

ОСОБЕННОСТИ АДАПТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА ПОДРОСТКОВ С НАРУШЕНИЯМИ ФУНКЦИИ РЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

Богачев А.Н., Осадшая Л.Б., Грецкая И.Б.

ФГОУВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, Россия, e-mail: aleksaboga@rambler.ru

Целью настоящего исследования явилось изучение особенностей адаптивных возможностей организма подростков с нарушениями функции системы внешнего дыхания в условиях различных двигательных режимов, а также физиологическое обоснование подхода к оптимизации их двигательной активности в процессе физического воспитания. Были выявлены взаимосвязи между показателями кардиореспираторной системы, функциональными резервами организма, состоянием здоровья и двигательной активностью подростков. Ограничение двигательной активности в условиях снижения функции респираторной системы в подростковом возрасте приводит к дополнительному напряжению в работе регуляторных механизмов, что отражается на функциональных резервах организма и может привести к ухудшению состояния здоровья.

Ключевые слова: уровень двигательной активности, функциональное состояние, адаптивные возможности, физическая работоспособность.

THE PECULIARITIES OF ADAPTIVE ABILITIES OF TEENAGERS WITH BREACH OF THE RESPIRATION SYSTEM AND DIFFERENT REGIMES OF MOVEMENT ACTIVITY

Bogachev A.N., Osadshaya L.B., Gretskaya I.B.

Volgograd State Academy of Physical Culture, Volgograd, Russia, e-mail: aleksaboga@rambler.ru

The aim of this discovery is to study the peculiarities of adaptive abilities of teenagers with the breach of outward breathing in the conditions of different movement regimes and the physiological explanation the approach of optimization theirs movement activity in the process of physical training. The correlation between cardiorespiratoris system's indexes, functional reserves of body, health's condition and movement activity of teenagers were found. The limitation of teenager's movement activity in the conditions of lowering breathing system function leads to the additional strain in mechanisms of regulation. This strain reflects at the functional body reserves. It can leads to lowering of the health's level.

Key words: teenagers, health levels, levels of movement activity, functional condition, abilities of adaptation, physical working capacity.

В настоящее время особое внимание уделяется поиску новых средств и методов совершенствования адаптивных механизмов. В частности, привлечению современных эффективных, физиологически обоснованных технологий в процессе физического воспитания ребенка с целью расширения диапазона компенсаторных возможностей организма, особенно в условиях снижения уровня здоровья. Однако в настоящий момент современные здоровьесберегающие технологии, применяемые в процессе физического воспитания школьников, не имеют достаточного физиологического обоснования [1; 2].

Учитывая, что в структуре заболеваемости детей среднего школьного возраста одну из лидирующих позиций занимает патология дыхательного аппарата, а также исходя из понимания того, что система внешнего дыхания является звеном, лимитирующим физическую работоспособность, особенно важным представляется изучение адаптивных возможностей организма подростков с нарушением функции респираторной системы [4]. Именно подростковый возраст, являясь «критическим» периодом в окончательном становлении организма человека, определяет состояние здоровья в зрелом возрасте [3].

Целью настоящего исследования явилось изучение особенностей адаптивных возможностей организма подростков с нарушением функции внешнего дыхания в условиях различных двигательных режимов, а также физиологическое обоснование подхода к оптимизации двигательной активности в процессе физического воспитания.

Все обследованные подростки по функциональному состоянию респираторной системы и уровню двигательной активности были разделены на 2 группы:

- дети с нарушениями в деятельности дыхательного аппарата, занимающиеся физической культурой в подготовительной медицинской группе по программе средней школы (средний режим двигательной активности);

- дети с отклонениями в функционировании системы дыхания, занимающиеся в оздоровительных центрах лечебной физической культурой под наблюдением врача (низкий режим двигательной активности).

Контрольную группу составили подростки без отклонений в состоянии здоровья и ограничений двигательной активности, занимающиеся физической культурой в основной группе (высокий режим двигательной активности).

Всего было обследовано 247 девочек и мальчиков в возрасте 13–15 лет. Контрольная группа включала 87 подростков, группа среднего двигательного режима – 78 детей, низкого двигательного режима – 82 человека.

Для оценки функциональных резервов организма подростков определялись базовые показатели респираторной системы, центральной кардиогемодинамики и вегетативного обеспечения.

