

Б.А. Безкаравайный, Е.Ю. Сероштан
ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ
В ПРОЦЕССЕ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ДЕТЕЙ
МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

ГУ ЛНР «ЛГМУ ИМ. СВЯТИТЕЛЯ ЛУКИ», каф. педиатрии и детской хирургии

Резюме. В статье приведены результаты исследования состояния вегетативной нервной системы в процессе функционально-восстановительной коррекции опорно-двигательного аппарата у детей младшего школьного возраста. В результате проведенного исследования 87 учащихся с нарушением осанки были разделены на три клинические группы. В первых двух группах на протяжении двух лет обучения применяли функционально-восстановительную коррекцию опорно-двигательного аппарата. Данные анализа вегетативного статуса обследованных детей свидетельствовали о преобладании симпатического отдела вегетативной нервной системы, что подтверждалось высоким баллом опросника Вейна и индексом Кердо. В течение двух лет обучения было установлено достоверное повышение вегетативного индекса Кердо в первой группе и снижение среднего бала опросника Вейна во второй при улучшении состояния опорно-двигательного аппарата и достоверное повышение среднего бала опросника Вейна в третьей группе на фоне ухудшения показателей нарушения опорно-двигательного аппарата. Ключевые слова: вегетативная нервная система, опорно-двигательный аппарат, учащиеся младшего школьного возраста.

Актуальность. Проблема здоровья обучающихся и эффективной адаптации к факторам школьной среды остается приоритетной в возрастной физиологии и профилактической медицине. Среди системных механизмов адаптации ведущее место принадлежит вегетативной нервной системе [1,2]. Вегетативный отдел центральной нервной системы принимает непосредственное участие в регуляции гомеостаза в целом и процессе роста скелета, в частности. Ряд авторов считают, что изменения осанки находятся в определенной зависимости от функционального состояния вегетативной нервной системы [3]. Общеизвестно, что вдоль позвоночника расположены зоны вегетативной нервной системы, из позвоночных каналов выходят нервные окончания, содержащие двигательные, чувствительные и вегетативные корешки. И если, по какой-либо причине, нарушаются основные функции позвоночника (защитная, ортостатическая, динамическая), то возникает дисбаланс во взаимодействии всех систем организма, что в дальнейшем может реализоваться в виде заболеваний позвоночника и периферической нервной системы [4].

По данным экспертов Всемирной Организации Здравоохранения на состояние здоровья более чем в 50% случаев оказывает влияние образ жизни. Учитывая приведенные данные участие системы образования в решении проблемы здоровья школьников является чрезвычайно важным [5]. В этих условиях внедрение в образовательную деятельность здоровьесберегающей технологии является одним из эффективных средств, с помощью которых можно предотвратить ряд недостатков в обеспечении уровня здоровья школьников. Одной из таких технологий является технология профессора В.Ф. Базарного, согласно которой предотвращается переутомление, гиподинамия и другие состояния, влияющие на гармоничную

деятельность вегетативной нервной системы. Основным принципом данной технологии заключается в режиме смены динамических поз в течение учебного времени. Благодаря этому повышается общая сопротивляемость к инфекционным заболеваниям, осуществляется профилактика близорукости, обеспечивается оптимальное функционирование вегетативной нервной системы, стабилизируются процессы возбуждения и торможения в центральной нервной системе [6].

В последние годы в реабилитационную практику нарушения опорно-двигательного аппарата все шире внедряются электротепловые устройства для локального и дозированного воздействия на биологические активные точки. Одним из таких аппаратов является CeragemMasterMB-1101, который позволяет осуществлять методику термопунктуры безопасным и стабильным способом [7]. Аппарат совмещает в себе тройное воздействие на организм: механическое, тепловое и лучевое. Комбинированное использование эффекта акупунктуры, прижигания биологических активных точек, а также максимального глубокого тканевого прогревания за счет инфракрасных длинноволновых лучей обосновывает его применение с оздоровительной, реабилитационной и лечебной целью. Вибромассажер для ног HealaxIFootNIC-5080 предназначен для массажа стоп, икроножных мышц и задней поверхности бедер с одновременным воздействием инфракрасного излучения. Механическое воздействие массажера улучшает лимфо- и кровообращение, укрепляет мышцы, нормализует трофику тканей, повышает тонус кожи и воздействует на биологически-активные зоны стоп [8].

