**Возрастная физиология и школьная гигиена**

(Курсовая работа)

#### О Г Л А В Л Е Н И Е

[Глава I 3](#_Toc28398602)

[1.1. Понятие о слуховом анализаторе 3](#_Toc28398603)

[1.2. Значение пищеварения. Общий план строения пищеварительной системы 6](#_Toc28398604)

[1.3.Условия и механизмы образования условных рефлексов 9](#_Toc28398605)

[Глава II. Анатомия, физиология и эволюция ЦНС 11](#_Toc28398606)

[2.1. Строение и функционирование коры больших полушарий головного мозга 11](#_Toc28398607)

[2.2. Строение и рефлекторная деятельность промежуточного мозга 16](#_Toc28398608)

[2.3. Синапсы (строение) 18](#_Toc28398609)

[Заключение 24](#_Toc28398610)

[Список литературы 25](#_Toc28398611)

# Глава I

## 1.1. Понятие о слуховом анализаторе

Орган слуха воспринимает колебания воздушной среды. У человека и высших позвоночных животных этот орган обособлен от других органов чувств. Органы слуха связаны во всем животном мире с органами сохранения равновесия, которые участвуют в поддержании определенной позы тела. Утратившие ощущение равновесия животное, начав двигаться, тотчас же перевернулось бы на спину или на бок. Рецепторные аппараты - слуховой и вестибулярный - расположены во внутреннем ухе. В филогенезе они имеют общее происхождение. Оба рецепторных аппарата иннервируются волокнами 8 пары черепных мозговых нервов. Оба возбуждаются механическими колебаниями: вестибулярный аппарат воспринимает угловые ускорения, слуховой - воздушные колебания. Орган слух является частью системы, обеспечивающей способность к членораздельной речи. Слуховые восприятия в процессе развития человека настолько тесно связываются с речью, что ребенок, потерявший слух в раннем детстве, утрачивает и речевую способность, хотя весь артикуляционный аппарат у него остается ненарушенным.

Слуховые рецепторы находятся в улитке внутреннего уха, которая расположена в пирамиде височной кости. Звуковые колебания передаются к ним через целую систему вспомогательных образований, обеспечивающих совершенное восприятие звуковых раздражений. Орган слуха человека состоит из трех частей - наружного, среднего и внутреннего уха.

Наружное ухо состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода. Наружное ухо служит для улавливания звуков. Ушная раковина образована эластическим хрящом, снаружи покрытым кожей. Внизу ушная раковина дополнена кожной складкой - мочкой, которая заполнена жировой тканью. У животных раковина подвижна, что дает возможность им улавливать направление звука. У человека ушные мышцы слабо развиты и ушная раковина почти неподвижна. Определение направления звука у человека связано с так называемым бинауральным слухом, т.е. со слышанием двумя ушами. Всякий звук, идущий сбоку, поступает в одно ухо раньше на несколько долей миллисекунды, чем в другое (в зависимости от местоположения источника звука). Разница во времени прихода звуковых волн, воспринимаемых левым и правым ухом, дает возможность человеку определить направление звука. Если у человека одно ухо поражено и не функционирует, то он определяет направление звука вращением головы. Наружный слуховой проход у взрослого человека имеет длину 2,5 см, емкость 1 см куб. Слуховой проход выстлан тонкой кожей с тонкими волосками и видоизмененными потовыми железами, вырабатывающими ушную серу. Ушная сера состоит из жировых клеток, содержащих пигмент. Волоски и ушная сера выполняет защитную роль. На границе между наружным и средним ухом находится барабанная перепонка. Это тонкая соединительнотканная пластинка (ее толщина около 0,1 мм), которая снаружи покрыта эпителием, а изнутри слизистой оболочкой. Барабанная перепонка расположена наклонно и начинает колебаться, когда на нее падают со стороны наружного слухового прохода звуковые колебания. И так как барабанная перепонка не имеет собственного периода колебаний, то она колеблется при всяком звуке соответственно его длине волны.

Среднее ухо представлено барабанной полостью, имеющей неправильную форму в виде маленького плоского барабана, на который туго натянута колеблющаяся перепонка, и слуховой трубой. Внутри полости среднего уха расположены сочленяющиеся между собой слуховые косточки - молоточек, наковальня и стремечко. Внутреннее ухо отделено от среднего перепонкой овального окна. Рукоятка молоточка вплетена в барабанную перепонку; другим концом молоточек соединен с наковальней, а последняя с помощью сустава подвижно соединена со стремечком. К стремечку прикреплена стременная мышца, удерживающая его у перепонки овального окна преддверия. Система слуховых косточек обеспечивает увеличение давления звуковой волны при передаче с барабанной перепонки на перепонку овального окна примерно в 30-40 раз. Это очень важно, так как даже слабые звуковые волны, падающие на барабанную перепонку, в результате оказывается способными преодолеть сопротивление мембраны овального окна и передать колебания во внутреннее ухо, трансформируясь там в колебания жидкости - эндолимфы. Барабанная полость соединена с носоглоткой при помощи слуховой (евстахиевой) трубы длиной 3,5 см и очень узкой (2 мм). Труба поддерживает одинаковое давление снаружи и изнутри -на барабанную перепонку, что создает наиболее благоприятные условия для ее колебания. Отверстие трубы в глотке обычно находится в спавшемся состоянии, и проход воздуха в барабанную полость происходит во время акта глотания и зевания, когда открывается просвет трубы и давление в глотке и барабанной полости выравнивается.

Внутреннее ухо расположено в каменистой части височной кости и представляет собой костный лабиринт, внутри которого находится перепончатый лабиринт из соединительной ткани. Перепончатый лабиринт как бы вставлен в костный лабиринт и в общем повторяет его форму. Между костным и перепончатым лабиринтами имеется жидкость - перилимфа, а внутри перепончатого лабиринта - эндолимфа. В стенке, отделяющей среднее ухо от внутреннего, кроме овального окошка, имеется еще круглое окно, которое делает возможным колебание жидкости. Костный лабиринт состоит из трех частей: в центре - преддверие, спереди от него находится улитка, а сзади - полукружные каналы. Костная улитка - спирально извивающийся канал, образующий два с половиной оборота вокруг стержня конической формы. Диаметр костного канала у основания улитки 0,04 мм, а на вершине 0,5. От стержня отходит костная спиральная пластинка, которая делит полость канала на две части, или лестницы. Внутри среднего канала улитки, в улитковом ходе находится звуковоспринимающий аппарат - спиральный (кортиев) орган. Кортиев орган имеет базилярную (основную) пластинку, которая состоит примерно из 24000 тонких фиброзных волоконец различной длины, очень упругих и слабо связанных друг с другом. На основной пластинке вдоль нее в 5 рядов располагаются опорную и волосковые чувствительные клетки, которые является собственно слуховыми рецепторами.