Изучение состояния респираторной системы осуществлялось по величине окружности грудной клетки (ОГ), ее экскурсии (ЭГ), жизненной емкости легких (ЖЕЛ) с последующим расчетом жизненного индекса (ЖИ) и индекса Скибинского, а также по результатам пробы Штанге [7; 8].

Особенности функциональных резервов системного кровообращения определялись по базовым (частота сердечных сокращений, систолическое давление, диастолическое

давление), а также расчетным показателям кардиогемодинамики (среднее гемодинамическое давление, систолический объем, минутный объем крови, индекс минутного объема крови, систолический индекс, общее периферическое сопротивление) [5; 6]. Для интегративной оценки функционирования сердечно-сосудистой системы, а также ее адаптивных возможностей рассчитывался показатель двойного произведения, коэффициент экономичности кровообращения, индекс адаптационного потенциала [6; 7; 8].

Изучение общего вегетативного статуса и его направленности проводилось по значениям вегетативного индекса Кердо (ВИК) [7; 8].

Анализ типологических закономерностей функционирования респираторной системы, вегетативного статуса, системного кровообращения и адаптивных механизмов осуществлялся с использованием программы Microsoft Excel и программы Statistica, версия 5.11.

Исследование функционального состояния дыхательной системы подростков выявило, что окружность грудной клетки у здоровых мальчиков и девочек составила $79,32 \pm 2,22$ см. и $77,83 \pm 2,17$ см., что соответствует средним возрастным значениям. В группе мальчиков окружность грудной клетки не зависела от состояния здоровья и уровня двигательной активности. В тоже время у девочек при нарушении деятельности дыхательной системы при среднем и низком режимах двигательной активности окружность грудной клетки достоверных отличий не имела и была на 11% меньше, чем у здоровых детей.

Экскурсия грудной клетки в контрольной группе (не зависимо от пола) также соответствовала средним возрастным значениям. В то же время у подростков с отклонениями в деятельности респираторной системы при низком двигательном режиме значения ЭГ оказались ниже, чем у здоровых детей, на 35% и соответствовали значениям ниже среднего. У подростков со средним уровнем двигательной активности ЭГ достоверно не отличалась от здоровых детей, и соответствовала нижним границам средних возрастных значений.

Средние величины ЖЕЛ у мальчиков и девочек (во всех группах обследования) достоверных отличий не имели и составили $2229,77 \pm 81,35$ мл и $2188,33 \pm 77,02$ мл соответственно. Сравнение этих значений с должными величинами выявило отставание изучаемого показателя у мальчиков на 23%, а у девочек на 17%. В то же время состояние здоровья и уровень двигательной активности не влияли на изучаемый показатель.

Значения ЖИ у здоровых мальчиков и девочек составили $50,74 \pm 2,93$ у.е. и $48,46 \pm 1,58$ у.е., что ниже средних возрастных значений на 5 и 9%, соответственно. У мальчиков с

нарушениями функции дыхательной системы при среднем двигательном режиме зависимость значений ЖИ от состояния здоровья и уровня двигательной активности также не выявлена. У девочек с этой патологией достоверных различий изучаемого показателя по сравнению с контрольной группой также выявлено не было. Одновременно при низкой физической активности в этой группе обследования значения ЖИ оказались на 15% выше, чем у здоровых детей.

Результаты пробы Штанге у здоровых мальчиков и девочек составили $15,86 \pm 1,14$ с. и $14,27 \pm 1,22$ с., соответственно, что оказалось в 2 и более раз ниже, чем у детей с нарушениями функции респираторной системы, и почти в 4 раза ниже средних возрастных значений. Анализ влияния двигательной активности на устойчивость организма к гипоксии выявил, что у мальчиков с нарушением функции дыхательной системы в условиях средней и низкой физической активности достоверных различий изучаемого показателя не отмечалось. В то же время у девочек с подобной патологией при низкой двигательной активности значения пробы Штанге были на 29% выше, чем при среднем уровне локомоций.

Анализ значений индекса Скибинского, интегративно оценивающего функциональное состояние дыхательной системы, выявил снижение этого показателя в контрольной группе относительно возрастной нормы в 2 раза (мальчики – $493 \pm 51,13$ у.е., девочки – $432 \pm 52,57$ у.е.). У мальчиков с нарушениями аппарата дыхания и низким двигательным режимом изучаемый показатель оказался на 66% выше, чем у здоровых подростков, и на 55% – у девочек. При среднем двигательном режиме изучаемый показатель был на 46% больше, чем в контрольной группе у мальчиков, и на 29% – у девочек. Одновременно у подростков подготовительной и специальной медицинских групп индекс Скибинского достоверных отличий не имел.

