**ЛЕКЦИЯ 5**

**РАЗВИТИЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**

*1 Скелет и его возрастные особенности. Рост и развитие костей.*

*2 Развитие мышечной системы.*

*3 Возрастные особенности двигательных навыков и координации движений.*

*4 Нарушения опорно-двигательного аппарата, их причины и профилактика*

**1. Скелет и его возрастные особенности. Рост и развитие костей.**

Закладка скелета происходит на 3-й неделе эмбрионального развития: первоначально как соединительнотканное образование, а в середине 2-го месяца развития происходит замещение ее хрящевой. Окостенение скелета не завершается к моменту рождения. Костная ткань ребенка содержит много органических веществ, не обладает прочностью и легко искривляется под влиянием неблагоприятных внешних воздействий.

Молодые кости растут в длину за счет хрящей, расположенных между их концами и телом. Развитие скелета у мужчин заканчивается к 20-24 годам, у женщин к 18-21 году.

***Позвоночный столб.*** Рост позвоночного столба наиболее интенсивно происходит в первые 2 года жизни. В течение первых полутора лет жизни рост различных отделов позвоночника относительно равномерен. Начиная с 1,5 до 3 лет замедляется рост шейных и верхнегрудных позвонков и быстрее начинает увеличиваться рост поясничного отдела. Усиление темпов роста позвоночника отмечается в 7-9 лет и в период полового созревания.

Процесс окостенения отдельных позвонков завершается с окончанием ростовых процессов – к 21-23 годам.

Кривизна позвоночника формируется в процессе индивидуального развития ребенка. В самом раннем возрасте, когда ребенок начинает держать голову, появляется шейный изгиб (лордоз). К 6 месяцам, когда ребенок начинает сидеть, образуется грудной изгиб с выпуклостью назад (кифоз). Когда ребенок начинает стоять и ходить, образуется поясничный лордоз.

К году имеются уже все изгибы позвоночника. Но они не фиксированы и исчезают при расслаблении мускулатуры. К 7 годам уже имеются четко выраженные шейный и грудной изгибы, фиксация поясничного изгиба происходит позже – в 12-14 лет. Нарушения кривизны позвоночного столба, приводят к неблагоприятным последствиям в его здоровье.

***Грудная клетка.*** Форма грудной клетки существенно изменяется с возрастом. В грудном возрасте она как бы сжата с боков (коническая форма). У взрослого же преобладает поперечный размер. На протяжении первого года жизни постепенно уменьшается угол ребер по отношению к позвоночнику. Соответственно изменению грудной клетки увеличивается объем легких. К 12-13 годам грудная клетка приобретает ту же форму, что у взрослого.

***Скелет конечностей.*** Ключицы относятся к стабильным костям, мало изменяющимся в онтогенезе. Лопатки окостеневают после 16-18 лет, свободных конечностей - в 18-20 лет, а иногда и позже.

Кости запястья у новорожденного только намечаются и становятся ясно видимыми к 7 годам. С 10-12 лет появляются половые отличия процессов окостенения. У мальчиков они опаздывают на 1 год. Окостенение фаланг пальцев завершается к 11 годам, а запястья в 12 лет.

У новорожденного каждая тазовая кость состоит из трех костей (подвздошной, лобковой и седалищной), сращение которых начинается с 5-6лет и завершается к 17-18 годам. В подростковом возрасте происходит постепенное срастание крестцовых позвонков в единую кость – крестец.

Стопа человека образует свод, который действует как пружина, смягчая толчки тела при ходьбе. Она формируется, когда ребенок начинает ходить.

***Череп.*** У новорожденного черепные кости соединены друг с другом мягкой соединительнотканной перепонкой. Это – роднички, различают непарные лобный и затылочный и парные передние боковые и задние боковые роднички. Это имеет большое значение при прохождении головки плода по родовым путям. Малые роднички зарастают к 2-3 месяцам, а наибольший – лобный – легко прощупывается и зарастает лишь к полутора годам. У детей в раннем возрасте мозговая часть черепа более развита, чем лицевая. У новорожденного объем мозгового отдела черепа в 6 раз больше лицевого, а у взрослого в 2-2,5 раза.

Рост головы наблюдается на всех этапах развития ребенка, наиболее интенсивно он происходит в период полового созревания. С возрастом существенно изменяется соотношение между высотой головы и ростом. Это соотношение используется как один из нормативных показателей, характеризующих возраст ребенка.

