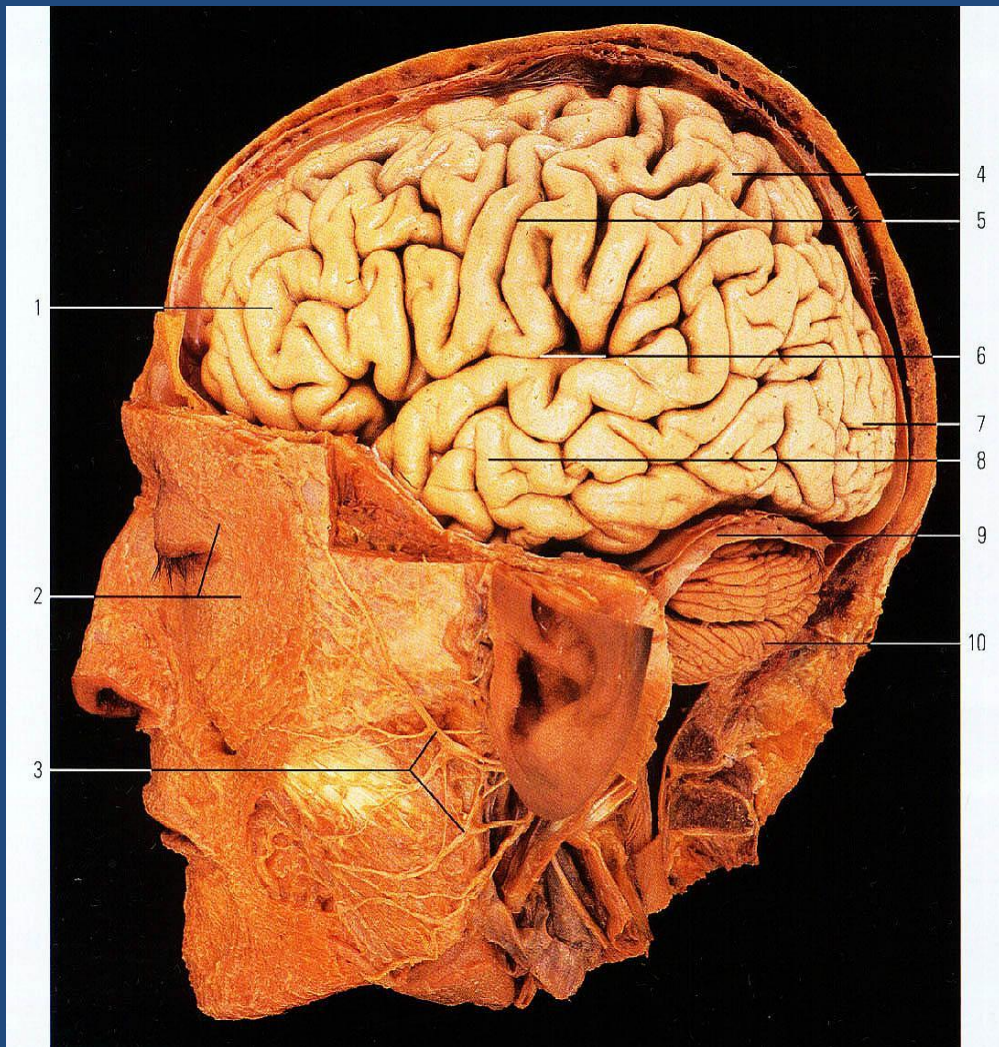


- **Лекция**
- **Физиология нервной системы**



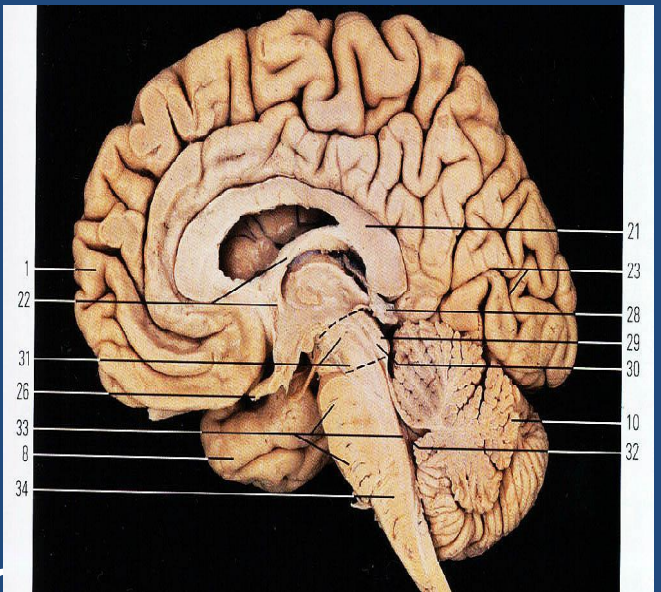
# • Нервная система

- является объединяющей и координирующей системой организма.
- Она включает головной и спинной мозг, нервы и связанные с ними структуры, например мозговые оболочки (слои соединительной ткани вокруг головного и спинного мозга).
- Анатомически различают ЦНС, состоящую из головного и спинного мозга, и ПНС, состоящую из нервов и ганглиев (нервных узлов).  
Функционально нервную систему можно разделить на два отдела: цереброспинальный (произвольный, или соматический) и вегетативный (непроизвольный).

# Центральная нервная система (ЦНС)

- - СПИННОЙ МОЗГ;
- - ГОЛОВНОЙ МОЗГ.

- 
- 1 – полушария;
  - 2 – мозжечок;
  - 3 – СТВОЛ:
    - 3.1 - продолг. мозг,
    - 3.2 - мост;
    - 3.3 - средний мозг;
  - 4 - промеж. мозг



- Головной мозг разделен на большие полушария (большой мозг) и стволочую часть. Нервная ткань двух полушарий образует глубокие и мелкие борозды и извилины, покрытые тонким слоем серого вещества - корой.
- Большинство центров умственной деятельности и высших ассоциативных функций сосредоточены именно
- в коре головного мозга.

- Ствол мозга содержит жизненно важные центры (дыхательный, АД, защитных рефлексов, серд.д-ти),
- ядра черепных нервов, является связующим звеном между спинным и головным мозгом.
- Мозжечок – регулирует координацию движений.
- Промежуточный мозг:
- Таламус и верхняя часть мозгового ствола передает все сенсорные импульсы в кору мозга;
- нижний отдел - гипоталамус - регулирует деятельность внутренних органов, осуществляя контроль за активностью вегетативной нервной системы и секрецией гормонов гипофиза.

- 
- Часть ЦНС - спинной мозг - это продольно ориентированный толстый пучок нервов (белое в-во) и двигательные и вегетативные ядра (серое в-во).
- Проводящие пути передают импульсы в головной мозг и опосредуют целый ряд рефлекторных действий мозга.

- **Цереброспинальная система** ответственна за восприятие стимулов извне и от внутренних частей тела (мышц, костей, суставов и т.д.) с последующей интеграцией этих стимулов в ЦНС, а также за стимуляцию произвольных мышц.
- **Вегетативная нервная система** состоит из симпатической и парасимпатической систем, которые воспринимают стимулы от внутренних органов, кровеносных сосудов и желез, передают эти стимулы в ЦНС и стимулируют работу гладких мышц сердечной



- . В целом, произвольные и быстрые действия (бег, речь, жевательные движения, письмо) контролируются цереброспинальной системой,
- в то время как непроизвольные и медленные действия (продвижение пищи через пищеварительный тракт, секреторная деятельность желез, выведение мочи из почек, сокращение кровеносных сосудов) находятся под контролем вегетативной нервной



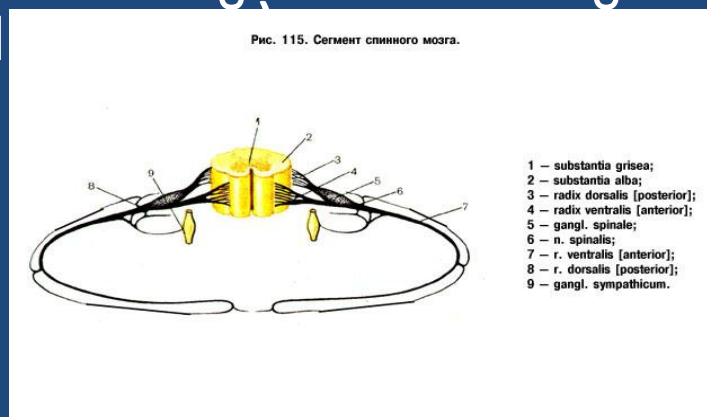
- Несмотря на функциональное разделение, обе системы связаны.
- С помощью цереброспинальной системы мы ощущаем боль, температурные изменения (тепло и холод), прикосновение, воспринимаем вес и размеры предметов, осязаем структуру и форму, положении частей тела в пространстве, чувствуем вибрацию, вкус, запах, свет и звук.

- В каждом случае стимуляция чувствительных окончаний соответствующих нервов вызывает поток импульсов, которые передаются отдельными нервными волокнами от места воздействия стимула в соответствующий отдел головного мозга,
- где они интерпретируются.
- При формировании любого из ощущений импульсы распространяются по нескольким нейронам, разделенным синапсами, пока не достигнут осознющих центров в коре головного мозга.
- В ЦНС полученная информация передается нейронами, образуемые ими проводящие пути называются трактами

- Все ощущения, кроме зрительных и слуховых, интерпретируются в противоположной половине головного мозга.
- Например, прикосновение правой руки проецируется в левое полушарие мозга.
- Звуковые ощущения, идущие с каждой стороны, поступают в оба полушария.
- Зрительно воспринимаемые объекты тоже проецируются в обе половины мозга.

