

УДК 612.01; 796.8

Колунин Е.Т., Прокопьев Н.Я.
Тюменский государственный университет
Тюмень, Россия
Pronik44@mail.ru

СРЕДНЕЕ АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ У МАЛЬЧИКОВ ВТОРОГО ДЕТСТВА Г. ТЮМЕНЬ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЕДИНОБОРСТВАМИ

Аннотация. Цель работы – изучить возрастные показатели среднего артериального давления у мальчиков 8-12 лет г. Тюмень, занимающихся единоборствами. Обследовано 22 мальчика периода второго детства (8-12 лет), регулярно занимающихся единоборствами. Показано, что систолическое артериальное давление имело тенденцию к равномерному возрастному увеличению: за период с 8 до 12 лет оно в абсолютных значениях повысилось на 10,7 мм рт. ст., что статистически достоверно ($p < 0,05$). Величина возрастного повышения диастолического артериального давления у всех мальчиков носила равномерный характер и за период с 8 до 12 лет увеличилась на 4,7 мм рт. ст. Расчетные значения среднего артериального давления у мальчиков 8-12 лет, базирующиеся на показателях центральной гемодинамики, свидетельствовали о том, что оно, во-первых, не выходило за пределы возрастных нормативных значений. Во-вторых, по мере увеличения паспортного возраста мальчиков, среднее артериальное давление достоверно ($p < 0,05$) повышалось. Базовые показатели центральной гемодинамики у мальчиков периода второго детства г. Тюмень, занимающихся единоборствами, не выходят за пределы физиологических нормативных значений, свойственных данному возрасту. При проведении тренировочного процесса у мальчиков 8-12 лет для объективной оценки их функционального состояния следует широко пользоваться показателями центральной гемодинамики.

Ключевые слова: мальчики, единоборства, сердечно-сосудистая система, среднее артериальное давление, физическая культура, центральная гемодинамика.

Kolunin E.T., Prokop'ev N.Ya.
The Tyumen State University
Tyumen, Russia
pronik44@mail.ru

AVERAGE ARTERIAL PRESSURE IN THE TYUMEN'S BOYS OF THE SECOND CHILDHOOD

Annotation. The aim of this research work was to study age-related indices of average arterial pressure in boys aged 8-12, (Tyumen), doing martial arts. 22 boys in their second childhood period (8-12), regularly engaged in single combats are surveyed. It was shown that systolic blood pressure had a tendency to age scale up: for the period from 8 to 12 it increased by 10.7 mm Hg in absolute values, which is statistically significant ($p < 0.05$). The age-related increase in diastolic blood pressure in all boys was equal and increased by 4.7 mm Hg over the period from 8 to 12. The calculated values of mean blood pressure in boys aged 8-12, based on central hemodynamics values, showed that it, firstly, did not go beyond the age normative values. Secondly, as the boys' passport age increased, the mean blood pressure also significantly ($p < 0.05$) increased. Central hemodynamics basic values of boys, doing martial arts, in their second childhood period (Tyumen), do not go beyond the physiological normative values inherent in this age. For an objective assessment of the boys' 8-12 functional state during the training process, central hemodynamics values should be widely used.

Key words: boys, martial arts, cardiovascular system, mean arterial pressure, physical culture, central hemodynamics.

Актуальность исследования. За последние годы у детей значительно возрос интерес к занятиям физической культурой и различными видами спорта [2, 8, 10, 19, 21, 22], что требует от преподавателей физкультуры в

школе и тренеров в ДЮСШ тщательного контроля воздействия физических нагрузок различной интенсивности и продолжительности на состояние здоровья занимающихся. Интегральным показателем функционального со-

стояния растущего детского организма является сердечно-сосудистая система. Следует отметить, что физиологии и патологии кровообращения у человека посвящена обширная литература отечественных и зарубежных исследователей [1, 4, 7, 13, 23, 25, 26]. Что касается функционального состояния центральной гемодинамики, включая среднее артериальное давление (АДС, мм. рт. ст.) у мальчиков второго детства (8-12 лет) г. Тюмень, занимающихся единоборствами, то в доступной педагогической и медицинской литературе таких исследований мы не нашли. В то же время АДС изучается достаточно широко в различных отраслях медицины [3, 9, 11, 12, 17], для чего используются различные методы, в том числе на уровне изобретений [6, 14].