 

 

Для слухового анализатора звук является адекватным раздражителем. Звуковые волны возникают как чередование сгущений и разрежений воздуха, которые распространяются во все стороны от источника звука. Все вибрации воздуха, воды или другой упругой среды распадаются на периодические (тоны) и непериодические (шумы). Если их записать, то тоны имеют правильную, четкую, ритмическую форму, шумы - неправильную, сложную. Тоны бывают высокие и низкие. Последним соответствует меньшее число колебаний в секунду. Основной характеристикой каждого звукового тона является длина звуковой волны, которой соответствует определенное число колебаний в секунду. Длину звуковой волны определяют расстоянием, которое проходит звук в секунду, деленным на число полных колебаний, которое совершает звучащее тело в секунду. Чем больше число колебаний, тем короче длина волны. У высоких звуков волна короткая, измеряемая в миллиметрах; у низких - длинная, измеряемая метрами. Самый высокий звук, который мы в состоянии услышать, имеет 20000 колебаний в секунду; самый низкий - 12-24 Гц. У многих животных верхняя граница слуха выше, чем у человека. Для человека звуки в 50-100 тыс. колебаний в секунду неслышимы - это ультразвуки. С помощью физических приборов человек может вызывать и регистрировать ультразвуки.

## 1.2. Значение пищеварения. Общий план строения пищеварительной системы

В пищеварительную систему входят пищеварительный тракт, печень и поджелудочная железа. Органы, составляющие пищеварительную систему, располагаются в области головы, шеи, грудной клетки, брюшной полости и полости таза. У человека пищеварительный канал имеет длину около 8-10 м и подразделяется на ротовую полость, глотку, пищевод, желудок, тонкую и толстую кишки. В глотке пищеварительный канал перекрещивается с дыхательным. После прохождения пищевода через диафрагму пищеварительная трубка расширяется, образуя желудок. Желудок переходит в тонкую кишку, которая подразделяется на двенадцатиперстную, тощую и подвздошную. Последняя впадает в толстую кишку, начальным отделом которой является слепая кишка с червеобразным отростком - аппендиксом. За ней следуют восходящая, поперечная, нисходящая, сигмовидная ободочные кишки, а затем прямая, заканчивающаяся заднепроходным отверстием. В двенадцатиперстную кишку впадают протоки двух крупных пищеварительных желез - печени и поджелудочной железы.



Основная функция пищеварительной системы заключается в приеме пищи, механической и химической ее обработке, усвоении пищевых веществ и выделении непереваренных остатков. Процесс пищеварения - начальный этап обмена веществ. С пищей человек получает энергию и необходимые для своей жизнедеятельности вещества. Однако поступающие с пищей белки, жиры и углеводы не могут быть усвоены без предварительной обработки, так как являются для организма чужеродными веществами. Необходимо, чтобы крупные сложные нерастворимые в воде молекулярные соединения превратились в более мелкие, растворимые в воде и лишенные своей специфичности. Этот процесс происходит в пищеварительном тракте и называется пищеварением, а образованные при этом продукты - продуктами переваривания. В процессе переваривания белки расщепляются до аминокислот, углеводы - до моносахаридов, жиры - до глицерина и жирных кислот. Все эти вещества способны всасываться слизистой оболочкой пищеварительного тракта и поступать в кровь и лимфу, т.е. в жидкие среды организма. Отсюда они извлекаются клетками и восполняют их траты.

Итак, пища, или пищевые продукты, содержат три рода питательных веществ: белки, жиры и углеводы, а также необходимые для opгaнизма витамины, минеральные соли и воду. В пищеварительном тракте происходит механическая обработки пищи - ее размельчение, а затем и химическое расщепление.

По ходу пищеварительного тракта располагаются пищеварительные железы - слюнные, желудочные, поджелудочная, печень, кишечные, которые вырабатывают пищеварительные соки, осуществляющие процесс химического ферментативного расщепления пищи и доставку воды, необходимой для протекания химического процесса, в пищеварительный тракт (пищеварение в основном является химическим процессом, который протекает в водной среде). Всего в пищеварительный тракт человека за сутки изливается около 8,5 л соков: 3,5 л слюны, 2,5 л желудочного, 1 л поджелудочного, 2,5 л кишечных соков и 1,2 л желчи.

В пищеварительные соки входят как органические, так и неорганические вещества. Среди органических веществ большое значение имеют ферменты, или биологические катализаторы, которые расщепляют сложные молекулы белка, жира и углеводов. Все пищеварительные ферменты, являются гидролазами. Гидролиз - расщепление веществ путем присоединения молекулы воды. При этом энергетическая ценность питательных веществ почти не снижается. Ферменты обладают большой специфичностью. Например, одни ферменты действуют на целую молекулу крахмала, другие действуют на солодовый сахар, третьи - только на молочный сахар и т.д. Таким образом, каждый из них ускоряет расщепление только одного определенного вещества. Для действия ферментов необходимы определенные условия среды, а именно: оптимальная температура (таковой является температура тела 36-37°С) и определенная реакция среды. Каждый пищеварительный сок - обеспечивает оптимальную среду для действия содержащихся в нем ферментов. Например, желудочный сок содержит хлористоводородную кислоту, а поджелудочный и кишечный соки, ферменты которых действуют в щелочной среде, содержат щелочь - соду.

Полость рта

Полость рта является началом пищеварительной системы. При помощи зубов пищаизмельчается, пережевывается, при помощи языка размягчается, смешивается со слюной, которая поступает в полость рта из слюнных желез, а затем поступает в глотку.

Полость рта посредством альвеолярных отростков челюстей и зубов делится надва отдела: преддверие рта и собственно полость рта.

