**ЛЕКЦИЯ №5**

**ОРГАНЫ ЧУВСТВ**

**1. Классификация анализаторов, их строение и функции**  
  
По определению И.П. Павлова, анализаторы – это сложные нервные аппараты, воспринимающие и анализирующие раздражения, которые поступают из внешней и внутренней сред организма.   
  
Анализатор включает: рецептор – периферический отдел, проводниковый отрезок, центральный – мозговой, или, точнее, корковый, отдел анализатора, в котором рождается ощущение.   
  
Все звенья анализатора действуют как единое целое. При повреждении любого из трех звеньев происходит нарушение работы анализатора.  
  
Анализаторы организма человека: зрительный, обонятельный, слуховой, мышечный, вестибулярный, кожный, вкусовой.  
  
**2. Строение и функции зрительного анализатора. Нарушения зрения**  
  
Периферическим отделом зрительной сенсорной системой является глаз. Сзади и с боков он защищен от внешних воздействий костными стенками глазницы, а спереди – веками. Он состоит:

1. из глазного яблока
2. вспомогательных структур: слезных желез, ресничной мышцы, кровеносных сосудов и нервов.

Глазное яблоко ограниченно тремя оболочками – **наружной, средней и внутренней.**

Наружная оболочка глаза – склера, или белочная оболочка, в передней части она переходит в прозрачную роговицу.  
  
Под склерой расположена сосудистая оболочка глаза, толщина которой не превышает 0,2–0,4 мм. В ней содержится большое количество кровеносных сосудов.

В переднем отделе глазного яблока сосудистая оболочка переходит в ресничное (цилиарное) тело и радужную оболочку (радужку).  
  
В центре радужки располагается зрачок, его диаметр изменяется, от чего в глаз может попадать большее или меньшее количество света. Просвет зрачка регулируется мышцей, находящейся в радужке.  
В радужной оболочке содержится особое красящее вещество – *меланин*. От количества этого пигмента цвет радужки может колебаться от серого и голубого до коричневого, почти черного. Цветом радужки определяется цвет глаз.

В ресничном теле расположена мышца, связанная с хрусталиком и регулирующая его кривизну.  
  
**Хрусталик** – прозрачное, эластичное образование, имеет форму двояковыпуклой линзы. Он покрыт прозрачной сумкой, по всему его краю к ресничному телу тянутся тонкие, но очень упругие волокна. Они сильно натянуты и держат хрусталик в растянутом состоянии.  
  
В передней и задней камере глаза находиться прозрачная жидкость, которая снабжает питательными веществами роговицу и хрусталик. Полость глаза позади хрусталика заполнена прозрачной желеобразной массой – стекловидным телом.

Оптическая система глаза представлена роговицей, камерами глаза, хрусталиком и стекловидным телом. Каждая из этих сред имеет свой показатель оптической силы.  
  
Оптическая сила выражается в диоптриях. Одна диоптрия (дптр) – это оптическая сила линзы с фокусным расстоянием 1 м. Оптическая сила системы глаза в целом – 59 дптр при рассматривании далеких предметов и 70,5 дптр при рассматривании близких предметов.  
  
Глаз – чрезвычайно сложная оптическая система, которую можно сравнить с фотоаппаратом, в котором объективом выступают все части глаза, а фотопленкой – сетчатка. На сетчатке фокусируются лучи света, давая уменьшенное и перевернутое изображение. Фокусировка происходит за счет изменение кривизны хрусталика: при рассматривании близкого предмета он становится выпуклым, а при рассматривании удаленного – более плоским.  
  
Световоспринимающий аппарат глаза. Внутренняя поверхность глаза выстлана тонкой (0,2–0,3 мм), весьма сложной по строению оболочкой – сетчаткой, или ретиной, на которой находятся светочувствительные клетки – палочки и колбочки, или рецепторы.  
  