В процессе исследования сердечно-сосудистой системы подростков было выявлено, что средние значения ЧСС в контрольной группе составляли $75,03 \pm 0,7$ уд./мин. у мальчиков и $76,93 \pm 1,15$ уд./мин. у девочек, что соответствовало возрастной норме. У детей с отклонениями в функционировании дыхательной системы ЧСС была выше, чем у здоровых школьников при низкой двигательной активности: у мальчиков на 37%, а у девочек – на 30%. У подростков подготовительной группы ЧСС оказалась достоверно выше, чем у здоровых мальчиков и девочек с обычным возрастным двигательным режимом на 10 и 15% соответственно. В то же время этот показатель у подростков с нарушениями функции респираторной системы и средним двигательным режимом был ниже, чем при низком уровне локомоций, на 5% у мальчиков и 7% у девочек.

Анализ значений систолического давления (САД) выявил характерные групповые различия. В частности, в контрольной группе САД у мальчиков составило $106,7 \pm 1,95$ мм. рт. ст., а у девочек $104,9 \pm 1,88$ мм. рт. ст., что соответствует возрастным нормативам. В то же время у мальчиков с нарушениями в деятельности системы дыхания в условиях низкой двигательной активности САД было выше, чем у здоровых школьников и детей среднего двигательного режима, на 12 и 8% соответственно. Одновременно у девочек из специальной медицинской группы САД оказалось на 11% выше, чем в подготовительной группе, и при этом достоверно не отличалось от аналогичных показателей у здоровых детей.

Значения диастолического давления (ДАД) у здоровых мальчиков и девочек составили $73,05 \pm 1,00$ мм. рт. ст. и $71,97 \pm 1,4$ мм. рт. ст., что превышало возрастную норму на 8 и 6% соответственно. В то же время у мальчиков с ухудшением в работе адаптивных механизмов дыхательной системы ДАД не имело достоверных различий во всех группах обследования. У девочек с подобной патологией и низким двигательным режимом значения ДАД оказались выше, чем при среднем режиме – на 17%. Одновременно ДАД у девочек с низким уровнем локомоций и в контрольной группе достоверных отличий не имело. Вместе с тем у здоровых девочек величины ДАД оказались на 18% выше, чем у девочек с патологией респираторной системы и средним уровнем локомоций. В отличие от ДАД значения среднего гемодинамического давления (СГД) у девочек в специальной медицинской группе были ниже, чем в подготовительной и контрольной группах, на 8 и 13% соответственно. А у девочек с патологией респираторной системы и средней двигательной активностью СГД было выше относительно здоровых на 5%. У мальчиков значения СГД во всех группах обследования достоверных различий не имели.

Систолический объем (СОК) крови у подростков в контрольной группе оказался меньше, чем у детей с отклонениями в состоянии здоровья. В частности, средние значения СОК у здоровых мальчиков и девочек равнялись $37,23 \pm 1,32$ мл и $36,22 \pm 1,42$ мл, что на 30% ниже средних возрастных показателей, встречающихся в литературе. У мальчиков с патологией дыхательной системы при низком двигательном режиме СОК превышал значения контрольной группы на 32%. Одновременно у мальчиков при средней физической активности СОК достоверно не отличался от его значений у здоровых школьников и был на 16% ниже, чем в группе низкого двигательного режима. У девочек с нарушениями функции дыхательной системы (независимо от двигательного режима) СОК оказался больше, чем у здоровых школьниц, на 36%.

Значения минутного объема крови (МОК) у здоровых мальчиков и девочек составляли $2827,3 \pm 100,92$ мл/мин и $3807,95 \pm 169,24$ мл/мин, что соответствовало возрастным

нормативам. Одновременно МОК у девочек достоверно превышал таковой у мальчиков на 26%. Сравнительный анализ средних значений МОК во всех группах обследования выявил аналогичную тенденцию СОК. Так, у мальчиков с нарушениями функций дыхательной системы при низкой двигательной активности МОК превышал значения контрольной группы на 78%, а при среднем двигательном режиме – на 36%. В то же время у мальчиков при среднем уровне локомоций с патологией дыхательной системы МОК был на 31% выше, чем у здоровых мальчиков. Минутный объем крови у девочек с низкой двигательной активностью и отклонениями в деятельности дыхательной системы был выше, чем у здоровых школьниц, на 29%. Минутный объем крови у девочек специальной медицинской группы был на 24% выше, чем в подготовительной группе.

