

# Педагогическая эргономика педиатрия

Педагогическая эргономика

- Необходимость в подходе к обучению в школе как к профессиональному занятию вызвана теми повышенными психо-физиологическими требованиями к организму учащегося, которые предъявляются к последнему в настоящее время в связи с введением новых программ.
- Успешность обучения, как известно, может быть достигнута при выполнении трех неизменных условий:
- а) максимальном использовании педагогической наукой биологических закономерностей организма учащегося;
- б) Оптимизации среды обучения, т. е. всех тех факторов, которые составляют структуру внешней среды организма в период учения;
- в) постоянном совершенствовании целей и методов обучения и обучающих устройств.
- Наибольший интерес при изучении данного курса представляют первые два условия. Поэтому основными задачами, решаемыми в ходе рассмотрения этих условий, будут:
- 1) профилированное в педагогическом плане изложение основных закономерностей физиологических, в первую очередь нейрофизиологических, процессов, происходящих в обучаемом организме, т. е. в организме школьника;
- 2) представление в качестве практического выхода рекомендаций в основном физиолого-гигиенического характера как средств и методов интенсификации учебного процесса,

- Традиционное рассмотрение поставленных задач лишь с точки зрения возрастной физиологии и школьной гигиены искусственно сужает проблему оптимизации условий функционирования организма учащегося. Более правильным является комплексное изучение деятельности школьника с привлечением методов инженерной психологии, физиологии труда, возрастной физиологии детей и подростков, школьной гигиены, педиатрии, генетики и, наконец, антропологии. Подобный подход получил в настоящее время название «эргономического», а учитывая его педагогическую направленность, следует говорить о «педагогической эргономике»,
- Таким образом, педагогическая эргономика -это наука о физиологических и психофизиологических механизмах оптимального функционирования организма школьника в среде обучения.,
- Основными разделами педагогической эргономики являются :
- 1) Аппаратные возможности организма учащегося :
- 2) Нейрокибернетика учения;
- 3) Вегетативное обеспечение организма школьника;
- 4) Физиологические основы физической деятельности учащихся;
- 5) Механизмы энергетического обеспечения обучаемого организма;
- 6) Психогигиена эффективного обучения.

## Основные аспекты изучения данного курса:

- а) пропедевтический, т. е. подготовительный, который создает основу и демонстрирует преемственность между возрастной физиологией, с одной стороны, и психологией и педагогикой, с другой, как по содержанию, так и в методическом отношении;
- б) диагностический, освещающий анатомо-физиологические основы индивидуализации психолого-педагогического подхода к школьнику ;
- в) кибернетический, акцентирующий внимание на психофизиологических вопросах управления процессом обучения, на изучении информационных процессов, возникающих в организме учащегося в ходе учебно-воспитательного цикла;
- г) эргономический, раскрывающий проблему оптимизации и интенсификации взаимоприспособления организма учащегося, средств обучения и условий учебной деятельности

# Внешняя информационная структура обучаемого организма

- В основе обучения лежат, как известно, внешние и внутренние информационные процессы.
- Внешние характеризуют информационную сущность взаимоотношений преподавателя учащегося в процессе обучения,
- а внутренние - психофизиологическую сторону этого же процесса в организме учащегося,
- Психофизиологическая компонента обучения складывается из получения, обработки, сохранения и эффективного воспроизведения и применения информации.
- Второй необходимой компонентой внутренних информационных процессов является их энергетическое обеспечение в организме. Для правильного подхода к изучению всех этих процессов следует, прежде всего, определить структуру области функционирования организма в информационном отношении.

# Изучение взаимоотношений организма учащегося и среды обучения

- Изучение взаимоотношений организма учащегося и среды обучения приводит к выводу, что это взаимодействие носит двойственный характер:
- 1) среда может влиять на обучаемый организм количественно, изменяя какой-либо его параметр, например, вызывая растяжение барабанной перепонки уха при воздействии звуков речи - это параметрическая компонента воздействия.
- 2) с другой стороны, результат воздействия может зависеть от частоты, общего характера воздействия и пространственного расположения источников воздействия относительно организма. Эта сторона воздействия - кодовая, например.
- смысловая часть речи.
- Кодовое управление распространяется не только на связи типа организм-среда, но и на все внутренние связи в самом организме, почти полностью регулируя ход изменения параметров. В мозге кодовые закономерности выражены в наибольшей степени. Кодирование кодов, т.е. создание высших кодов в организме учащегося имеет непосредственное