Преддверие рта представляет собой щелевидное пространство, ограниченное снаружи губами и щеками, а изнутри - верхней и нижней зубными дугами и деснами. С внешней средой преддверие рта соединяется ротовой щелью, а с собственно полостью рта - щелью, образованной верхними и нижними зубами и промежутком за большим коренным зубом. Ротовая щель ограничена губами, которые представляют собой кожно-мышечные складки. Основу губ формируют волокна круговой мышцы рта. Губы в углах рта соединены спайками губ. Наружная поверхность губ покрыта кожей, а внутренняя - слизистой оболочкой и многослойным плоским неороговевающим эпителием. В месте перехода слизистой оболочки на десны находятся уздечки верхней и нижней губ. Собственно полость рта простирается от зубов до входа в глотку. Сверху она ограничена твердым и мягким нёбом, снизу - мышцами, которые образуют диафрагму рта, спереди и с боков - щеками, зубами, а сзади через широкое отверстие - зевом. Щеки образованы щечными мышцами. Снаружи они покрыты кожей, а изнутри - слизистой оболочкой. Между кожей и щечными мышцами располагается толстый слой жировой ткани, которая образует жировое тело щеки. Оно особенно хорошо развито у детей грудного возраста, что способствует актусосания: способствует уменьшению давления со стороны атмосферы. На слизистой оболочке щеки, в преддверии рта открывается проток околоушной слюнной железы.

Десны являются продолжением слизистой оболочки губ и щек; идут наальвеолярные отростки челюстей и плотно окутывающих шейки зубов. Нёбо делится на твердое и мягкое. Твердое нёбо образовано поднёбными отростками верхней челюсти и горизонтальными пластинками костей нёба, соединенных между собой швом нёба. Оно покрыто слизистой оболочкой с многослойным плоским неороговевающим эпителием и плотно сросшейся с надкостницей. Мягкое нёбо представляет собой мышечно-апоневротическое образование, покрытое слизистой оболочкой. Передний отдел мягкого нёба располагается горизонтально, а задний свисает свободно, образует нёбную занавеску с нёбным язычком посередине. Они отделяют носоглотку от ротоглотки. От боковых краев нёбной занавески отходят две складки (дужки): передняя нёбно-язычная дужка и задняя - нёбно-глоточная дужка. Перваяспускается к боковой поверхности языка, а вторая - к боковой стенке глотки. Между дужками располагается миндаликовая ямка с нёбной миндалиной. В основу мягкого нёба входят парные поперечно-полосатые мышцы (мышца, напрягающая нёбную занавеску, мышца, поднимающая нёбную занавеску, нёбно-язычная и нёбно-глоточные мышцы) и непарная мышца язычка. Сокращаясь, они напрягают нёбную занавеску, расширяют и опускают мягкое нёбо.

## 1.3.Условия и механизмы образования условных рефлексов

Дадим некоторое представление об условных и безусловных рефлексах. Особенности безусловных и условных рефлексов. Основной формой деятельности нервной системы является рефлекторная. Все рефлексы принято делить на безусловные и условные. Безусловные рефлексы это врожденные, генетически запрограммированные реакции организма, свойственные всем животным и человеку. Рефлекторные дуги этих рефлексов формируются в процессе пренатального развития, а в некоторых случаях и в процессе постнатального развития. Например, половые врожденные рефлексы окончательно формируются у человека только к моменту половой зрелости в подростковом возрасте. Безусловные рефлексы имеют консервативные, мало изменяющиеся рефлекторные дуги, проходящие главным образом через подкорковые отделы центральной нервной системы. Участие коры в протекании многих безусловных рефлексов необязательно. Условные рефлексы индивидуальные, приобретенные реакции высших животных и человека, выработавшиеся в результате научения (опыта). Условные рефлексы всегда индивидуально своеобразны.

Рефлекторные дуги условных рефлексов формируются в процессе постнатального онтогенеза. Они характеризуются высокой подвижностью, способностью изменяться под действием факторов среды. Проходят рефлекторные дуги условных рефлексов через высший отдел головного мозга КГМ.

Физиологические механизмы образования условных рефлексов.

Для образования условного рефлекса необходимы следующие важнейшие условия: Наличие условного раздражителя Наличие безусловного подкрепления; Условный раздражитель должен всегда несколько предшествовать безусловному подкреплению, т. е. служить биологически значимым сигналом, условный раздражитель по силе своего воздействия должен быть слабее безусловного раздражителя; наконец, для формирования условного рефлекса необходимо нормальное (деятельное) функциональное состояние нервной системы, прежде всего ее ведущего отдела головного мозга. Условным раздражителем может быть любое изменение! Мощными факторами, способствующими формированию условно-рефлекторной деятельности, являются поощрение и наказание. При этом слова «поощрение» и «наказание» мы понимаем в более широком смысле, чем просто «удовлетворение голода» или «болевое воздействие». Именно в таком смысле указанные факторы широко применяются в процессе обучения и воспитания ребенка, и каждый педагог и родитель хорошо знаком с их эффективным действием. Правда, до 3 лет для выработки полезных рефлексов у ребенка ведущее значение имеет еще «пищевое подкрепление». Однако затем ведущее значение в качестве подкрепления при выработке полезных условных рефлексов приобретает «словесное поощрение». Эксперименты показывают, что у детей старше 5 лет с по»мощью похвалы можно выработать любой полезный рефлекс в 100 % случаев.

Таким образом, учебно-воспитательная работа, по своей сути, всегда связана с выработкой у детей и подростков, различных условно-рефлекторных реакций или их сложных взаимосвязанных систем. Классификация условных рефлексов. Классификация условных рефлексов ввиду их многочисленности затруднена. Различают экстероцептивные условные рефлексы, образующиеся при раздражении экстерорецепторов; интероцептивные рефлексы, формирующиеся при раздражении рецепторов, расположенных во внутренних органах; и проприоцептивные, возникающие при раздражении рецепторов мышц. Выделяют натуральные и искусственные условные рефлексы.