Средние значения ИМОК в контрольной группе у мальчиков и девочек составляли $0,92 \pm 0,04$ у.е. и $0,9 \pm 0,03$ у.е., что соответствовало средним возрастным величинам. При этом у мальчиков в обеих экспериментальных группах ИМОК на 86% превышал таковой у здоровых подростков. У мальчиков при низком двигательном режиме значения ИМОК на 45% превышали таковые у детей в группе средней двигательной активности. У девочек с патологией дыхательной системы ИМОК оказался на 52% выше, чем у здоровых школьниц (независимо от уровня двигательной активности).

Величины сердечного индекса (СИ) у здоровых мальчиков на 24% были ниже аналогичных показателей у девочек и составили $2,3 \pm 0,13$ л/мин \times м² и $1,75 \pm 0,1$ л/мин \times м² соответственно. Динамика СИ в условиях нарушения деятельности дыхательной системы при различных двигательных режимах была аналогична динамике МОК и ИМОК. В частности, у мальчиков при низком двигательном режиме в условиях нарушений дыхательной системы значения СИ оказались на 39% больше, чем при средней двигательной активности, и на 69%, чем в контрольной группе. У девочек специальной медицинской группы СИ достоверно не отличался от значений здоровых школьниц. В то же время у девочек подготовительной группы СИ оказался достоверно (на 46%) выше, чем в контрольной группе. Сравнение СИ у девочек в группах среднего и низкого двигательного режима выявило, что значения СИ при низком уровне локомоций на 36% превышали уровень средней физической активности.

Процентное соотношение гипокINETического (ГТК), эукинетического (ЭТК) и гиперкинетического (ГрТК) типов кровообращения (ТК) у здоровых мальчиков и девочек составляло 95:5:0 и 80:17:3 соответственно. У подростков с отклонениями в состоянии респираторной системы по мере снижения двигательной активности наблюдалось смещение кривой распределения ТК вправо, т.е. имело место увеличение лиц с ГрТК. У мальчиков

процентное соотношение ГТК:ЭТК:ГрТК при средней двигательной активности составило 88:12:0, а при низкой – 47:41:12; у девочек – 68:18:14 и 42:29:29 соответственно.

Средние значения общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС) у здоровых мальчиков были равны $3056,21 \pm 112,69$ дин. \times см⁻⁵/с., а у девочек – $2336,68 \pm 121,11$ дин. \times см⁻⁵/с., таким образом, ОПСС у здоровых девочек оказалось ниже, чем у мальчиков, на 23%. При патологии дыхательного аппарата у девочек с низким уровнем двигательной активности ОПСС было на 21% ниже, чем у девочек со средним уровнем двигательной активности. При этом имела место тенденция к повышению значений ОПСС в контрольной группе относительно экспериментальных групп обследования. У мальчиков с отклонениями в деятельности системы дыхания при низкой двигательной активности ОПСС оказалось на 20% ниже, чем в контрольной группе. В то же время у мальчиков в 1-й группе обследования ОПСС достоверно не отличалось от здоровых подростков.

Интегративная оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы по значениям показателя двойного произведения (ПДП) указала на его средние возрастные величины у здоровых мальчиков и девочек ($75,95 \pm 1,67$ у.е. и $79,86 \pm 1,54$ у.е. соответственно). У мальчиков с низким уровнем локомоций ПДП превышал значения здоровых подростков на 52%, что соответствовало значениям ниже среднего. В то же время при низкой двигательной активности у мальчиков с патологией дыхательной системы значения ПДП были на 26% хуже, чем при среднем двигательном режиме. У девочек с нарушениями в деятельности дыхательной системы (независимо от двигательного режима) этот показатель оказался на 23% выше, чем в контрольной группе. Анализ распределения средних, низких и высоких возрастных значений ПДП в каждой группе обследования выявил, что частота низкого ПДП увеличивалась при нарушении здоровья и ограничении двигательной активности: контрольная группа – 0%, мальчики и девочки подготовительной медицинской группы – 29 и 18%, специальной медицинской группы – 47 и 24% соответственно.

Коэффициент эффективности кровообращения (КЭК) у здоровых мальчиков и девочек составлял $2524,97 \pm 113,40$ у.е. и $2531,73 \pm 93,77$ у.е., что соответствовало нормальным значениям. Одновременно у мальчиков при нарушениях в деятельности дыхательной системы при низкой двигательной активности значения КЭК на 90% превышали изучаемый показатель в контрольной группе и на 45%, чем при среднем уровне физической активности. У девочек с аналогичной патологией (независимо от двигательного режима) КЭК был на 52% больше, чем в контрольной группе.

