

---

УДК 796.01 : 77.05.05

ББК 75.0

К 89

А.А. Кузьмин

## **Влияние спортивной деятельности на онтогенетическое развитие и функционально-адаптивные возможности юных футболистов ДЮСШОР**

*(Рецензирована)*

### ***Аннотация:***

В статье рассмотрены вопросы роста, развития и адаптации юных футболистов 11-15 лет к физическим нагрузкам. Показано влияния систематических занятий в режиме ДЮСШОР на соматическое развитие, физическую работоспособность и общую выносливость организма юных спортсменов. Полученные результаты представляют интерес с точки зрения влияния футбольного тренинга на онтогенетическое развитие и физическую работоспособность детей и подростков.

### ***Ключевые слова:***

Юные футболисты, соматическое развитие, гетерохронность, физическая работоспособность, общая выносливость, адаптация.

На сегодняшний день повышение уровня физического здоровья подрастающего поколения одна из приоритетных социальных задач, стоящих перед государством. Осознание роли физической культуры и спорта, формирование современного активного образа жизни – все это факторы, положительно влияющие на процессы роста, развития и формирования организма детей и подростков. При этом особенно важно соблюдать принцип адекватности: нагрузка должна дозироваться с учетом возрастной динамики морфофункциональных и адаптивных возможностей организма. У детей и подростков существует своя специфика адаптации. Законы адаптации, впервые сформулированные Г. Селье (1960), постулируют строго определенный, ритмичный ход развития событий. Онтогенез – это координированная система скоростей развития. При этом развитие организма проходит через критические периоды развития. Критический период, по данным П.Г. Светлова [10], обладает определенными физиологическими характеристиками, понижением регуляторной деятельности, ослаблением целостности организма, резким увеличением интенсивности жизненных процессов (перенапряжением), высокой чувствительностью к действию различных агентов внешней и внутренней среды. По-

вышенную в данные периоды чувствительность некоторые авторы объясняют большой скоростью и малой координацией перекрещивающихся в это время процессов развития [11]. Поскольку координация и интеграция этих процессов в критический период является лабильной, то они достаточно легко нарушается внешними факторами [17]. В месте с тем, критические периоды необходимы, так как именно эти периоды оказывают существенное влияние на процессы роста и развития, обеспечивая реализацию генетической программы развития организма. При этом рост, развитие и формирование организма происходит за счет дискретных изменений отдельных компонентов системы. Система получает возможность функционировать на новом уровне, обеспечивая принципиально новый уровень морфофункционального развития и адаптации. Многочисленные исследования подтверждают дискретную природу адаптивных изменений и ритмическую организацию адаптивных процессов, особенно на восходящем этапе онтогенеза [7, 17, 18].

Необходимы новые факты, позволяющие систематизировать сведения о функциональных и адаптивных возможностях организма детей и подростков, конкретизировать по срокам и продолжительности критические периоды в

развитии организма мальчиков, тренирующихся в футбольных секциях ДЮСШОС.

Занятия футболом является удачной моделью исследования работоспособности и адаптации организма детей и подростков. Тренировочная и соревновательная деятельность в футболе требует значительно большего объема скоростно-силовых и собственно-силовых нагрузок, высокого развития общей и скоростной выносливости. В тренировочный процесс на ранних этапах подготовки юных футболистов включается большое количество тренировочных, контрольных и соревновательных игр с высокой моторной плотностью. Подобного рода тренировочный процесс нуждается в строгом медико-биологическом контроле. Тренер должен знать, как с возрастом происходят изменения уровня потенциальных возможностей организма, определяющих текущее физическое состояние и стратегию адаптации юных спортсменов.

В исследовании принимали участие 50 юных футболистов в возрасте от 11 до 15 лет, тренировавшихся на базе ДЮСШОР г. Майкопа. На общую физическую подготовку юных футболистов в течение всего учебно-тренировочного периода в режиме ДЮСШОР отводится 1030 часов, а на специальную и технико-тактическую 447 и 2500 часов соответственно, т.е. в 1,2 раза меньше по сравнению со спортивным классом. Тренировочный режим предусматривает ступенчатое увеличение количества тренировочных часов в неделю, последовательное повышение объема учебного времени по общей (в 2,2 раза), технико-тактической (в 2,9 раза) и особенно по специальной (в 4,8 раза) подготовке за период от начала спортивной специализации (9-10 лет) до этапа углубленной тренировки (15-16 лет).