Первые образуются при действии на рецепторы естественных безусловных раздражителей, вторые при действии индифферентных раздражителей. Например, выделение слюны у ребенка при виде любимых конфет есть натуральный условный рефлекс, а выделение слюны, возникающее у голодного ребенка при виде обеденной посуды, является искусственным рефлексом. Взаимодействие положительных и отрицательных условных рефлексов имеет важное значение для адекватного взаимодействия организма с внешней средой. Такая важная особенность поведения ребенка, как дисциплинированность, связана именно с взаимодействием этих рефлексов. На уроках физической культуры для подавления реакций самосохранения и чувства страха, например при выполнении гимнастических упражнений на брусьях, у учащихся затормаживаются оборонительные отрицательные условные рефлексы и активируются положительные двигательные. Особое место занимают условные рефлексы на время, образование которых связано с регулярно повторяющимися в одно и то же время раздражителями, допустим с приемом пищи. Именно поэтому ко времени приема пищи усиливается функциональная активность органов пищеварения, что имеет биологический смысл. Подобная ритмичность физиологических процессов лежит в основе рациональной организации режима дня детей дошкольного и школьного возраста и является необходимым фактором высокопроизводительной деятельности взрослого человека. Рефлексы на время, очевидно, следует отнести к группе так называемых следовых условных рефлексов. Эти рефлексы вырабатываются в том случае, если безусловное подкрепление дается через 10 20 с после окончательного действия условного раздражителя. В некоторых случаях удается вырабатывать следовые рефлексы даже после 1 2-минутной паузы. Важное значение в жизни ребенка имеют рефлексы подражания, которые также являются разновидностью условных рефлексов. Для выработки их не обязательно принимать участие в эксперименте, достаточно быть его «зрителем».

# Глава II. Анатомия, физиология и эволюция ЦНС

##  2.1. Строение и функционирование коры больших полушарий головного мозга

Головной мозг, с окружающими его оболочками находится в полости мозгового черепа. Верхняя вентральная поверхность головного мозга по форме соответствует внутренней вогнутой поверхности свода черепа. Нижняя поверхность - основание головного мозга, имеет сложный рельеф, соответствующий черепным ямкам внутреннего основания черепа.

Масса мозга взрослого человека колеблется от 1100 до 2000 г. На протяжении от 20 до 60 лет масса и объем остаются максимальным и постоянным для каждого индивидуума .

При осмотре препарата головного мозга хорошо заметны три его наиболее крупные составные части. Это парные полушария большого мозга, мозжечок и мозговой ствол.



ПОЛУШАРИЯ БОЛЬШОГО МОЗГА у взрослого человека - это наиболее сильно развитая, самая крупная и функционально наиболее важная часть ЦНС. Отделы полушарий прикрывают собой все остальные части головного мозга. Правое и левое полушария отделены друг от друга глубокой продольной щелью большого мозга, достигающий большой спайки мозга, или мозолистого тела.

В задних отделах продольная щель впадает в поперечную щель большого мозга, которая отделяет полушария от мозжечка.

На вентральной, медиальной и нижней поверхностях полушарий головного мозга расположены глубокие и мелкие борозды. Глубокие борозды разделяют каждое из полушарий на доли большого мозга. Мелкие борозды отделяют друг от друга извилины большого мозга. Нижняя поверхность, или основание, головного мозга образована вентральными поверхностями полушарий большого мозга, мозжечка и вентральными отделами мозгового ствола.

К задней поверхности зрительного перекреста прилежит серый бугор, нижние отделы которого вытянуты в виде постепенно суживающейся к низу трубки - воронки. На нижнем конце воронки располагается округлое образование - гипофиз. К серому бугру примыкают два белых шарообразных возвышения - сосцевидных тела.

Сзади от зрительных трактов видны два продольных белых валика - ножки мозга, между которыми находится углубление - межножковая ямка. Дно ее образовано задним продырявленным веществом. Еще дальше располагается широкий поперечный валик - мост. Латеральные отделы моста продолжаются в мозжечок, образуя его средние мозжечковые ножки.

Каудальнее моста отделы продолговатого мозга представлены медиально расположенными пирамидами, разделенными друг от друга передней серединной щелью, а латерально - оливами.

Осмотр медиальной поверхности полушарий большого мозга , некоторых деталей мозгового ствола и мозжечка становиться возможным при проведении серединного разреза по продольной щели большого мозга .

Обширная медиальная поверхность полушарий большого мозга нависает над значительно меньшими по размерам мозжечком и мозговым стволом. На медиальной поверхности полушарий, как и на других поверхностях, видны борозды, которые отделяют друг от друга извилины.

Участки лобной, теменной и затылочной долей отделены от мозолистого тела одноименной бороздой.

Серединная часть мозолистого тела носит название ствола. Передние отделы его загибаются к низу, образуя колено мозолистого тела. Еще более книзу мозолистое тело истончается и переходит в клюв мозолистого тела. Задние отделы мозолистого тела в средней его части отделяется тонкая белая пластинка, называемая телом свода. Постепенно отделяясь от мозолистого тела и образуя дугообразный изгиб вперед и книзу, тело продолжается в столб свода, который заканчивается сосцевиднымм телом , сзади - в ножки свода. Между столбами свода поперечно проходит пучок нервных волокон, заметный на срезе в виде белого овала, - это передняя спайка мозга. Как и поперечно идущие волокна мозолистого тела, они связывают друг с другом полушария большого мозга.

Столбы свода окружают тонкую пластинку мозгового вещества - прозрачную перегородку.

Все перечисленные образования головного мозга относятся к конечному мозгу.

Структуры, расположенные ниже, за исключением мозжечка, относятся к мозговому стволу (промежуточный, средний, задний отделы головного мозга и продолговатый мозг).

Самые передние отделы мозгового ствола образованы зрительными буграми, которые расположены к низу от тела свода и мозолистого тела и позади столбов свода.

На срединном разрезе мозга видна только медиальная поверхность заднего таламуса (зрительного бугра).

В задневерхних отделах зрительных бугров находится шишковидное тело, передненижние отделы которого срастаются тонким поперечно идущим тяжем ( задняя спайка).

Зрительные бугры и расположенные рядом с ним образования, описанные выше, относятся к промежуточному мозгу.

К задней поверхности зрительного бугра примыкают образования, относящиеся к среднему мозгу.

ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ является непосредственным продолжением спинного мозга. Граница между продолговатым и спинным мозгом соответствует уровню краев большого затылочного отверстия. Верхняя граница продолговатого мозга на вентральной поверхности проходит по заднему краю моста.