Изучение влияния вегетативного статуса на сердечно-сосудистую систему в условиях различного состояния адаптивных механизмов и уровня физической активности позволило

выявить преобладание симпатических влияний при отклонении в деятельности дыхательной системы, а также при ограничении двигательного режима. Так, средние значения вегетативного индекса Кердо (ВИК) у здоровых мальчиков и девочек составили $2,57 \pm 1,72$ у.е. и $6,47 \pm 2,37$ у.е. При этом у подростков с отклонениями в состоянии респираторной системы (независимо от пола) значения ВИК превышали аналогичный показатель у здоровых детей более чем в 4 раза. Одновременно у мальчиков с нарушениями функционирования дыхательной системы величина ВИК не зависела от особенностей двигательного режима. В то же время у девочек при низком двигательном режиме ВИК оказался на 63% выше, чем при средней физической активности.

Значения индекса функциональных изменений (ИФИ) у здоровых мальчиков и девочек составили $1,87 \pm 0,03$ у.е. и $1,86 \pm 0,07$ у.е., что свидетельствует об удовлетворительной адаптации сердечно-сосудистой системы. У мальчиков с нарушениями функции дыхания в условиях низкой двигательной активности ИФИ на 21% превышал аналогичный показатель в контрольной группе и у подростков со средним уровнем локомоций. Одновременно у мальчиков при низком двигательном режиме более чем в 2 раза чаще встречались значения ИФИ, соответствующие напряжению адаптивных механизмов, а у девочек аналогичная зависимость имела место при среднем уровне локомоций. В то же время у девочек с отклонениями в деятельности системы дыхания (независимо от двигательного режима) значения ИФИ достоверно не отличались от изучаемого показателя в контрольной группе.

Отсутствие в изучаемых группах однонаправленных сдвигов ОГ, ЭГ, ЖЕЛ и ЖИ свидетельствует о недостаточной диагностической информативности этих показателей. При этом наиболее чувствительными показателями к различным режимам двигательной активности оказались ЭГ и ЖИ. Более низкие значения ЖИ у девочек при средней физической активности можно объяснить, с одной стороны, проявлениями гипокINETического синдрома, обусловленного двигательными ограничениями в условиях нарушения функции системы дыхания, а с другой – качеством и направленностью локомоций в процессе занятий физической культурой. Так, методика занятий физической культурой в группах режима низкой двигательной активности предполагает ограничение циклических и силовых нагрузок и целенаправленное включение дыхательных упражнений, направленных на улучшение функционального состояния бронхо-легочного аппарата и повышение устойчивости организма к гипоксии. Одновременно несоответствие ЖЕЛ и ЖИ у здоровых школьников должным значениям и отсутствие достоверных различий с детьми, имеющими ограничения двигательного режима, обусловленные нарушениями в деятельности системы дыхания, можно объяснить недостаточным уровнем физической

активности современных подростков и недостатками методики их физического воспитания. Это подтверждается результатами пробы Штанге и значениями индекса Скибинского. Выявленные отличия показателей системы внешнего дыхания у мальчиков и девочек с нарушением ее функционирования объясняются гендерными особенностями природной кинезофилии и мотивации к занятиям физической культурой.

Изучение базовых показателей гемодинамики у подростков с различным уровнем здоровья и двигательной активности показало, что у здоровых детей имеет место более выраженная экономизация сердечно-сосудистой системы по сравнению с детьми, имеющими нарушения в деятельности системы дыхания. При этом значения ЧСС, САД, ДАД и СГД в первую очередь определяются двигательным режимом. Так, у детей с низким уровнем двигательной активности имеет место менее экономичное функционирование сердечно-сосудистой системы. Это подтверждается как отличиями значений расчетных показателей кардиогемодинамики (СОК, МОК, ИМОК, СИ, ОПСС), так и распределением типов кровообращения в контрольной группе и у подростков с отклонениями в деятельности аппарата внешнего дыхания с различным уровнем двигательных ограничений. Снижение ОПСС на фоне увеличения МОК и СОК в условиях нарушения деятельности респираторной системы и снижения двигательной активности часто сопровождается увеличением гиперкинетических вариантов гемодинамики, которые можно расценивать как отсутствие оптимальных условий кровообращения.