Цель: изучить возрастные показатели среднего артериального давления у мальчиков 8-12 лет г. Тюмень, занимающихся единоборствами.

Материал и методы. Обследование проведено у 22 мальчиков периода второго детства (8-12 лет) занимающихся единоборствами на базе ДЮСШ № 3 им. В.Г. Хромина г. Тюмени под руководством тренера Д.И. Митасова. Согласно возрастной периодиза-

ции онтогенеза человека (Москва, 1965), второму детству соответствуют мальчики 8-12 лет. Продолжительность тренировки 1,5 часа 3-5 раз в неделю. Все мальчики, помимо занятий единоборствами, посещали занятия физической культурой в школе по месту учебы. Возраст мальчиков и продолжительность их занятий единоборствами приведены в таблице. 1.

Артериальное давление определено по методике Короткова. Расчетные значения АДС вычислялись по формуле: $АДС = (ДАД + 1/3 ПАД)$,

где: ДАД – диастолическое артериальное давление (мм. рт. ст.); ПАД – пульсовое артериальное давление (мм. рт. ст.).

Санитарно-гигиенические условия при обследовании детей соответствовали санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам для школ 2.4.2 1178-02.

Результаты исследования обработаны на персональном компьютере методами математической статистики с использованием t – критерия Стьюдента [5, 16]. Достоверными считали различия при уровне значимости

$p < 0,05$, принятых в медико-биологических исследованиях.

Таблица 1 – Возраст мальчиков и продолжительность занятий единоборствами

Продолжительность занятий единоборствами	Возраст, лет				
	8	9	10	11	12
1 год	1	1	2		
2 года		2	2	1	3
3 года				4	6

Выполненное исследование соответствовало Приказу МЗ РФ за № 226 от 19.06.2003 года «Правила клинической практики в РФ». Соблюдены принципы добровольности, прав и свобод личности, гарантированных статьями 21 и 22 Конституции РФ.

Результаты и обсуждение. Одной из важнейших гемодинамических характеристик системы кровообращения человека является АДС. В отличие от систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления, которые в течение незначительного периода времени могут изменяться, величина АДС относительно постоянна. Известно, что АДС на протяжении от аорты до периферических артерий практически не изменяется, тогда как САД и ДАД в периферических артериях не всегда отражают данные показатели в аорте [24], поэтому АДС более точно характеризует постнагрузочные показатели миокарда левого желудочка [17]. В норме АДС составляет 80-90 мм рт. ст., но

зависит от возраста человека. Приводятся сведения [20], что АДС у людей до 45 лет составляет в среднем 80 мм рт. ст., с пределами колебаний 75-92 мм рт. ст.; старше 45 лет – 85-95 мм рт. ст., а в более пожилом возрасте у некоторых людей достигает 100-110 мм рт. ст.

В доступной литературе мы не нашли информации о величине АДС у мальчиков 8-12 лет. Расчетные значения АДС у мальчиков 8-12 лет, базирующиеся на показателях центральной гемодинамики, свидетельствовали о том, что оно, во-первых, не выходило за пределы нормативных значений. Во-вторых, по мере увеличения паспортного возраста мальчиков, АДС достоверно ($p < 0,05$) повышалось (таблица 2). Следует иметь в виду, что работа сердца и связанное с этим передвижение крови по сосудам обуславливаются двумя совокупными факторами: ритмическими изменениями объема ар-

териальных сосудов и уровнем кровяного давления.

Давая оценку величине САД, мы можем отметить, что она, во-первых, соответствовала физиологическим проявлениям роста и развития мальчиков. Во-вторых, САД имела

тенденцию к равномерному возрастному увеличению. Достаточно сказать, что за период с 8 до 12 лет САД в абсолютных значениях повысилось на 10,7 мм. рт. ст., что статистически достоверно ($p < 0,05$).

