

**Тема 3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ
ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА.
ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Вопросы для изучения:

1. Высокая изменчивость головного мозга: этническая, половая, возрастная и индивидуальная.
2. Нейропсихологические закономерности нормально онтогенеза
3. Причины и виды нарушений высших психических функций

**1. ВЫСОКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА:
ЭТНИЧЕСКАЯ, ПОЛОВАЯ, ВОЗРАСТНАЯ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ**

Установлено, что *головной мозг* человека обладает **значительной изменчивостью**. Различают этническую, половую, возрастную и индивидуальную изменчивость.

Этнические различия, сохраняющиеся от поколения к поколению, относятся к общему весу (массе) головного мозга, его размерам, организации борозд и извилин. Считается, однако, что средний вес мозга, свойственный одной этнической группе, — весьма условный показатель, так как индивидуальная изменчивость может перекрывать средние величины. Масса мозга коррелирует с весом тела и формой черепа.

Установлены **различия между мужским и женским мозгом**: 1375 г для мужчин и 1245 г для женщин — средние показатели веса мозга европейца. С возрастом масса мозга и морфологическое строение отдельных структур и проводящих волокон (мозолистого тела, передних комиссур и др.) изменяются, причём у женщин эти изменения менее заметны, чем у мужчин. С момента рождения головной мозг постепенно увеличивается и достигает максимальной массы к 20 годам; после 50 лет происходит постепенное уменьшение массы мозга (примерно на 30 г каждые 10 лет жизни).

Описана значительная **индивидуальная морфологическая изменчивость мозга**. Это относится и к массе мозга, и к другим его характеристикам. Современная нейроанатомия признает существование пороговых значений веса мозга: по одним данным, *минимальная масса мозга* равна 900 г; по другим — 750-800 г (С. В. Савельев, 1996). При объеме мозга 246-622 см (микроцефалия) наблюдается явное снижение умственных способностей.

Максимальная масса мозга здорового человека равна 2200-2300 г. Еще большая масса, как правило, является следствием патологического процесса (гидроцефалии и др.).

Помимо веса индивидуальные морфологические различия относятся и к организации мозга. Существует высокая изменчивость в строении поверхности полушарий переднего мозга, что отражается в изменчивости строения его борозд и извилин.

Достаточно велика индивидуальная изменчивость и подкорковых образований, что не связано ни с объемом мозга, ни с полом, ни с национальной принадлежностью. Так, объем подкорковых ядер (скорлупа, хвостатое ядро и др.) у разных людей может различаться в 2-3 раза.

Таким образом, современные представления о мозге как субстрате психических процессов должны учитывать не только общие характеристики его строения, но и фактор большой изменчивости, вариативности его морфологических показателей.

2. НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ НОРМАЛЬНО ОНТОГЕНЕЗА

Мозг новорожденного значительно отличается в анатомическом и функциональном плане от мозга взрослого и в ходе онтогенеза претерпевает существенные изменения.

Морфогенез мозга определяется размерами и различиями по клеточному составу как целого мозга, так и отдельных его структур.

Большие полушария головного мозга, и, прежде всего его кора, представляют собой сложнейшие дифференцированные образования. Незрелость у детей различных участков головного мозга приводит к соответствующим расстройствам высших психических функций. Они не даны ребенку в изначально готовом виде и проходят длительный гетерохронный и асинхронный путь развития, начиная с внутриутробного периода, когда закладываются. В качестве функциональных критериев развития мозга выделяют биоэлектрические и поведенческие показатели.

Вес мозга, как общий показатель изменения нервной ткани, составляет при рождении 371 г - у мальчиков и 361 г – у девочек, и к моменту полового созревания увеличивается соответственно до 1353 и 1230 г.

Наибольшее увеличение веса мозга приходится на первый год жизни и замедляется к 7-8 годам, достигая максимального веса у мужчин в 19-20 лет, у женщин в 16-18 лет.

Данные онтогенетических исследований головного мозга свидетельствуют о том, что происходит постепенная дифференциация систем мозговой коры с неравномерным развитием отдельных мозговых структур.

При рождении у ребенка полностью сформированы подкорковые образования, и, в основном, те первичные области мозга, где заканчиваются нервные волокна, идущие от разных органов чувств. В то же время другие зоны коры, обеспечивающие сложную переработку информации как в пределах одного анализатора, так и идущих от разных анализаторов, не достигают еще достаточного уровня зрелости. Это проявляется в маленьком размере входящих в них клеток, недостаточном развитии ширины их верхних слоев, в относительно маленьких размерах занимаемой ими площади и незавершенностью в развитии проводящих нервных волокон.