Обследование проводилось на базе лаборатории «Физиология развития ребенка» Адыгейского государственного университета. В оценку физической работоспособности и общей выносливости организма юных футболистов входило:

- Определение физической работоспособности в условиях теста  $PWC_{170}$ ;
- Определение максимального потребления кислорода (МПК).

Физическую работоспособность определяли с помощью аппаратно-программного ком-

плекса «Поли спектр эрго» фирмы «НейроСофт» (г. Иваново) при моделировании физической нагрузки мощностью  $PWC_{170}$  на велоэрометре под контролем ЭКГ. Расчет МПК проводился в автоматическом режиме по формуле В.Л. Карпмана [3].

Измерение антропометрических показателей (длина тела, масса тела) производилось медицинским антропометром с точностью до 0,1 см (длина тела) и на медицинских весах с точностью до 0,1 кг (масса тела).

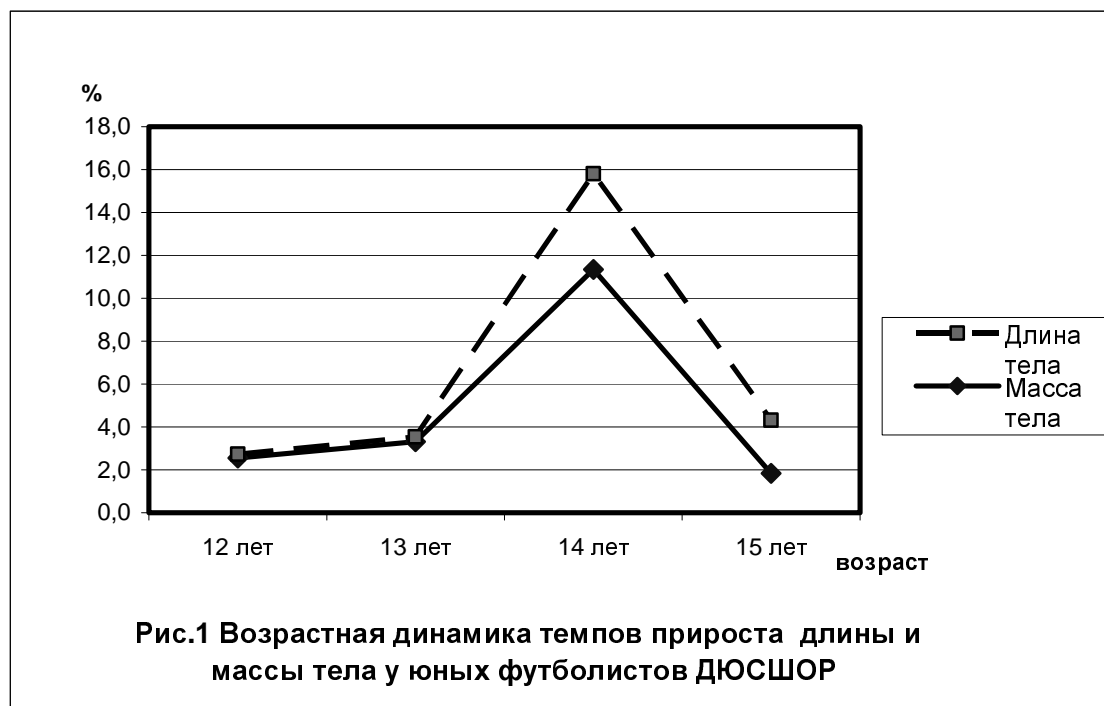
При оценки возраста мы исходили из методических рекомендаций А.В. Ставицкой и Д.И. Арон [12].