- Периферическая нервная система — находится вне головного и спинного мозга, обеспечивает двустороннюю связь центральных отделов нервной системы с органами и системами организма.

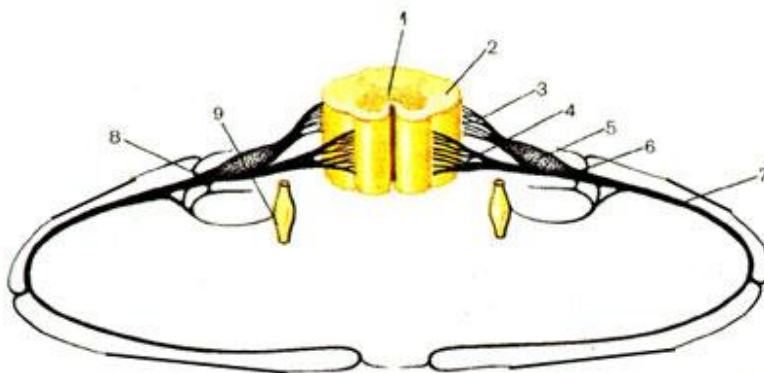
- 1. черепные нервы
- 2. спинномозговые нервы,
- 3. узлы (ганглии)
- 4. нервы вегетативной (автономной) нервной системы



# Периферическая нервная система система ПНС

- 1 – 12 пар ч.н.
- 2 – 31 пара сп.м.н.:
  - 2.1 - задние ветви;
  - 2.2 - передние ветви;
  - 2.3 - сплетения.

Рис. 115. Сегмент спинного мозга.



- 1 – substantia grisea;
- 2 – substantia alba;
- 3 – radix dorsalis [posterior];
- 4 – radix ventralis [anterior];
- 5 – gangl. spinale;
- 6 – n. spinalis;
- 7 – r. ventralis [anterior];
- 8 – r. dorsalis [posterior];
- 9 – gangl. sympathicum.

# Сп. мозг. нервы

- 8 - шейных;
- 12 - грудных;
- 5 - поясничных;
- 5 - крестцовых;
- 1 - копчиковый.
- Сплетения:
  - шейное;
  - плечевое;
  - поясничное;
  - крестцовое;
  - копчиковое.

- Периферические нервы могут быть различные по длине и толщине. Самым длинным черепным нервом является блуждающий нерв.
- Выделяют нервы двигательные, чувствительные и смешанные.
- **Двигательный нерв** образуется отростками нейронов (ядра передних рогов спинного мозга или в двигательных ядрах черепных нервов).
- **Чувствительный нерв** состоит из отростков нейронов, которые формируют спинномозговые узлы  
**Смешанные нервы** содержат как чувствительные, так и двигательные нервные волокна.



- **ЧЕРЕПНЫЕ НЕРВЫ** - нервы, ОТХОДЯЩИЕ ОТ СТВОЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА
- I пара – обонятельный;
- II - зрительный;
- III - глазодвигательный;
- IV - блоковый;
- V - тройничный;
- VI - отводящий;
- VII - лицевой;
- VIII - преддверно-улитковый;
- IX - языкоглоточный;
- X - блуждающий;
- XI - добавочный;
- XII - подъязычный

- . Черепные нервы имеют разные функции:
- 1.двигательные (III, IV, VI, XI и XII)
- 2. чувствительные (I, II, VIII )
- 3. смешанные- состоят из двух видов нервных волокон (V, VII, IX, X).

- **Обонятельные нервы**— I пара ч.н.
- По функции – чувствительные
- и образованы отростками обонятельных клеток, расположенных в слизистой оболочке полости носа.
- Эти отростки формируют нервные волокна, которые в составе 15—20 обонятельных нервов идут через отверстия решетчатой пластинки в полость черепа в обонятельный центр.

- ***Зрительный нерв*** — II пара ч.н. (чувствительный нерв)
- Представлен отростками
- нейронов сетчатки глазного яблока.
- Пройдя через сосудистую оболочку, склеру, проникают
- в полость черепа, где образуют неполный зрительный перекрест.
- После перекреста нервные волокна собираются в зрительные тракты.

- **Глазодвигательный нерв**  
— III пара
- Выходит на основание черепа
- и через верхнюю глазную щель проникает в глазницу, где делится на две ветви:
- верхнюю и нижнюю; иннервирует мышцы глаза.
- Вегетативные волокна отходят от нижней ветви глазодвигательного и идут к ресничному узлу

- ***Блоковый нерв IV пара.***  
начинается от ядра среднего мозга, идет по основанию черепа к глазнице. проникает через верхнюю глазную щель
  - к верхней косой мышце глаза
  - и иннервирует ее.
- ***Тройничный нерв V пара, — смешанный нерв.***
- Первые две ветви по своему составу чувствительные, третья — смешанная, так как к ней присоединяются двигательные волокна.

- Ветви тройничного нерва:
- : 1. глазной нерв;
- содержимое глазницы, кожу лба, носа, слизистую носа, лобной, клиновидной пазух.
- 2. верхнечелюстной нерв иннервации зубов, десен верхней челюсти; иннервирует кожу нижнего века, носа, верхней губы.
- 3. нижнечелюстной нерв жевательные мышцы, напрягающей нёбную занавеску, барабанную перепонку, кожу височной области, околоушную слюнную железу, оболочку головного мозга.





- **Отводящий нерв - VI** иннервирует наружную прямую мышцу глаза.
- 
- **Лицевой нерв VII пара, —** смешанный нерв. входит во внутренний слуховой проход делится на ряд ветвей, которые
- участвуют в иннервации мимических мышц лица и подкожной мышцы шеи.

- ***Преддверно-улитковый нерв VIII пара,***
- образован чувствительными нервными волокнами, которые идут от органа слуха и равновесия.
- Делится на преддверную и улитковую части, которые осуществляют иннервацию органа слуха и равновесия.
- ***Языкоглоточный нерв IX пара,*** — смешанный нерв, который выходит из продолговатого мозга 4—5 корешками

- **Блуждающий нерв (n. vagus),**
- X пара, — смешанный нерв включает чувствительные, двигательные и вегетативные волокна.
- Это самый длинный из черепных нервов. Его волокна достигают органов шеи, грудной клетки и брюшной полости.
- По волокнам блуждающего нерва идут импульсы, которые замедляют ритм сердца, расширяют сосуды, суживают бронхи, усиливают перистальтику кишечника, расслабляют сфинктеры кишечника, усиливают секрецию желудочных и кишечных желез.
- Блуждающий нерв выходит из продолговатого мозга

- Блуждающий нерв делится на четыре отдела: головной, шейный, грудной и брюшной.
- Головной отдел иннервирует твердую оболочку головного мозга, наружный слуховой проход.
- Шейный отдел – глотка, трахея, пищевод, сердце.
- Грудной отдел отдает ряд ветвей к сердцу, легким, пищеводу, участвует в образовании сердечного, легочного и пищеводного сплетений.
- Брюшной отдел отдает ветви желудку, печени, поджелудочной железе, селезенке, почкам, кишечнику.

- **Добавочный нерв XI пара, —**  
двигательный нерв иннервирует грудино-ключично-сосце-видную и трапециевидную мышцы
- **Подъязычный нерв XII пара—двигательный**  
иннервирует мышцы языка

- **Спинномозговые нервы**
- парные, метамерно расположенные нервные стволы, образованы слиянием двух корешков спинного мозга — заднего (чувствительного) и переднего (двигательного).
- На уровне межпозвоночного отверстия они соединяются и выходят, разделяясь на ветви: переднюю и заднюю
- 31 пара с.м. нервов соответствуют 31 паре сегментов спинного мозга (8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 пара копчиковых нервов).
- Каждая пара иннервирует определенный участок мышц, кожи и

- . Передние ветви шейных, поясничных, крестцовых и копчикового спинномозговых нервов образуют сплетения.
- Выделяют нервные сплетения:
  - шейное,
  - плечевое,
  - поясничное,
  - крестцовое,
  - копчиковое.



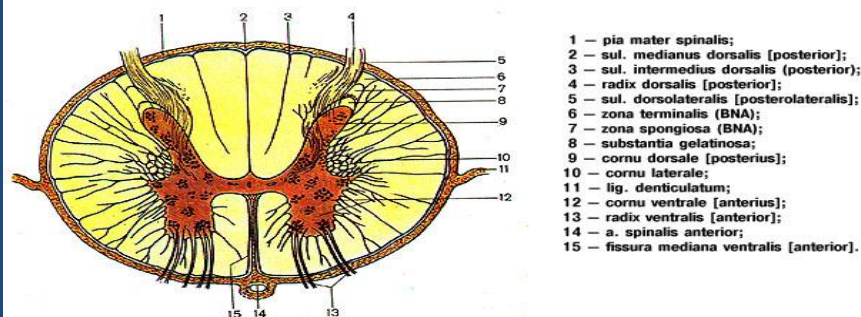
- **Вегетативная (автономная) нервная система—**
- часть нервной системы, которая 1.обеспечивает иннервацию внутренних органов и систем, желез внутренней секреции, сосудов.
- 2. координирует деятельность всех внутренних органов, регулирует обменные, трофические процессы во всех органах и частях тела человека,
- 3.поддерживает постоянство

- На основании функциональных отличий вегетативная нервная система делится на две части: симпатическую и парасимпатическую.
- Влияние этих двух частей на деятельность различных органов носит противоположный характер:
- если одна система оказывает усиливающее действие, то другая — тормозящие

- По своей функции вегетативная нервная система неподконтрольна нашему сознанию, но находится в подчинении ЦНС (спинного мозга, мозжечка, гипоталамуса, коры головного мозга).
- По расположению ВНС делится на центральный и периферический отделы

- Центральный отдел:
- 1. центры, находящиеся в коре полушарий (лобная и теменная доли), в подкорковых отделах, мозжечке и стволе мозга;
- 2. парасимпатические ядра III, VII, IX и X пар черепных нервов, в мозговом стволе;
- 3. симпатические ядра спинного мозга, VIII шейного, всех грудных и двух верхних поясничных сегментов

Рис. 117. Поперечный разрез спинного мозга.



