечковую ножку входят в покрышку моста, переходят на противоположную сторону. Переключившись в таламусе на следующий нейрон, импульсы следуют в кору большого мозга, в постцентральную извилину.

Нисходящие проекционные проводящие пути.

Нисходящие проекционные (эфферентные) пути центральной нервной системы могут быть разделены на две группы:

1) пути от двигательных зон коры большого мозга, передающие импульсы сознательных движений, составляющие пирамидную систему;

2) пути от подкорковых ядер и мозжечка, передающие импульсы произвольных движений, относящиеся к экстрапирамидной системе.

Пирамидная система филогенетически более молодая, представлена экранными центрами коры, ведающими сознательными движениями 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, из предцентральной извилины, от гигантских пирамидных клеток (клеток Беца) направляются к двигательным ядрам черепных нервов и передним рогам спинного мозга. Учитывая направление и топографию хода волокон, пирамидные пути подразделяют на три части 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, колено внутренней капсулы во внутреннюю часть ножки мозга.

Начиная со среднего мозга и далее, в мосту, в продолговатом мозге, часть волокон подойдя к соответствующим ядрам черепных нервов прекращается, 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 подхо-

дят волокна только от противоположного полушария и, следовательно, указанные мышцы имеют одностороннюю центральную иннервацию.

Латеральный и передний корково-спинномозговые (пирамидные) пути также 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 перекрёст 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.

Те 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.

Экстрапирамидные проводящие пути. Данное название получила определённая 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, ядро Люиса, 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) краснойдерно-спинномозговой путь;
- 2) ретикуло-спинальный путь;
- 3) текто-спинальный путь;
- 4) вестибуло-спинальный путь.

Краснойдерно-спинномозговой путь входит в состав рефлекторной дуги, приносящим звеном которой являются спинно-мозжечковые проприоцептивные проводящие пути. Этот путь берёт начало от красного ядра (пучок Монакова), переходит на противоположную сторону (перекрест Фореля), проходит в покрывке моста и боковых отделах продолговатого мозга и спускается в боковом канатике спинного мозга, заканчиваясь на двигательных клетках спинного мозга. Этот путь обеспечивает поддержание равновесия и координацию движений.

Ретикуло-спинальный путь – от клеток ядер ретикулярной формации берут начало короткие и длинные волокна. Короткие волокна идут затем в различных направлениях, а длинные спускаются вниз и в совокупности составляют ретикуло-спинальный путь. Большинство волокон ретикуло-спинального пути идёт в составе заднего продольного пучка и залегает в переднем канатике спинного мозга, рядом с текто-спинальным и передним кортико-спинальными трактами. Кроме того, часть волокон ретикуло-спинального пути обеспечивает сочетание рефлексов от различных ядер и подкорковых центров, в силу чего имеет широкое распространение в самых различных направлениях. Данный путь обеспечивает тонус скелетных мышц.

С помощью коротких и длинных волокон ретикулоспинального пути возможно объединение ядер различных отделов мозга. Импульсы, исходящие от коры головного мозга, через связи, имеющиеся между базальными ядрами полушарий мозга и сетчатым веществом, с помощью коротких и длинных волокон ретикуло-спинального пути могут быть широко распространены в самых разнообразных направлениях и проявиться разнообразными комбинациями ответных реакций.

Текто-спинальный путь. В функциональном отношении этот путь является защитным рефлекторным двигательным путём, проводящим двигательные раздражения, возникающие в связи со зрительными и слуховыми ощущениями. Как известно, верхние и нижние бугорки пластинки крыши среднего мозга являются подкорковыми центрами зрения и слуха.

Описываемый путь начинается от клеток ядер, заложенных в верхних (зрительные ощущения) или нижних (слуховые раздражения) бугорках пластинки крыши среднего мозга. Отсюда волокна идут, перекрещиваясь, впереди от водопровода мозга и спускаясь вниз, залегают в спинном мозгу в его переднем канатике на границе последнего с боковым. Волокна пути заканчиваются в клетках передних рогов серого вещества спинного мозга, где располагается тело второго нейрона. Текто-спинальный путь передаёт раздражения, возникающие при защитных

движениях тела, связанных со зрительными и слуховыми впечатлениями. Волокна пути могут заканчиваться также и в двигательных ядрах черепномозговых нервов, в силу чего рефлекторная двигательная реакция может осуществляться при помощи тех мышц, которые иннервируются черепномозговыми нервами. В этом случае можно говорить о покрышечно-луковичном тракте (покрышечно-бульбарный 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.

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.

Одни проводящие пути (системы волокон) начинаются и заканчиваются в филогенетически более старых, лежащих в мозговом стволе ядрах, обеспечивающих функции, обладающие определённым автоматизмом. Эти функции (тонус мышц, автоматические рефлекторные движения и др.) осуществляются без участия сознания, хотя и под контролем мозга. Другие проводящие пути передают импульсы в кору большого мозга, в высшие отделы центральной нервной системы или из коры к подкорковым центрам.

Путем, связующим в единое целое кору и мозжечок является лобно-мосто-мозжечково-зубчато-красноядерно-спинальный. Путем, который связывает кору и базальные ядра, является кортико-стриато-паллидо-красноядерно-спинальный.

Таким образом, проводящие пути функционально объединяют организм в одно целое, обеспечивают согласованность его действий.

