Старший школьный возраст (юношеский) охватывает детей с 16 до 18 лет (IX–XI классы). Старший школьный возраст характеризуется продолжением процесса роста и развития, что выражается в относительно спокойном и равномерном его протекании в отдельных органах и системах . Одновременно завершается половое созревание. В этой связи четко проявляются половые и индивидуальные различия, как в строении, так и в функциях организма. В этом возрасте замедляются рост тела в длину и увеличение его размеров в ширину, а также прирост в массе. Различия между юношами и девушками в размерах и формах тела достигают максимума. Рассмотрим более подробно психофизиологические особенности девушек старшего школьного возраста.

**Анатомо-физиологические особенности девушек старшего**

**школьного возраста**

**Физическое развитие детей старшего школьного возраста** В старшем школьном возрасте в растущем организме происходят значительные перемены в длине, массе, составе и пропорциях тела, в функционировании различных органов и систем.

Завершается формирование зубного аппарата. Развитие костно-мышечного и связочного аппарата у старшеклассников ещё не закончено. Так, костные эпифизарные диски с телом позвонка полностью срастаются к 24 годам, срастание ядер окостенения рук продолжается с 16 до 25 лет, а срастание трёх тазовых костей - с 14 до 20 лет. Окостенение фаланг пальцев рук у девушек происходит в 14-18 лет, а годом-двумя раньше - фаланг пальцев ног.

Созревание опорно-двигательного аппарата и центральных регуляторных механизмов обеспечивает развитие важнейших качественных характеристик двигательной деятельности.

У девушек к 16 годам темпы нарастания массы тела снижаются. Девушки ниже юношей на 10-12 см и тяжелее на 5-8 кг; масса их мышц по отношению к массе всего тела больше на 13%, а масса подкожной жировой ткани на 10% меньше; туловище девушек немного длиннее, а руки и ноги короче. Более широкий таз и относительно короткие ноги, большая подвижность позвоночника и суставов, лучший эластический связочный аппарат приводят к тому, что у девушек по сравнению с юношами выражены большие поперечные колебания тела при ходьбе и беге.

В старшем школьном возрасте девушки приобретают тип телосложения, свойственный взрослому человеку. Типы телосложения определяются по таким признакам, как степень развития мышц и жироотложения, форма грудной клетки и живота, соотношение длины и массы тела, его пропорции. Нормальными конституционными типами телосложения считают астеноидный, торакальный, мышечный и дигестивный.

Имеются сведения, что специально направленными физическими упражнениями тип телосложения можно в значительной степени изменить, например астеноидный может перейти в торакальный, торакальный и дигестивный - в мышечный .

Девушек астеноидного типа телосложения отличают высокий рост, узкое и уплощённое туловище, тонкий костяк и слабая мускулатура. Для их гармоничного развития особенно полезны динамические и статические силовые и скоростно-силовые упражнения, а также циклические упражнения: длительный бег, ходьба на лыжах, бег на коньках умеренной интенсивности, плавание - для развития сердечно - сосудистой и дыхательной систем. Рекомендуются также упражнения на развитие гибкости, координационных способностей (равновесия, согласованности движений, перестроения двигательной деятельности).

Вторым типом телосложения, заслуживающим индивидуального подхода в обучении движениям и развитии физических способностей, является дигестивный. Представителей этого типа телосложения отличает главным образом избыточное жироотложение . Снижения массы тела можно достичь упражнениями, активизирующими деятельность кровообращения и дыхания, вызывающими повышенные энергозатраты; укрепляющими мышцы живота (место наибольшего отложения жира); улучшающими скоростные и скоростно-силовые качества.

Учащимся торакального (грудная клетка цилиндрической формы, умеренно развитая мускулатура) и мышечного типов (рельефно развитая мускулатура) рекомендуется до половины времени занятий, отводимых на развитие физических способностей, выделять на развитие силовых, скоростно-силовых и скоростных способностей. Кроме этого, в занятия необходимо включать специальные упражнения для развития гибкости и общей (аэробной) выносливости, а также воздействующие на координационные способности, которые проявляются в гимнастических и акробатических упражнениях, спортивных играх и единоборствах, легкоатлетических и др.

**Развитие нервной системы.** В старшем школьном возрасте значительное развитие отмечается во всех высших структурах ЦНС. К периоду старшего школьного возраста вес головного мозга по сравнению с новорожденным увеличивается у девушек в 3 раза. К 16-17 годам завершается развитие центральной нервной системы .