- Периферический отдел:
- 1. симпатический ствол с узлами и симпатическими нервами;
- 2. вегетативные нервы, ветви и волокна, которые берут начало от головного и спинного мозга; 3. вегетативные органы сплетения;

- Интеграция осознанных ощущений и подсознательных импульсов в головном мозгу - сложный процесс.
- Нервные клетки организованы таким образом, что возможны миллиарды вариантов их объединения в цепи.
- Этим объясняется способность человека осознавать множество стимулов, интерпретировать их в свете предыдущего опыта, предсказывать их

- ***Сигнальные системы.***
- ***Первая сигнальная система*** обеспечивает восприятие конкретных раздражителей
- (звук, химические и физические факторы и др.) внешней среды,
- их анализ и синтез корой головного мозга.
- Она свойственна как человеку, так и животному.

- ***Вторая сигнальная система***
- возникла в процессе трудовой деятельности, общественных отношений и формирования нервных функций мозга: восприятия и произношения слов, мимики, жестов, их понимания.
- При этом словесная сигнализация, речь, язык являются главнейшими средствами отношений между людьми.
- Таким образом, вторая сигнальная система играет важную роль в обучении человека. Изменение социальной среды влечет за собой и изменения в



- **Физиология коры полушарий**  
**Большого мозга**

- Большой, или конечный, мозг является одним из сложных органов человека.
- Функции этого отдела ЦНС значительно отличаются от функций ствола и спинного мозга.
- Они составляют основу физиологии высшей нервной деятельности..

- . Под высшей нервной деятельностью И. П. Павлов подразумевал деятельность, направленную на приспособляемость организма к изменяющимся условиям внешней среды, на равновесие с окружающей средой.
- И. П. Павлов своими исследованиями доказал 1. рефлекторную деятельность коры мозга,
- 2. качественно новый высший тип рефлексов — условные рефлексы.
- Условные рефлексы — это элементарные акты, из которых складывается поведение человека и животных.

- Деятельность нервной системы носит рефлекторный характер.
- **Рефлекс** — это ответная реакция организма на раздражение (внешнее или внутреннее), происходящее при участии ЦНС.
- Путь, по которому нервный импульс идет от рецептора (нервное окончание, воспринимающее раздражение) к эффектору (рабочему органу), называется **рефлекторной дугой**.

- Рефлексы — это закономерная реакция организма на изменение внутренней или внешней среды, которая осуществляется при участии центральной нервной системы в ответ на раздражение рецепторов.
- Условные рефлексы — индивидуальные приспособительные реакции организма, которые медленно формируются под многократным влиянием раздражителей

- Безусловные рефлексy — это врожденные, наследственные, постоянно передаваемые реакции, которые свойственны всем животным и человеку. Основными безусловными рефлексами являются сосательные, пищевые, защитные и половые.
- Безусловные рефлексy имеют готовые анатомически сформированные *рефлекторные дуги*

- В осуществлении безусловных рефлексов ведущая роль принадлежит подкорковым ядрам, мозговому стволу, спинному мозгу.
- Безусловные рефлексy — относительно постоянные рефлекторные реакции, малоизменяющиеся, инертные, в результате чего за счет безусловных рефлексов невозможно приспособиться к новым условиям существования.

- Учение И. П. Павлова об анализаторах.
- Согласно учению И. П. Павлова, каждый анализатор является сложным комплексным механизмом, который не только воспринимает сигналы из внешней среды, но и преобразует их энергию в нервный импульс, проводит высший анализ и синтез.

- Известно, что в коре головного мозга имеются ядра и рассеянные элементы, занимающие определенную площадь.
- Кора полушарий большого мозга представляет собой совокупность ядер различных анализаторов, между которыми находятся рассеянные элементы разных смежных анализаторов.



- Анализатор представляет собой нервный механизм, состоящий из рецепторного воспринимающего аппарата, проводников нервных импульсов и мозгового центра, где происходит анализ всех тех раздражений, которые поступают из окружающей среды и организма человека.
- Различные анализаторы тесно взаимосвязаны, в связи с этим в коре происходят анализ и синтез, выработка ответственных реакций, которые регулируют все виды деятельности части человека.

- Каждый анализатор представляет собой сложную систему, которая включает следующие звенья:
- 1. *периферический отдел*, который воспринимает внешнее воздействие (свет, запах, вкус, звук, прикосновение) и преобразует его в нервный импульс;
- 2. *проводящие пути*, по которым нервный импульс поступает в соответствующий корковый нервный центр;
- 3. *нервный центр* в коре большого мозга - **корковый конец анализатора.**

# Анализатор

- это сложный нерв. механизм,  
состоит из:

1. рецептора  
(воспринимающего аппарата);
2. проводников н. имп.;
3. мозг. центра, где анализируются импульсы, поступающие из внешней и внутр. среды орг-ма.

Мозговой центр содержит ядра, рассеянные элементы.

- Все анализаторы делятся на два типа. **1.экстерорецептивные** осуществляют анализ и синтез окружающей среды : зрительный, слуховой, обонятельный, тактильный и др..
- **2.интерорецептивные** осуществляют анализ явлений, которые происходят внутри организма.
- Они дают информацию о состоянии сердечно-сосудистой, пищеваритель-ной систем, органов дыхания и др. Одним из главных внутренних анализаторов является двигательный анализатор, который дает информа-цию в мозг о состоянии мышечно-суставного аппарата.
- Его рецепторы имеют сложное строение и расположены в мышцах,

- Передача возбуждения в синапсе представляет собой сложный физиологический процесс, который проходит несколько стадий:
  - 1. синтез медиатора;
  - 2. секреция медиатора;
  - 3. взаимодействие медиатора с рецепторами постсинаптической мембраны;
  - 4. инактивация (полная утрата активности) медиатора

- **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА.**
- У человека и других позвоночных с помощью специальных приборов можно зарегистрировать спонтанные эл. колебания, для которых характерна соответствующая периодичность.
- Эти постоянные колебания отражают элементарную активность коры и обозначаются термином электроэнцефалограмма — ЭЭГ Расположение электродов при регистрации ЭЭГ стандартизировано и включает обязательные отведения от лобных долей, двигательной коры, теменных и затылочных долей.
- Таким образом, ЭЭГ и анализ ее частотного спектра позволяют судить о функциональном состоянии коры головного мозга и

- Проекционные зоны коры занимают небольшой участок поверхности коры больших полушарий мозга человека .  
Осуществляют связь между
- различными областями коры; интегрируют, объединяют все поступающие в кору импульсы в целостные акты обучения (чтение, язык, письмо), логическое мышление, память и обеспечивают возможность целенаправленной реакции поведения.
- Ассоциативные зоны не имеют тесной связи с органами чувств, мышцами.

- При нарушениях ассоциативных зон появляются агнозия — неспособность познания и апраксия — неспособность выполнять заученные движения.
- Например, при повреждении наружной поверхности затылочной доли — ассоциативной зоны зрения — наблюдается зрительная агнозия, больной не способен прочесть текст, узнать знакомого человека.
- В случае нарушения ассоциативных зон речи коры головного мозга возможна афазия — утрата речи.



- Деятельность скелетной мускулатуры регулируется ЦНС — корой головного мозга, через чувствительные, двигательные и симпатические нервные волокна.
- Скелетные мышцы обладают физиологическими свойствами: возбудимостью,
- ,проводимостью, лабильностью и сокращением.
- Возбудимость, скорость распространения возбуждения, лабильность мышечной ткани ниже, чем в

- Основной функцией скелетных мышц является сокращение, которое выражено различными движениями человека.
- Скелетные мышцы выполняют также рецепторную, обменную и терморегулирующую функции. Они образуются большим количеством многоядерных мышечных волокон. Сократительной частью мышечного волокна являются длинные мышечные нити — *миофибриллы*, которые проходят внутри волокна от одного конца к другому и имеют поперечную исчерченность

- Физиологические свойства гладких мышц связаны с особенностью их строения, уровнем обменных процессов и отличаются от особенностей скелетных мышц.
- 1. менее возбудимы,
- 2. сокращение медленнее и продолжительнее.
- 3. иннервируются симпатическими и парасимпатическими вегетативными нервами, 4. обладают высокой чувствительностью к некоторым биологически активным веществам (ацетилхолин, адреналин,

- Формирование типов высшей нервной деятельности
- зависит от силы процессов возбуждения и торможения, их равновесия и изменчивости (подвижности).
- Четыре типа высшей нервной деятельности:
- 1. сильный неуравновешенный (возбуждение преобладает над торможением);
- 2. сильный уравновешенный, с большой подвижностью нервных процессов;
- 3. сильный уравновешенный, с малой подвижностью нервных процессов и 4. слабый, с недостаточным развитием возбуждения и торможения.

- Первый тип соответствует сангвиническому типу (условные рефлексy быстро возникают, легко угасают и восстанавливаются). При этом возбуждение быстро сменяется торможением и наоборот. Люди с таким типом высшей нервной деятельности отличаются живым темпераментом, выразительной мимикой, хорошим поведением и т. д.
- Второй тип — флегматический (условные рефлексy образуются быстро, закрепляются, имеют сильные тормозные реакции). Люди такого типа ведут себя спокойно, ровно, речь их без резких выразительных эмоций и др.