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. Невропатология. – М., Провещение, 1987. – 303 с.
4. Бобрин И.И., Минаков В.И. Атлас анатомии новорожденного. –К.: Здоров'я, 1990 –168с.
5. Вартанян И.А. Звук – слух – мозг. –Л.: «Наука», 1981. –176с.
6. Гайворонский И.В. Нормальная анатомия человека. Уч. для мед. вузов. –СПб: Спец. Лит., 2000. –Т. 1. –560с.
7. Губенко Е.Г., Бобин В.В. Черепно-мозговые нервы. –Харьков, 1972. – 69с.
8. 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.
9. Джаспер Г.Г., Проктор Л.Д., Найтов Р.С., Костелло Р.Т. Ретикулярная формация мозга. –М.: Медгиз, 1962. -664с.
10. Жабоедов Г.Д., Сергієчко М.М. Очні хвороби: Підручник для мед. вузів III-IV рівнів акредит. –К.: Здоров'я, 1999. -310с.
11. Жданов Д.А. Лекции по функциональной анатомии человека. – М.: Медицина, 1979. - 316 с.
12. Карлсон Б. Основы эмбриологии по Пэттену / Пер. с англ. В 2 томах. – М.: Мир, 1983.
13. 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.
14. Краев А.В. Анатомия человека. В 2-х томах. –М.: Медицина, 1978.
15. Куприянов В.В., Караванов Я.Л., Козлов В.И. Микроциркуляторное русло. –М.: Медицина, 1975. –216с.
16. Лупырь В.М., Терещенко А.А., Браславец А.Я., Лупырь А.В., Ольховский В.А. Анатомо-клинический атлас схем черепных нервов и органов чувств человека. –Харьков: Бизнес Информ, 1999. –187с.
17. Луцик О.Д., Иванова А.И., Кабак К.С., Чайковский Ю.Б. Гістологія людини. –Київ: Книга-плюс, 2003. -592с.
18. Матещук-Вацеба Л.Р. Нормальна анатомія (навчально-методичний посібник). –Львів: Поклик сумління, 1997. -269с.
19. Михайливіч С.С., Колесников Л.Л., Братанов В.С. и др. Анатомия человека. –Изд. 3-е, перераб. и доп. –М.: Медицина, 1999. -736с.
20. Морфология нервной системы / Отв. ред. Б.П. Бабминдра. – Л., 1986. – 160 с.
21. Нервові хвороби: підручник для студ. мед. вузів/ За ред. О.А. Яроша, Пер. з рос. –К.: Вища школа, 1993. –487с.
22. Нервові хвороби: Підручник для студ. стомат. фак-тів 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.

23. Общий курс физиологии человека и животных. В 2 кн. Кн.1: Физиология нервной, мышечной и сенсорной систем: Учеб. для биол. и медиц. спец. вузов/ А.Д. Ноздрачев, Ю.И. Баженов, И.А. Баранникова и др.; Под ред. А.Д. Ноздрачева. –М.: Высш. шк., 1991. –528с.
24. Привес М.Г., Лысенко Н.К., Бушкевич В.И. Анатомия человека. -11-е изд., искр. и доп. –СПб.: Гиппократ, 1998. -704с.
25. Псеунок А.А. Анатомия мозга. Спецкурс. –Майкоп: Изд-во ООО «Аякс», 2002. –112 с.
26. Пэттен Б.М. Эмбриология человека / Пер. с англ. – М.: Медгиз, 1959. – 768 с.
27. Ромоданов А.П., Мосийчук Н.М., Хлопченко Э.И. Атлас топической диагностики заболеваний нервной системы. –Киев: Вища школа, 1979. – 216с.
28. Руководство по ортодонтии./ Под ред. Ф.Я. Хорошилкиной. –2-е изд., пер. и доп. –М: Медицина, 1999. –800с.
29. Сандрыгайло Л.И. Анатомо-клинический атлас по невропатологии / Под ред. Мысюка Н.С., Гурлеки А.М. –Минск: Высшая школа, 1978. – 272с.
30. Свиридов А.И. Анатомия человека. –2-е изд., испр. и доп. –Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1983. –359с.
31. Свиридов О.І. Анатомія людини: Підручник/ За ред. І.І. Бобрика. –К.: Вища шк., 2001. –399с.
32. Тонков В.Н. Учебник нормальной анатомии человека. –Ленинград: Медгиз, 1962. –763с.
33. Триумфов А.В. Топическая диагностика заболеваний нервной системы: Уч. пос. –12-е изд. –М.: Мед пресс-информ, 2001. –304с.
34. 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.
35. Черниговский В.Н. Интероцепция. –Л.: Наука, 1985. –413с.
36. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум и поведение: Пер. с англ. –М.: Мир, 1988. –248с.
37. Оганисян А.А. Электрофизиология проводящих путей спинного мозга –М.: Наука, 1970. –263с.
38. Шостак В.И. Природа наших ощущений. –М.: Просвещение, 1983 – 127с.
39. Росси Д.Ж.Ф. Цанкетти А. Ретикулярная формация мозга. Анатомия и физиология: Пер. с англ. –М.: Изд. иностр. лит., 1960. –263с.
40. Быков В.Л. Гистология и эмбриология органов полости рта человека: Уч. пособие для студ. мед вузов. –2-е изд. испр. –СПб; Спецлит., 1998. - 230с.
41. Гемонов В.В., Лаврова Э.Н., Фалин Л.И. Развитие и строение органов ротовой полости и зубов. –М.:ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002 - 256 с
42. Гистология, цитология и эмбриология: Атлас // Под ред О.В.Волковой, Ю.К.Елецкого –М.: Медицина, 1996 -544с.