Скорость роста коры во всех областях мозга наиболее высока в первый год жизни ребенка, но в разных зонах наблюдаются собственные темпы роста. К 3-м годам происходит замедление роста коры и прекращение роста коры в первичных отделах, а к 7-ми годам – в ассоциативных.

Максимальные темпы дифференцировки и роста клеток коры головного мозга наблюдаются в конце эмбрионального и в начале постнатального периода, затем процессы менее выражены. У трехлетних детей клетки уже значительно дифференцированы, а у восьмилетнего ребенка мало отличаются от клеток взрослого человека.

По данным исследований, от рождения до двух лет происходит активное образование контактов между нервными клетками и их количество в этот период выше, чем у взрослого человека.

Процесс **миелинизации** (образования вокруг нервного волокна слоя миелина, величина которого прямо влияет на скорость проведения нервного импульса по волокну), по завершению которого нервные элементы готовы к полноценному функционированию, проходят неравномерно в разных зонах мозга.

Например, миелинизация двигательных, чувствительных корешков, зрительного тракта завершается в первый год после рождения; пирамидного тракта, постцентральной

извилины – в два года; слуховых путей, лобно-мостовой части – в четыре года; ретикулярной формации – в восемнадцать лет; ассоциативных путей – в двадцать пять лет.

Структурное развитие коры связано с формированием нервных центров.

Структурная организация коры в онтогенезе идет по пути формирования отдельных объединений нейронов и установлении ассоциативных связей между ними.

Формирование ансамблевой организации коры в целом завершается в 18 лет. Наиболее длительное созревание идет в лобной области – до 20 лет. Для различных областей мозга также характерна неравномерность созревания. Например:

Затылочная область мозга обеспечивает работу центрального звена зрительного анализатора. Развитие зрительного анализатора начинается еще во внутриутробном периоде. Наиболее сильный рост происходит в течение первого года жизни. После 8 лет рост коры в ширину относительно стабилизируется.

Развитие корковых полей височной области, связанной с работой слухового анализатора, также происходит неравномерно: формирование первичных полей заканчивается к 2-м годам, а ассоциативных зон – к 7-ми годам.

Теменная область обеспечивает работу кожно-кинестетического анализатора. Постцентральные и верхнетеменные отделы связаны с разными видами кожной чувствительности, осязанием, мышечно-суставным чувством, тонкими предметными движениями, выступают базисом для развития схемы собственного тела, артикуляции. Морфологическое оформление этих структур мозга начинается в период внутриутробного развития и достигает зрелости к 2-м (постцентральная область) и 4-м (верхнетеменная область) годам, хотя увеличение размера клеток и ширины коры постепенно продолжается до 7 лет.

Нижнетеменная зона связана с интеграцией сложных предметных и речевых действий, которые осуществляются под контролем зрения и требуют опоры на ориентировку в пространстве. Значительные качественные и количественные изменения здесь наблюдаются в 2 года и 7 лет, что является выражением возрастающей роли разных типов сложных движений и действий в жизни ребенка.

Прецентральная область обеспечивает работу двигательного анализатора. В постнатальном периоде в первые два года интенсивно развиваются двигательные поля и ассоциативные поля по сравнению с полями лобной области. Двигательное поле приобретает структуру, сходную с взрослыми в 2-4 года, а ассоциативное поле – к 7-ми годам.

Лобная область обеспечивает регуляцию всех видов психической деятельности человека и является наиболее медленно формирующимся отделом мозга. Значимые этапы микроструктурных изменений ансамблевой организации лобной области приходятся на 1 год, 3 года, 5-6, 9-10, 12-14, 18-20 лет.

Возраст 7 лет – критический, так как в этот период многие поля лобной области достигают максимального развития, а в других и позднее наблюдается большой подъем в развитии.

Функциональные возможности мозговых структур, связанных с **разными анализаторными системами**, также формируются с разными темпами.

Слуховые рецепторы в слуховом анализаторе начинают функционировать сразу после рождения (реакция на звук), к концу первого–первой половине 2-го года происходит

усиленное образование условных рефлексов на речь. Функциональное развитие продолжается до 7 лет, обеспечивая образование тонких дифференцировок речевых раздражителей.

Темпы развития зрительного и слухового анализатора в функциональном плане не совпадают. Так, условные рефлексы со слухового анализатора начинают вырабатываться раньше, чем со зрительного.

В кожно-кинестетическом анализаторе первые два года - это этап формирования целевых специализированных действий. Способность к тонкому анализу кинестетических раздражений в двигательном анализаторе появляется с 2-3 месяцев и развивается до 18-20 лет. В то же время уже к 7 годам формируется высокая способность к анализу и синтезу различных кожно-кинестетических символов.