Таблица 2 – Показатели центральной гемодинамики и расчетные значения АДС у мальчиков 8-12 лет г. Тюмень, занимающихся единоборствами ($M \pm m$)

Показатель	Возраст, лет				
	8	9	10	11	12
САД	103,6 $\pm$ 4,1*	106,2 $\pm$ 3,6	108,6 $\pm$ 3,7	110,3 $\pm$ 3,4	114,3 $\pm$ 3,1**
ДАД	58,4 $\pm$ 2,5*	60,3 $\pm$ 2,5	61,8 $\pm$ 2,6	62,1 $\pm$ 2,5	63,1 $\pm$ 2,6**
ПАД	45,2 $\pm$ 1,7*	45,9 $\pm$ 1,5	46,8 $\pm$ 1,7	48,2 $\pm$ 1,8	51,2 $\pm$ 2,0**
АДС	73,5 $\pm$ 2,3*	75,6 $\pm$ 2,6	77,4 $\pm$ 2,8	78,1 $\pm$ 3,1	80,4 $\pm$ 2,9**

Примечание: * и ** - различие достоверно при $p < 0,05$.

Принято считать, что высота ДАД в основном определяется степенью проходимости системы прекапилляров. Чем больше сопротивление прекапилляров, тем выше ДАД. Н.Н. Савицкий считает, что стойкое повышение ДАД – более неблагоприятный признак, чем повышение САД. ДАД тем выше, чем больше сопротивление прекапилляров, чем ниже эластическое сопротивление крупных сосудов и чем больше частота пульса. В норме у здоровых людей уровень ДАД колеблется в пределах 65 $\pm$ 10 мм рт. ст. [20]. В возрасте 19-50 лет наиболее часто ДАД бывает 70-79 мм рт. ст., а 50-70 лет – 80-89 мм рт. ст. У обследованных нами мальчиков величина возрастного повышения ДАД носила равномерный характер и за период с 8 до 12 лет увеличилась на 4,7 мм. рт. ст.

За возрастной период с 8 до 12 лет у мальчиков, занимающихся единоборствами, повышение АДС в абсолютных значениях составило 6,9 мм. рт. ст. (рисунок 1).

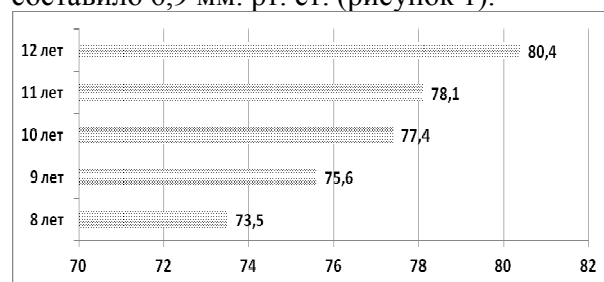


Рисунок 1 – Возрастные значения среднего артериального давления у мальчиков г. Тюмени, занимающихся единоборствами

Доказано, что АДС является отражением энергии непрерывного движения крови и характеризует степень эластичности артериального сосуда. Величина САД отражает функциональную возможность сердечной мышцы. Уровень ДАД определяет распределение коронарного кровотока и коронарную перфузию [15, 20].

Анализируя состояние центральной гемодинамики и его составляющую АДС у мальчиков 8-12 лет, мы исходили из того, что в лекциях по кровообращению академик И.П. Павлов [18] отмечал: «...среднее кровяное давление в артериях является постоянной величиной, и это постоянство очень оберегается организмом... Среднее кровяное давление упорно охраняется организмом на постоянном уровне...».

На основании проведенного исследования можно сделать следующие **выводы**:

Базовые показатели центральной гемодинамики у мальчиков периода второго детства г. Тюмень, занимающихся единоборствами, не выходят за пределы физиологических нормативных значений, свойственных данному возрасту.

При проведении тренировочного процесса у мальчиков 8-12 лет для объективной оценки их функционального состояния следует широко пользоваться показателями центральной гемодинамики.