Передние отделы продолговатого мозга по сравнению с задними несколько утолщаются и этот отдел мозга приобретает форму усеченного конуса. Борозды продолговатого мозга являются продолжением борозд спинного мозга и носят те же названия. По обеим сторонам от передней срединной щели на вентральной поверхности продолговатого мозга расположены выпуклые, постепенно суживающиеся к низу пирамиды.

Латеральнее пирамиды с обеих сторон находятся овальные возвышения - оливы.

В нижней части на дорсальной поверхности продолговатого мозга тянется задняя серединная борозда, по бока от которой заканчивается утолщениями тонкий и клиновидный пучки задних канатиков спинного мозга. В этих утолщениях располагаются ядра этих пучков, от которых отходят волокна, формирующие медиальную петлю. Медиальная петля на уровне продолговатого мозга образует перекрест. Пучки этого прекреста расположены дорсальнее пирамид, в межоливном слое. Здесь же проходят волокна медиального пучка. Латеральнее оливы из задней латеральной борозды выходят тонкие корешки языкоглоточного, блуждающего и добавочных нервов, ядра которых лежат в дорсолатеральных отделах продолговатого мозга.

Серое вещество продолговатого мозга представлено в вентральных отделах скоплениями нейронов, которые образуют нижние оливные ядра. Дорсальнее пирамид вдоль всего продолговатого мозга располагается ретикулярная формация, которая представлена переплетением нервных волокон и лежащими между ними нервными клетками.

На уровне продолговатого мозга находятся такие жизненно важные центры, как дыхательный и кровообращения.

МОСТ на основании мозгового ствола имеет вид поперечно расположенного белого валика, который имеет вид поперечно расположенного белого валика, который в каудальном отделе граничит с пирамидами и оливами продолговатого мозга, а в краниальном - с ножками мозга.

Продолжение моста в латеральном направлении образует среднюю ножку мозжечка.

Дорсальная поверхность моста прикрыта мозжечком и снаружи не видна.

На поперечном разрезе моста в центральных отделах можно видеть толстый пучок идущих поперечно волокон, относящихся к проводящему пути слухового анализатора и образующих трапецивидное тело.

В нижних отделах моста заметны скопления серого вещества, называемые ядрами собственно моста, которые выступают в роли посредников в осуществлении связей коры полушарий большого мозга с полушариями мозжечка.

В дорсальной части моста лежат волокна медиальной петли, идущей от продолговатого мозга. над которым расположена ретикулярная формация моста. Латеральнее проходят волокна слуховой петли.

МОЗЖЕЧОК составляет более крупную, чем мост, часть заднего мозга, которая заполняет собой большую часть задней черепной ямки.

В мозжечке различают верхнюю и нижнюю поверхности, границами между которыми являются передний и задний края.

Верхняя поверхность мозжечка на целом мозге прикрыта затылочными долями полушарий большого мозга и отделена от них глубокой поперечной щелью большого мозга. В мозжечке различают непарную серединную часть - червь, два полушария. поперечными бороздами червь расчленен на мелкие извилины, которые придают ему некоторое сходство с кольчатым червем. Обе поверхности полушарий и червя изрезанны множеством поперечных параллельно идущих мелких бороздок, между которыми находятся длинные и узкие извилины мозжечка. Группа извилин, отделенных более глубокими бороздами, образуют дольки мозжечка. Полушария мозжечка и червь состоят из белого вещества, расположенного внутри, и тонкой прослойки серого вещества коры мозжечка, окаймляющего белое вещество по периферии. Кора мозжечка представлена тремя слоями нервных клеток. На сагитальном разрезе белое вещество мозжечка представлена тремя слоями нервных клеток и имеет вид ветвистого дерева.

В толще белого вещества обнаруживаются отдельные парные скопления нервных клеток, которые образуют зубчатое, пробковидное, шаровидное ядра мозжечка и ядра шатра.

В мозговом стволе следующим после моста отделом, небольшим , но функционально важным , является перешее ромбовидного мозга, состоящий из верхних ножек мозжечка, верхнего мозгового паруса и треугольной петли, в котором проходят волокна латеральной (слуховой ) петли.

СРЕДНИЙ МОЗГ состоит из дорсального отдела крыши среднего мозга и вентрального - ножек мозга, которые разграничиваются полостью - водопроводом мозга. Нижней границей среднего мозга на его вентральной поверхности является передний край моста, верхний зрительный тракт и уровень сосцевидных тел. На препарате головного мозга пластинку четверхоломия, или крышу среднего мозга, можно увидеть лишь после удаления полушарий большого мозга.

На основании головного мозга хорошо видна вторая часть среднего мозга в виде двух толстых белых расходящихся пучков, идущих в ткань полушарий большого мозга, - это ножки мозга. Углубление между правой и левой ножками мозга называются межножковой ямкой, из нее выходят корешки глазодвигательных нервов. Впереди о ядра глазодвигательного нерва лежит ядро медиального продольного пучка. Самым крупным ядром среднего мозга является красное ядро - одно из центральных координационных ядер экстрапирамидной системы. Рядом с водопроводом лежит ретикулярная форма среднего мозга.

На поперечном разрезе отчетливо видно черепное вещество, которое делит ножку мозга на два отдела: дорсальный - покрышку среднего мозга и вентральный - основание ножки мозга. В покрышке среднего мозга располагаются ядра среднего мозга и проходят восходящие проводящие пути. Вентральные отделы ножек мозга целиком состоят из белого вещества, здесь проходят нисходящие проводящие пути.

Функциональное значение среднего мозга состоит в том. что здесь расположены подкорковые центры слуха и зрения; ядра головных нервов, обеспечивающих иннервацию поперечнополосатых и гладких мышц глазного яблока: ядра, относящиеся к экстрапирамидной системе, обеспечивающей сокращение мышц тела во время автоматических движений. Через средний мозг следуют нисходящие (двигательные) и восходящие (чувствительные) проводящие пути. Область среднего мозга является также местом расположения вегетативных центров (центральное серое вещество) и ретикулярной формации.