Колбочки сосредоточены в основном в центральной области сетчатки – в желтом пятне. По мере удаления от центра число колбочек уменьшается, а палочек – возрастает. На периферии сетчатки имеются только палочки. У взрослого человека насчитывается 6–7 млн. палочек, которые обеспечивают восприятие дневного и сумеречного света. Колбочки являются рецепторами цветного зрения, палочки – черно-белого.  
  
Местом наилучшего видения является желтое пятно, и особенно его центральная ямка. Такое зрение называют центральным. Остальные части сетчатки принимают участие в боковом, или периферическом, зрении. Центральное зрение обеспечивает возможность рассматривать мелкие детали предметов, а периферическое позволяет ориентироваться в пространстве.  
  
В палочках содержится особое вещество пурпурного цвета – зрительный пурпур, или родопсин, в колбочках – вещество фиолетового цвета – йодопсин, который, в отличие от родопсина, в красном свете выцветает. При ярком освещении функционируют в основном колбочки, при слабом освещении – палочки.  
  
В сумерках при слабом освещении мы видим за счет зрительного пурпура. Распад зрительного пурпура под действием света вызывает возникновение импульсов возбуждения в окончаниях зрительного нерва и является начальным моментом зрительной афферентации.  
  
Зрительный пурпур на свету распадается на белок опсин и пигмент ретинен – производное витамина А. В темноте витамин А превращается в ретинен, который соединяется с опсином и образует родопсин, т. е. зрительный пурпур восстанавливается. В темноте сетчатка содержит мало витамина А, а на свету обнаруживается значительное его количество. Следовательно, витамин А – источник зрительного пурпура.  
  
Недостаток в пище витамина А сильно нарушает образование зрительного пурпура, что вызывает резкое ухудшение сумеречного зрения, так называемую куриную слепоту (гемералопию).  
  
Рецепторы сетчатки передают сигналы по волокнам зрительного нерва, в котором насчитывают до 1 млн. нервных волокон, только один раз, в момент появления нового предмета. Затем добавляются сигналы о наступающих изменениях в изображении предмета по сравнению с его прежним изображением и о его исчезновении. Зрительные ощущения возникают только в момент фиксации взгляда в ряде последовательных точек предмета.  
  
Проводниковый отдел зрительной сенсорной системы – это зрительный нерв, ядра верхних бугров четверохолмия среднего мозга, ядра наружного коленчатого тела промежуточного мозга.  
  
Центральный отдел зрительного анализатора расположен в затылочной доле.  
  
Возрастные особенности. Элементы сетчатки начинают развиваться на 6–10-й неделе внутриутробного развития, но окончательное ее морфологическое созревание происходит лишь к 10–12-ти годам. В процессе развития существенно меняются цветоощущения ребенка. У новорожденного в сетчатке функционируют только палочки, обеспечивающие черно-белое зрение. Колбочки, ответственные за цветовое зрение, еще не зрелые, и их количество невелико. И хотя функции цветоощущения у новорожденных есть, но полноценное включение колбочек в работу происходит только к концу 3-го года жизни. По мере созревания колбочек дети начинают различать сначала желтый, потом зеленый, а затем красный цвета (уже с 3-х месяцев удавалось выработать условные рефлексы на эти цвета); распознавание цветов в более раннем возрасте зависит от яркости, а не от спектральной характеристики цвета. Полностью различать цвета дети начинают с конца 3-го года жизни. В школьном возрасте различительная цветовая чувствительность глаза повышается. Максимального развития ощущение цвета достигает к 30-ти годам и затем постепенно снижается. Важное значение для формирования этой способности имеет тренировка.  
  
Миелинизация проводящих путей начинается лишь на 8–9-м месяце внутриутробного развития, и заканчивается лишь к 3–4-му году жизни.  
  
Корковый отдел зрительного анализатора в основном формируется на 6–7-м месяце внутриутробной жизни, но окончательно зрительная кора созревает к 7-летнему возрасту.  
  