Список литературы

1. Быков Е.В. Сравнительная характеристика изменений гемодинамики действующих и завершивших выступления спортсменов : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е.В. Быков. – Челябинск, 1995 – 25 с.
2. Войнова С.Е. Методика формирования интереса детей школьного возраста к занятиям физической культурой и спортом / С.Е. Войнова, С.М. Сухарева // Спорт, человек, здоровье : материалы VII Международного научного конгресса. Санкт-Петербург, 27-29 октября 2015 г. – СПб., 2015. – С. 133-135.
3. Гагулин И.В. Психосоциальные факторы и средние уровни артериального давления / И.В. Гагулин, В.В. Гафаров, В.А.

Пак, А.В. Гафарова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2003. – Т. 2. – № 43. – С. 72.

4. Гайтон А. Физиология кровообращения / А. Гайтон. – М., 1969. – 472 с.

5. Гланц С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М.: Практика, 1999. – 459 с.

6. Глинкин Е.И. Метод эквивалентов по границам диапазона для систолического и среднего артериального давления / Е.И. Глинкин, К.Е. Швырева, Ю.В. Суслова // Энерго- и ресурсосбережение – XXI век : материалы XII международной научно-практической интернет-конференции. – 2016. – С. 229-232.

7. Гуревич М.И. Основы гемодинамики / М.И. Гуревич, С.А. Берштейн. – Киев: Наукова думка, 1979. 232 с.

8. Зиязова А.М. Формирование мотивации у школьников к занятиям физической культурой и спортом / А.М. Зиязова, А.З. Манина // NovaInfo.Ru. 2018. Т. 1. № 78. С. 227-230.

9. Зинурова Н.Г. Особенности регуляции артериального давления у спортсменов различных видов спорта в зависимости от степени статокINETической устойчивости / Н.Г. Зинурова, Е.В. Быков, А.В. Чипышев // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12 (часть 7). – С. 1433–1436.

10. Иванникова Т.В. Формирование познавательных интересов и ценностных ориентаций у детей в процессе занятий физической культурой и спортом / Т.В. Иванникова, И.С. Полунькова, Е.А. Стрельникова // Физическая культура и спорт в современном мире: Региональный сборник научно-методических материалов, посвященный 100-летию Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина. – Рязань, 2015. – С. 25-27.

11. Калева Н.Г. Мониторинг средних уровней артериального давления в организованной популяции: индикатор качества профилактической работы / Н.Г. Калева, Д.А. Яшин, О.Ф. Калев, Л.М. Яшина // Профилактическая медицина. – 2012. – Т. 15. – № 2-1. – С. 39-43.

12. Каратаев Р.Н. Регрессионная модель средних значений артериального давления при измерениях на плече и на запястье / Р.Н. Каратаев, А.И. Соико, И.Н. Сеницын, А.В. Овчинников // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева. – 2010. – № 1. – С. 136-140.

13. Каро К. Механика кровообращения / К. Каро, Т. Педли, Р. Шротер, У. Сид. – М.: Мир, 1981. – 624 с.

14. Кисимото Х. Электронный монитор артериального давления, вычисляющий среднее значение артериального давления / Х. Кисимото, Ю. Саваной, Т. Танака, К. Эда // Патент на изобретение RUS 2332925 11.08.2006

15. Кобалава Ж.Д. Артериальное давление в исследовательской и клинической практике / Ж.Д. Кобалава, Ю.В. Котовская, В.Н. Хирманов. – М.: Реафарм, 2004. – 384 с.

16. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. М.: Высшая школа, 1999. – 280 с.

17. Маковеева Е.А. Среднее гемодинамическое артериальное давление как интегральный показатель поражения органа мишени (сердца) при гипертонической болезни / Е.А. Маковеева // Современная медицина: актуальные вопросы. – 2013. – № 25. – С. 22-30.