# Соматическая сторона развития

## организма

- Соматическая сторона развития организма, т. е. его рост и физическое развитие также подчинены кодовым закономерностям, т. к. организм развивается по программам, заложенных в генах. При этом процессе развития организма подвергается постоянному мутационному влиянию, т. е. вызывающему наследуемую изменчивость, и модификационному воздействию, т. е. вызывающему ненаследуемые изменения строения и функций, со стороны внешней среды и, наконец, естественному отбору на протяжении длительной эволюции.
- Следует сказать, что у современных людей имеет место резкое замедление прогрессивной генетической эволюции в целом. Сейчас наибольшее значение приобрела регуляция формирования личности средствами воздействия среды, т. е. с помощью обучения.
- **Следовательно, генетическая информация в значительной степени определяет анатомо-физиологическую структуру организма и лишь в некоторой мере сравнительно сложные черты его поведения.**

# Резюме

- Таким образом, внешнюю информационную структуру обучаемого организма, т. е. структуру кодовых влияний, можно представить в общем виде как трехкомпонентную систему:
- а) генетическая информация, предопределяющая, в основном, биологическое развитие индивидуума;
- б) педагогическая информация, т. е. кодовое воздействие внешней среды, определяющее и способствующее обучению организма;
- в) «шумовая» информация, под которой понимается любая информация, мешающая в каждый данный момент приему педагогической информации.



# Педагогический аспект

- В педагогическом аспекте генетическая информация представляет интерес в следующих отношениях:
- 1) наследование физической структуры, в частности структуры мозга, данного вида организма, как воспроизводство биологической основы самообучающейся системы, т. е. человека;
- 2) наследование организмом потенциальных способностей, т. е. задатков к эффективному обучению и воспитанию;
- 3) наследование организмом ребенка заболеваний, снижающих уровень его умственного развития ;
- 4) наследование человеком предрасположенности к заболеваниям, ухудшающим его физическое развитие и, тем самым, косвенно снижающим возможность эффективного обучения.

# «Генетическая наследственность»

- Следует заметить, что поскольку почти все особенности психической, творческой деятельности человека весьма сложны и связаны в значительной степени с воздействием внешней среды, в том числе и с социальными факторами, то генетический анализ этих свойств - пока весьма затруднителен, хотя наследственная их обусловленность не вызывает сомнения. Исследования родословных людей, обладавших выдающимися музыкальными, литературными, математическими и т. п. способностями, показывают большое значение генетического фактора в происхождении таланта, что однако не исключает огромного влияния социальных условий и необходимости соответствующего раннего обучения и воспитания.
- От понятия «генетическая наследственность» следует отличать «сигнальную наследственность». Опыт материальной и духовной культуры людей не передается последующим поколениям путем закрепления в наследственном веществе, а усваивается потомками через речь и книги, подражательные условные рефлексy и т. д., т.е. через обучение. Следует сказать, однако, что способность воспринимать этот опыт передается

# Педагогическая информация

- Педагогическая информация представляет собой направленный информационный процесс характеризующийся точным адресом каждого сигнала как по форме, так и по его содержанию. Это дает возможность гибко управлять процессом. Различают три этапа усвоения педагогической информации:
  - 1) рецепторный, на котором имеет место активное получение информации из окружающего мира;
  - 2) рефлексорный, связанный с переработкой информации внутри организма;
  - 3) эффекторный этап, на котором проявляется факт усвоения информации, выражающийся в целесообразной ответной деятельности обучаемого.
- В рецепторной части информационного процесса главное значение имеют способы подготовки и подачи педагогической информации к рецепторам человека. Выбор методов подготовки и подачи информации к рецепторам организма зависит как от свойств самой информации, так и от возможностей органов чувств человека в восприятии определенным образом кодированной, зашифрованной информации.
- В понятие «информационный фон», т. е. шумовая информация входят все те источники информации, которые, хотя и действуют на воспринимающий аппарат учащегося, но, не имея прямого отношения к выполняемой работе, например, чтение учебника по другому предмету на уроке, препятствуют качественному усвоению педагогической информации.