Таким образом, можно сделать ряд **выводов**, касающихся темпов анатомического и функционального созревания мозговой ткани в ходе индивидуального развития человека:

1. Мозг достигает морфологической зрелости к 18-20 годам жизни.
2. Существуют пики максимальной готовности разных мозговых структур к работе. Один из наиболее значительных из них, связанный с созреванием целого ряда структур, приходится на возраст 6-7 лет.
3. Развитие различных областей мозга происходит неравномерно. При этом наиболее рано оформляются зоны, относящиеся к работе анализаторных систем. Более позднее и постепенное созревание присуще структурам, обеспечивающим связи между анализаторами. И наиболее медленный темп развития характерен для лобных отделов мозга, функцией которых является произвольная регуляция всех видов психической деятельности.
4. Принцип гетерохронного развития можно наблюдать и в формировании различных анализаторных систем. Так, еще в эмбриогенезе закладываются анатомические предпосылки для наиболее раннего становления кожно-кинестетического и двигательного анализаторов, что указывает на их приоритетную и базисную роль в развитии ребенка.
5. Для нормального психического развития в разные возрастные периоды необходимо полноценное совместное функционирование разных зон мозга, формирующее его интегративную активность, и необходимой базисной предпосылкой для этого является морфологическая зрелость соответствующих отделов нервной системы.

3. ПРИЧИНЫ И ВИДЫ НАРУШЕНИЙ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ (ВПФ)

Разработки Э.Г. Симерницкой и последующих исследователей показали, что для детей до 10-летнего возраста, в отличие от взрослых, чрезвычайно значимы поражения правого полушария мозга. Они приводят к нарушениям тех ВПФ, в том числе и речи, которые у взрослых расстраиваются в большинстве случаев при поражении левого. На основании наблюдения был сделан принципиально важный вывод, что у детей мозговая организация ВПФ иная, чем у взрослых.

Исследования, проводимые на детях, позволили определить хронологическую последовательность созревания ВПФ. Благодаря этому родители и специалисты могут проследить, правильно ли идет развитие ребенка, чтобы не упустить время в приобретении им необходимых навыков, которые в будущем могут стать невосполнимыми.

Расстройства ВПФ - мозговые дисфункции, протекающие на фоне относительно сохранной ориентировки в окружающем и в своем состоянии.

Основное внимание в современной нейропсихологии уделяется следующим видам патологии ВПФ:

1. Нарушения ***неречевых ВПФ***, обусловленных *локальными* поражениями какой-либо определенной зоны мозга. К ним относятся различные виды агнозии, апраксии и апрактоагнозии (сочетание апраксии и агнозии), модально-специфические виды памяти, внимания, мышления.
2. Нарушения ***речевой функции***, обусловленной локальными поражениями мозга (афазия, дизартрия).
3. Нарушения ***речевой и неречевых ВПФ***, обусловленные не локальными (*диффузными*) поражениями мозга (различного рода дегенеративные процессы, нейроинфекции и т.п.).

Расстройства неречевых и речевой ВПФ могут выступать *изолированно* друг от друга, а могут находиться в *системной зависимости*. Так, например, нарушения счета или ориентировки в пространстве нередко выступают самостоятельно, а нарушения зрительного гнозиса обязательно приводят к трудностям овладения номинативной стороной предметов (называния предметов).

Причины нарушений ВПФ органического генеза

У *детей* они следующие:

1. Отягощенная наследственность, разнообразные генетически обусловленные изъяны психики. Алкоголизм, наркомания, токсикомания родителей, наследственные заболевания, неудачный брачный подбор и многие другие факторы могут привести к тяжелым последствиям в виде отклонений в психическом развитии.
2. Неблагоприятные условия внутриутробного (антенатальные факторы) развития плода: токсикозы, травмы (ушибы, падения), психотравмы (нервные стрессы), тяжелые заболевания, пребывание во вредных экологических условиях (в т.ч. связанных с профессией).
3. Патологическое течение родов (перинатальные мозговые повреждения). В наши дни нередко случаи неблагополучных родов, особенно часты различные родовые травмы. Среди них на первом месте асфиксия, которая наступает из-за ранней отслойки плаценты, при обвитии шейки ребенка пуповиной, а также по другим причинам. Далее

по степени распространенности следуют ушибы черепа, травмы мозга при наложении щипцов, неправильное положение роженицы во время родов, например, вставание на ноги после начала родовой деятельности и пр.