Что касается дорецепторных структур, то у новорожденного глазное яблоко составляет 16 мм, а его масса 3,0 г. Рост глазного яблока продолжается после рождения. Интенсивнее всего оно растет первые 5 лет жизни, менее интенсивно – до 9–12-ти лет. У взрослых диаметр глазного яблока составляет около 24 мм, а вес 8,0 г.  
  
У новорожденных форма глазного яблока более шаровидная, чем у взрослых, в результате в 80–94% случаев у них отмечается дальнозоркая рефракция. Повышенная растяжимость и эластичность склеры у детей способствует легкой деформации глазного яблока, что важно в формировании рефракции глаза. Так, если ребенок играет, рисует или читает, низко наклонив голову, в силу давления жидкости на переднюю стенку, глазное яблоко удлиняется и развивается близорукость.  
  
В первые годы жизни радужка содержит мало пигментов и имеет голубовато-сероватый оттенок, а окончательное формирование ее окраски завершается только к 10–12-ти годам.  
  
Зрачок у новорожденных узкий. В возрасте 6–8-ми лет зрачки широкие из-за преобладания тонуса симпатических нервов, иннервирующих мышцы радужной оболочки, что повышает риск солнечных ожогов сетчатки. В 8–10 лет зрачок вновь становится узким, а к 12–13-ти годам быстрота и интенсивность зрачковой реакции на свет такие же, как и у взрослого.  
  
У новорожденных и детей дошкольного возраста хрусталик более выпуклый и более эластичный, чем у взрослого, и его преломляющая способность выше. Это делает возможным четкое видение предмета при большем приближении его к глазу, чем у взрослого. В свою очередь, привычка рассматривать предметы на малом расстоянии может приводить к развитию косоглазия.  
  
Сенсорные и моторные функции зрения развиваются одновременно. В первые дни после рождения движения глаз несинхронны, при неподвижности одного глаза можно наблюдать движение другого. Способность фиксировать взглядом предмет, или, образно говоря, «механизм точной настройки», формируется в возрасте от 5-ти дней до 3–5-ти месяцев. Функциональное созревание зрительных зон коры головного мозга, по некоторым данным, происходит уже к рождению ребенка, по другим – несколько позже.  
  
Реакция на форму предмета отмечается уже у 5-месячного ребенка. У дошкольников первую реакцию вызывает форма предмета, затем его размеры и в последнюю очередь – цвет.  
  
Острота зрения с возрастом повышается, улучшается и стереоскопическое зрение.  
  
Стереоскопическое зрение к 17–22-м годам достигает своего оптимального уровня, причем с 6-ти лет у девочек острота стереоскопического зрения выше, чем у мальчиков.  
  
В 7–8 лет глазомер у детей значительно лучше, чем у дошкольников, но хуже, чем у взрослых; половых различий не имеет. В дальнейшем у мальчиков линейный глазомер становиться лучше, чем у девочек.  
  
Интенсивно увеличивается и поле зрение у детей, к 7-ми годам его размер составляет приблизительно 80% от размера поля зрения взрослого человека. В развитии поля зрения наблюдаются половые особенности.  
  
Важное значение в процессе обучения и воспитания детей с дефектами органов чувств имеет высокая пластичность нервной системы, позволяющая компенсировать выпавшие функции за счет оставшихся. Известно, что у слепоглухих детей повышена чувствительность вкусового и обонятельного анализаторов. С помощью обоняния они могут хорошо ориентироваться на местности и узнавать родственников и знакомых. Чем более выражена степень поражения органов чувств ребенка, тем более трудной становится и учебно-воспитательная работа с ним.  
  
Подавляющая часть всей информации из окружающего мира (примерно 90%) поступает в наш мозг через зрительные и слуховые каналы, поэтому для нормального физического и психического развития детей и подростков особое значение имеют органы зрения и слуха.  
  