Результаты проведенных исследований показали, что у мальчиков 11-15 лет в условиях занятий футболом на базе СДЮШОР динамика развития базовых соматических показателей характеризуется синхронизацией изменений темпов роста длины и массы тела, что делает развитие организма более гармоничным и физически выносливым.

Из литературы известно, что у мальчиков не спортсменов пубертатный скачок роста приходится на возраст 13 лет [17]. В наших исследованиях наиболее высокие темпы прироста отмечены в 14 лет (рис. 1). В работах А.В. Шахановой [18] было также показано, что у юных футболистов на фоне высокого калорического и механического эффекта тренировочных нагрузок происходит смещение сроков пубертатных колебаний темпов роста в сторону более поздних возрастных периодов, т.е. с 13 лет на возраст 14 лет.

Полученные нами данные в определенной степени уточняют существующее мнение о том, что интенсивная систематическая мышечная деятельность, сопровождаемая частыми и длительными напряжениями гормональной системы, приводит к возрастным изменениям базального метаболизма, к смещению во времени узловых периодов онтогенеза, что и делает несколько иной кривую ритмических колебаний темпов роста у мальчиков-футболистов [17].

В плане сказанного представлялось интересным соотнести логику развертывания процессов соматического развития с динамикой физической работоспособности организма юных футболистов.



Возрастные изменения работоспособности и ее конкретные характеристики в различные периоды онтогенеза являются дискуссионным вопросом физиологии мышечной деятельности. Весьма распространенным является мнение, что параллельно с возрастом и ростом соматических показателей идет прогрессивное увеличение работоспособности. Это не всегда отражает реально происходящие возрастные изменения функциональных возможностей организма, поскольку рост и развитие не всегда идут параллельно: периоды снижения темпов роста являются, как правило, периодами увеличения функциональных возможностей организма. Это есть одно из проявлений основной закономерности соотношения роста и развития, на которую обратил внимания еще И.И. Шмальгаузен (1935г). В дальнейшем это нашло подтверждение в исследованиях E. Rell, R. Weber [20] и других авторов [6].

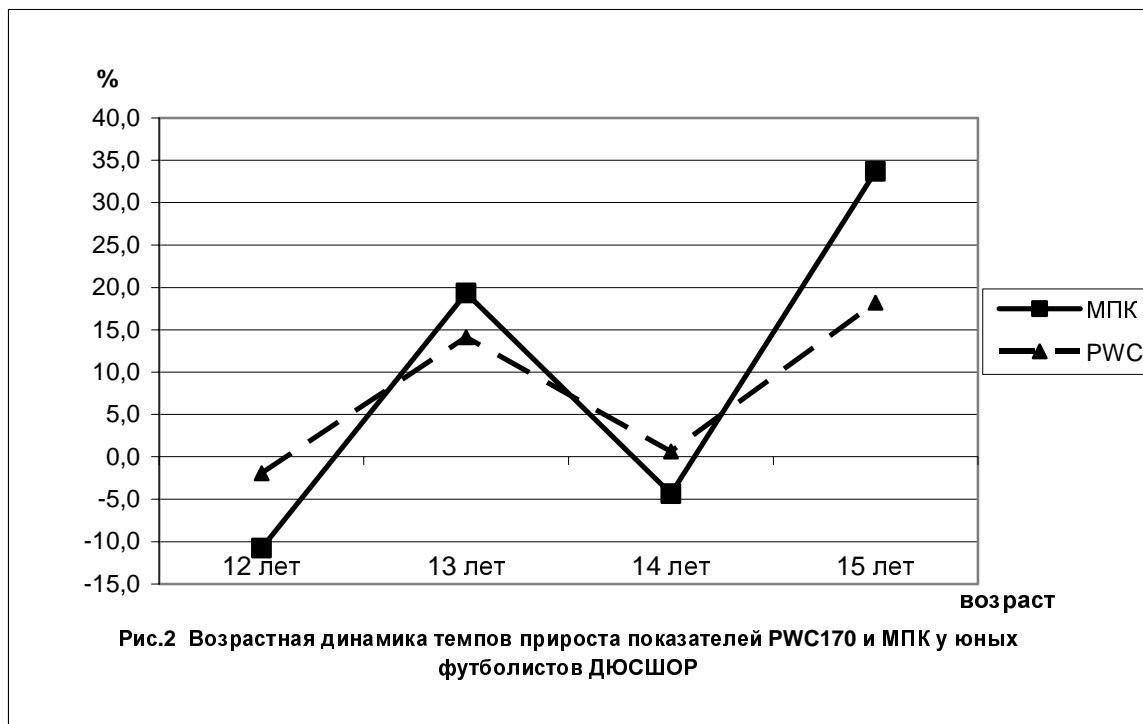
Представленный нами графический материал (рис.2-4) наглядно показывает, что в возрасте 13 лет показатели  $PWC_{170}$  и МПК возрастают ( $P<0,05$ ) на фоне значительного снижения ростовых процессов (рис.1). Как видно, периоды снижения темпов роста являются периодами увеличения функциональных возможностей организма и, наоборот, интенсификация ростовых процессов в возрасте 14 лет приводит к изменениям характеристик физической работо-