4. Постнатальные повреждения мозга: нейроинфекционные и другие повреждения ЦНС в доречевой период жизни ребенка (до 2-3 лет). К ним относятся менингиты, энцефалиты, абсцессы мозга, травмы черепа.

У **взрослых** нарушения ВПФ органического генеза выступают в следующем виде:

1. Последствий мозговых инсультов (нарушения мозгового кровообращения).
2. Черепно-мозговых травм.
3. Опухолей мозга и хирургических вмешательств по поводу их удаления.

Остановимся на нейроинфекционных заболеваниях, представляющих значительную угрозу для психического развития ребенка. Наиболее распространенными из нейроинфекций являются:

- **менингиты** (воспаление оболочек мозга),
- **энцефалиты** (воспаление вещества мозга)
- **арахноидиты** (воспаления паутинной оболочки мозга).

Менингиты делятся на гнойные и серозные. Клинически они очень схожи, т.к. протекают с очень высокой температурой, головными болями, но различаются тем, что при гнойных менингитах резко выражены признаки интоксикации (тошнота, рвота, отсутствие аппетита), а при серозных эти симптомы могут отсутствовать.

Энцефалиты делят на эпидемические, клещевые и постветряночные. Эпидемические энцефалиты – результат проникновения возбудителей в глубинные отделы мозга, расположенные вблизи желудочков. Они затрагивают ретикулярную формацию, вегетативные структуры и т.д. Клещевые энцефалиты поражают преимущественно продолговатый мозг и передние рога спинного мозга, поэтому наиболее часты бульбарные синдромы (нарушения глотания, движений артикуляц. органов).

Арахноидиты тоже неоднородны. Некоторые из них локализуются в области внутреннего слухового прохода и приводят к поражениям слухового нерва и, соответственно, к снижению слуха, а также те, которые захватывают область перекреста зрительных нервов и приводят к ослаблению зрения.

Нейроинфекции вызываются такими возбудителями, как бактерии, вирусы, грибки. Нередко они активизируются в связи с перенесением определенных заболеваний – гриппа, пневмонии, отита, тонзиллита и др. Инфекционные возбудители проникают в мозг и поражают его вещество. При этом разные участки мозга отвечают на разные возбудители инфекционных заболеваний, это свойство нейронов носит название **нейротропизма**.

Помимо нейротропизма, предрасположенность к нейроинфекциям определяется изменениями сосудов, например, истончением их стенок, состоянием оболочек мозга и вообще иммунными свойствами организма. Инфекционный возбудитель, проникший в мозг, приводит к нарушению внутриклеточного обмена. Нарушается циркуляция крови и спинномозговой жидкости. Развивается отек мозга. Появляются так называемые общемозговые симптомы, к которым относят: головную боль, головокружение, рвоту, судорожные припадки, потерю сознания и даже галлюцинации и бредовые состояния.

Нередко нейроинфекционные заболевания расцениваются врачами как тяжелые формы простудных заболеваний или гриппа. И так как не принимаются необходимые меры, то тяжелые последствия, вплоть до слабоумия, становятся неизбежными.

Одним из причин нарушения психического развития детей является *гидроцефалия*.

Гидроцефалия – чрезмерно большой размер головы в сравнении с нормативным, особенно ее черепной части. В ней скапливается избыточное количество спинномозговой жидкости, приводящее к расширению желудочковой системы мозга. Причиной могут являться кисты, опухоли мозга, воспалительные процессы. Гидроцефалия может быть врожденной или приобретенной. Особенно в размерах увеличивается лобная часть головы, иногда она как бы нависает над лицом ребенка. На лице из-за повышенного давления на кровеносные сосуды появляется венозный рисунок.

Давление спинномозговой жидкости на различные нервы, особенно слуховой и зрительный, могут приводить к анализаторным дефектам, и в частности, к снижениям слуха и зрения. Зрачки глаз у этих детей нередко опущены вниз (симптом «заходящего солнца»).

С возрастом симптомы гидроцефалии могут нарастать, а могут и сглаживаться, особенно при правильной и своевременной терапии. При нарастании симптомов у детей нарушается внимание, способность к целенаправленной деятельности, ассоциативная память, в качестве компенсации развивается механическая память.

Микроцефалия – это уменьшение размеров головы в сравнении с нормативным, особенно ее черепная часть. Лоб узкий, как правило, скошен (отклонен назад), небо – высокое, уши отстают от головы (оттопырены). У детей с микроцефалией быстро зарастает родничок, рано смыкаются черепные швы. Она также может быть наследственной и приобретенной (рано перенесенные нейроинфекции, обменные нарушения и прочее).

