**ЛЕКЦИЯ 12**

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА**

*1 Физическиое развитие*

*2 Особенности развития центральной нервной системы, высшей нервной деятельности и сенсорных систем*

*3 Развитие опорно-двигательной системы и висцеральных систем*

*4 Терморегуляция, обмен веществ*

*5 Иммунитет*

**1 Физическиое развитие**

Скорость роста. Начиная со 2-го года жизни скорость роста ребенка быстро снижается. На смену интенсивным ростовым процессам приходят процессы клеточных дифференцировок, что обеспечивает существенно качественное изменение свойств детского организма, постепенно приближая его к зрелому состоянию. Пропорции тела продолжают изменяться, уменьшается относительный размер головы.

**2 Особенности развития центральной нервной системы, высшей нервной деятельности и сенсорных систем**

Структурно-функциональная организация мозга. Изменения функциональной организации мозга в раннем возрасте связаны прежде всего с дальнейшим созреванием коры больших полушарий. На рассматриваемом этапе онтогенеза за счет увеличения ветвлений базальных дендритов, образующих систему вертикальных и горизонтальных связей, формируется четкая ансамблевая организация нейронов, выделяются гнездные группировки, включающие клетки разных типов, что обеспечивает усложнение процесса переработки информации в ансамблях. Формирование в составе ансамблей корзинчатых вставочных клеток, выполняющих тормозящую функцию в нейронных цепях, обеспечивает пластичность интегративных процессов, усиливает взаимосвязанность отдельных ансамблей в вертикальной колонке, чему способствует значительное развитие аксонов.

Интенсивное развитие нейронного аппарата коры больших полушарий проявляется в усилении метаболизма нервных клеток: в 2 года резко увеличивается содержание в коре нуклеиновых кислот. Происходящие в коре больших полушарий прогрессивные структурные преобразования отражаются в параметрах основного ритма покоя – альфа-ритма. В раннем возрасте (от 1 года до 3 лет) ЭЭГ характеризуется достоверным увеличением амплитуды и спектра мощности альфа-ритма, пик этого увеличения приходится на 3 года. Отмечается четкий затылочно-лобный градиент выраженности альфа-ритма: максимальная выраженность – в затылочных областях коры, а минимальная – в лобных. Однако наряду с прогрессивной возрастной динамикой альфаритма ЭЭГ усложняется, усиливается ее полиморфизм, отражающий развитие сложной биоэлектрической архитектоники. Это является следствием формирования таламо-кортикального и лимбико-кортикального входов, и отсутствия четкой иерархии функциональной организации мозга.

Возрастает и индивидуальная вариабельность ЭЭГ, проявляющаяся как в разбросе частоты альфа-ритма, так и в различном соотношении альфа- и тета-волн, отражающих активность лимбических структур мозга. Особенностям ЭЭГ соответствует и значительная вариативность поведенческих реакций ребенка на этом этапе развития. Во многом эта ариативность определяется генетическими предпосылками темпа созревания, а во многом – социальными факторами, и прежде всего активным влиянием среды и контактами со взрослыми.

Формирование познавательной деятельности. Важнейшим новообразованием этого возрастного периода является прямохождение, существенно расширяющее возможности самостоятельного ознакомления ребенка с окружающей средой. Дальнейшее развитие двигательных действий усложняет манипуляции ребенка с предметами, ребенок учится вкладывать предметы один в другой, нанизывать их. Увеличивается разнообразие манипуляций и усложняется конструктивная деятельность с кубиками, пирамидкой, карандашами, бытовыми предметами (чашка, ложка, ботинки), ребенок постепенно учится использовать их по назначению. Если вначале конструктивные действия носят подражательный характер, то затем постепенно, путем проб и ошибок начинается использование собственных способов конструирования. При этом познаются не только предметы как таковые, но и их разнообразные свойства, в том числе относительные характеристики (например, размер колец пирамидки – больше-меньше). Ребенок учится правильно использовать эти свойства. В расширении возможностей познавательной сферы важная роль принадлежит системе зрительного восприятия.