## 2.2. Строение и рефлекторная деятельность промежуточного мозга

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ представлен следующими отделами областью зрительных бугров (таламическая область), которая расположена в дорсальных его участках;

гипоталамусом (подталамическая область), составляющим вентральные отделы промежуточного мозга;

III желудочком, имеющим вид продольной (сагитальной) щели между правым и левым зрительными буграми и соединяющимися через межжелудочковое отверстие с боковыми желудочками.

В свою очередь таламическая область подразделяется на таламус (зрительный бугор), метаталамус (медеальное и латеральное коленчатые тела) и эпиталамус (шишковидное тело, поводки, спайки поводков и эпиталамическая спайка).

Зрительные бугры состоят из серого вещества, в котором различают отдельные скопления нервных клеток (ядра зрительного бугра), разделенными тонкими прослойками белого вещества. В связи с тем что здесь переключается большая часть чувствительных проводящих путей, зрительный бугор фактически является подкорковым чувствительным центром, а его подушка - подкорковым зрительным центром.

К медиальной поверхности зрительных бугров при помощи поводков присоединяется шишковидное тело - эпифиз.

Гипоталамус составляет вентральный отдел промежуточного мозга и участвует в образовании дна III желудочка. К гипоталамусу относятся серый бугор с воронкой и гипофизом - железной внутренней секреции, зрительный тракт, зрительный перекрест, сосцевидные тела.

Гипоталамус представляет собой продолжение ножек мозга в промежуточный мозг. Серое вещество подталамической области располагается в виде ядер, способных вырабатывать нейросекрет и транспортировать его в гипофиз, регулируя эндокринную работу последнего.

Таким образом, серое вещество промежуточного мозга составляют ядра, относящиеся к подкорковым центрам всех видов чувствительности. В области промежуточного мозга расположены ретикулярная формация, центры экстрапирамидной системы, вегетативные центры, регулирующие все виды обмена веществ и нейросекретные ядра.

Белое вещество промежуточного мозга представлено проводящими путями восходящего и нисходящего направлений, обеспечивающих двустороннюю связь коры головного мозга с подкорковыми образованиями и центрами спинного мозга. Помимо этого, к промежуточному мозгу относятся две железы внутренней секреции - гипофиз и шишковидное тело, принимающие участие вместе с соответствующими ядрами гипоталамуса и эпиталамуса и образовании гипоталамогипофмзарной и эпиталамо-эпифизарной систем.

## 2.3. Синапсы (строение)

Каждый многоклеточный организм, каждая ткань, состоящая из клеток, нуждается в механизмах, обеспечивающих межклеточные взаимодействия. Рассмотрим, как осуществляются межнейронные взаимодействия. По нервной клетке информация распространяется в виде потенциалов действия. Передача возбуждения с аксонных терминалей на иннервируемый орган или другую нервную клетку происходит через межклеточные структурные образования - *синапы* (от греч. **«Synapsis»** -соединение, связь). Понятие синапс было введено английским физиологом Ч. Шеррингтоном в 1897 году, для обозначения функционального контакта между нейронами. Следует отметить, что еще в 60-х годах прошлого столетия И.М. Сеченов подчеркивал, что вне межклеточной связи нельзя объяснить способы происхождения даже самого нервного элементарного процесса. Чем сложнее устроена нервная система, и чем больше число составляющих нервных мозговых элементов, тем важнее становится значение синаптических контактов.

Различные синаптические контакты отличаются друг от друга. Однако при всем многообразии синапсов существуют определенные общие свойства их структуры и функции. Поэтому сначала опишем общие принципы их функционирования.

**Синапс представляет собой сложное структурное образование, состоящее из пресинаптической мембраны (чаще всего это концевое разветвление аксона), постсинаптической мембраны (чаще всего это участок мембраны тела или дендрита другого нейрона), а так же синаптической щели.**

Механизм передачи через синапс долгое время оставался невыясненным, хотя было очевидно, что передача сигналов в синаптической области резко отличается от процесса проведения потенциала действия по аксону. Однако в начале XX века была сформулирована гипотеза, что синаптическая передача осуществляется или электрическим или химическим путем. Электрическая теория синаптической передачи в ЦНС пользовалась признанием до начала 50-х годов, однако она значительно сдала свои позиции после того, как химический синапс был продемонстрирован в ряде периферических синапсов. Так, например, А.В. Кибяков, проведя опыт на нервном ганглии, а также использование микроэлектродной техники для внутриклеточной регистрации синаптических потенциалов нейронов ЦНС позволили сделать вывод о химической природе передачи в межнейрональных синапсах спинного мозга.

Микроэлектродные исследования последних лет показали, что в определенных межнейронных синапсах существует электрический механизм передачи. В настоящее время стало очевидным, что есть синапсы, как с химическим механизмом передачи, так и с электрическим. Более того, в некоторых синаптических структурах вместе функционируют и электрический и химический механизмы передачи - это так называемые *смешанные синапсы.*

Если электрические синапсы характерны для нервной системы более примитивных животных (нервная диффузионная система кишечнополостных, некоторые синапсы рака и кольчатых червей, синапсы нервной системы рыб), хотя они и обнаружены в мозге млекопитающих. Во всех перечисленных выше случаях импульсы передаются посредством деполяризующего действия электрического тока, который генерируется в пресинаптическом элементе. Хотелось бы также отметить, что в случае электрических синапсов возможна передача импульсов как в одном, так и в двух направлениях. Также у низших животных контакт между пресинаптическим и постсинаптическим элементом осуществляется посредством всего одного синапса - *моносинаптическая форма связи,* однако в процессе филогенеза осуществляется переход к *полисинаптической форме связи,* то есть, когда указанный выше контакт осуществляется посредством большего числа синапсов.

Однако, в данной работе, мне хотелось бы подробнее остановиться на синапсах с химическим механизмом передачи, которые составляют большую часть синаптического аппарата ЦНС высших животных и человека. Таким образом, химические синапсы, на мой взгляд, особенно интересны, так как они обеспечивают очень сложные взаимодействия клеток, а также связаны с рядом патологических процессов и изменяют свои свойства под влиянием некоторых лекарственных средств.

