**ЛЕКЦИЯ 6**

**РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**

*1 Развитие центральной нервной системы*

*2 Формирование спинного мозга*

*3 Рост и развитие головного мозга*

*4 Развитие высшей нервной деятельности человека*

**1. Развитие центральной нервной системы**

Нервная система координирует и регулирует деятельность всех органов и систем, обеспечивая функционирование организма как единого целого; осуществляет адаптацию организма к изменениям окружающей обстановки, поддерживает постоянство его внутренней среды.

Топографически нервную систему человека подразделяют на центральную и периферическую. Согласно анатомо-функциональной классификации, нервную систему условно подразделяют на соматическую и вегетативную. ***Соматическая нервная******система*** обеспечивает иннервацию тела – кожи, скелетных мышц. ***Вегетативная нервная система*** регулирует обменные процессы во всех органах и тканях.

Нервная система развивается из эктодермы, через стадии нервной полоски и мозгового желобка с последующим образованием нервной трубки. Из ее каудальной части развивается спинной мозг, из ростральной части формируется сначала 3-х, а затем 5-ти мозговых пузырей, из которых в дальнейшем развиваются все отделы головного мозга. Такая дифференцировка центральной нервной системы происходит на третьей-четвертой неделе эмбрионального развития.

**2. Формирование спинного мозга**

В течение первых трех месяцев внутриутробной жизни спинной мозг занимает позвоночный канал на всю его длину. В дальнейшем позвоночник растет быстрее, чем спинной мозг. Поэтому нижний конец спинного мозга поднимается в позвоночном канале. У новорожденного ребенка нижний конец спинного мозга находится на уровне III поясничного позвонка, у взрослого человека – на уровне II поясничного позвонка.

Спинной мозг новорожденного имеет длину 14 см, в 2 года - 20 см. Быстрее всего растут грудные сегменты спинного мозга. Масса спинного мозга у новорожденного составляет около 5,5 г, у детей 1-го года – около 10 г. К 3 годам масса спинного мозга превышает 13 г, к 7 годам равна примерно 19 г. У новорожденного центральный канал шире, чем у взрослого. Уменьшение его просвета происходит главным образом в течение 1-2 годов. Объем белого вещества спинного мозга возрастает быстро, особенно за счет собственных пучков сегментарного аппарата, формирование которого происходит в более ранние сроки по сравнению со сроками формирования проводящих путей.

**3 Рост и развитие головного мозга**

Объем головного мозга увеличивается более интенсивно, чем спинного, и к моменту рождения составляет в среднем 400 г. Причем у девочек масса головного мозга несколько ниже, чем у мальчиков. Количество нейронов к моменту рождения соответствует уровню взрослого человека, но количество ветвлений аксонов, дендритов и синаптических контактов значительно возрастает после рождения.

Наиболее интенсивно масса головного мозга увеличивается первые 2 года после рождения. Затем темпы его развития немного снижаются, но продолжают оставаться высокими до 6-7 лет. Окончательное созревание головного мозга заканчивается к 17-20 годам. К этому возрасту, его масса у мужчин в среднем составляет 1400 г, а у женщин – 1250 г. Развитие головного мозга идет гетерохронно. Прежде всего, созревают те нервные структуры, от которых зависит нормальная жизнедеятельность организма на данном возрастном этапе.

***Продолговатый мозг.*** К моменту рождения он вполне развит. Его масса достигает 8 г у новорожденного. По мере развития плода размеры нервных клеток продолговатого мозга увеличиваются, а размеры ядра с ростом клетки относительно уменьшаются. Нервные клетки новорожденного имеют длинные отростки, ядра продолговатого мозга формируются рано. С их развитием связано становление в онтогенезе регуляторных механизмов дыхания, сердечно-сосудистой, пищеварительной и др. систем.