Дальнейшее созревание заднеассоциативных и в особенности переднеассоциативных структур, участвующих в реализации зрительной функции, способствует развитию операций опознания и запечатлевания предметов. Ребенок этого возраста способен узнавать не только знакомые реальные предметы, но и их изображения на картинке. Если ребенку 1 -го года для опознания целостного образа требовался непосредственный контакт с предметом и интеграция информации, поступающей по разным сенсорным каналам (тактильный, звуковой, обонятельный), то на рассматриваемом этапе онтогенеза на основе уже сформированного эталона опознание может осуществляться только за счет одного из сенсорных входов, в основном зрительного.

Внимание и эмоциональная активность. Качественных изменений механизмов регуляции, обеспечивающих внимание, на этом этапе развития не происходит. Преобладает, как и в младенческом возрасте, эмоциональная активация, отражающаяся в ЭЭГ в виде тета-ритма.

Формирование в раннем возрасте подкрепленных эмоциональным компонентом возможностей ребенка опознавать объекты, продлевает взаимодействие ребенка с этими объектами, обеспечивает развитие процесса невербальной категоризации, а формирование речевой функции способствует развитию вербальной категоризации.

Развитие речи. Показ предмета с его одновременным называнием приводит к развитию номинативной функции слова. Вначале слово связывается с определенным конкретным предметом. Затем, на втором году жизни, обозначение словом распространяется на однородные предметы (не конкретная кукла или машинка, а куклы и машинки вообще). Ребенок учится опознавать различные предметы, обозначаемые одним словом, и оперировать ими по назначению.

В течение первых лет жизни совершенствуется как понимание речи, так и собственная активная речь ребенка. Эти процессы стимулируются общением с ним взрослого (особенно матери). Речь начинает включать в себя выражение отношений между людьми, между людьми и предметами. Понимание речи опережает развитие активной речевой функции. В 1,5 года ребенок усваивает около 100 слов; с этого времени инициатива речевого общения резко возрастает. Ребенок постоянно требует названий предметов и старается их активно использовать, его словарный запас к 2 годам составляет до 300 слов, к 3 – до 1500. При этом речь ребенка характеризуется выраженным словотворчеством (употребление измененных звуковых форм слова, придумывание автономных слов).

При нормальном речевом общении автономная речь постепенно исчезает, ребенок начинает правильно говорить и пользоваться грамматическими формами, формируется языковое чутье. На этом этапе происходит дальнейшее развитие регулирующей функции речи. Ребенок способен понять и реализовать довольно большое количество команд-инструкций, в том числе обобщенных, типа «убери игрушки».

Развитие речи и ее интериоризация способствуют формированию вербального интеллекта ребенка. Быстрое развитие речевой деятельности и затруднения ее формирования при отсутствии речевого общения позволяют расценивать этот период онтогенеза как сенситивный и критический для становления речевой функции.

К 3-летнему возрасту у ребенка усиливается стремление к самостоятельной деятельности без помощи взрослых, формируется самосознание («Я сам»). Самостоятельность намерений и замыслов внешне проявляется в негативизме, упрямстве, неуправляемости. В психологии этот период обозначается как кризис 3-летнего возраста.

**3 Развитие опорно-двигательной системы и висцеральных систем** Скелетно-мышечная система. Рост костей продолжается, хотя далеко не так интенсивно, как в 1-й год жизни. Кости черепа к 3-летнему возрасту практически полностью срастаются, и после этого голова очень мало увеличивается в размере, причем главным образом за счет утолщения костной ткани. Скорость роста позвоночника также снижается, однако в нем происходят важные качественные изменения, связанные с формированием изгибов.

Очень важно в этом возрасте обращать внимание на развитие свода стопы и профилактику плоскостопия. Для этого необходимо следить за качеством и удобством обуви, а также поощрять ребенка к ходьбе босиком по грунту и траве в летнее время. Эта процедура будет одновременно служить и мягким средством закаливания.