- Третий тип — холерический, сильный, повышено возбудимый, неуравновешенный. Условные рефлексы образуются медленно, слабые. Человек с этим типом нервной системы высокоэмоциональный, легко возбудимый, запальчивый.
- Четвертый тип — меланхолический, слабый, со сниженной возбудимостью, с медленным формированием условных реакций. Люди с меланхолическим типом нервной системы быстро устают, речь их тихая, бедная словами, они часто страдают невротическими реакциями и неврозами.

- Физиология сна.
- Известно, что смена дня и ночи ведет за собой суточные или циркадные ритмы поведения. Периодическая смена освещения и сопутствующих внешних раздражении играют особенно важную роль в становлении внутреннего ритма.
- Смена сна и бодрствования — это одно из проявлений внутреннего суточного ритма организма человека, является неременным условием жизни.

- . В ночном сне человека различают периоды медленного сна, которые характеризуются медленными высокоамплитудными колебаниями ЭЭГ
- и быстрого сна, на протяжении которого на ЭЭГ регистрируются высокочастотные низкоамплитудные колебания.
- Последние характерны для человека, который не спит. Поэтому быстрый сон стали называть парадоксальным, а медленный — ортодоксальным



- У взрослых на протяжении ночи отмечается 4—6 циклов быстрого сна, продолжительность каждого — по 20 мин.
- Значение быстрого сна для улучшения самочувствия с возрастом увеличивается.

Орган	Нервная система	
	симпатическая	парасимпатическая
1	2	3
Зрачок	расширяет	суживает
Железы (кроме потовых)	ослабляет секрецию	усиливает секрецию
Потовые железы	усиливает секрецию	не иннервируются
Сердце	учащает и усиливает сердцебиение	урежает и ослабляет сердцебиение
	2	3
Неисчерченная мускулатура внутренних органов (бронхов, желудочно-кишечного тракта, мочевого пузыря)	расслабляет	сокращает
Сосуды (кроме коронарных)	суживает	не иннервируются
Коронарные сосуды	расширяет	суживает
Сфинктеры	усиливает тонус	расслабляет

- Органы чувств — это анатомические образования, которые воспринимают внешние раздражения
- (звук, свет, запах, вкус и др.), трансформируют их в нервный импульс и передают его в головной мозг.
- Живой организм постоянно получает информацию об изменениях, которые происходят за его пределами и внутри организма, а также
- от всех частей тела.

- Раздражения из внешней и внутренней среды воспринимают-ся специализированными элементами, которые определяют специфику того или иного органа чувств и называются рецепторами.
- Таким образом, при помощи органов чувств человек получает всю информацию об окружающей среде, изучает ее и дает соответствующий ответ на реальные воздействия.

- **Орган зрения** расположен в глазнице и состоит из глаза и вспомогательного аппарата
- Глаз (oculus) состоит из глазного яблока и зрительного нерва с его оболочками.
- Глазное яблоко имеет округлую форму, передний и задний полюсы. Первый соответствует наиболее выступающей части наружной фиброзной оболочки (роговицы), а второй — наиболее выступающей части, которая находится снаружи у выхода

- Линия, соединяющая эти точки, называется наружной осью глазного яблока, а линия, соединяющая точку на внутренней поверхности роговицы с точкой на сетчатке, получила название внутренней оси глазного яблока.
- Изменения соотношений этих линий вызывают нарушения фокусировки изображения предметов на сетчатке, появление близорукости (миопия) или дальнозоркости (гиперметропия).

- Глазное яблоко состоит из 1. фиброзной оболочки
  - 2. сосудистой оболочки,
  - 3. сетчатки,
  - 4. ядра глаза (водянистая влага передней и задней камер, хрусталик, стекловидное тело).
- 
- **1. Фиброзная оболочка** — наружная плотная оболочка, которая выполняет защитную и светопроводящую функции. Передняя ее часть называется роговицей, задняя — склерой. Роговица — это прозрачная часть оболочки, которая не имеет сосудов, а по форме напоминает часовое стекло.

- Склера состоит из плотной волокнистой соединительной ткани.
- К склере прикрепляются глазодвигательные мышцы.
- **2. Сосудистая оболочка** содержит большое количество кровеносных сосудов и пигмента.
- Она состоит из собственной сосудистой оболочки, ресничного тела и радужки.



- 
- Собственно сосудистая оболочка образует большую часть сосудистой оболочки и выстилает заднюю часть склеры, срастается с наружной оболочкой;

- Ресничное тело - утолщенный отдел сосудистой оболочки, который лежит между сосудистой оболочкой и радужкой. Содержит мышечные клетки.
- Ресничная мышца состоит из сложнопереплетенных пучков гладких мышечных клеток.
- При их сокращении происходят изменение кривизны хрусталика и приспособление к четкому видению предмета (аккомодация).

- Радужка — передняя часть сосудистой оболочки, имеет форму диска с отверстием (зрачком) в центре.
- Она состоит из соединительной ткани с сосудами, пигментных клеток, которые определяют цвет глаз, и мышечных волокон, расположенных радиально и циркулярно.

- **3.Сетчатка - внутренняя** (чувствительная) оболочка глазного яблока — — плотно прилегает к сосудистой. Сетчатка имеет большую заднюю зрительную часть и меньшую переднюю «слепую» часть.
- Зрительная часть состоит из внутренней пигментной и внутренней нервной частей. Последняя имеет до 10 слоев нервных клеток.

- В сетчатку входят клетки с отростками в форме колбочек и палочек, которые являются светочувствительными элементами глазного яблока. Колбочки воспринимают световые лучи при ярком (дневном) свете и являются одновременно рецепторами цвета,
- Палочки функционируют при сумеречном освещении и играют роль рецепторов сумеречного света.
- На заднем отделе сетчатки находится место выхода зрительного нерва

- Ядро глаза
- *Хрусталик* — это двояковыпуклая линза, расположенная сзади камер глаза, обладает светопреломляющей способностью.
- Вещество хрусталика бесцветное, прозрачное, плотное, не имеет сосудов и нервов.
- Внутренняя его часть — *ядро* — намного плотнее периферической части.
- Снаружи хрусталик покрыт тонкой прозрачной эластичной капсулой. При сокращении ресничной мышцы изменяются размеры хрусталика и его преломляющая способность.

- Стекловидное тело — желеобразная прозрачная масса, не имеет сосудов и нервов, покрыта мембраной.
- Преломляющая способность стекловидного тела близка к таковой водянистой влаги, которая заполняет камеры глаза.
- Кроме того, стекловидное тело выполняет опорную и защитную функции.

- **Двигательный аппарат глаза** представлен шестью мышцами. Мышцы действуют таким образом, что оба глаза поворачиваются согласованно
- и направлены в одну и ту же точку.
- От сухожильного кольца начинается также мышца, поднимающая верхнее веко.
- Мышцы глаза относятся к поперечнополосатым мышцам и сокращаются произвольно.



- **ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА .**
- Свет попадает на сетчатку, проходит через роговицу, водянистую влагу передней и задней камер, хрусталик и стекловидное тело.
- Пучок света регулируется зрачком.
- Пройдя через все слои сетчатки, свет вызывает там сложные фотохимические преобразования зрительных пигментов.
- В результате этого в светочувствительных клетках (палочках и колбочках) возникает нервный импульс, который затем передается следующим нейронам сетчатки и затем на зрительный нерв

- Преломляющую силу оптической системы глаза выражают в диоптриях («Д» — дптр).
- За 1 Д принимается сила линзы, фокусное расстояние которой составляет 1 м.
- Преломляющая сила глаза человека составляет 59 дптр при рассмотрении далеких предметов и 70,5 дптр при рассмотрении близких.
- Существуют три главные аномалии преломления лучей в глазу (рефракции): близорукость, или миопия; дальнозоркость, или гиперметропия; старческая дальнозоркость, или пресбиопия.

- Основная причина всех дефектов глаза состоит в том, что не согласуются между собой преломляющая сила и длина глазного яблока, как в нормальном глазу.
- При близорукости (миопии) лучи сходятся перед сетчаткой в стекловидном теле, а на сетчатке вместо точки возникает круг светорассеяния, глазное яблоко при этом имеет большую длину, чем в норме

- При дальнозоркости (гиперметропии)
- глазное яблоко короткое, и поэтому параллельные лучи, идущие от далеких предметов, собираются сзади сетчатки, а на ней получается неясное, расплывчатое изображение предмета.
- Этот недостаток может быть компенсирован путем использования преломляющей силы выпуклых линз с положительными диоптриями.

- **Орган слуха и равновесия, преддверно-улитковый орган**
- имеет сложное строение, воспринимает колебания звуковых волн и определяет ориентировку положения тела в пространстве.
- Три части: наружное, среднее и внутреннее ухо, которые связаны анатомически и функционально. Наружное и среднее ухо проводят звуковые колебания - звукопроводящий аппарат.
- Внутреннее ухо образует орган слуха и равновесия.

- Наружное ухо
  - -ушная раковина,
  - -наружный слуховой проход
  - -барабанная перепонка,
- 
- Предназначены для улавливания и проведения звуковых колебаний.
  - Ушная раковина устроена так, чтобы максимально концентрировать звуковые колебания и направлять их в наружное слуховое отверстие.

- Среднее ухо
- - барабанная полость
- - слуховая (евстахиева) труба.
- *Барабанная полость* находится в толще пирамиды височной кости.
- Здесь находится барабанное отверстие слуховой трубы, через которую барабанная полость соединяется с носоглоткой

- В барабанной полости три слуховые косточки.
- Слуховые косточки, соединяясь между собой при помощи суставов, образуют цепь от барабанной перепонки до овального отверстия.
- Молоточек рукояткой сращен с барабанной перепонкой, а головкой при помощи сустава соединяется с наковальней, которая подвижно соединена со стремением. Основание стремени закрывает окно преддверия (овальное отверстие).
- Слуховые косточки передают звуковые колебания из воздушной среды слухового прохода к внутреннему уху.