Среди дефектов зрения наиболее часто встречаются различные формы нарушения рефракции оптической системы глаза или нарушения нормальной длины глазного яблока. В результате лучи, идущие от предмета, преломляются не на сетчатке. При слабой рефракции глаза вследствие нарушения функций хрусталика – его уплощения, или при укорочении глазного яблока, изображение предмета оказывается за сетчаткой. Люди с такими нарушениями зрения плохо видят близкие предметы; такой дефект называют дальнозоркостью.  
  
При усилении физической рефракции глаза, например, из-за повышения кривизны хрусталика, или удлинении глазного яблока, изображение предмета фокусируется впереди сетчатки, что нарушает восприятия удаленных предметов. Этот дефект зрения называют близорукостью.  
  
Частичное нарушение цветового зрения получило название дальтонизма (по имени английского химика   
  
Профилактика нарушений зрения основывается на создании оптимальных условий для работы органа зрения.   
  
**3. Строение и функции слухового анализатора**  
  
**Периферический отдел** слуховой сенсорной системы состоит из трех частей: наружного, среднего и внутреннего уха.  
  
***Наружное ухо***включает ушную раковину и наружный слуховой проход.  
  
Ушная раковина предназначена для улавливания звуковых колебаний, которые далее передаются по наружному слуховому проходу к барабанной перепонке. Наружный слуховой проход имеет длину около 24 мм, он выстлан кожей, снабженной тонкими волосками и особыми потовыми железами, которые выделяют ушную серу. Ушная сера состоит из жировых клеток, содержащих пигмент. Волоски и ушная сера выполняют защитную роль.  
  
Барабанная перепонка находится на границе между наружным и средним ухом. Она очень тонкая (около 0,1 мм), снаружи покрыта эпителием, а изнутри – слизистой оболочкой. Барабанная перепонка расположена наклонно и при воздействии на нее звуковых волн начинает колебаться. И так как барабанная перепонка не имеет собственного периода колебаний, то она колеблется при всяком звуке соответственно его частоте и амплитуде.  
  
***Среднее ухо*** представлено барабанной полостью неправильной формы в виде маленького плоского барабана, на который туго натянута колеблющаяся перепонка, и слуховой, или евстахиевой, трубой.  
  
В полости среднего уха расположены сочленяющиеся между собой слуховые косточки – молоточек, наковальня, стремечко. Среднее ухо отделено от внутреннего перепонкой овального окна.  
  
Рукоятка молоточка одним концом соединена с барабанной перепонкой, другим с наковальней, которая в свою очередь с помощью сустава подвижно соединена со стремечком. К стремечку прикреплена стременная мышца, удерживающая его у перепонки овального окна преддверия. Звук, пройдя наружное ухо, действует на барабанную перепонку, с которой соединен молоточек. Система этих трех косточек увеличивает давление звуковой волны в 30–40 раз и передает ее на перепонку овального окна преддверия, где она трансформируется в колебания жидкости – эндолимфы.  
  
Посредствам слуховой трубы барабанная полость соединена с носоглоткой. Функция евстахиевой трубы заключается в выравнивании давления на барабанную перепонку изнутри и снаружи, что создает наиболее благоприятные условия для ее колебания. Поступление воздуха в барабанную полость происходит во время глотания или зевания, когда просвет трубы открывается, и давление в глотке и барабанной полости выравнивается.  
  
***Внутреннее ухо*** представляет собой костный лабиринт, внутри которого находится перепончатый лабиринт из соединительной ткани. Между костным и перепончатым лабиринтом имеется жидкость – перилимфа, а внутри перепончатого лабиринта – эндолимфа.  
  
В центре костного лабиринта находится преддверие, спереди от него улитка, а сзади – полукружные каналы. Костная улитка – спирально извитой канал, образующий 2,5 оборота вокруг стержня конической формы. От стержня отходит костная спиральная пластинка, которая делит полость канала на две части, или лестницы.  
  
В улитковом ходе, внутри среднего канала улитки, находится звуковоспринимающий аппарат – спиральный, или кортиев, орган.   
  