способности и общей выносливости организма – происходит снижение показателей  $PWC_{170}$  ( $P<0,05$ ) и МПК ( $P<0,05$ )(рис.2-4).

Полученные данные вполне теоретически согласуются с концепцией И.А. Корниенко [5], согласно которой в периоды резких скачков роста наблюдается снижение содержания цитохрома «а», встроенного в митохондриальную мембрану тканей, что приводит к снижению содержания цитохрома на единицу массы органа за счет «разбавления» митохондрий растущими клетками, в результате чего мощность тканевых окислительных систем резко падает.

Период пубертатных скачков роста всегда характеризуется усилением феномена гетерохронности и состояния десинхроноза [15] на фоне высокого функционального напряжения сердечно-сосудистой системы, значительного нарастания артериального давления, ослабления сократительной функции миокарда [8, 15], снижения иммунологической реактивности организма [19].

Напротив, в период дифференцировки увеличивается окислительная мощность митохондриального аппарата, происходит интенсификация тканевого метаболизма и возрастное повышение обмена, т.е. создается благоприятная физиологическая ситуация для повышения уровня работоспособности организма. Как это мы наблюдали в возрасте 13 (рис. 1, 2).



Таким образом, в возрасте 14 лет аэробный процесс у юных футболистов находился в регрессивной фазе, когда ухудшается уровень физического состояния, падает эффективность кислородо-транспортной функции сердца и снижается адаптивный резерв энергетики. Это позволяет считать возрастной период 14 лет критическим в ходе онтогенетического развития мальчиков – футболистов. Опасность заключается и в том, что действие отрицательных экзогенных факторов в подобные "критические" периоды может вызвать своеобразную сенсбилизацию организма на последующих этапах онтогенеза, когда организм становится менее устойчив к неблагоприятным факторам и более подвержен простудным, инфекционным и психосоматическим заболеваниям. Зная онтогенетические закономерности роста и развития, можно своевременно прогнозировать периоды минимальной устойчивости организма к физическим тренировочным нагрузкам, что важно само по себе с целью предупреждения явлений дезадаптации и роста спортивных результатов

В 15 лет наблюдался вновь заметный прирост показателей  $PWC_{170}$  ( $p < 0,01$ ) и МПК ( $p < 0,01$ ) на фоне снижения темпов прироста соматических показателей (рис.1,3,4). Следовательно, на данном этапе онтогенеза в процессе регулярных занятий футболом у мальчиков на этапе углубленной тренировки увеличивается аэробная производительность организма, рас-

ширяются функциональные возможности кардио-респираторной системы по развитию общей выносливости и работоспособности организма. Столь возросший уровень физических способностей призван обеспечить более высокую надежность и результативность на игровом поле в возрасте 15 лет.