- Внутреннее ухо состоит из костного и вставленного в него перепончатого лабиринта.
- Костный лабиринт состоит из улитки, преддверия и полукружных каналов.  
Преддверие - полость , куда открывается окно улитки
- Полость преддверия соединяется с костными полукружными канала-ми, а через отверстие - с костным каналом улитки.

- Улитка — извитый спиральный канал, который образует 2,5 оборота вокруг оси улитки.
- Костные полукружные каналы представляют собой три дугообразно изогнутые тонкие трубки, которые лежат в трех взаимно перпендикулярных плоскостях.
- Полукружные каналы открываются отверстиями в полость преддверия.

- Перепончатый лабиринт находится внутри костного лабиринта и повторяет его контур, заполнен эндолимфой, образует три полукружных протока и улитковый проток.
- Внутри улиткового протока расположен слуховой спиральный орган - **кортиев орган**.

- Звуковые колебания воздуха, воспринимаемые барабанной перепонкой, передаются через слуховые косточки перилимфе, затем эндолимфе в улитковом протоке.
- Колебания эндолимфы приводят в действие звуковоспринимающий аппарат, рецепторные клетки которого превращают механическое движение в нервный импульс.
- Последний воспринимается окончаниями биполярных клеток, тела которых лежат в улитковом узле, а их центральные отростки образуют улитковую часть преддверно-улиткового нерва (VIII пара), а затем через внутренний слуховой проход направляются в мозг

- В мозгу нервный импульс идет к подкорковым центрам слуха — нижнему холмику среднего мозга.
- Далее - к слуховому центру (корковый конец слухового анализатора), который расположен в верхней височной извилине.
- В этой области происходит анализ нервных импульсов, которые идут из звуковоспринимающего аппарата.

- Ухо человека может воспринимать диапазон звуковых частот в довольно широких пределах: от 16 до 20 000 Гц.
- Звуки частот ниже 16 Гц называют *инфразвуками*,
- выше 20 000 Гц — *ультразвуками*.
- Наибольшая чувствительность слухового анализатора наблюдается в области средних частот (от 1000 до 4000 Гц).
- В речи используются звуки в пределах 150—2500 Гц.

- Различают два вида передачи звуковых колебаний — воздушную и костную проводимость звука.
- При воздушной проводимости звуковые волны улавливаются ушной раковиной и передаются по наруж-ному слуховому проходу на барабан-ную перепонку, а затем через систему слуховых косточек перилимфе и эндолимфе.
- Человек при воздушной проводимости способен воспринимать звуки от 16 до 20 000 Гц.
- Костная проводимость звука осуществляется через кости черепа, которые также обладают звукопроводимостью.
- Воздушная проводимость звука выражена лучше, чем костная.

- Рецепторы, воспринимающие сладкое, соленое, горькое и кислое - *вкусовые почки*.
- *Находятся* в желобоватых, листовидных и грибовидных сосочках языка, а также в слизистой оболочке нёба, зева и надгортанника.
- В ротовой полости под действием пищи возникает комплекс раздражений, которые идут по нервным волокнам, превращаются из раздражителя в возбудителя, передаются в корковую часть вкусового анализатора головного мозга (в области височной доли коры большого мозга)



- **Орган обоняния**

расположен в верхнем отделе носовой полости.

- Область обоняния включает слизистую оболочку, которая покрывает верхнюю часть перегородки носа. Рецепторный слой слизистой оболочки представлен обонятельными нейросенсорными клетками (эпителиоцитами), которые воспринимают присутствие пахучих веществ
- Периферические отростки клеток обоняния - обонятельные волоски (реснички), центральные отростки формируют 15—30 обонятельных нервов, которые через отверстия решетчатой пластинки проникают в полость

- . Обонятельная чувствительность является дистантным видом рецепции.
- С этим видом рецепции связано различие более 400 разных запахов.
- Чувствительность к запаху зависит от вида пахучего вещества, его концентрации, местонахождения (в воде, воздухе и др.), температуры, увлажнения, движения воздуха, продолжительности воздействия и других факторов.

- **Кожа** образует общий покров тела площадью 1,5—2,0 м<sup>2</sup> в зависимости от размеров тела, и является большим полем для разных видов
- кожной чувствительности: тактильной, болевой, температурной. Кожа непосредственно граничит с внешней средой и выполняет ряд главных функций: защитную, терморегуляторную, обменную, выделительную, энергетическую.
- В коже выделяют два слоя: поверхностный — эпидермис и глубокий — дерма, или собственно кожа

- **Эпидермис** представлен многослойным плоским орого-вевающим эпителием, в котором выделяют пять основных слоев: базальный, шиповатый, зернистый, блестящий и роговой.
- Толщина эпидермиса неодинакова.
- На бедре, плече, предплечье, груди и шее 0,02—0,05 мм, а на местах значительной физической нагрузки (подошва, ладони)
- 0,5—2,4 мм.

- **Дерма (собственно кожа)** состоит из соединительной ткани с некоторым количеством эластических волокон и гладких мышечных клеток. Толщина дермы неодинакова от 1,0—1,5 мм до 2,5 мм.
- Делится на два слоя: сосочковый и сетчатый.
- Сосочковый слой расположен непосредственно под эпидермисом, состоит из рыхлой соединительной ткани и образует сосочки, которые содержат петли кровеносных и лимфатических капилляров, нервные волокна.
- Соответственно расположению сосочков на поверхности эпидермиса видны гребешки кожи, а между ними находятся продолговатые углубления — бороздки кожи.

- Гребешки и бороздки более выражены на подошве и ладони, где они образуют сложный индивидуальный рисунок.
- В сосочковом слое находятся пучки гладких мышечных клеток, связанных с луковицами волосков.
- Сетчатый слой состоит из плотной соединительной ткани, которая содержит пучки коллагеновых, эластических и ретикулярных волокон. Этот слой без резкой границы переходит
- в подкожную клетчатку, содержащую жировую ткань.
- Жировой слой выполняет амортизационную функцию, является источником энергии, сохраняет тепло организма.



- Сальные железы находятся на всех участках тела человека, имеют альвеолярное строение, располагаются на небольшой глубине на границе сосочкового и сетчатого слоев дермы.
- Секрет желез — кожное сало — служит смазкой для волос и для эпидермиса, смягчает кожу, оберегает ее от воздействия воды и микроорганизмов.

- Потовые железы — встречаются почти на всех участках кожного покрова
- Общее количество их достигает 2,5 млн. Особенно богата потовыми железами кожа ладоней, подошвы ног, мышечные и подмышечные складки. Секрет потовых желез — пот — содержит 98 % воды и 2 % органических и неорганических веществ.
- С потом выделяются продукты белкового обмена (мочевина, мочевая кислота и др.), некоторые соли (натрия хлорид и др.).



- **Кожный анализатор** играет существенную роль в сенсорном развитии человека. Периферический отдел кожного анализатора представлен тактильными, температурными, белковыми, вибрационными и другими рецепторами.
- От различных рецепторов информация по нервам поступает в корковый отдел кожного анализатора, где она анализируется и вызывает соответствующее чувство.
- В корковом отделе кожного анализатора есть представители рецепторных полей рук, лица, губ, языка, туловища.





# Проекционные п.п.

- соедин. различ. отделы ЦНС.
- 1. Афферентные – восходящие:
  - экстероцептивные – из внеш. среды и орг. чувств;
  - проприоцептивные – от органов движения;
  - интероцептивные – от внутрен. органов.
- 2. Эфферентные – нисходящие – от полушарий к нижележащим отделам – стволу спин. мозга:
  - пирамидный п.п. – импульсы произв. движений от коры к скелет. мышцам;
  - экстрапирамидный п.п.- от подкорк. центров к мышцам (непроизвольные движения).

# Проводящие пути

- 1. Ассоциативные.
- 2. Комиссуральные.
- 3. Проекционные.

## Ассоциативные п.п. –

соединяют центры в предел. одной поло-вины гол. мозга.

1 - короткие – в пределах одной

доли;

2 – длинные – соедин. разн. доли.

## Комиссуральные п.п. – соедин.

аналог. центры прав. и лев. по-лушарий в составе мозолистого тела.

# Нейроны

- 1. Чувств (афферентные) – несут информ. из внеш. и вн. среды в ЦНС.
- 2. Двигат (эффены) – несут ответ. на раздраж.
- 3. Промеж.- встав – передают информ. в разл. отд. сп.м. и г.м., т.е. информацию передает по «инструкции».
- Ядра – скопл. нейронов, к кот. подх. импульсы – в них осущ. выс-ший анализ и синтез (информ.).
- Рассеян. элементы вблизи ядра осущ. простой анализ

- Мозговой ствол состоит из продолговатого мозга, моста (варолиева моста), среднего мозга, мозжечка и зрительного бугра - таламуса. Продолговатый мозг в своей нижней части является продолжением спинного мозга, а его верхняя часть примыкает к мосту. Он содержит жизненно важные центры регуляции сердечной, дыхательной и сосудодвигательной деятельности. Мост, который соединяет два полушария мозжечка, расположен между продолговатым и средним мозгом; через него проходят многие двигательные нервы и начинаются или заканчиваются несколько черепно-мозговых нервов. Расположенный над мостом средний мозг содержит рефлекторные центры зрения и слуха. Мозжечок, состоящий из двух крупных полушарий, координирует мышечную деятельность.