Нередко при микроцефалии имеются параличи и парезы конечностей, дискоординация движений и судороги. В психике чаще всего слабоумие, вплоть до имбецильности и идиотии. Расстроена и эмоциональная сфера, речь не развита или отсутствует вовсе. Эти дети как правило подлежат не лечению, а социальной адаптации с привитием там, где это возможно, навыков трудотерапии.

К особым причинам нарушения развития у детей относят **хромосомно-генетические**.

Хромосомы – это основной материал молекул ДНК. Определенные участки хромосом составляют гены. Хромосомы включают сотни генов. Отклонение от числа и строения хромосом может менять генный код, данный человеку от природы. Результатом этого является изменение важнейшей функции организма.

Этиологические генетические факторы, повреждающие нервную систему во внутриутробном периоде, во время родов и раннем постнатальном периоде актуальны еще до зачатия. В генетике причины, приводящие к порокам развития, принято делить на *мутагены* и *тератогены*.

Мутагены – выразители процессов мутации наследственных структур, а именно генов и хромосом. *Тератогены* – вредные факторы, имеющие место вовремя беременности.

Мутации происходят на трех уровнях:

- геном – это изменения отдельных генов;
- хромосомном – это изменение структуры самих хромосом;
- геномном – изменения количества хромосом, либо имеется лишняя хромосома (болезнь Дауна), либо одной не хватает.

Из патогенетических механизмов внутриутробных генетических повреждений наиболее значительным является **нарушение образования нервной трубки**. Отрицательные воздействия внешней среды особенно опасны в периоды: 1) конец 1 – начало 2 недели внутриутробного развития – гибель зародыша; 2) 3- 6-я недели – порок развития.

Реже в этих случаях повреждается кора. Она менее чувствительная, чем зрелая.

Одной из первых хромосомных аномалий, обнаруженных у человека, является **синдром Клайнфельтера**. Он характеризуется высоким ростом, увеличением молочных желез, атрофией яичек, легкой формой дебильности.

Часто встречаются аномалии половых хромосом, носящие название **синдрома Шерешевского-Тернера**. Для него характерны крыловидная шейная складка, низкий рост, он в основном встречается у женщин, проявляясь в бесплодии, аменорее.

С данным синдромом сходен и **синдром Ульриха-Нунан**, который проявляется у мужчин. Для них характерны врожденные пороки сердца.

Наиболее частой причиной хромосомных заболеваний бывают аномалии аутосом, т. е. наличие лишней или отсутствие одной из хромосом. Переизбыток генов проявляется, в частности, в виде широко известной **болезни Дауна** (лишняя 21-я хромосома). Для этого синдрома характерно слабоумие в той или иной степени выраженности, физические пороки.

Наконец, повреждение плода во время беременности может быть не связанным с генным фактором. Эти причины:

- обильное употребление лекарств;
- вирусные заболевания матери (особенно краснуха, болезнь Боткина);
- обезболивающие препараты, например, талидомид, приводящий к массовым уродствам новорожденных;
- употребление алкоголя, наркотиков, алкоголя;
- длительные стрессогенные воздействия на организм матери;
- неправильное питание, режим жизни и прочее.

Причины нарушений ВПФ функционального генеза

У детей они сводятся в основном к неблагоприятным условиям жизни, насыщенными неврогенными и стрессогенными событиями. Значимо также неправильное воспитание, проявляющееся в невнимании к ребенку, к видам его деятельности, режиму жизни или же, напротив, гиперопеке.

К числу причин, вызывающих отклонения в психическом развитии, относятся **нестандартные взаимоотношения между полушариями мозга**. Они являются врожденными и в большинстве случаев обусловлены функциональной гиперактивностью правого полушария. Известно, что в ранние периоды онтогенеза ведущим у ребенка является правое полушарие. Затем постепенно лидерство переходит к левому. Оно становится доминантным в отношении большей части ВПФ (левополушарная латерализация).

К настоящему времени выяснено, что неблагоприятным является как замедленная, так и ускоренная латерализация. Запаздывание левополушарной латерализации обуславливает различные задержки психического развития. Неспособность к 6-7 годам усвоить цифру и букву, отсутствие естественного интереса к ним делает проблематичным обучение в школе. Ускоренная латерализация приводит к обеднению правого полушария, лишает детей творческого импульса.

Нарушения ВПФ функционального генеза у взрослых носят в основном стрессогенный или неврогенный характер. Здесь может иметь длительное пребывание в стрессогенной среде или же одномоментные шоковые состояния по разным поводам.