18. Павлов И. П. Полное собрание сочинений. / И.П. Павлов. – Изд. 2-е, доп. – М.: Изд-во АН СССР, 1951 – 1954. Т. 5: Лекции по физиологии / ред. Э. Ш. Айрапетянц. – 1952. – 567 с.

19. Пятых М.А. Влияние занятий ушу-таоу на развитие физических качеств детей / М.А. Пятых, Е.В. Быков // Актуальные вопросы реабилитации, лечебной и адаптивной физической культуры и спортивной медицины: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (г. Челябинск, 05-06 июня 2018 г.) / Под ред. д.м.н. проф. Е. В. Быкова. – Челябинск : УралГУФК, 2018. – С. 271-277.

20. Савицкий Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики / Н.Н. Савицкий. – М.: Медицина, 1974. – 307 с.

21. Тянюгина М.В. Черлидинг – вариативный компонент 3 урока физической культуры в школе. Черлидинг в системе дополнительного образования / М.В. Тянюгина, Е.В. Быков, А.В. Тянюгина // Проблемы физкультурного образования: содержание, направленность, методика, организация: Матер. Междунар. науч. конгресса (г. Челябинск, 13-14 ноября 2015г., Челябинск). – Челябинск : Издательский центр «Уральская академия», 2015. – С. 561-564.

22. Уделов С.С. Динамика функциональных показателей детей при занятиях по программе «Комплексное физическое развитие» / С.С. Уделов, Е.В. Быков, А.В. Чипышев // Актуальные вопросы реабилитации, лечебной и адаптивной физической культуры и

спортивной медицины: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (г. Челябинск, 05-06 июня 2018 г.) / Под ред. д.м.н. проф. Е. В. Быкова. – Челябинск : Урал-ГУФК, 2018. – С. 361-368.

23. Фолков Б. Кровообращение. Перевод с английского Н.М. Верич. /Б. Фолков, Э. Нил. – М. : Медицина, 1976. – 463 с.

24. ORourke M.F. Wave reflections and the arterial pulse / M.F. ORourke, T Yaginuma. // Arch Intern Med. 1984. Vol. 144. P. 366-371.

25. Posadzy-Malaczynska A. Arterial distensibility, intima media thickness and pulse wave velocity after renal transplantation and in dialysis normotensive patients / A. Posadzy-Malaczynska, M. Kosch, M. Hausberg. // Int Angiol. 2005; 24 (1): 89-94.

26. Van Bortel L.M. Clinical application of arterial stiffness, Task Force III: recommendations for user procedures / L.M. Van Bortel, D. Dupres, M.J. Starmam-Kool // Am J Hypertens 2002; 15: 445-452.

References

1. Bykov E.V. Sravnitel'naya kharakteristika izmenenii gemodinamiki deistvuyushchikh i zavershivshikh vystupleniya sportsmenov [Comparative characteristics of hemodynamic changes of athletes acting and completed performances. PhD (Medical) Thesis]. Chelyabinsk, 1995 25 s.

2. Voinova S.E. S.M. Sukhareva Metodika formirovaniya interesa detei shkol'nogo vozrasta k zanyatiyam fizicheskoi kul'turoi i sportom [Methods of formation of interest of school-age children to physical education and sports]. Sport, chelovek, zdorov'e: materialy VII Mezhdunarodnogo nauchnogo kongressa. Sankt-Peterburg, 27-29 oktyabrya 2015 g [Sport, human, health: materials of the VII International Scientific Congress. St. Petersburg, October 27-29, 2015]. Sankt-Peterburg. 2015. pp. 133-135.

3. Gagulin I.V. V.V. Gafarov, V.A. Pak et.al. Psikhosotsial'nye faktory i srednie urovni arterial'nogo davleniya [Psychosocial factors and mean blood pressure levels]. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika [Cardiovascular therapy and prevention]. 2003. T. 2. № 43. pp. 72.