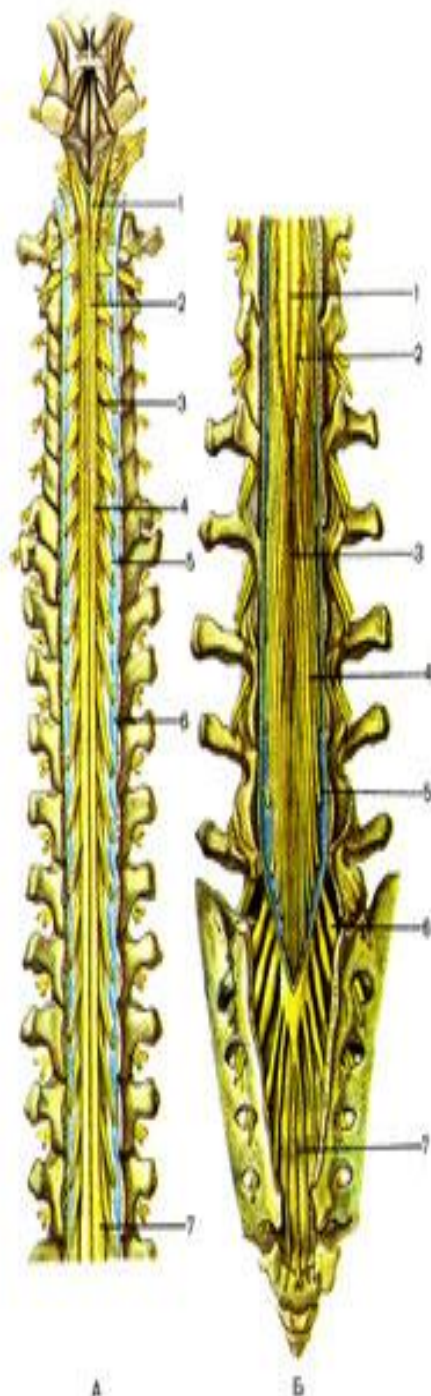
Рис. 113. Спинной мозг, *medulla spinalis*; передняя поверхность.



- 1 – *medulla oblongata*;
- 2 – *intumescentia cervicalis*;
- 3 – *fissura mediana ventralis* [anterior];
- 4 – *sul. ventrolateralis* [anterolateralis];
- 5 – *intumescentia lumbosacralis*;
- 6 – *conus medullaris*.



Рис. 114. Спинной мозг (позвоночный канал вскрыт); вид сзади.



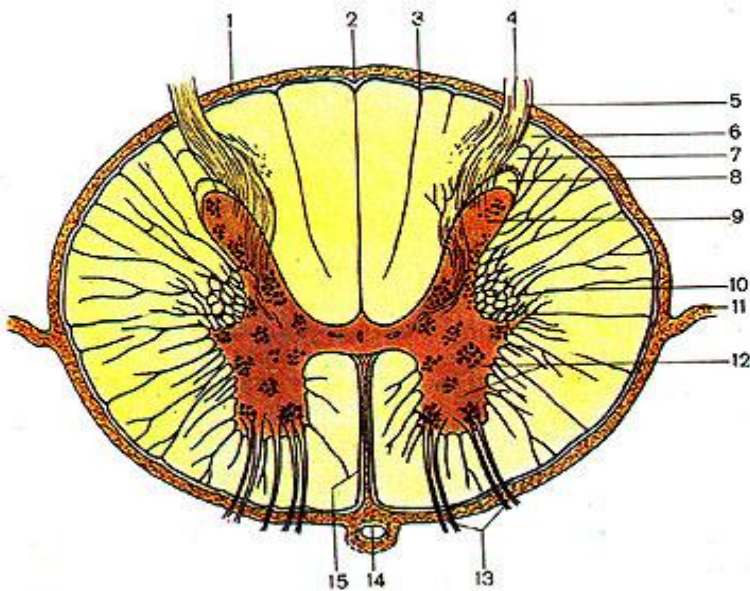
**А** – шейно-грудной отдел:

- 1 – medulla oblongata;
- 2 – sul. medianus posterior;
- 3 – intumescencia cervicalis;
- 4 – sul. dorsolateralis [posterolateralis];
- 5 – lig. denticulatum;
- 6 – dura mater spinalis;
- 7 – intumescencia lumbosacralis.

**Б** – пояснично-крестцовый отдел:

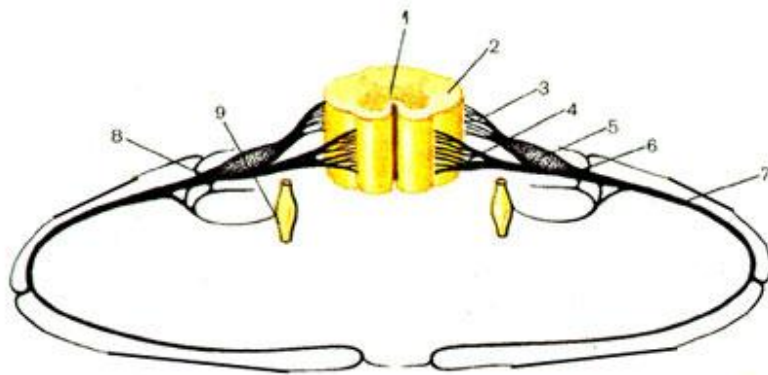
- 1 – sul. medianus dorsalis [posterior];
- 2 – conus medullaris;
- 3 – filum terminale;
- 4 – cauda equina;
- 5 – dura mater spinalis;
- 6 – gangi. spinale;
- 7 – filum spinale [terminale externum].

Рис. 117. Поперечный разрез спинного мозга.



- 1 – pia mater spinalis;
- 2 – sul. medianus dorsalis [posterior];
- 3 – sul. intermedius dorsalis (posterior);
- 4 – radix dorsalis [posterior];
- 5 – sul. dorsolateralis [posterolateralis];
- 6 – zona terminalis (BNA);
- 7 – zona spongiosa (BNA);
- 8 – substantia gelatinosa;
- 9 – cornu dorsale [posterius];
- 10 – cornu laterale;
- 11 – lig. denticulatum;
- 12 – cornu ventrale [anterior];
- 13 – radix ventralis [anterior];
- 14 – a. spinalis anterior;
- 15 – fissura mediana ventralis [anterior].

Рис. 115. Сегмент спинного мозга.



- 1 – substantia grisea;
- 2 – substantia alba;
- 3 – radix dorsalis [posterior];
- 4 – radix ventralis [anterior];
- 5 – gangl. spinale;
- 6 – n. spinalis;
- 7 – r. ventralis [anterior];
- 8 – r. dorsalis [posterior];
- 9 – gangl. sympathicum.

- Нервная ткань характеризуется максимальным развитием таких свойств, как раздражимость и проводимость. Раздражимость - способность реагировать на физические (тепло, холод, свет, звук, прикосновение) и химические (вкус, запах) стимулы (раздражители). Проводимость - способность передавать возникший в результате раздражения импульс (нервный импульс). Элементом, воспринимающим раздражение и проводящим нервный импульс, является нервная клетка (нейрон). Нейрон состоит из тела клетки, содержащего ядро, и отростков - дендритов и аксона. Каждый нейрон может иметь много дендритов, но только один аксон, у которого бывает одно колечко

# Продолговатый мозг

- - продолжение спинного мозга.
- Белое вещество (пирамиды) – проводящие пути.
- Серое вещество – Р.Ф.,
  - центры ЖВФ-ций;
  - ядра ч.м.н.
- Полость – IV желудочек, соединен с каналом спин.м. и с III желудочком через Сильвиев водопровод.
- Функция – содерж. центры ЖВФ (дыхания, сердеч. д-ти, АД, защитных рефлексов).
- Ядра III, IV, VII пар

# Ретикулярная формация Р. Ф.

- - совокупность кл. скоплений и н. волокон, которые образуют сеть, связан. с орган. чувств, двиг. и чувств. областями коры, спин. мозгом, гипоталамусом Р.Ф. расп. в стволе мозга.
- Мост (Варолиев) – лежит на ос-новании черепа и покрыт моз-жечком.
- Белое вещ-во – н. волокна обр. провод. пути. Связывают кору б. полушарий с мозжечком, сп. м.
- Серое вещ-во – Р.Ф., ядра ч. м.н. собствен. ядра.
- Функция – мимика, слух, ф-ция вн. орг.

# Средний мозг

- 1. Ножки – тяжи от моста к полушариям б. мозга, сод. черное в-во – явл. экстрапирамидной системой, котор. автоматически регулирует работу мышц.
- 2. Покрышка ножек
  - сод. вос-ход. пути к таламусу;
  - красное ядро (от него – двига-тельный путь);
  - Р.ф.
- 3. Крышка ср. м.
  - 4-холмис – рефл. центр движе-ний под вл. зр. и слух.

- 2 верхних холмика –  
подкорк. центры зрит.  
анализатор.

- 2 нижних холмика – подкорк.  
центры слух. анализатор.

Между ними – эпифиз  
(шишко-видное тело).

Полость – Сильвиев водопр-  
од.



# Мозжечок

- наход. между стволем и полушариями; 3-мя парами ножек соедин. с др. отделами гол. мозга.
- - верх. н. – к 4-холмию ср.мозга;
- - ср. н. – к мосту;
- - н. н. – к прод. мозгу.
- Серое в-во – обр. кору, к ядрам котор. поступ. нерв. импульсы:
  - из коры больш. олушарий;
  - из ствола мозжечка;
  - из спин. мозга.
- Функция - регул позы;
  - регул. мыш. тонус;
  - контроль быстрых целенаправл. движений;
  - контроль медленных целе-  
напр. движений.