Рецепторные клетки имеют удлиненную форму. Каждая волосковая клетка несет 60–70 мельчайших волосков, которые омываются эндолимфой и контактируют с покровной пластиной. Слуховой анализатор воспринимает звук различных тонов. Основной характеристикой каждого звукового тона является длина звуковой волны.  
  
Длина звуковой волны определяется расстоянием, которое проходит звук за 1 сек., деленным на число полных колебаний, совершаемых звучащим телом за это же время. Чем больше число колебаний, тем меньше длина волны. У высоких звуков волна короткая, измеряемая в миллиметрах, у низких – длинная, измеряемая в метрах.  
  
Звук улавливается ушной раковиной, направляется по наружному слуховому проходу к барабанной перепонке. Колебания барабанной перепонки передаются через среднее ухо, в котором имеются три слуховые косточки. Через систему рычага они усиливают звуковые колебания и передают их жидкости, находящейся между костным и перепончатым лабиринтом улитки. Волны, достигая основания улитки, вызывают смещение основной мембраны, с которой соприкасаются волосковые клетки. Клетки начинают колебаться, вследствие чего возникает рецепторный потенциал, возбуждающий окончания нервных волокон. Эластичность основной мембраны на разных участках не одинакова. Вблизи овального окна мембрана уже и жестче, далее – шире и эластичнее. Волосковые клетки в узких отрезках воспринимают звуки высокими частотами, а в более широких – с низкими частотами.  
  
Различение звуков происходит на уровне рецепторов. Сила звука кодируется числом возбужденных нейронов и частотой их импульсации. Внутренние волосковые клетки возбуждаются при большой силе звука, наружные при меньшей.  
  
**Проводниковый отдел.**Волосковые клетки охватываются нервными волокнами улитковой ветви слухового нерва, который несет нервный импульс в продолговатый мозг, далее, перекрещиваясь со вторым нейроном слухового пути, он направляется к задним буграм четверохолмия и ядрам внутренних коленчатых тел промежуточного мозга, а от них – в височную область коры, где располагается центральная часть слухового анализатора.  
  
**Центральный отдел**слухового анализатора расположен в височной доле. Первичная слуховая кора занимает верхний край верхней височной извилины, она окружена вторичной корой. Смысл услышанного интерпретируется в ассоциативных зонах. У человека в центральном ядре слухового анализатора особое значение имеет зона Вернике, расположенная в задней части верхней височной извилины. Эта зона ответственна за понимание смысла слов, она является центром сенсорной речи. При длительном действии сильных звуков возбудимость звукового анализатора понижается, а при длительном пребывании в тишине возрастает. Это адаптация наблюдается в зоне более высоких звуков.  
  
***Возрастные особенности***. Закладка периферического отдела слуховой сенсорной системы начинается на 4-й неделе эмбрионального развития. У 5-месячного плода улитка уже имеет форму и размеры, характерные для взрослого человека. К 6-му месяцу пренатального развития заканчивается дифференциация рецепторов.  
  
Миелинизация проводникового отдела идет медленными темпами, и заканчивается лишь к 4-м годам.  
  
Слуховая зона копы выделяется на 6-м месяце внутриутробной жизни, но особенно интенсивно первичная сенсорная кора развивается на протяжении второго года жизни, развитие продолжается до 7-ми лет.  
  
Несмотря на незрелость сенсорной системы уже в 8–9 месяцев пренатального развития ребенок воспринимает звуки и реагирует на них движениями.  
  
У новорожденных орган слуха не волне развит, и нередко считают, что ребенок рождается глухим. В действительности имеет место относительная глухота, которая связана с особенностями строения уха. Наружный слуховой проход у новорожденных короткий и узкий и поначалу расположен вертикально. До 1 года он представлен хрящевой тканью, которая в дальнейшем окостеневает, этот процесс длится до 10–12-ти лет. Барабанная перепонка расположена почти горизонтально, она намного толще, чем у взрослых. Полость среднего уха заполнена амниотической жидкостью, что затрудняет колебания слуховых косточек. С возрастом эта жидкость рассасывается, и полость заполняется воздухом. Слуховая (евстахиева) труба у детей шире и короче, чем у взрослых, и через нее в полость среднего уха могут попадать микробы, жидкости при насморке, рвоте и др. Этим объясняется довольно частое у детей воспаление среднего уха (отит).  
  