Переход от возраста подростков к юношескому возрасту знаменуется возросшей ролью переднелобных третичных полей и переходом доминирующей роли от правого к левому полушарию (у правшей). Это приводит к значительному совершенствованию абстрактно-логического мышления, развитию второй сигнальной системы и процессов экстраполяции. Высокого уровня развития достигает аналитическая деятельность коры головного мозга, приводящая к качественным изменениям в характере мыслительной деятельности.

Деятельность ЦНС вплотную приближается к взрослому уровню. Однако еще отличается меньшими функциональными резервами, более низкой устойчивостью к действию высоких умственных и физических нагрузок.

**Развитие сенсорных систем**. В старшем школьном возрасте заметно повышается острота зрения, расширяется поле зрения, улучшается бинокулярное зрение, совершенствуется различение цветовых оттенков. Глубинное зрение продолжает развиваться до 16-17 лет, когда оно достигает конечных величин, а свето-чувствительность увеличивается до 20-летнего возраста . У девушек поле зрения и пропускная способность света больше, чем у молодых людей, а глазомер выражен хуже .

Совершенствование зрительной сенсорной системы позволяет значительно улучшить ориентацию в пространстве, выделение значимой информации из потока внешних сигналов. Это, в свою очередь, повышает точность и координацию движений, расширяет сферу деятельности растущего организма.

На нормальную деятельность слуховой сенсорной системы негативное влияние оказывают громкие звуки. В частности, нужно помнить, что систематическое прослушивание громкой музыки через наушники плейеров нарушает воздушную и костную проводимость звуковых колебаний и часто приводит к патологическому снижению слуха.

Вестибулярная сенсорная система созревает к 14-летнему возрасту. Однако около 40% подростков характеризуется неустойчивостью к действию ускорений. В 15-16 лет еще часто проявляется недостаточная способность к сохранению равновесия на подвижной опоре. После 16 лет способность поддерживать равновесие значительно улучшается и стабилизируется.

В 16 лет точность различения мышечных напряжений практически не отличается от уровня взрослых людей. Благодаря четкому восприятию проприоцептивной информации увеличивается способность к управлению не только отдельными мышцами, но даже отдельными двигательными единицами.

На старший школьный возраст приходятся сенситивные периоды развития силы, быстроты, ловкости и выносливости.

**Особенности крови, кровообращения, дыхания.** Количество крови в организме в процентах к массе тела уменьшается от периода новорожденности к возрасту 10-16 лет в 2 раза, но еще превышает конечные значения.

На протяжении старшего школьного возраста увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина, снижается количество лейкоцитов, в лейкоцитарной формуле продолжается снижение числа лимфоцитов и нарастание количества сегментированных нейтрофилов. К возрасту 14-16 лет картина крови фактически уже соответствует взрослому организму.

В старшем школьном возрасте полностью формируется система кровообращения. Растут масса и объем сердца. Масса сердца по сравнению с новорожденным увеличивается к 16 годам - в 11 раз. Рост массы сердца происходит с некоторым отставанием от роста массы тела. Особенно велик годовой прирост массы сердечной мышцы после 14 лет.

Объем сердца достигает 130-150 мл (у взрослых- 280 мл), а минутный объем крови - 3-4л/мин (у взрослых - 5-6 л/мин). Минутный объем крови увеличивается, главным образом, за счет возросшего систолического объема, который за период от 10 до 17 лет нарастает от 46 мл до 60-70 мл. За счет увеличенного систолического объема крови и повышения тонуса парасимпатического отдела нервной системы происходит дальнейшее снижение частоты сердечных сокращений (ЧСС) - в старшем школьном возрасте (16-18 лет) соответствует взрослому уровню - 70 уд./мин. У подростков до 14 лет еще значительно выражена дыхательная аритмия, которая после 15-16 лет практически исчезает. С развитием у подростков проводящей системы сердца различные показатели ЭКГ в старшем школьном возрасте приближаются к показателям взрослого организма .

Минимальное (диастолическое) артериальное давление увеличивается в меньшей степени, чем максимальное (систолическое) давление, поэтому растет их разность, то есть пульсовое давление. Такие изменения улучшает кровоснабжение различных органов тела.

В результате урежения ЧСС и увеличения длины сосудов, особенно у высокорослых девушек, происходит замедление кругооборота крови. Время кругооборота крови у старших школьниц достигает взрослых значений - 20-22 с.