# Понятие об аппаратных возможностях организма школьника

- Изучение анатомо-физиологических структур организма применительно к педагогическому процессу означает, по сути дела, выявление структурных и функциональных параметров организма учащегося, как необходимых условий оптимального обучения, т. е. выявление так называемых аппаратных возможностей организма детей и подростков. Структура аппаратных возможностей обучаемого организма схематически может быть представлена в следующем виде:
- 1) Медико-биологические данные (возраст, пол, состояние здоровья);
- 2) Антропометрические параметры :
  - а) соматометрические показатели (рост, вес, окружность грудной клетки и т. д.);
  - б) физиометрические показатели (жизненная емкость легких, сила мышц и др.),
  - в) соматоскопические показатели (конституция, половое развитие, жировотложение, осанка и т. п.);
- 3) Физиологические характеристики (тип в. н. д., сенсорные показатели, интервалы частоты пульса, дыхания и уровня артериального давления, функциональные показатели опорно-двигательного аппарата и т. д.);
- 4) Психологические критерии (направленность личности, темперамент, память, способности, характер и т. д.).

## Психологические критерии (направленность личности, темперамент, память, способности, характер и т. д.).

- Последние, хотя и являются определяющими для труда школьника, однако не излагаются в данном руководстве, поскольку они будут весьма детально рассмотрены в дальнейшем в курсах психологии.
- В данной главе освещены лишь некоторые вопросы антропометрии детского организма и факторы, ее определяющие.
- Общий рост, т. е. увеличение длины тела, является одним из , главнейших показателей здоровья и физического развития детей. Рост - это увеличение размеров различных тканей, органов и тела человека в целом. Одновременно с ростом совершается физическое развитие - усложнение строения или , морфологическая дифференцировка тканей и органов, а также их систем. При этом изменяется форма органов, совершенствуется и усложняются функции и поведение организма.
- Физическое и психическое развитие детей взаимосвязаны. Только при точном знании особенностей строения и функций организма детей каждого возраста возможна научно обоснованная, рациональная организация обучения и воспитания учащихся.
- Рост и развитие с возрастом происходят неравномерно и непропорционально, т. е. гетерохронно. А поскольку существует тесная взаимосвязь в развитии нервной системы, мышечной системы и систем внутренних органов, особенно желез внутренней секреции, то гетерохрония в росте и развитии организма проявляется и в поведении последнего.

# Факторы, оказывающие влияние на скорость роста и развития

- Известно множество факторов, оказывающих влияние на скорость роста и развития. К числу наиболее существенных факторов следует отнести: наследственность, эндокринную систему, внешнюю среду и в том числе социально-экономические факторы.
- Влияние наследственности на рост и развитие ребенка находит свое отражение в его телосложении или, точнее говоря, в конституции данного организма. Под конституцией обычно подразумевают комплекс индивидуальных физиологических и морфологических особенностей, возникающих под влиянием природных и социальных факторов и проявляющихся как в морфологии, так и в реакциях данного конституционного типа организма на различные воздействия.
- Различают три типа телосложения (конституции) людей: **нормостенический, астенический, гиперстенический**, Длина тела, вес, телосложение ребенка являются результатом взаимодействия генетических факторов и факторов среды.
- Взаимодействие генов и окружающей среды может быть непропорциональным. Увеличение пищевого рациона, например, вызовет у генетически высоких людей несколько большее, а у генетически низкорослых несколько меньшее увеличение роста, по сравнению со средней прибавкой роста в популяции.
- Генотипический контроль действует на протяжении всей жизни.
- Эндокринная система играет огромную роль в регуляции роста и развития, будучи одним из главных факторов, при участии которых заключенная в генах информация реализуется во взрослый организм с такой скоростью и в такой форме, как это допускают конкретные условия внешней среды.