Если тоническая мускулатура, которая обеспечивает удержание позы, уже достаточно сформирована и дальнейшее ее развитие идет в сторону количественного нарастания и повышения функциональной устойчивости, то фазические мышцы, от которых зависят сила и быстрота, проходят в этом возрасте лишь очередной, далеко не последний этап своего развития. С этим связаны многие особенности движений детей этого возраста, в частности их большая медлительность, плавность движений, отсутствие в двигательных реакциях резких рывков. Недостаточная сила мышц ног препятствует реализации фазы полета во время бега. В то же время именно в этом возрасте происходит интенсивное развитие мышц рук, особенно управляющих тонкими движениями пальцев.

Если годовалый ребенок использует кисти рук еще главным образом для хватания и удержания предметов и простейшей манипуляции с ними, то к возрасту 3 лет появляется способность к некоторым тонким движениям (начало рисования). Также примечательно обращение ребенка со спортивными снарядами, например с мячом. Для годовалого ребенка мяч не представляет специального интереса. Ребенок в возрасте 3 лет с удовольствием будет отталкивать мяч руками или ногами – такое движение соответствует уровню зрелости нервно-мышечного аппарата, но вот ловить мяч ребенок в этом возрасте еще практически не способен: слабая координация движений рук еще не позволяет осуществлять даже такие несложные с точки зрения взрослого действия. Степень развития скелетных мышц и уровень скоординированности движений во многом определяют облик ребенка в этом возрасте.

Мышечная активность. Мышцы годовалого ребенка обеспечивают ему возможность прямохождения в невысоком темпе, а к 3-летнему возрасту ребенок может уже передвигаться достаточно быстро (хотя настоящий бег появится только на следующем этапе – в этом возрасте ребенок не отрывает ног от земли, а истинный бег обязательно включает безопорную фазу). Ни настоящей силы, ни быстроты, ни выносливости ребенок еще проявить не может: для этого не готовы ни сами мышцы, ни управляющие ими нервные центры. Содержание окислительных ферментов в мышечных клетках еще очень невелико, и общие затраты энергии на мышечную активность остаются низкими. При этом мышцы-сгибатели развиты гораздо лучше, чем мышцы-разгибатели. Особенно хорошо развиты в этом возрасте мышцы, обеспечивающие сгибание в локтевом суставе и сгибатели кисти: ребенок 3 лет может удерживаться некоторое время на весу, ухватившись руками за перекладину. Однако подтянуться такой ребенок еще не может, необходимых для этого анаэробно-гликолитических волокон в структуре его мышц еще нет.

Ранний возраст (от 1 года до 3 лет) – это период формирования целенаправленных движений, появления новых разнообразных движений (базовых, спортивных, игровых), существенного роста двигательной активности ребенка.

Двигательные реакции ребенка являются интегральной формой адаптации к внешней среде, и резкое увеличение количества самостоятельных действий ребенка в этом возрасте служит основой его познавательной активности. Растет длительность динамических нагрузок, повышается выносливость к ним, изменяется характер взаимодействия работающих мышц: формируется баланс мышц-сгибателей и разгибателей. Однако движения еще не очень точны и не устойчивы. Характерной особенностью этого возраста является формирование предметных действий. Ребенок в этом возрасте осваивает большое количество так называемых «инструментальных движений» – учится есть вилкой и ножом, работать ножницами, расчесываться, мыть себя губкой (мочалкой), а главное – учится выполнять графические движения.

В 1 – 1,5 года малыш крепко зажимает карандаш или мелок в ладони, что очень ограничивает движения. В этом возрасте он не пытается еще изобразить что-то определенное, просто получает радость от самого процесса движений руки и способен «рисовать» с большим увлечением.

В 2–3 года ребенок, как правило, держит карандаш, зажимая его в ладони. Этот способ, особенно при рисовании мелками, позволяет детям выполнять довольно сложные движения. Однако движения эти еще спонтанные, нестабильные, почти не ограничиваются.