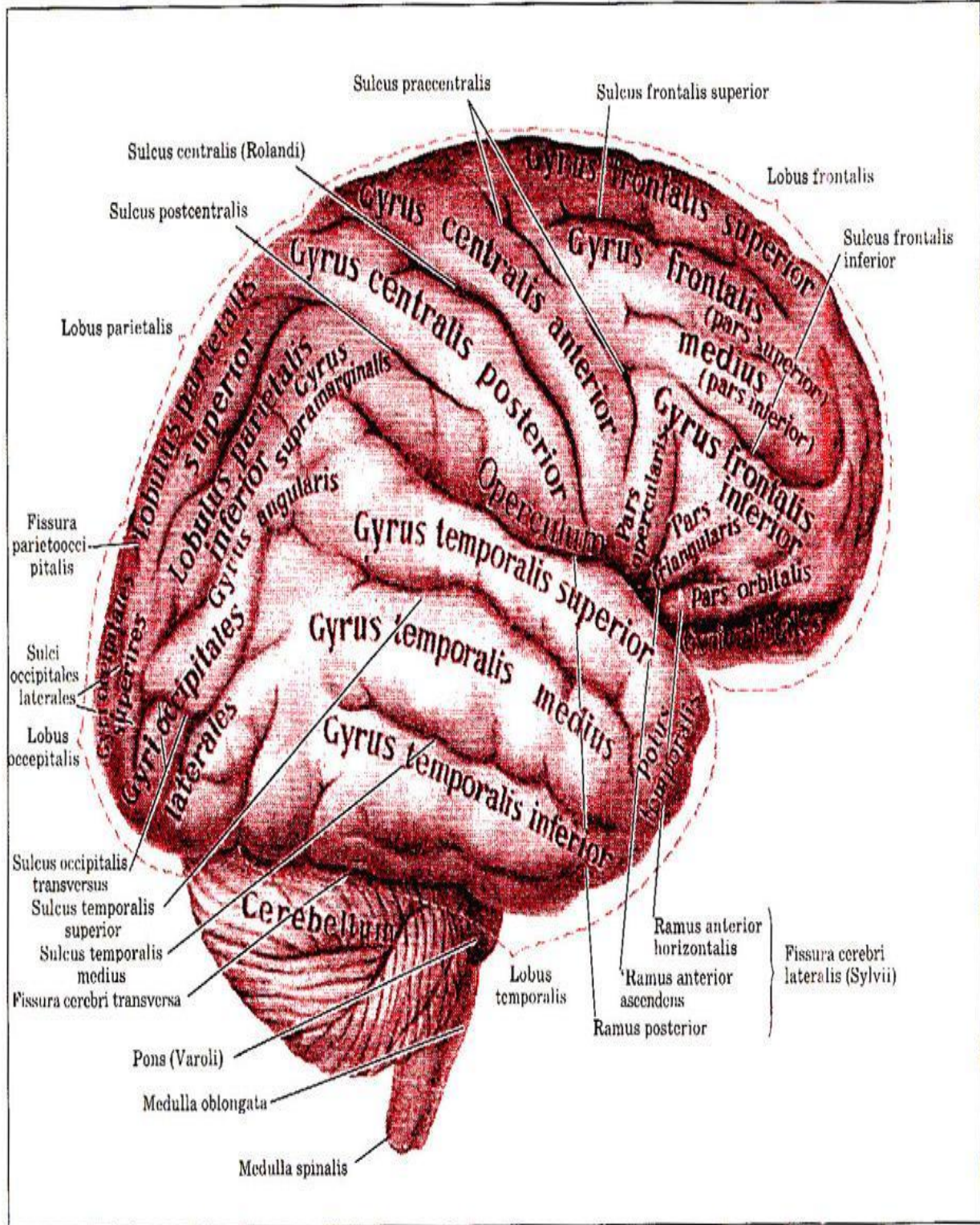
# Промежуточный мозг

- 1. Задний таламус или зр. бугор
  - п-корк. центр общ. чувствительности сод. 40 ядер.
- 2. Эпиталамус (эпифиз).
- 3. Гипоталамус – управл. функцией внутр. среды орг-ма и обеспеч. гомеостаз.  
Регулирует выработку гормонов гипофиза. Является связ. звеном между н.с. и эндо-крин. сист.  
Клетки гипоталамуса трансформир. нерв. импульс в нейрогормональный.