# Педагогический аспект

- В педагогическом аспекте знание конституционного типа ребенка представляет интерес в следующих отношениях:
  - 1) прогнозирование типа физического развития учащегося ;
  - 2) прогнозирование вида физических упражнений, спорта, в которых данный школьник может достичь наибольших успехов ;
  - 3) Прогнозирование склонности детей и подростков той или иной конституции к определенным заболеваниям;
  - 4) прогнозирование особенностей психического развития в случае резко выраженных отклонений от обычного хода физического развития школьника, например гормональные нарушения.
- Рост и развитие детей идут непрерывно, однако темпы роста и развития не совпадают в одни и те же возрастные периоды. Рост, в основном, заканчивается к 16-17 годам у девушек, к 18-19 годам - у юношей, но замедленный рост продолжается до 22-25 лет.
- Как и рост, вес мальчиков и девочек до 10 лет приблизительно одинаков. Начиная с 11-12 лет вес девочек больше связана с развитием и формированием женского организма (рис. 2).
- Большой интерес при изучении развития детей и подростков представляет вопрос о наличии зависимости между физическим развитием учащихся и их успехами в учебе.
- При прочих равных условиях (материальное благосостояние семьи, состояние здоровья родителей и детей) успевающие ученики имеют более высокие основные показатели физического развития. (длина тела, вес, окружность грудной клетка), чем ученики неуспевающие.

# Значение антропометрических показателей

- Таким образом, антропометрические показатели в условиях школы могут быть использованы:
- а) для диагностики физического развития детей и подростков,
- б) при проектировании рабочих мест учащихся,
- в) при определении соответствия структуры рабочего пространства требованиям техники безопасности (лаборатория, мастерская, спортооружения),
- Непосредственное отношение к данному вопросу имеет явление, получившее наименование - акселерации развития, или секулярного тренда, или эпохального сдвига, или ускорения физического развития.
- Речь идет о том, что в течение последнего столетия у детей, как нашей страны, так и за рубежом, наблюдается довольно резкое увеличение размеров тела, ускорение процесса окостенения и более раннее половое и интеллектуальное созревание по сравнению с их сверстниками, жившими 50 -100 лет назад.
- Акселерация отмечается в большинстве случаев с 10-12 лет и особенно возрастает в период полового созревания. Пятьдесят лет тому назад люди достигали максимального роста к 25 - 26 годам, а в настоящее время юноши в среднем почти заканчивают рост в возрасте 18-19 лет, а девушки 16-17 лет.



# Акселерация

- Половое созревание в последние годы происходит почти на два года быстрее. В основе ускорения роста, окостенения костей, полового созревания, а также более раннего интеллектуального подъема находятся, вероятно, изменения эндокринных желез и процессов обмена веществ, что не может не отразиться на ходе физиологических и психических процессов. Существует ряд попыток объяснить акселерацию :
- 1) теория гетерозии - нарушение национальных, социальных, религиозных границ привело к смешанным бракам и в связи с этим к изменению наследственности ;
- 2) урбанизация населения, т. е. увеличение доли городского населения, подвергающегося раздражающему воздействию темпов городской жизни, радио, кино, телевидения. В результате этого увеличилась доля населения с более ранним интеллектуальным и сексуальным развитием, что может, в свою очередь, вести к ускорению роста и полового созревания.
- 3) улучшение социально - бытовых условий (повышение уровня питания, в частности, повышенная витаминизация пищи матери и ребенка};
- 4) космические и ионизирующие излучения, небольшое повышение уровня которых может способствовать усиленному росту и развитию

# Схема возрастных периодов

- Следует сказать, что ни одна из этих теорий не может в отдельности объяснить наблюдаемое ускорение развития. Вероятнее всего акселерацию следует объяснять комплексным воздействием этих факторов.
- Вопрос об акцелерации развития детей связан с решением серьезных народнохозяйственных проблем : возможностью начала обучения детей в школе с 6 лет, а, следовательно поступления в вузы с 16 лет; изменение методов и содержания обучения, пересмотр возрастных возможностей умственного и физического труда, решение вопроса о начале, содержании и формах полового воспитания ; изменение размеров мебели, одежды, обуви и т. д.
- Поэтому в настоящее время в нашей стране и за рубежом проводятся массовые научные исследования и психолого-педагогические эксперименты для окончательного решения вопроса: имеет ли место ускорение лишь физического развития или ускорено и психическое развитие детей и подростков,
- На основании характеристик возрастных изменений роста и физического развития детей и подростков, а также их физиологических показателей создана схема возрастных периодов:
  - 1) первое детство - 4-7 лет,
  - 2) второе детство - 8-12 лет - мальчики, 8-11 лет - ,девочки,
  - 3) подростковый возраст - 13-16- лет - мальчики, 12-15 лет - девушки,
  - 4) юношеский возраст - 17-21 год - юноши, 16-20 лет - девушки

# ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗМА

## § 1. Понятие о биокибернетике

- Сущностью процесса обучения является процесс управления усвоением педагогической информации. В данном случае нас будет интересовать психофизиологическая компонента этого процесса, т. е. закономерности информационных процессов, возникающих в организме учащегося под влиянием кодовых воздействий среды обучения и ведущих ученика к усвоению информации и ее дальнейшему целесообразному использованию.
- Процессы управления в организме осуществляются с помощью нервной и гуморальной регуляции.
- Поэтому большой интерес представляет изучение механизмов этого управления, т. е. биокибернетики. Биокибернетика рассматривает живой организм как сложную систему, которая представляет собой совокупность разнородных и одинаковых элементов, объединенных связями таким образом, что обеспечивается целостная функция.
- Человеческий организм как сложнейшая биологическая саморегулирующаяся система способен поддерживать постоянство своей внутренней среды. При отклонении какого-либо из его параметров под влиянием различных внешних или внутренних раздражителей организм благодаря биологической (нервной и гуморальной) регуляции или возвращается к прежнему состоянию или переходит к новому.

# Регулирование и управление внутренними жизненно важными системами

- Нервная система - самая сложная система человеческого организма, состоящая из функциональных систем, подсистем и отдельных их компонентов, которые обеспечивают организму учащегося наиболее важные функции адаптации к внешней среде, т.е. в широком смысле слова, обучение и автоматическое регулирование и управление внутренними жизненно важными системами (мышечной, сердечно-сосудистой, дыхательной и т. д.).
- Регулирование, управление возможны только благодаря наличию связей между системами организма, его органами.
- Связь - возможность получать и передавать импульсы, полученные системой при воздействии на ее чувствительные аппараты, рецепторы специфических раздражителей.
- Связь и управление неотделимы в живом организме.
- Нервная система обладает прямыми и обратными связями. Различают положительные и отрицательные обратные связи.
- Если под влиянием обратной связи в организме имеет место усиление эффекта при действии раздражителя, то такая связь обозначается как положительная, и наоборот, ослабление эффекта говорит об отрицательном характере связи.

# Основная сущность всех процессов в нервной системе

- Основная сущность всех процессов в нервной системе - восприятие, накопление, переработка и использование информации. Поступающая в мозг информация необходима для его управленческих, регулирующих механизмов.
- Без информации нет управления. Необходимо сказать, что мозг реагирует не на всякую информацию, а в основном на такую, которая необходима в данное время и в данных условиях для выбора порядка действий той или иной подсистемы организма. Результат воздействия информации зависит от помех:
  - а) от степени воздействия шумовой информации, ведущей к извращению педагогической информации;
  - б) от функционального состояния канала связи, например утомление или повреждение анализатора ;
  - в) от степени надежности информационных структур самого мозга (например, после перенесенной болезни).

# Деятельность мозга и биокибернетика

- Деятельность мозга осуществляется по определенным программам, состоящим из алгоритмов.
- Под понятием «программа» понимается порядок, последовательность функциональных процессов в организме.
- Биопрограммы бывают наследственными, например, инстинктивное поведение, и приобретенными в течение жизни (речь, умение решать задачи и т. п.).
- Программы состоят из набора алгоритмов (управления, переработки информации), под которыми, в свою очередь, понимают точное предписание о последовательности определенных количественных и логических операций, переводящих те или иные исходные данные в искомый результат (например, правила сложения, умножения, решения алгебраических уравнений, грамматические правила и т. д.).
- Следует различать алгоритм как предписание к его выполнению и алгоритм как описание алгоритмического процесса.
- Если алгоритм как предписание непосредственно управляет алгоритмическим процессом, «вызывая» его, то алгоритм как описание лишь фиксирует, констатирует то, как алгоритмический процесс осуществляется.
- В этом последнем смысле нередко и говорят об алгоритмах работы мозга человека, подлежащих изучению и описанию со стороны биокибернетики.