При сравнении полученных данных с ранее проведенными исследованиями А.В. Шахановой [18] на базе спортивного класса обращает на себя внимание тот факт, что у мальчиков-футболистов из спортивного класса были зарегистрированы лучшие, чем у юных футболистов ДЮСШОР показатели  $PWC_{170}$ , и МПК, (табл. 1). Главным механизмом расширения функциональных возможностей аэробной энергетической системы юных футболистов из спортивного класса явилось превалирование часов, отводимых на общефизическую и специальную подготовку, более жесткий тренировочный режим, более широкое использование скоростно-силовых и собственно-силовых нагрузок в процессе учебно-тренировочных занятий в объеме 18 часов в неделю. Это означает, что систематические занятия футболом на базе спортивного класса гарантируют более надежный прогноз дифинитивного развития физической работоспособности и общей выносливости организма мальчиков, чем занятия в режиме СДЮСШОР.

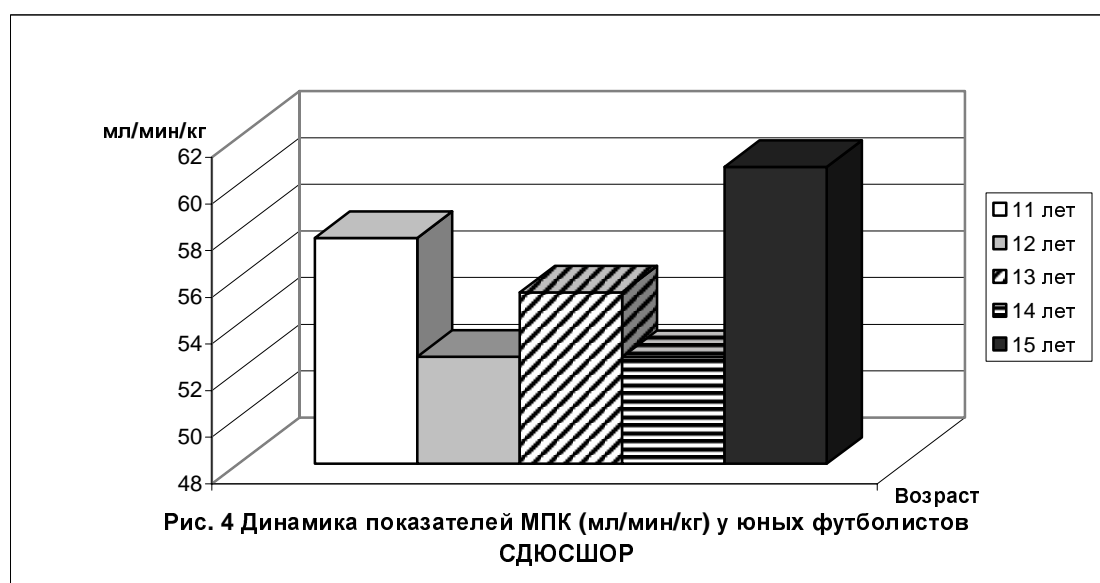
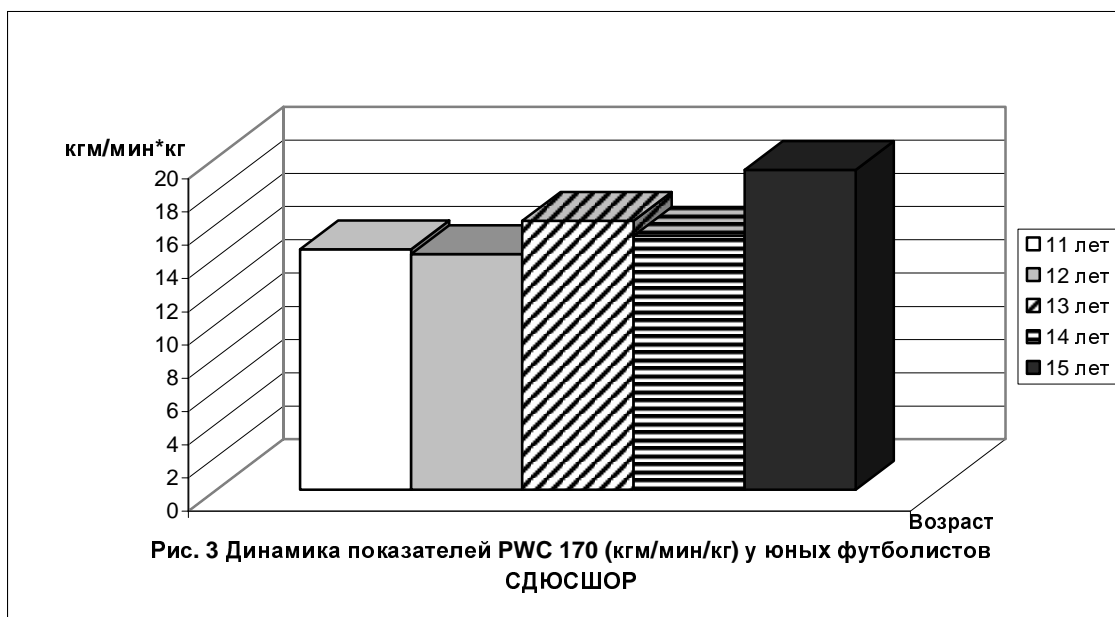