***Мозжечок.*** В эмбриональном периоде развития сначала формируется червь, а затем – его полушария. На 4-5-м месяце внутриутробного развития разрастаются поверхностные отделы мозжечка, образуются борозды и извилины. Наиболее интенсивно мозжечок растет в первый год жизни, особенно с 5-го по 11-й месяц, когда ребенок учится сидеть и ходить. У годовалого ребенка масса мозжечка увеличивается в 4 раза и в среднем составляет 95 г. После этого наступает период медленного роста мозжечка, к 3 годам размеры мозжечка приближаются к его размерам у взрослого. У 15-летнего ребенка масса мозжечка – 150 г. Кроме того, быстрое развитие мозжечка происходит и в период полового созревания.

Клеточное строение коры мозжечка у новорожденного значительно отличается от взрослого. Клеточные слои коры мозжечка у новорожденного значительно тоньше, чем у взрослого. К концу 2-го года жизни их размеры достигают нижней границы величины у взрослого. Полное формирование клеточных структур мозжечка осуществляется к 7-8 годам.

***Мост.*** У новорожденного расположен выше, чем у взрослого, а к 5 годам располагается на том же уровне, что и у зрелого организма. Развитие моста связано с формированием ножек мозжечка и установлением связей мозжечка с другими отделами центральной нервной системы. Внутреннее строение моста у ребенка не имеет отличительных особенностей по сравнению с взрослым человеком. Ядра расположенных в нем нервов к периоду рождения уже сформированы.

***Средний мозг.*** Его форма и строение почти не отличаются от взрослого. Ядро глазодвигательного нерва хорошо развито. Хорошо развито красное ядро, обеспечивающая передачу импульсов из мозжечка к мотонейронам спинного мозга

***Промежуточный мозг.*** Закладка зрительного бугра осуществляется к 2 месяцам внутриутробного развития. На 3-м месяце разграничивается таламус и гипоталамус. В 6 месяцев становятся хорошо видными клетки ретикулярной формации зрительного бугра. Другие ядра зрительного бугра начинают формироваться с 6 месяцев внутриутробной жизни, к 9 месяцам они хорошо выражены. Усиленный рост зрительного бугра осуществляется в 4-летнем возрасте, а размеров взрослого он достигает к 13 годам жизни.

В эмбриональном периоде развития закладывается подбугорная область, но только на 4-5-м месяце происходит накопление клеточных элементов будущих ядер, на 8-м месяце они хорошо выражены.

Ядра гипоталамуса созревают в разное время, в основном к 2-3 годам. Дифференциация клеточных элементов серого бугра заканчивается позднее всего – к 13-17 годам.

***Кора больших полушарий.*** До 4-го месяца развития плода поверхность больших полушарий гладкая и на ней отмечается лишь вдавливание будущей боковой борозды. Наружный корковый слой растет быстрее внутреннего, что приводит к образованию складок и борозд. К 5 месяцам внутриутробного развития образуются основные борозды. Вторичные борозды появляются после 6 месяцев. К моменту рождения борозды хорошо выражены, и кора больших полушарий имеет такой же тип строения, как и у взрослого.

К моменту рождения кора больших полушарий имеет такое же количество нервных клеток (14-16 млрд.), как и у взрослого. Но нервные клетки новорожденного незрелы по строению, имеют простую веретенообразную форму и очень небольшое количество отростков. Серое вещество плохо дифференцировано. Кора больших полушарий относительно тоньше. После рождения кора больших полушарий развивается быстро. Соотношение серого и белого вещества к 4 месяцам приближается к соотношению у взрослого.

К 9 месяцам становятся более отчетливыми первые три слоя коры, а к 3 годам завершается.

В развитии коры сохраняется общий принцип: сначала формируются филогенетически более старые структуры, а затем более молодые. На 5-м месяце, раньше других появляются ядра, регулирующие двигательную активность. На 6-м месяце появляется ядро кожного и зрительного анализатора. Позже других развиваются филогенетически новые области: лобная и нижнетеменная (на 7-м месяце), затем височно-теменная и теменно-затылочная. Причем филогенетически более молодые отделы коры больших полушарий с возрастом относительно увеличиваются, а более старые, наоборот, уменьшаются.