# Биокибернетическое описание организма учащегося

- Биокибернетическое описание организма учащегося производится в основном в двух направлениях :
  - а) путем макроподхода;
  - б) путем микроподхода.
- При макроподходе организм учащегося рассматривается как «черный ящик», внутренняя структура которого не ясна или не интересует преподавателя и используются лишь внешние, выходные характеристики этого черного ящика.
- Макроподход характерен для педагогического и частично для психологического направления изучения деятельности человека.
- При микроподходе основной целью является выявление и изучение зависимостей выходных характеристик, т. е. ответной реакции организма школьника, от внутренних свойств и, в конечном счете, от его аппаратных возможностей.
- Микроподход характерен в основном, для медико-биологического, в данном случае - эргономического направления в изучении детей и подростков.

# Нервная компонента системы управления организма

- Целостное функционирование всех систем организма, энерготическое обеспечение и, наконец, сама адаптация его к педагогической информации в процессе учебной деятельности осуществляется с помощью регулирующих механизмов.
- Регуляция и управление поведением организма осуществляется нервной системой (нервная регуляция) и при помощи химических веществ, поступающих в кровь и лимфу (гуморальная регуляция).
- Главная роль в регуляции функций организма и обеспечении его целостности принадлежит центральной нервной системе и ее высшему отделу - коре больших полушарий.
- Этот механизм регуляции является более молодым в филогенетическом плане, и более совершенным по сравнению с гуморальной регуляцией.
- Функции ц. н. с. осуществляются при тесном взаимодействии всех отделов мозга .



# Взаимоотношение отделов НС

- Отношения между ними определяются закономерностью, характеризующей процесс эволюции ц. н. с.
- Чем выше расположен отдел мозга, тем позже он возник в процессе эволюции. При этом непосредственные связи с периферическими органами имеют лишь низшие отделы мозга, сегментарные нервные центры, развившиеся на ранних ступенях филогенеза.
- Сегментарные нервные центры состоят из скоплений нервных клеток, нейронов, непосредственно связанных с рецепторами (аппараты воспринимающие информацию), и эффекторами (аппараты ответной деятельности) тех или иных сегментов тела. Они расположены в спинном, продолговатом и среднем мозге.
- Надсегментарные нервные центры непосредственной связи с периферией не имеют и расположены в головном мозгу, в основном в ее высших отделах.
- Высшие центры не только влияют на рефлекторную деятельность нижележащих, но и берут на себя непосредственное управление функциями, которые были присущи «старым» центрам. Этот процесс постепенного перемещения управления функциями в высшие этажи ц.н. с.,
- В связи с преобладающим значением коры головного мозга, называется кортикализацией функций.

# ЦНС: спинной мозг

- Рассматривая ц н с. в общем плане, можно выделить два основных отдела: а) специфический, располагающийся в наружных и боковых частях ЦНС.;
- б) неспецифический, занимающий ее центральную срединную часть. Эти отделы отличаются по своему строению и функциональным особенностям.
- К специфическому отделу относятся афферентные и эфферентные нервные центры и пути. Следовательно, его деятельность связана с анализом различных раздражителей и определенным характером ответных реакций организма. Схематически функции различных отделов в ц, н. с. могут быть представлены следующим образом:
- 1) Спинной мозг принимает участие в выполнении двух функций:
- а) рефлекторной, т. к. в него поступают импульсы от рецепторов кожи, двигательного аппарата, кровеносных сосудов, пищеварительного тракта, выделительных и половых органов. Эфферентные (двигательные) нейроны спинного мозга иннервируют все скелетные мышцы (кроме мышц лица) и посредством вставочных нейронов связаны с афферентными. Вегетативные нейроны иннервируют все внутренние органы.
- б) проводниковой, т. к. афферентные импульсы передаются по восходящим путям в головной мозг, а от головного мозга по нисходящим путям импульсы идут к эфферентным нейронам спинного мозга,

# Продолговатый мозг

- **2) Продолговатый мозг также выполняет две функции:**
- а) рефлекторную, т. к., иннервируя главным образом мышцы головы и шеи, регулирует дыхание (дыхательный центр), осуществляет защитные рефлексы (мигание, чихание, кашель и т. д.), осуществляет рефлексы глотания, отделения пищеварительных соков, работы сердца, тонуса части скелетных мышц.
- б) проводниковую, т. к. через него проходит кортико-спинальный тракт, осуществляется замыкание путей, соединяющих нервные центры переднего мозга, мозжечка и промежуточного мозга со спинным.