С первых дней после рождения ребенок реагирует на громкие звуки вздрагиванием, изменением дыхания, прекращением плача. На 2-м месяце ребенок дифференцирует качественно разные звуки, в 3–4 месяца различает высоту звуков в пределах от 1-ой до 4-х октав, в 4–5 месяцев звуки становятся условнорефлекторными раздражителями. К 1–2-м годам дети дифференцируют звуки, разница между которыми составляет 1–2, а к 4–5-ти годам – даже ѕ и Ѕ музыкального тона.  
  
Порог слышимости также изменяется с возрастом. У детей 6–9-ти лет он составляет 17–24 дБ, у 10–12-летних – 14–19 дБ. Наибольшая острота слуха достигается к среднему и старшему школьному возрасту (14–19 лет). У взрослого порог слышимости лежит в пределах 10–12 дБ.  
  
Чувствительность слухового анализатора к различным частотам неодинакова в разном возрасте. Дети лучше воспринимают низкие частоты, чем высокие. У взрослых до 40 лет наибольший порог слышимости отмечается при частоте 3000 Гц, в 40–50 лет – 2000 Гц, после 50 лет – 1000 Гц, причем с этого возраста понижается верхняя граница воспринимаемых звуковых колебаний.  
  
**4. Строение и функции вкусового анализатора**  
  
Периферический отдел этой системы представлен вкусовыми почками (около 2000), расположенные в эпителии желобковых, листовидных и грибовидных сосочков языка и в слизистой неба, зева и надгортанника. Хеморецепторы – вкусовые клетки – расположены на дне вкусовой почки. Они покрыты микроворсинками, вступающими в контакт с растворенными в воде веществами.  
  
Проводниковый отдел этого анализатора представлен тройничным нервом, барабанной струной, языкоглоточным нервом, ядрами продолговатого мозга, ядрами таламуса.  
  
Центральный отдел (корковый конец) вкусового анализатора расположен в эволюционно древних образованиях больших полушарий, расположенных на их медиальной (срединной) и нижней поверхностях. Это кора гиппокампа (аммонова рога), парагиппокампа и крючка, а также латеральная часть постцентральной извилины.  
  
*Возрастные особенности*. Вкусовые луковицы начинают развиваться на третьем месяце внутриутробного развития, и новорожденный уже реагирует на 4 вида вкусовых раздражителей: сладкое, кислое, горькое, соленое. Возбудимость вкусового анализатора у детей ниже, чем у взрослых, а латентный период ответной реакции на вкусовые раздражители – больше. В связи с этим, у детей первых лет жизни повышен риск отравления недоброкачественной пищей, лекарствами с неприятным вкусом и т. п.  
  
**5. Строение и функции обонятельного анализатора**  
  
Периферический отдел обонятельной сенсорной системы расположен в верхнезадней полости носа, – это обонятельный эпителий, в котором находятся обонятельные клетки, взаимодействующие с молекулами пахучих веществ. Проводниковый отдел представлен обонятельным нервом, обонятельной луковицей, обонятельным трактом, ядрами миндалевидного комплекса.  
  
Центральный, корковый отдел – крючок, извилина гиппокампа, прозрачная перегородка и обонятельная извилина.  
  
Ядра вкусового и обонятельного анализаторов тесно связаны между собой, а также со структурами мозга, ответственными за формирование эмоций и долговременной памяти. Отсюда ясно, насколько важно нормальное функциональное состояние вкусового и обонятельного анализатора.  
  
Возрастные особенности. Периферический отдел обонятельного анализатора начинает обособляться у 2-месячного эмбриона. К 8-му месяцу внутриутробного развития его созревание завершается. Проводниковая и центральная часть созревают к 4-й неделе постнатального развития. С этого времени у ребенка начинают вырабатываться условные рефлексы на запахи.  
  