**2. Развитие мышечной системы**

Развитие мускулатуры начинается на 3-й неделе. У 4-х недельного эмбриона миотомы состоят из одноядерных округлых клеток, позднее – из веретенообразных клеток, миобластов. В возрасте 5-ти недель в миобластах начинается синтез мышечных белков, из которых образуются миофиламенты.

На 5-10-й неделе образуются многоядерные миотрубки. В них усиливается формирование миофиламентов, а затем и миофибрилл. В дальнейшем (20 недель) миотрубки превращаются в мышечные волокна. Сокращение регистрируется после формирования миофибрилл (5 неделя) и отчетливо проявляются на 10-15 неделях. Сокращение мышц в данный период способствует правильному формированию скелета.

У плода мышечные волокна в первую очередь образуются в языке, губах, диафрагме, межреберных и мышцах спины. В конечностях волокна развиваются позднее сначала в мышцах рук, затем ног.

Наиболее интенсивный рост мышц происходит в 1-2 года. Рост мышц в толщину происходит за счет увеличения количества миофибрилл в мышечной клетке: если у новорожденного в мышечной клетке их содержится от 50 до 150, то у 7-ми летнего ребенка от 1000 до 3000. Количество клеток возрастает первые 4 месяца после рождения, а затем не изменяется.

В процессе развития ребенка отдельные мышечные группы растут неравномерно. У грудных детей, прежде всего, развиваются мышцы живота, позднее – жевательные. К концу первого года жизни в связи с ползанием и началом ходьбы заметно растут мышцы спины и конечностей. За весь период роста ребенка масса мускулатуры увеличивается в 35 раз. Развитие мышц продолжается до 25-30 лет.

***Мышечный тонус.*** В период новорожденности и в первые месяцы жизни детей тонус скелетных мышц повышен. Снижение тонуса отмечается во втором полугодии жизни ребенка, что является необходимой предпосылкой для развития ходьбы. Тонус мышц играет важную роль в осуществлении координации движений.

***Сила мышц***. В дошкольном возрасте сила мышц незначительна. После 4-5 лет увеличивается сила отдельных мышечных групп.

У мальчиков прирост силы начинается в 13-14 лет, у девочек раньше – с 10-12 лет. В 13-14 лет четко проявляются половые различия в мышечной силе. С 18 лет рост силы замедляется и к 25-26 годам заканчивается.

***Быстрота, точность движений и выносливость.*** Скорость однократных движений увеличивается в младшем школьном возрасте, приближаясь в 13-14 лет к уровню взрослого. К 16-17 годам темп увеличения этого показателя несколько снижается. К 20-30 годам скорость однократного движения достигает наибольшей величины.

Точность воспроизведения движений также существенно изменяется с возрастом. Дошкольники 4-5 лет не могут совершать тонкие точные движения, воспроизводящие заданную программу. С 9-10 лет организация точных движений происходит по типу взрослого. В совершенствовании этого двигательного качества существенную роль играет формирование центральных механизмов организации произвольных движений, связанных с деятельностью высших отделов ЦНС.

В течение длительного периода онтогенеза формируется и выносливость. Выносливость к динамической работе еще очень невелика в 7-11 лет. С 11-12 лет мальчики и девочки становятся более выносливыми. К 14 годам мышечная выносливость составляет 50-70%, а к 16 годам – около 80% выносливости взрослого человека.

Выносливость к статическим усилиям особенно интенсивно увеличивается в период от 8 до17 лет. В целом выносливость к 17-19 годам составляет 85% уровня взрослого, а максимальных значений она достигает к 25-30 годам.

**3 Возрастные особенности двигательных навыков и координации движений**

У новорожденного ребенка наблюдаются беспорядочные движения конечностей, туловища и головы. Координированные ритмические сгибания, разгибания, приведение и отведение сменяются аритмичными, изолированными движениями.

Нарастание тонуса затылочных мышц позволяет ребенку 1,5-2 месяцев, положенному на живот, поднимать голову. В 2,5-3 месяца развиваются движения рук в направлении к видимому предмету. В 4 месяца ребенок поворачивается со спины на бок, а в 5 месяцев переворачивается на живот и с живота на спину. В возрасте от 3 до 6 месяцев ребенок готовится к ползанию: лежа на животе, все выше поднимает голову и верхнюю часть туловища, а к 8 месяцам он способен проползать довольно большие расстояния.