# Средний мозг

- **3) Средний мозг осуществляет :**
- а) рефлекторную функцию (регуляция зрачка, аккомодация глаз; ориентировочные, установочные рефлексы).
- б) проводниковую функцию, т.к. от коры, подкорковых ядер и мозжечка проходят нервные пути к двигательным нейронам спинного мозга.
- **4) Промежуточный мозг, состоящий в основном из зрительных бугров (таламус) и подбугровой области (гипоталамус), выполняет:**
- а) рефлекторную функцию, т. к. таламус является промежуточным нервным узлом, где взаимодействуют чувствительные импульсы от всех рецепторов организма, прежде, чем они направляются в кору больших полушарий. Совместно с подкорковыми ядрами и гипоталамусом таламус участвует в сложных безусловных реакциях. Таламус - дает определенную эмоциональную окраску поведению человека.

# Гипоталамус

- Гипоталамус участвует в регуляции химизма внутренней среды, жирового, углеводного и водносолевого обмена, а также теплообразования.
- Он является основным интегративным центром вегетативных функций организма, оказывая активирующее влияние на поведение ребенка и участвуя в механизмах сна и бодрствования.
- б) проводниковую, т. к. через ядра промежуточного мозга проходят к большим полушариям афферентные пути от всех частей тела.
- 5) Подкорковые узлы (ядра) принимают участие в образования условных рефлексов, функционируя совместно с корой больших полушарий;
- 6) Мозжечок регулирует функциональную деятельность скелетной мускулатуры и внутренних органов на основании анализа и синтеза импульсов, приходящих от многих отделов центральной нервной системы;

# Кора больших полушарий головного мозга

- 7) Кора больших полушарий головного мозга может быть в функциональном отношении условно разделена на афферентный и эфферентный отделы. В свою очередь афферентный отдел имеет три основных группы полей:
  - а) первичные,
  - б) вторичные,
  - в) третичные.
- **Первые поля** (ядерные зоны анализаторов) осуществляют анализ отдельных раздражений, поступающих в кору от разных рецепторов.
- Рядом с ними расположены **вторичные поля** (периферические зоны анализаторов), которые связаны с отдельными органами только через первичные поля и служат для обобщения и дальнейшей обработки поступающей информации.
- Наиболее удалены от непосредственных связей с периферией **третичные поля** (зоны перекрытия анализаторов). Третичные поля находятся на границах теменных, височных и затылочных областей коры и в передних частях лобных областей. Эти поля осуществляют наиболее сложные функции коры, процессы высшего синтеза и анализа.
- По внутренней поверхности коры имеются области, которые с некоторыми ближайшими образованиями составляют так называемую лимбическую систему. Последняя осуществляет регуляцию эмоциональных и вегетативных реакций организма.

# Кора больших полушарий головного мозга

- Кора головного мозга выполняет важную двигательную функцию, обеспечивая осуществление произвольных движений.
- Эта регуляция осуществляется благодаря наличию в эфферентном отделе первичных и вторичных моторных полей.
- К первичным двигательным полям относятся поля в передней центральной извилине (моторная область) и частично поля в премоторной области коры, В моторной области находятся скопления гигантских пирамидных нейронов.
- Объединение деятельности отдельных мышечных групп в целостные двигательные акты осуществляют вторичные двигательные поля премоторной области.
- Координация двигательных актов и их использование в поведении ребенка и подростка осуществляются при совместной деятельности различных корковых полей.
- Импульсы, управляющие движениями и позой человека, направляются из коры и подкорковых образований в спинной мозг по двум эфферентным путям - пирамидному и экстрапирамидному. Таким образом, кора больших полушарий выполняет следующие функции:
- а) осуществляет высшую координацию рефлекторной деятельности ;
- б) является органом приобретения и накопления индивидуального опыта, т. е. обеспечивает обучение;
- в) является органом сознания и осуществляет управление произвольными действиями.