С 3 лет линии становятся более определенными, менее разбросанными и не повторяются бессмысленно. Улучшается координация при выполнении вертикальных движений, но еще плохо выполняются имитационные движения. Овалы неровные (это, пожалуй, самые трудные элементы), но на рисунках их уже много. Это чаще человек, солнышко, колеса и т.п.

О развитии графических движений, строящихся на основе зрительно-моторных координаций, можно судить по результатам копирования простейших геометрических фигур. В 2 года ребенку доступно копирование вертикальной линии определенной длины, а в 2,5 – копирование горизонтальных линий, в 3 года ребенок может скопировать круг. Однако, подчеркнем еще раз, ребенок учится выполнять все эти двигательные действия, но не умеет еще делать это четко, слаженно, без особых усилий и напряжения. Он учится застегивать и расстегивать пуговицы, шнуровать ботинки, одеваться и раздеваться. Он учится выполнять координированные действия двумя руками, складывая кубики, мозаику, пирамидки. Лучше разбирает, чем собирает «Лего», он учится работать лопаткой, кисточкой, карандашом.

Совершенствуется ходьба, появляется бег, прыжки, но структура этих движений вариативна. Ребенок выглядит неуклюжим, но ходьба очень ему нравится, особенно новые ее виды – по лестнице, в горку, с горки и т.п.

Освоение новых движений требует хорошей ориентировки в пространстве. Ребенок учится двигаться в пространстве, и активное участие в этом процессе принимают движения глаз и головы.

Наблюдая за действиями окружающих (детей и взрослых) и подражая им, ребенок учится выполнять новые движения. Все большую роль в процессе выполнения движений начинает играть речевая инструкция взрослых и собственная речь ребенка.

По этому поводу метко выразился известный российский психолог Л.С.Выготский: «Речь входит необходимым составным моментом в разумную деятельность ребенка... и начинает служить средством образования, намерения или плана в более сложной деятельности ребенка».

**4 Терморегуляция, обмен веществ**

Энергозатраты. Скорость ростовых процессов постепенно снижается к 3 годам. За этот период существенно укрепляются мышцы и движения ребенка становятся более разнообразны и самостоятельны. Кроме того, именно на этом этапе завершается переход от молочного к смешанному питанию. Все эти факторы влияют на уровень энергозатрат организма ребенка.

Основной обмен. Уровень основного обмена в течение всего периода от 1 года до 3 лет остается практически неизменным. Хотя затраты на рост постепенно снижаются, примерно с той же скоростью нарастает активность окислительных ферментов в продолжающих созревать и набирать функциональную мощь тканях – паренхиматозных органах (печень, почки, селезенка), мозге и скелетных мышцах. Поэтому уровень основного обмена остается почти без изменения. В дальнейшем он быстро снижается по мере увеличения размеров тела.

Терморегуляция. На этом возрастном этапе химическая терморегуляция постепенно заменяется более экономичной и «прицельной» физической терморегуляцией, основанной на сосудодвигательных реакциях. Практически перестает функционировать бурая жировая ткань, на которую приходилась основная нагрузка по производству дополнительного тепла в первые месяцы жизни. В необходимых случаях к производству тепла могут уже подключаться мышцы: у ребенка на холоде возникает дрожь. Однако механизмы теплоотдачи еще несовершенны, и комфортная температура внешней среды все еще остается выше 30°. В этом возрасте почти неэффективны закаливающие процедуры, хотя необходимы воздушные ванны и умывание холодной водой. Это важная тренировка механизмов физической терморегуляции, без которой на следующем этапе возрастного развития они не смогут сформироваться.

**5 Иммунитет**

2-й год жизни ребенка выделяется как «критический» период в развитии иммунитета. В это время ребенок переходит к новому образу жизни, количество и разнообразие его контактов резко увеличивается, а следовательно, увеличивается и шанс столкнуться с новыми видами патогенных микроорганизмов. В этом возрасте существенно расширяются возможности и повышается эффективность иммунных реакций, однако система местного иммунитета остается недостаточно развитой, и дети по-прежнему особо чувствительны к респираторным вирусным инфекциям.