Ограничение адаптивных возможностей организма подростков в условиях нарушения деятельности дыхательного аппарата и двигательного режима также подтверждают такие интегративные показатели кардиогемодинамики, как ПДП и КЭК. В частности, оценка ПДП, который хорошо коррелирует с максимальным потреблением кислорода и острой заболеваемостью, позволяет предположить, что совокупность особенностей функционирования сердечно-сосудистой системы у подростков при среднем и низком двигательных режимах свидетельствует о недостаточном уровне их функциональных резервов, лимитированных проявлениями гипокинетического синдрома. Подтверждением этому являются значения КЭК, увеличение которых имеет место у школьников с ограничением двигательной активности, обусловленной состоянием системы дыхания, и свидетельствующие о напряжении регуляторных механизмов гемоциркуляторного аппарата.

Преобладание симпатических влияний (по значениям ВИК) в группах среднего и низкого двигательного режима по сравнению с контрольной группой подтверждает снижение экономичности в работе регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы

у подростков со значительными двигательными ограничениями при патологии дыхательной системы.

Внутригрупповое перераспределение значений ИФИ в сторону напряжения механизмов адаптации у подростков в зависимости от состояния здоровья и уровня двигательной активности указывает на снижение их адаптационного потенциала и объясняется интегративными влияниями нарушения функционального состояния респираторной системы и снижения уровня функционирования системы кровообращения, обусловленного вынужденной гипокинезией организма.

Заключение. Объем специальных дыхательных упражнений и упражнений, направленных на формирование резистентности к гипоксии, реализуемых в процессе физического воспитания подростков с нарушением функции внешнего дыхания, оказывает на нее оптимизирующее воздействие. Изменение соотношения общеразвивающих и дыхательных упражнений в пользу последних может быть рекомендовано для повышения функциональных возможностей респираторной системы школьников, занимающихся физической культурой по программе основной группы.

Особенности двигательного режима и состояние аппарата внешнего дыхания подростка оказывают существенное влияние на уровень функционирования системы кровообращения.

Занятия лечебной физической культурой подростков с нарушением функции внешнего дыхания не обеспечивают достаточного уровня двигательной активности, что отражается на состоянии сердечно-сосудистой системы.

Ограничение двигательной активности в условиях снижения функции респираторной системы в подростковом возрасте приводит к снижению компенсаторных возможностей, что отражается на его функциональных резервах и может привести к ухудшению состояния здоровья.

Список литературы

1. Айвазова З.Н. Комплексное социально-гигиеническое исследование состояния здоровья подростков детей в условиях крупного города : автореферат дисс. ... канд. мед. наук. – Москва, 2007. – 26 с.

2. Баевский Р.М., Михайлов В.М. Изучение кардиореспираторных расстройств у человека при длительной гипокинезии и перспективы дальнейших исследований применительно к проблеме стабилизации и укрепления здоровья населения : доклад на Ученом Совете ГНЦ РФ ИМБП РАН 23.05.02.

3. Казначеев В.П., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения. – Л. : Медицина, 1980. – 260 с.

4. Кукушкин В.С. Педагогическая валеология : уч. пособие под общей ред. В.С. Кукушкина / Л.Б. Дыхан, В.С. Кукушкин, А.Г Трушкин. – М. : ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д – 2005. – 52 с.

5. Линник М.А. Сравнительный анализ изменения показателей сердечно-сосудистой системы, физической работоспособности и сенсомоторной реакции у юношей с разным уровнем двигательной активности : автореферат дисс. ... канд. биол. наук. – Тюмень, 2005. – 19 с.

6. Сокович О.Г. Предотвратимые потери здоровья при болезнях органов дыхания у детей : автореферат дисс. ... канд. биол. наук. – Тюмень, 2006. – 27 с.

7. Мониторинг и коррекция физического здоровья школьников : методическое пособие / С.Д. Поляков [и др.]. – М. : Айрис-пресс, 2006. – 96 с.

8. Никитушкин В.Г., Спириин В.К. Морфофункциональные показатели и физическая подготовленность детей разного возраста, пола и состояния здоровья // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2001. – № 4. – С. 37–45.

Рецензенты:

Тапбергенов С.О., д.м.н., профессор, зав. кафедрой биохимии Государственного медицинского университета, г. Семей, Казахстан.

Корягина Ю.В., д.б.н., доцент, и.о. профессора кафедры анатомии, физиологии, спортивной гигиены ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», г. Омск.

Работа получена 24.11.2011