***ХИМИЧЕСКИЙ СИНАПС:***

Рассмотрим, как осуществляется химическая, синаптическая передача. Схематично это выглядит так: импульс возбуждения, достигает пресинаптической мембраны нервной клетки (дендрита или аксона), в которой содержатся синаптические пузырьки, заполненные особым веществом - *медиатором* (от латинского **«Media»** - середина, посредник, передатчик). Пресинаптическая мембрана содержит много кальциевых каналов. Потенциал действия деполяризует пресинаптическое окончание и, таким образом, изменяет состояние кальциевых каналов, вследствие чего они открываются. Так как концентрация кальция (Са2+) во внеклеточной среде больше, чем внутри клетки, то через открытые каналы кальций проникает в клетку. Увеличение внутриклеточного содержания кальция, приводит к слиянию пузырьков с пресинаптической мембраной. Медиатор выходит из синаптических пузырьков в синоптическую щель. Синаптическая щель в химических синапсах довольно широкая и составляет в среднем 10-20 нм. Здесь медиатор связывается с белками - рецепторами, которые встроены в постсинаптическую мембрану. Связывание медиатора с рецептором начинает цепь явлений, приводящих к изменению состояния постсинаптической мембраны, а затем и всей постсинаптической клетки. После взаимодействия с молекулой медиатора рецептор активируется, заслонка открывается, и канал становится проходимым или для одного иона, или для нескольких ионов одновременно.

Следует отметить, что химические синапсы отличаются не только механизмом передачи, но также и многими функциональными свойствами. Некоторые из них мне хотелось бы указать. Например, в синапсах с химическим механизмом передачи продолжительность *синоптической задержки,* то есть интервал между приходом импульса в пресинаптическое окончание и началом постсинаптического потенциала, у теплокровных животных составляет 0,2 - 0,5мс. Также, химические синапсы отличаются односторонним проведением, то есть медиатор, обеспечивающий передачу сигналов, содержится только в пресинаптическом звене. Учитывая, что в химических возникновениях синапсах возникновение постсинаптического потенциала обусловлено изменением ионной проницаемости постсинаптической мембраны, они эффективно обеспечивают как возбуждение, так и торможение. Указав, на мой взгляд, функциональные основные свойства химической синаптической передачи, рассмотрим, как же осуществляется процесс высвобождения медиатора, а так же опишем наиболее известные из них.

***ВЫДЕЛЕНИЕ МЕДИА ТОРА:***

Фактор, выполняющий медиаторную функцию, вырабатывается в теле нейрона, и оттуда транспортируется в окончание аксона. Содержащийся в пресинаптческих окончаниях медиатор должен выделиться в синаптическую щель, чтобы воздействовать на рецепторы постсинаптической мембраны, обеспечивая транссинаптическую передачу сигналов. В качестве медиатора могут выступать такие вещества, как ацетилхолин, катехоламиновая группа, серотонин, нейропиптиды и многие другие, их общие свойства будут описаны ниже.

Еще до того, как были выяснены многие существенные особенности процесса высвобождения медиатора, было установлено, что пресинаптические окончания могут изменять состояния спонтанной секреторной активности. Постоянно выделяемые небольшие порции медиатора вызывают в постсинаптической клетке так называемые спонтанные, миниатюрные постсинаптические потенциалы. Это было установлено в 1950 году английскими учеными Феттом и Катцом, которые, изучая работу нервно-мышечного синапса лягушки, обнаружили, что без всякого действия на нерв в мышце в области постсинаптической мембраны сами по себе через случайные промежутки времени возникают небольшие колебания потенциала, амплитудой примерно в 0,5мВ. Открытие, не связанного с приходом нервного импульса, выделения медиатора помогло установить квантовый характер его высвобождения, то есть получилось, что в химическом синапсе медиатор выделяется и в покое, но изредка и небольшими порциями. Дискретность выражается в том, что медиатор выходит из окончания не диффузно, не в виде отдельных молекул, а в форме многомолекулярных порций (или квантов), в каждой из которых содержится несколько тысяч молекул.

Происходит это следующим образом: в аксоплазме окончаний нейрона в непосредственной близости к пресинаптической мембране при рассмотрении под электронным микроскопом было обнаружено множество пузырьков или везикул, каждая из которых содержит один квант медиатора. Токи действия, вызываемые пресинаптическими импульсами, не оказывают заметного влияния на постсинаптическую мембрану, но приводят к разрушению оболочки пузырьков с медиатором. Этот процесс *(экзоцитоз)* заключается в том, что пузырек, подойдя к внутренней поверхности мембраны пресинаптического окончания при наличии кальция (Са2+), сливается с пресинаптической мембраной, в результате чего и происходит опорожнение пузырька в синаптическую щель. После разрушения пузырька окружающая его мембрана включается в мембрану пресинаптического окончания, увеличивая его поверхность. В дальнейшем, в результате процесса *эндоцитоза,* небольшие участки пресинаптической мембраны впячиваются внутрь, вновь образуя пузырьки, которые впоследствии снова способны включать медиатор и вступать в цикл его высвобождения.

***ХИМИЧЕСКИЕ МЕДИАТОРЫ:***

В ЦНС медиаторную функцию выполняет большая группа разнородных химических веществ. Список вновь открываемых химических медиаторов неуклонно пополняется. По последним данным их насчитывается около 30. Хотелось бы также отметить, что согласно принципу Дейла, каждый нейрон во всех своих синаптических окончаниях выделяет один и тот же медиатор. Исходя из этого принципа, принято обозначать нейроны по типу медиатора, который выделяют их окончания. Таким образом, например, нейроны, освобождающие ацетилхолин, называют *холинэргическими,* серотонин - *серотонинергическими...* Такой принцип может быть использован для обозначения различных химических синапсов. Рассмотрим некоторые из наиболее известных химических медиаторов:

**АЦЕТИЛХОЛИН** - один из первых обнаруженных медиаторов (был известен также как «вещество блуждающего нерва» из-за своего действия на сердце).

Особенностью ацетилхолина как медиатора, является быстрое его разрушение после высвобождения из пресинаптических окончаний с помощью фермента ацетилхолинэстеразы. Ацетилхолин выполняет функцию медиатора в синапсах, образуемых возвратными коллатералями аксонов двигательных нейронов спинного мозга на вставочных клетках Реншоу, которые в свою очередь с помощью другого медиатора оказывают тормозящее воздействие на мотонейроны.

Холинэргическими являются также нейроны спинного мозга, иннервирующие хромаффинные клетки и преганглионарные нейроны, иннервирующие нервные клетки интрамуральных и экстрамуральных ганглиев. Полагают, что холинэргические нейроны имеются в составе ретикулярной формации среднего мозга, мозжечка, базальных ганглиях и коре.