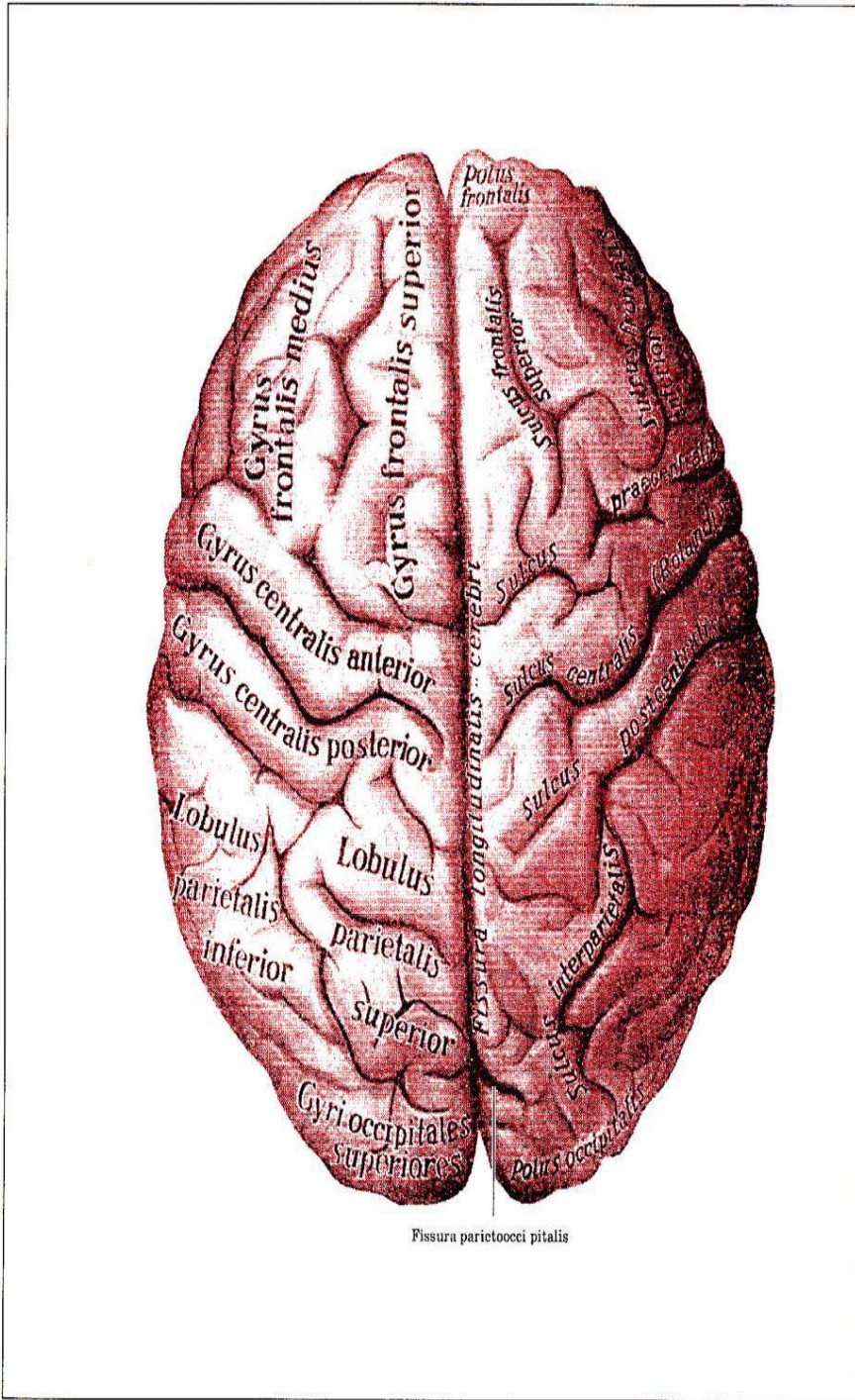
Полость -

# Конечный мозг

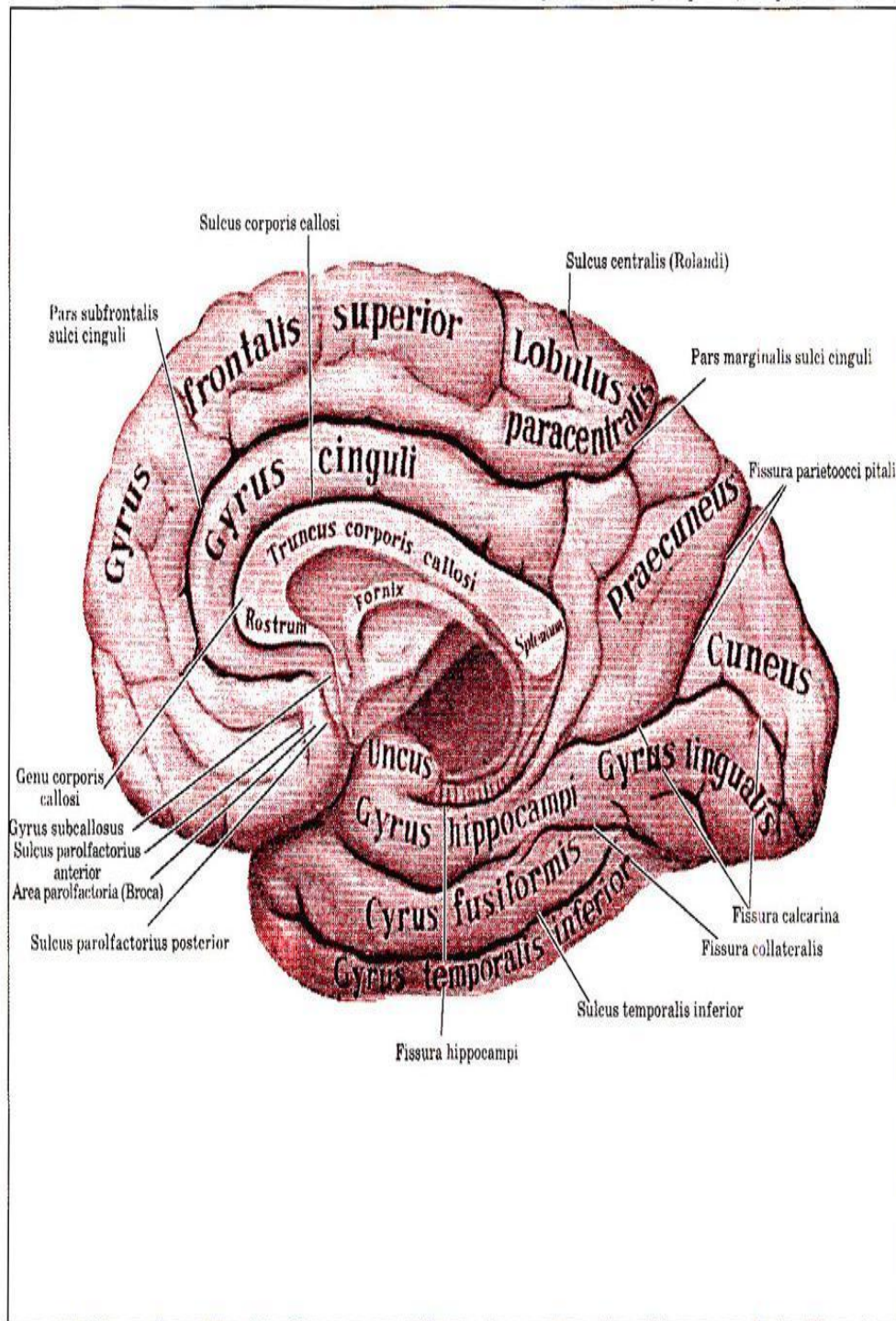
- 2 полушария, соединены мозолистым телом.  
На основании - 12 пар ч.м.н.  
Крупные борозды делят полушария на доли; мелкие – на извилины.
- Полости – боковые жел-ки, котор. через межжел. отверстия сообщаются с полостью III ж-ка.
- Функция: сод. центры, регулир. выпол. различ. функций.
- Кора гол. мозга – совокупность корк. концов анализаторов.







960. Большой мозг, *cerebrum*; медиальная поверхность  
 правого полушария (полусхематично)





















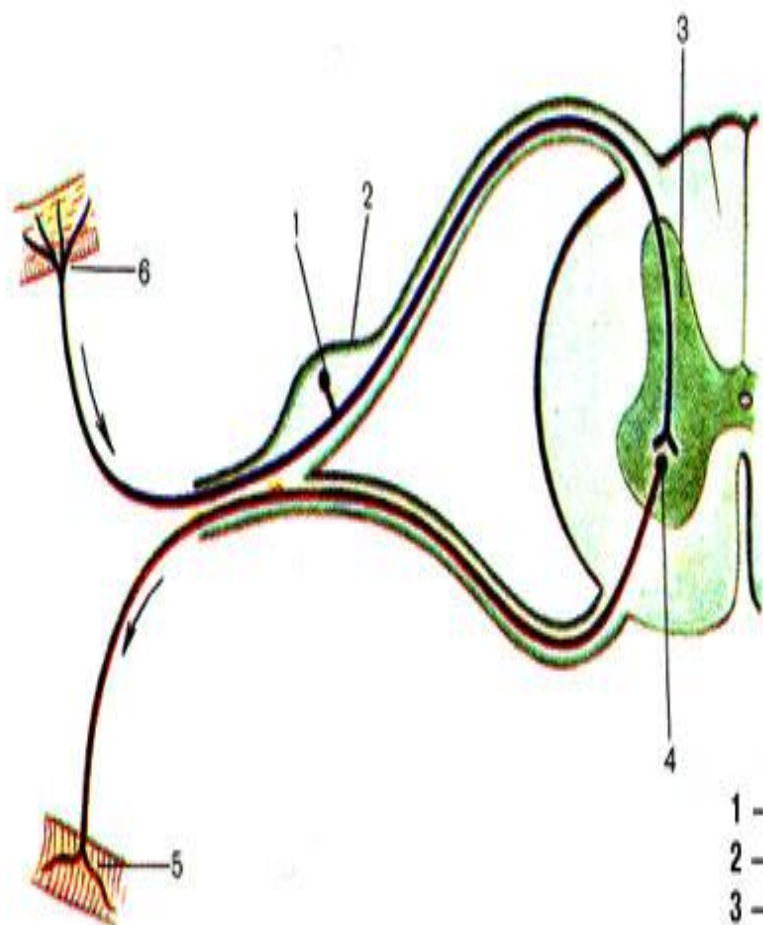
# Регуляция жизненных функций

- 1. Внутриклеточная регуляция при помощи медиаторов (активных молекул), которые активизируют (подавляют) кл. ферменты, изменяют их кол-во, делают кл. мембрану проницаемой для др. веществ.
- 2. Эндокринная регуляция при помощи гормонов:
  - регуляторы работы эндокринных желез (гормоны гипофиза);
  - регуляторы обмена веществ (инсулин, адреналин, тироксин и др.);
  - регуляторы водно-солевого обмена;

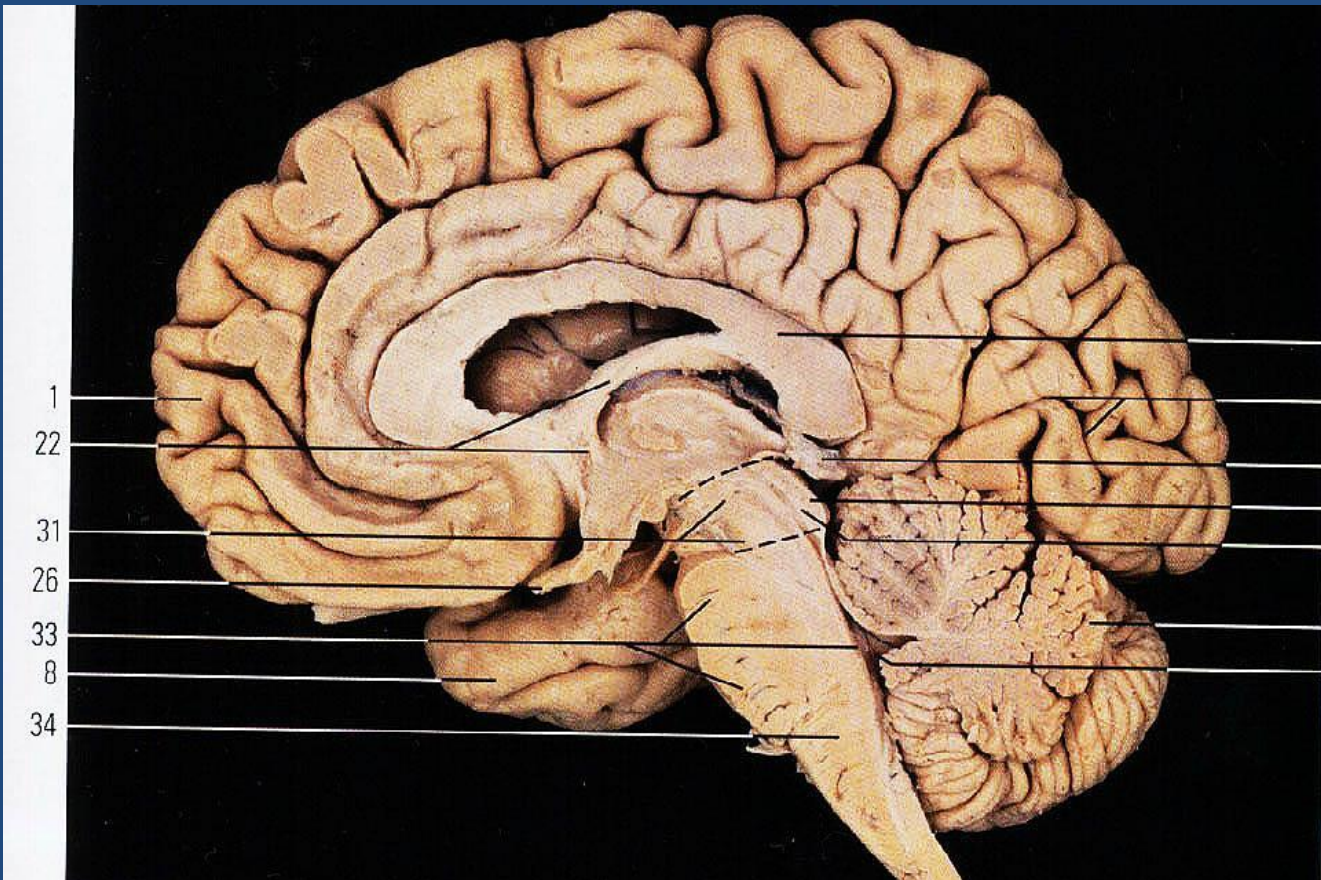
- - регуляторы кальциево-фосфорного обмена;
- - половые гормоны (эстрогены, андрогены, тестостерон).
- 3. Нервная регуляция
- Кора больших полушарий.
- Гипоталамус.
- Гипофиз.



Рис. 108. Схема простейшей рефлекторной дуги.



- 1 – афферентный (чувствительный) нейрон;
- 2 – спинномозговой узел;
- 3 – серое вещество спинного мозга;
- 4 – эфферентный (двигательный) нейрон;
- 5 – двигательное нервное окончание в мышцах;
- 6 – чувствительное нервное окончание в коже.



1  
22  
31  
26  
33  
8  
34

21  
23  
28  
29  
30  
10  
32