Таблица 1

Сравнительные показатели (M±m) PWC<sub>170</sub> и МПК у юных футболистов, тренировавшихся в режиме СДЮШОР и спортивного класса

Возраст	PWC <sub>170</sub> , кгм/мин кг		МПК, мл/мин кг	
	СДЮШОР	Спорт класс	СДЮШОР	Спорт класс
11 лет	14,5±0,1	19,4±0,3**	57,7±0,3	57,7±2,1
12 лет	14,2±0,3	19,5±0,8**	**52,6±0,6	**62±2,0**
13 лет	*16,2±0,2	20,1±0,4**	**55,3±0,5	**58,9±1,8**
14 лет	15,3±0,2	19,5±0,3**	*53,6±0,3	57,8±1,9**
15 лет	**19,2±0,2	20,3±0,7	**60,7±0,4	57,7±1,2**

Примечание: (слева) – достоверность различий  $P < 0,05^*$ ,  $P < 0,01^{**}$ . Между возрастными группами. (справа) – достоверность различий  $P < 0,05^*$ ,  $P < 0,01^{**}$  между юными футболистами, тренировавшимися в режиме спортивного класса и ДЮСШОР

Вместе с тем, согласно данным, полученным в исследованиях А.В. Шахановой [16], у юных футболистов из спортивного класса, равным образом, как и у мальчиков, занимавшихся футбольным тренингом на базе ДЮСШОР, в возрасте 14 отмечалось прогрессирующие ухудшения показателей  $PWC_{170}$  и МПК, складывалась менее благоприятная адаптивная ситуация, когда на фоне усиления феномена гетерохронности в период пубертатного скачка роста повышалась «физиологическая стоимость» одинаковой по относительной мощности нагрузки. Надо полагать, что педагогической воздействию по развитию тренированности юных футболистов в возрасте 14 лет может стать менее эффективным, если не снизить объем тренировочных нагрузок в данный период онтогенеза.

В целом полученные результаты позволили сделать следующие выводы:

- Регулярные занятия спортом вносят изменения в естественный ход онтогенетического развития организма мальчиков. При достаточно длительных и сильных тренировочных воздействиях, особенно в период интенсивного развития, происходит смещение во времени узловых периодов, предопределенных нормальным ходом онтогенеза.

- Возрастные изменения в уровне физической работоспособности тесно связаны с изменениями темпов соматического развития: в периоды пубертатных увеличений темпов роста уровень работоспособности снижается, а в периоды замедления темпов роста, наоборот, возрастает. Однако спортивная тренировка при занятии футболом не нарушает ритмической организации процессов адаптации, но способствует смещению сроков пубертатных колебаний темпов роста и работоспособности в сторону более поздних возрастных периодов.

- Для достижения высокого уровня общей физической работоспособности и выносливости организма наиболее целесообразной организационной формой физического воспитания являются спортивные классы, в которых тренировочная деятельность включена в контекст учебных занятий, что позволяет осуществлять разносторонний и непрерывный процесс их общефизической подготовки. При этом, большой объем, высокая интенсивность и гармоничное сочетание нагрузок аэробного (уп-

ражнения на выносливость) и анаэробного (силовые и скоростно-силовые упражнения) характера определяют существенно более высокую работоспособность у юных футболистов из спортивного класса.