**4 Развитие высшей нервной деятельности человека**

Низшая и высшая нервная деятельность ребенка формируются в результате морфофункционального созревания всего нервного аппарата, уровня взрослого человека примерно к 20 годам. Весь процесс развития ВНД определяется как наследственно, так и многими другими биологическими и социальными факторами внешней среды.

***ВНД ребенка от рождения до 7 лет.*** Ребенок рождается с набором безусловных рефлексов, рефлекторные дуги которых начинают формироваться на 3-м месяце внутриутробного развития. Тогда у плода появляются первые сосательные и дыхательные движения, а активное движение плода наблюдается на 4-5-м месяце.

*Со 2-го месяца жизни* образуются слуховые, зрительные и тактильные рефлексы, а к 5-му месяцу развития у ребенка вырабатываются все основные виды условного торможения.

*К концу 1-го года развития* ребенок относительно хорошо различает вкус пищи, запахи, форму и цвет предметов, различает голоса и лица. Уже в конце первого года полным ходом идет развитие второй сигнальной системы и формируется ее совместная деятельность с первой.

*На 2-м году развития* ребенка продолжается формирование второй сигнальной системы, значительно увеличивается словарный запас; уже у двухгодовалого ребенка слова приобретают сигнальное значение.

*2-й и 3-й год жизни* характеризуется «предметным» характером мышления, т. е. решающим значением мышечных ощущений. Основным фактором развития являются мышечные сокращения и высокая двигательная активность ребенка.

*Период до 3-х лет* характеризуется также легкостью образования условных рефлексов на самые различные раздражители.

*Возраст от 3-х до 5-ти* лет характеризуется дальнейшим развитием речи и совершенствованием нервных процессов, но запаздывательное торможение и условный тормоз вырабатываются с трудом.

*К* *5-7 годам* еще более повышается роль сигнальной системы слов и дети начинают свободно говорить. Это обусловлено тем, что только к семи годам созревает кора больших полушариев.

***ВНД детей от 7 до 18 лет.*** *Младший школьный возраст* (с 7 до 12 лет) – период относительно «спокойного» развития ВНД. Сила процессов торможения и возбуждения, а также уменьшение силы внешнего торможения обеспечивают возможности широкого обучения ребенка. Незначительное ухудшение процессов ВНД наблюдается только в 1-м классе в связи с процессами адаптации к школе.

Особое значение для педагогов имеет *подростковый* (с 11-12 до 15-17 лет) период. В это время нарушается уравновешенность нервных процессов, большую силу приобретает возбуждение, замедляется прирост подвижности нервных процессов, значительно ухудшается дифференцировка условных раздражителей. Ослабляется деятельность коры, а вместе с тем и второй сигнальной системы. Все функциональные изменения приводят к психической неуравновешенности и конфликтности подростка.

*Старший школьный возраст* (15-18 лет) совпадает с окончательным морфофункциональным созреванием всех систем организма. Все свойства нервных процессов достигают уровня взрослого человека.

***Типологические особенности ВНД ребенка.*** Н.И.Красногорский, изучая ВНД ребенка на основе силы, уравновешенности, подвижности нервных процессов, взаимоотношений коры и подкорковых образований, соотношения между сигнальными системами, выделил 4 типа нервной деятельности в детском возрасте.

1. Сильный, уравновешенный, оптимально возбудимый, быстрый тип. Дети этого типа имеют хорошо развитую речь с богатым словарным запасом.
2. Сильный, уравновешенный, медленный тип. Дети этого типа быстро обучаются речи, только речь у них несколько замедленная. Активны и стойки при выполнении сложных заданий.
3. Сильный, неуравновешенный, повышенно возбудимый, безудержный тип. Дети такого типа отличаются высокой эмоциональной возбудимостью, вспыльчивостью. Их речь быстрая с отдельными выкрикиваниями.
4. Слабый тип с пониженной возбудимостью. Дети этого типа не переносят сильных и продолжительных раздражений, легко утомляются.

Существенные различия основных свойств нервных процессов у детей, относящихся к разным типам, определяют их разные функциональные возможности в процессе обучения и воспитания.