4. Gaiton A. Fiziologiya krovoobrashcheniya [Physiology of blood circulation]. Moscow. 1969. 472 s.

5. Glants S. Mediko-biologicheskaya statistika [Biomedical statistics]. Moscow. Praktika, 1999. 459 s.

6. Glinkin E.I., Shvyreva K.E., Suslova Yu.V. Metod ekvivalentov po granitsam

diapazona dlya sistolicheskogo i srednego arterial'nogo davleniya [The method of equivalents on the boundaries of the range for systolic and mean arterial pressure]. Energo- i resursosberezhenie – XXI vek: materialy XII mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi internet-konferentsii [Energy and Resource Saving - XXI Century: Proceedings of the XII International Scientific and Practical Internet Conference]. 2016. pp. 229-232.

7. Gurevich M.I., Bershtein S.A. Osnovy gemodinamiki [Basics of hemodynamics]. Kiev: Naukova dumka, 1979. 232 s.

8. Ziyazova A.M. Formirovanie motivatsii u shkol'nikov k zanyatiyam fizicheskoi kul'turoi i sportom [Formation of motivation among schoolchildren to engage in physical culture and sports]. NovaInfo.Ru. 2018. T. 1. № 78. S. 227-230.

9. Zinurova N.G., Bykov E.V., Chipyshev A.V. Osobennosti regulyatsii arterial'nogo davleniya u sportsmenov razlichnykh vidov sporta v zavisimosti ot stepeni statokineticheskoi ustoichivosti [Features of the regulation of blood pressure in athletes of various sports, depending on the degree of statokinetic resistance]. Fundamental'nye issledovaniya [Basic research]. 2014. № 12 (chast' 7). pp.

10. Ivannikova T.V., Polun'kova I.S., Strel'nikova E.A. Formirovanie poznavatel'nykh interesov i tsennostnykh orientatsii u detei v protsesse zanyatii fizicheskoi kul'turoi i sportom [Formation of cognitive interests and value orientations of children in the process of physical culture and sports]. Fizicheskaya kul'tura i sport v sovremennom mire: Regional'nyi sbornik nauchno-metodicheskikh materialov, posvyashchennyi 100-letiyu Ryazanskogo gosudarstvennogo universiteta imeni S.A. Esenina. pod red. T.V. Ivannikovoi, V.M. Erikova [Physical culture and sport in the modern world: Regional collection of scientific and methodological materials dedicated to the 100th anniversary of the Ryazan State University named after S.A. Yesenin. by ed. T.V. Ivannikova, V.M. Erikova]. Ryaz. gos. un-t im. S.A. Esenina. Ryazan', 2015. pp. 25-27.

11. Kaleva N.G., Yashin D.A., Kalev O.F. et.al. Monitoring srednikh urovnei arterial'nogo davleniya v organizovannoi populyatsii: indikator kachestva profilakticheskoi raboty [Monitoring average blood pressure levels in an organized population: an indicator of the quality of preventive work]. Profilakticheskaya meditsina [Preventive medicine]. 2012. T. 15. № 2-1. pp. 39-43.

12. Karataev R.N., Soiko A.I., Sinitsyn I.N. et.al. Regressionnaya model' srednikh

znachenii arterial'nogo davleniya pri izmereniyakh na pleche i na zapyast'e [Regression model of mean blood pressure measurements on the shoulder and wrist]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. A.N. Tupoleva [Bulletin of Kazan State Technical University. A.N. Tupolev]. 2010. № 1. pp. 136-140.

13. Karo K., Pedli T., Shroter R. et.al. Mekhanika krovoobrashcheniya [Blood circulation mechanics]. Moscow. Mir, 1981. 624 s.

14. Kisimoto Kh., Savanoi Yu., Tanaka T. et.al. Elektronnyi monitor arterial'nogo davleniya, vychislyayushchii srednee znachenie arterial'nogo davleniya [Electronic blood pressure monitor that calculates the average blood pressure]. Patent na izobretenie RUS 2332925 11.08.2006 [Patent for invention RUS 2332925 11.08.2006].

15. Kobalava Zh.D., Kotovskaya Yu.V., Khirmanov V.N. Arterial'noe davlenie v issledovatel'skoi i klinicheskoi praktike [Blood pressure in research and clinical practice]. Moscow. Reafarm, 2004. 384 s.