#### Примечания:

1. Гуняди Б.К. Кислородные режимы организма в период второго детства. Автореф. Дисс... канд. биол. наук / Б.К. Гуняди. – Киев, 1971.
2. Гуминский А.А. и др. Компоненты массы тела и максимальное потребление кислорода у подростков. / А.А. Гуминский // В кн.: Новые исследования по возрастной физиологии. – М., 1977, № 2(9), с. 34-37.
3. Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман., З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
4. Колчинская, А.З. Кислородные режимы организма ребенка и подростка / А.З. Колчинская. – Киев: Наукова думка, 1973. – 356 с.
5. Корниенко, И.А. Возрастные изменения энергетического обмена и терморегуляции / И.А. Корниенко // Биологический возраст и возрастная периодизация / Под ред. Д.А. Фарбер. – М., 1978. – С.79-86.
6. Корниенко, И.А. Возрастные изменения энергетического обмена и терморегуляции / И.А. Корниенко. – М.: Наука, 1979. – 160с.
7. Корниенко, И.А. Онтогенез энергетического метаболизма / И.А. Корниенко, В.Д. Сонькин // Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты. – М.: Образование от А до Я, 2000. – С.142-148.
8. Пановене В.В. Особенности гемодинамики и варианты развития сердца у современных школьников: автореф. дис. Канд. мед. наук / В.В. Пановене. – 1979.- 19с.
9. Рыбаков В.П. Критические чувствительные и кризисные периоды онтогенеза / В.П. Рыбаков // Новые исследования. – М, 2003, №1(4) С.69-76.
10. Светлов Б.П. Физиология (механизмы) развития. Внутренние и внешние факторы развития / Б.П. Светлов. – Л., 1987. – 264с.
11. Сонькин В.Д. Возрастная динамика физических возможностей школьников (биоэнергетический аспект) / В.Д. Сонькин, В.В. Зайцева // Теор. и практика физ. Культуры. – 1990. – №9. – С.26-32.
12. Ставицкая А.Б. Методика исследования физического развития детей и подростков / А.Б. Ставицкая, Л.Н. Арон. – М.: медицина 1959. – 75с.
13. Токин Б.П. Общая энтомология / Б.П. Токин. – М., 1987. – 480с.

- 
14. Тупицын И.О. Характеристика сердечно-сосудистой системы / И.О. Тупицын, М.Г. Князев // Физиология подростка / Под ред. Д.А. Фарбер. – М.: Педагогика 1988. – С. 108-125.
  15. Хрущев С.В. Влияние систематических тренировочных занятий на биоритмы юных спортсменов / С.В. Хрущев, М.Г. Суслов // Детская спортивная медицина / Под ред. С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева. – Руководство для врачей 2-е изд. – М., 1991. – С. 195-203.
  16. Шабадаш А.Л. Морфологическая (электронно-микроскопическая и гистохимическая) организация митохондрий в различные фазы клеточных функций / А.Л. Шабадаш // Митохондрия, структура и функции. М., 1966. С.5-22.
  17. Шаханова, А.В. Влияние дифференцированных двигательных режимов на онтогенетическое развитие и механизмы адаптации организма / А.В. Шаханова, Н.Н. Хасанова // Материалы Международной научно-практической конференции «Физическая культура и спорт на рубеже тысячелетий». – СПб., 2000. – С.116-117.
  18. Шаханова, А.В. Влияние различных двигательных режимов на онтогенетическое развитие мальчиков / А.В. Шаханова // Валеология. – 2001. – №2. – С. 56-66.
  19. Шумейко Н.С. Возрастные преобразования внутреорганных сосудов вилочковой железы от рождения до юношеского возраста / Н.С. Шумейко // Новые исследования по возрастной физиологии. – М.:1977 – вып 2. – 68-73.
  20. Weber R., Boell E.J. // J. Develipmental Biol. – 1962. – v.4. P452.