**КАТЕХОЛАМИНЫ** - это три родственных в химическом отношении вещества. К ним относятся: *дофамин, нор адреналин* и *адреналин,* которые являются производными тирозина и выполняют медиаторную функцию не только в периферических, но и в центральных синапсах. Дофаминергические нейроны находятся у млекопитающих главным образом в пределах среднего мозга. Особенно важную роль дофамин играет в полосатом теле, где обнаруживаются особенно большие количества этого медиатора. Кроме того, дофаминергические нейроны имеются в гипоталамусе. Норадренергические нейроны содержатся также в составе среднего мозга, моста и продолговатого мозга. Аксоны норадренергических нейронов образуют восходящие пути, направляющиеся в гипоталамус, таламус, лимбические отделы коры и в мозжечок. Нисходящие волокна норадренергических нейронов иннервируют нервные клетки спинного мозга.

Катехоламины оказывают как возбуждающее, так и тормозящее действие на нейроны ЦНС.

**СЕРОТОНИН** - Подобно катехоламинам, относится к группе моноаминов, то есть синтезируется из аминокислоты триптофана. У млекопитающих серотонинергические нейроны локализуются главным образом в стволе мозга. Они входят в состав дорсального и медиального шва, ядер продолговатого мозга, моста и среднего мозга. Серотонинергические нейроны распространяют влияние на новую кору, гиппокамп, бледный шар, миндалину, подбугровую область, стволовые структуры, кору мозжечка, спинной мозг. Серотонин играет важную роль в нисходящем контроле активности спинного мозга и в гипоталамическом контроле температуры тела. В свою очередь нарушения серотонинового обмена, возникающие при действии ряда фармакологических препаратов, могут вызывать галлюцинации. Нарушение функций серотонинергических синапсов наблюдаются при шизофрении и других психических расстройствах. Серотонин может вызывать возбуждающее и тормозящее действие в зависимости от свойств рецепторов постсинаптической мембраны.

НЕЙТРАЛЬНЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ - это две основные дикарбоксильные кислоты L-глутамат и L-аспартат, которые находятся в большом количестве в ЦНС и могут выполнять функцию медиаторов. L-глутаминовая кислота, входит в состав многих белков и пептидов. Она плохо проходит через гематоэнцефалический барьер и поэтому не поступает в мозг из крови, образуясь главным образом из глюкозы в самой нервной ткани. В ЦНС млекопитающих глутамат обнаруживается в высоких концентрациях. Полагают, что его функция главным образом связана с синаптической передачей возбуждения.

**ПОЛИПЕПТИДЫ** - В последние годы показано, что в синапсах ЦНС медиаторную функцию могут выполнять некоторые полипептиды. К таким полипептидам относятся вещества-Р, гипоталамические нейрогормоны, энкефалины и др. Под веществом-Р подразумевается группа агентов, впервые экстрагированных из кишечника. Эти полипептиды обнаруживаются во многих частях ЦНС. Особенно велика их концентрация в области черного вещества. Наличие вещества-Р в задних корешках спинного мозга позволяет предполагать, что оно может служить медиатором в синапсах, образуемых центральными окончаниями аксонов некоторых первичных афферентных нейронов. Вещество-Р оказывает возбуждающее действие на определенные нейроны спинного мозга. Медиаторная роль других нейропептидов выяснена еще меньше.

# Заключение

В основе современного представления о структуре и функции ЦНС лежит нейронная теория, которая представляет собой частный случай клеточной теории. Однако если клеточная теория была сформулирована еще в первой половине XIX столетия, то нейронная теория, рассматривающая мозг как результат функционального объединения отдельных клеточных элементов -нейронов, получила признание только на рубеже нынешнего века. Большую роль в признании нейронной теории сыграли исследования испанского нейрогистолога Р. Кахала и английского физиолога Ч. Шеррингтона. Окончательные доказательства полной структурной обособленности нервных клеток были получены с помощью электронного микроскопа, высокая разрешающая способность которого позволила установить, что каждая нервная клетка на всем своем протяжении окружена пограничной мембраной, и что между мембранами разных нейронов имеются свободные пространства. Наша нервная система построена из двух типов клеток - нервных и глиальных. Причем число глиальных клеток в 8-9 раз превышает число нервных. Число нервных элементов, будучи очень ограниченным, у примитивных организмов, в процессе эволюционного развития нервной системы достигает многих миллиардов у приматов и человека. При этом количество синаптических контактов между нейронами приближается к астрономической цифре. Сложность организации ЦНС проявляется также в том, что структура и функции нейронов различных отделов головного мозга значительно варьируют. Однако необходимым условием анализа деятельности мозга является выделение фундаментальных принципов, лежащих в основе функционирования нейронов и синапсов. Ведь именно эти соединения нейронов обеспечивают все многообразие процессов, связанных с передачей и обработкой информации.

Можно себе только представить, что случится, если в этом сложнейшем процессе обмена произойдёт сбой...что будет с нами. Так можно говорить о любой структуре организма, она может не являться главной, но без неё деятельность всего организма будет не совсем верной и полной. Всё равно, что в часах. Если отсутствует одна, даже самая маленькая деталь в механизме, часы уже не будут работать абсолютно точно. И вскоре часы сломаются. Так же и наш организм, при нарушении одной из систем, постепенно ведёт к сбою всего организма, а в последствие к гибели этого самого организма. Так что в наших интересах следить за состоянием своего организма, и не допускать тех ошибок, которые могут привести к серьёзным последствиям для нас.

# Список литературы

1.    Возрастная физиология / Ю. А. Ермалаев. - М.: Высш. шк. 1985. 384 с., ил.

1. Пробуждающее мышление / Ф. Кликс. - М.: Прогресс. 1983.
2. Физиология ВНД / Л. Г. Воронин. - М.: Высш. шк. 1979
3. Физиология человека / под. ред. Г. И. Косицкого. - Ф50 3-е изд., перераб. и доп., - М.: Медицина, 1985. 544с., ил.
4. Физиология человека / под. ред. Н. В. Зимкина. - 3-е изд. - М.: Физкультура и спорт. 1964.