В возрасте от 6 до 8 месяцев благодаря развитию мышц туловища и таза ребенок начинает садиться, вставать, стоять и опускаться, придерживаясь руками за опору. К концу первого года ребенок свободно стоит и, как правило, начинает ходить. Но в этот период шаги ребенка короткие, неравномерные, положение тела неустойчивое. Постепенно длина шага увеличивается. От 8 до 15 лет длина шага продолжает увеличиваться, а темп ходьбы снижаться.

В возрасте 4-5 лет детям доступны более сложные двигательные акты: бег, прыганье, катание на коньках, плавание, гимнастические упражнения. В этом возрасте дети могут рисовать, играть на музыкальных инструментах.

К 12-14 годам происходит повышение меткости бросков, метаний в цель, точности прыжков.

По мере роста ребенка развивается и прыжок. Дети раннего возраста при подпрыгивании не отрывают ног от почвы, и их движения сводятся к приседаниям и выпрямлениям тела. С 3 лет ребенок начинает подпрыгивать на месте, слегка отрывая ноги от почвы. Лишь начиная с 6-7 лет наблюдается координация нижних конечностей при прыжке. Дальность прыжка в длину с места возрастает у мальчиков до 13 лет, у девочек – до 12-13 лет.

***Двигательный режим детей.*** Суточная двигательная активность детей может быть выражена в объеме естественных локомоций. При свободном режиме в летнее время за сутки дети 7-10 лет совершают от 12 до 16 тыс. движений. У подростков суточное количество локомоций повышается. Например, у мальчиков 14-15 лет по сравнению со школьниками 8-9 лет суточная двигательная активность увеличивается более чем на 35%, а объем выполненной при этом работы – на 160%.

Естественная суточная активность девочек ниже, чем мальчиков.

Состояние здоровья, уровень развития двигательных качеств и физической работоспособности школьников 11-15 лет дали основание считать для них «высокий» уровень двигательной активности гигиенической нормой 21-30 тыс. локомоций, объем работы 110-150 тыс. кгм/сутки, динамический компонент 20-24%.

**4 Нарушения опорно-двигательного аппарата, их причины и профилактика**

***Осанка.*** Правильная осанка характеризуется нормальным положением позвоночника с его умеренными естественными изгибами вперед в области шейных и поясничных позвонков, симметричным расположением плеч и лопаток, прямым держанием головы, прямыми ногами без уплощения стоп. При правильной осанке наблюдается оптимальное функционирование системы органов движения, правильное размещение внутренних органов и положение центра тяжести.

Ряд причин приводят к возникновению и развитию значительных нарушений телосложения. Образование и закрепление двигательных навыков, формирующих осанку детей, происходит постепенно и длительно. Предпосылками нарушения осанки может стать то, что ребенка рано усаживают, неправильно носят на руках, преждевременно начинают учить ходить, во время прогулок постоянно держат за руку.

В дошкольные годы нарушению осанки способствуют уплощение стоп, неправильная поза во время рисования, выполнения работ на земельном участке с использованием инвентаря, не отвечающего своими размерами возрастным особенностям детей. Нарушениям осанки и искривлениям позвоночника может способствовать неправильная организация ночного сна детей и подростков: узкая, короткая кровать, мягкие перины, высокие подушки.

***Плоскостопие***. Деформация, заключающаяся в частичном или полном опущении продольного или поперечного свода стопы, называется плоскостопием. Это довольно частое нарушение опорно-двигательного аппарата у детей и подростков.

Профилактика плоскостопия зависит от воспитания правильной походки. Необходимо, чтобы носки при ходьбе и стоянии смотрели прямо вперед, нагрузка приходилась на пятку, первый и пятый пальцы, а внутренний свод не опускался. Для укрепления мышц, поддерживающих свод стопы, рекомендуется ходьба босиком по неровной, но мягкой поверхности. При ходьбе полезно периодически поджимать и расслаблять пальцы. Положительное влияние на укрепление свода стопы оказывают игры в волейбол, футбол.

Большое значение имеет ношение обуви, отвечающей гигиеническим требованиям. Она должна точно соответствовать длине и ширине стопы, иметь широкий носок, чтобы пальцы не сжимались, широкий каблук 1,5-2,0 см и эластичную подошву. Девочкам противопоказано ношение обуви на высоких каблуках (4-5 см), чтобы не нарушалась осанка, не происходило искривление позвоночника и смещение позвонков, изменение правильного положения таза и его размеров.