16. Lakin G.F. Biometriya [Biometrics]. Moscow. Vysshaya shkola, 1999. 280 s.

17. Makoveeva E.A. Srednee gemodinamicheskoe arterial'noe davlenie kak integral'nyi pokazatel' porazheniya organa misheni (serdtsa) pri gipertonicheskoi bolezni [Mean hemodynamic blood pressure as an integral indicator of target organ (heart) damage in hypertension]. Sovremennaya meditsina: aktual'nye voprosy [Modern medicine: current issues]. 2013. № 25. pp. 22-30.

18. Pavlov I.P. Polnoe sobranie sochinenii. AN SSSR. Izd. 2-e, dop. Moscow. Publ. AN SSSR, 1951 1954. T. 5: Lektsii po fiziologii [Full composition of writings. USSR Academy of Sciences. Ed. 2nd, add. Moscow. Publ. Academy of Sciences of the USSR, 1951 1954. V. 5: Lectures on physiology]. ed. E. Sh. Airapetyants. 1952. 567 s.

19. Pyatykh M.A., Bykov E.V. Vliyanie zanyatii ushu-taolu na razvitie fizicheskikh kachestv detei [The influence of wushu-taolu classes on the development of children's physical qualities]. Aktual'nye voprosy reabilitatsii, lechebnoi i adaptivnoi fizicheskoi kul'tury i sportivnoi meditsiny [Topical issues of rehabilitation, medical and adaptive physical culture and sports medicine].

20. Savitskii N.N. Biofizicheskie osnovy krovoobrashcheniya i klinicheskie metody izucheniya gemodinamiki [Biophysical principles of blood circulation and clinical methods for studying hemodynamics]. Moscow. Meditsina, 1974. 307 s.

21. Tyanyugina M.V., Bykov E.V., Tyanyugina A.V. Cherliding variativnyi komponent 3 uroka fizicheskoi kul'tury v shkole. Cherliding v sisteme dopolnitel'nogo obrazovaniya [Cheerleading is a variable component of 3 physical education classes at school. Cheerleading in the system of additional education]. Problemy fizkul'turnogo obrazovaniya: sodержanie, napravlennost', metodika, organizatsiya: Mater. Mezhdunar. nauch. kongressa (g. Chelyabinsk, 13-14 noyabrya 2015g. Chelyabinsk) [Problems of physical education: content, focus, methodology, organization: Mater. International scientific Congress (Chelyabinsk, November 13-14, 2015 Chelyabinsk)]. Chelyabinsk: Publ. «Ural'skaya akademiya», 2015. pp. 561-564.

22. Udelov S.S., Bykov E.V., Chipyshev A.V. Dinamika funktsional'nykh pokazatelei detei pri zanyatiyakh po programme «Kompleksnoe fizicheskoe razvitie» [The dynamics of the functional indicators of children in the classroom «Integrated physical development»]. Aktual'nye voprosy reabilitatsii, lechebnoi i adaptivnoi fizicheskoi kul'tury i sportivnoi meditsiny [Topical issues of rehabilitation, medical and adaptive physical culture and sports medicine].

23. Folkov B. E. Nil Krovoobrashchenie. Perevod s angliiskogo N.M. Verich [Blood Circulation. Translation from English by N.M. Verich]. Moscow. Meditsina, 1976. 463 s.

24. ORourke M.F., Yaginuma T. Wave reflections and the arterial pulse. Arch Intern Med. 1984. Vol. 144. R. 366-371.

25. Posadzy-Malaczynska A. Arterial distensibility, intima media thickness and pulse wave velocity after renal transplantation and in dialysis normotensive patients. A. Posadzy-Malaczynska, M. Kosch, M. Hausberg. nt Angiol. 2005; 24 (1): 89-94.

26. Van Bortel L.M., Dupres D., Starmam-Kool M.J. Clinical application of arterial stiffness, Task Forse III: recommendations for user procedures. Am J Hypertens 2002; 15: 445-452.