Острота обоняния у детей ниже, чем у взрослых, она повышается до периода полового созревания. Адаптация к запахам у детей, напротив происходит быстрее. Это повышает опасность отравления детей сероводородом, бытовым газом, парами нитрокрасок и т. п.  
  
**6. Анализатор кожной чувствительности**  
  
Периферический отдел этой важнейшей сенсорной системы представлен разнообразными рецепторами, которые по месту расположения разделяют на кожные рецепторы, проприорецепторы (рецепторы мышц, сухожилий и суставов) и висцеральные рецепторы (рецепторы внутренних органов). По характеру воспринимаемого раздражителя выделяют механорецепторы, терморецепторы, хеморецепторы и рецепторы боли – ноцицепторы.  
  
В роли органа чувств здесь, по сути дела, выступает вся поверхность тела человека, его мышцы, суставы, и в определенной степени – внутренние органы.  
  
Проводниковый отдел представлен многочисленными афферентными волокнами, центрами задних рогов спинного мозга, ядрами продолговатого мозга, ядрами таламус.   
  
Центральный отдел расположен в теменной доле: первичная кора – в заднецентральной извилине, вторичная – в верхнетеменной дольке .  
  
Вследствие точечной проекции рецепторов разных частей тела, над поверхностью постцентральной извилины можно изобразить «чувствительного гомункулюса», отражающего относительные размеры представительств поверхности разных органов.  
  
Возрастные особенности. Кожно-мышечный анализатор развивается достаточно быстро: свободные нервные окончания в коже появляются очень рано – на 8-й неделе эмбрионального развития. Более сложные инкапсулированные рецепторы образуются с 3–4-х месяцев эмбриогенеза.  
  
Проприорецепторы мышц и сухожилий развиваются также с 3,5-4–х месяцев эмбриональной жизни, и к моменту рождения они в основном сформированы. Но полностью как кожные, так и проприорецепторы развиваются к 7–14-ти годам.  
  
Миелинизация проводящих путей наиболее активно идет с 8–9-ти месяцев эмбриогенеза до конца первого года жизни. Лишь с миелинизацией волокон этого анализатора становится возможна функция ходьбы.  
  
Из всех видов кожно-мышечной чувствительности раньше всего начинает развиваться тактильная чувствительность: уже у 8-недельного плода регистрируются двигательные реакции на прикосновение к коже. К рождению степень тактильной чувствительности близка к таковой у взрослых, но повышается до 17–20-ти лет. Условные рефлексы на прикосновение вырабатываются с 2-х месяцев жизни.  
  
Температурная чувствительность хорошо развита к моменту рождения, новорожденный реагирует на холодовые реакции гримасой неудовольствия, криком. Тепло действует успокаивающе. Но терморегуляция развита слабо, вследствие чего высок риск нарушения здоровья ребенка при его переохлаждении или перегревании.  
  
Проприоцептивная чувствительность развивается медленнее, в 1,5–2 месяца младенец осуществляет лишь грубый анализ сигналов, о чем говорит малая точность движений: 80–140°, точность движений возрастает к 3-м месяцам жизни, когда появляются координированные движения рук.  
  
Следует отметить, что, несмотря на то, что болевые реакции можно вызвать уже у плода, болевая чувствительность у ребенка остается ниже, чем у взрослых вплоть до 6–7-ми лет. Такая особенность повышает риск травматизации детей.  
  
Можно заключить, что кожно-мышечная сенсорная система, достаточно хорошо развита и к моменту рождения. Эту особенность необходимо учитывать при воспитании ребенка: массаж, физические упражнения, воздушные и водные процедуры, вызывая раздражение кожных и проприорецепторов, создают мощный поток нервных импульсов, который через неспецифический путь активирует все области коры больших полушарий, обеспечивая условия для успешной выработки условных рефлексов и развития психической деятельности ребенка.