В целом, происходящие в сердечнососудистой системе изменения (урежение ЧСС, удлинение периода общей диастолы, повышение АД замедление кругооборота крови) свидетельствуют об экономизации функций сердца у девушек старшего возраста.

Система дыхания совершенствуется с возрастом. Увеличивается длительность дыхательного цикла и скорость вдоха, продолжительнее становится выдох (особенно пауза на выдохе), снижается чувствительность дыхательного центра к недостатку кислорода и избытку углекислого газа. Совершенствуется регуляция дыхания, в том числе произвольная регуляция при осуществлении речевой функции. Экономизируются дыхательные реакции на нагрузки.

Возрастает дыхательный объем и, соответственно, снижается частота дыхания в 1 минуту. Происходящие изменения носят прогрессивный характер, позволяя улучшить газообмен в легких, так как при частом и неглубоком дыхании воздух обменивается преимущественно в воздухоносных путях, очень мало изменяя состав альвеолярного воздуха.

Объемы легких зависят от стадий полового созревания, которые проходят у девушек раньше, чем у мальчиков. С небольшими колебаниями ЖЕЛ составляет в старшем школьном возрасте - примерно 3 литра.

К 16-17 годам развитие дыхательных функций в основном завершается. Однако возможности дыхательной системы даже в юношеском возрасте оказываются все еще ниже, чем у взрослого организма. В 17-18-летнем возрасте реакции дыхания на нагрузки еще менее экономичны, недостаточна выносливость дыхательных мышц.

Прекращение прироста функциональных показателей дыхания происходят в женском организме в возрасте 17-18 лет.

Особенности пищеварения, выделения и эндокринной системы. Для растущего организма огромное значение имеет качественное и разнообразное питание, важен рациональный режим поступления пищи. Для старшего школьного возраста оптимальное количество приема пиши - 3-4 раза в сутки. Соблюдение четкой периодичности режима питания способствует выработке условных пищевых рефлексов и развитию аппетита, необходимых для улучшения процессов переваривания пищи и ее усвоения организмом. При четырехразовом питании усваивается около 80% поступающей в организм пищи, а при трехразовом - около 75% .

К 15 годам у девушек устанавливается взрослый уровень объема и концентрации выделяемых пищеварительных соков, достигается максимальная активность пищеварительных ферментов, повышается кислотность желудочного сока, развивается полостное пищеварение .

Мышечный слой желудка и кишечника становится толще, увеличивается сила сокращения гладких мышц. Активизация моторики желудка и кишечника облегчает перемешивание пищи, улучшая ее переваривание и продвижение пищевого комка по желудочно-кишечному тракту .

К старшему школьному возрасту у девушек все основные функции пищеварительной системы завершают свое развитие, адаптируя организм к приему различной, смешанной пищи, и хорошее ее усвоение.

Совершенствование механизмов теплоотдачи улучшает адаптацию организма девушек к большому диапазону изменений температур окружающей среды. Терморегуляционные реакции в 15-17 лет становятся более эффективными и экономичными. В температурном ядре тела к 18-летнему возрасту у девушек устанавливается средняя величина температуры тела, соответствующая взрослым .

На протяжении старшего школьного возраста происходят - перемены в обмене веществ и энергии. Уменьшается преобладание процессов ассимиляции над процессами диссимиляции.

Увеличение массы тела и повышение двигательной активности вызывают нарастание и общего объема суточных энергозатрат у девушек в старшем школьном возрасте - 2800-2900 ккал .

На старший школьный возраст приходятся сенситивные периоды развития силы, быстроты, ловкости и выносливости .

Функциональные возможности для осуществления интенсивной и длительной работы у девушек старшего школьного возраста ниже, чем у юношей. Физические нагрузки они переносят хуже при относительно меньшей частоте пульса и большем повышении кровяного давления . Период восстановления этих показателей до исходного уровня у юношей короче, чем у девушек. Таким образом, мы подходим к пониманию актуальности формирования выносливости у девушек старшего школьного возраста.

Рассмотрев анатомо-физиологические особенности девушек старшего школьного возраста, мы сделали вывод о том, что учителю физической культуры очень важно иметь точные знания об уровне развития как отдельных основных компонентов анатомо-физиологической структуры, так и двигательной подготовленности. Это позволит учителю и самому старшекласснику точнее подбирать индивидуальную нагрузку и упражнения специализированного воздействия, значимость которых в этом возрасте увеличивается.