# Ретикулярная формация

- В этой деятельности самое активное участие принимает неспецифический отдел центральной нервной системы (ретикулярная формация, или сетчатое образование)
- Функция ретикулярной формации не связана с анализом каких-либо афферентных импульсов или с выполнением определенных рефлекторных реакций. Однако она играет большую роль в процессах интеграции, объединения функций в единый акт поведения организма.
- Нервные импульсы поступают в сетчатое образование через боковые ответвления афферентных волокон, несущих информацию от различных рецепторов. Характерной особенностью звездчатых нейронов неспецифического отдела является обилие и разнообразие их отростков, что обеспечивает схождение, конвергенцию различных нервных импульсов и тем самым широкие возможности для их взаимодействия.
- **Различают два основных типа влияния ретикулярной формации на работу других нервных центров: активирующие и тормозящие.**
- Импульсы, исходящие из ретикулярной формации, вызывают общее изменение функционального состояния окружающих отделов Ц. Н. С. Они особенно усиливаются при действии новых раздражений, сигнализируя о новизне сигнала и подготавливая организм к реакции на неожиданные ситуации, а также способствуют организации внимания учащегося.
- Ретикулярная формация выполняет функцию центра вегетативной нервной системы, регулируя работоспособность скелетных мышц, органов чувств, спинного мозга, головного мозга и интенсивность функций внутренних органов.



# Гуморальная компонента регулирующей системы

- Каждая клетка организма в процессе своей жизнедеятельности выделяет в межклеточное вещество разнообразные продукты (метаболиты). Некоторые из этих веществ оказывают специфическое или неспецифическое воздействие на другие клетки или функции всего организма.
- Этот способ регулирования и интеграции функций называют метаболической или гуморально-метаболической регуляцией. Гуморальная (жидкостная) среда организма весьма многообразна : питательные вещества, несущие энергию и строительный материал для организма; витамины, химические медиаторы (посредники), гормоны, парагормоны (продукты обмена веществ в тканях и органах).
- Все элементы гуморальной среды влияют на рефлекторную деятельность организма - поведение.
- Однако только гормоны оказывают это влияние постоянно, как составные части рефлекторной деятельности, Клетки Ц.Н.С. также способны к выработке веществ (секретов), обладающих гормональным действием.
- У человека наиболее интенсивная нейросекреция наблюдается в гипоталамусе.

# Физиологическое действие гормонов

- Физиологическое действие гормонов весьма разнообразно :
- а) метаболическое, т. е. изменяющее обмен веществ;
- б) морфогенетическое, т. е. стимулирующее рост и формообразование ;
- в) кинетическое (пусковое), т. е. вызывающее определенную активность аппаратов, осуществляющих ответную деятельность - эффекторов ;
- г) корригирующее, изменяющее интенсивность функций всего организма или его органов, которые могут совершаться на определенном уровне и без наличия гормонов.
- Гормоны одной эндокринной железы могут действовать на другие эндокринные железы не только непосредственно , но и через нервные центры, участвующие в регуляции их функций, а также через изменение обмена веществ эндокринных желез, интенсивности их кровоснабжения, чувствительности к нервным импульсам и к гормонам.
- В основе сложных механизмов саморегуляции функций эндокринных желез во многих случаях лежат отрицательные и положительные обратные связи между разными железами внутренней секреции, нервной системой и изменениями, происходящими в эффекторных органах и во внутренней среде организма.
- Эндокринные железы способствуют сохранению относительного постоянства условий внутренней среды организма (гомеостаза), путем тонкой регулировки состава крови, лимфы и межклеточной жидкости.

# Различия между нервно-проводниковым и гуморальными путями регуляции

- Наиболее существенные различия между нервно-проводниковым и гуморальными путями регуляции заключаются в следующем:
- 1) нервный импульс из ц. н. с, идет к определенному эффектору по морфологически определенным путям. Гормон, выведенный в кровь, разносится ее током по всему организму, но действует только на те клетки, которые чувствительны к нему;
- 2) нервные импульсы распространяются вдоль нервов очень быстро. Скорость распространения гормонов гораздо меньше, т. к. она зависит от скорости движения крови;
- 3) действие нервных импульсов на эффекторы быстрое, но кратковременное. Для изменения состояния эффектора на более длительное время необходимо непрерывное поступление к нему эфферентных импульсов. Гормоны, как правило, оказывают на эффекторы гораздо более продолжительное действие, которое продолжает осуществляться еще в течение некоторого времени после разрушения или выведения гормона из организма,
- Следовательно, гормоны служат как бы для передачи результатов действия нервных импульсов сразу на многие эффекторы для объединения их действия (генерализация), а