Материал и методы исследования. Для изучения состояния вегетативной нервной системы в процессе функционально-восстановительной коррекции опорно-двигательного аппарата у детей младшего школьного возраста нами было обследовано 129 первоклассников. Из них выявлено 87 детей (40 мальчиков, 47 девочек) с нарушением осанки. Для изучения динамики показателей вегетативной нервной системы в процессе исследования наблюдаемые дети были разделены на три клинические группы. Дети I группы обучались в ГУ ЛНР «Луганское общеобразовательное учреждение гимназия №30 им. Н.Т.Фесенко», дети II и III обучались в ГУ ЛНР «Луганское общеобразовательное учреждение школа №17 им. В.Брумеля». У детей I группы в образовательную деятельность начального общего образования была внедрена здоровьесберегающая технология В.Ф. Базарного. Во II группе с целью коррекции патологии опорно-двигательного аппарата в комплексе функционально-восстановительных мероприятий был применен механотерапевтический аппарат CeragemMasterMB-1101(V3) и вибромассажер для ног HealaxIFootNIC-5080. Сроки применения коррекционной методики зависели от степени нарушения осанки и длительности ее нормализации. Третью группу сравнения составили школьники, у которых образовательный процесс был традиционным и не применялись оздоровительно-коррекционные методы реабилитации.

Для определения количественной оценки статуса вегетативной нервной системы был использован «Опросник для выявления признаков вегетативных изменений Вейна». В качестве интегрального показателя вегетативного баланса у детей рассчитывали вегетативный индекс Кердо (ВИК). Для оценки нарушения осанки использовали разработанную нами бальную карту с учетом положения головы, состояния плечевого пояса, выраженности изгибов позвоночника, наклона таза и оси нижних конечностей. Данная карта оценки состояния осанки позволяет выявить характерные симптомы, а также, оценить в баллах степень ее нарушения. Для выявления патологии свода стопы наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату являлась измерительная диагностика рессорных свойств стопы методом плантографии по В.А. Штритуру.

Статистическую обработку данных исследования проводили с использованием программного обеспечения Statistica 10.0. Соответствие анализируемых параметров закону нормального распределения оценивали по значениям тестов Колмогорова-Смирнова, Лиллиефорса и W-критерия Шапиро-Уилка. Так как в большинстве случаев распределение не соответствовало закону нормального распределения, данные представлены в виде количества наблюдений в группе, медианы и интерквартильного размаха. Оценку статистической значимости различий показателей в сравниваемых группах проводили с использованием непараметрического критерия для независимых групп – рангового критерия Манна-Уитни, для зависимых групп – Т-критерий Уилкоксона. Для выявления взаимосвязи признаков вычисляли коэффициент корреляции Спирмена. Величину уровня значимости принимали равной 0,05, что соответствует критериям, принятым в медико-биологических исследованиях.

Полученные результаты и их обсуждение. Анализ состояния опорно-двигательного аппарата у детей младшего школьного возраста показал, что у 69% выявлено нарушение осанки различной степени выраженности. У 68 (78,2%) детей было диагностировано нарушение осанки первой степени и у 19 (21,8%) учащихся второй степени. Нарушение осанки первой степени было диагностировано в I группе у 65,5%, во II– у 72,4%, в III– у 96,5%. Вторая степень нарушения осанки была выявлена у 34,5% школьников в I группе, у 27,6% II и у 3,5% III группы.

Согласно данным нашего исследования, нормальный свод имели 16 стоп (9,2%). Высокосводчатый свод выявлен в 30 (17,2%) случаях проведения плантографии. Повышенный свод имели 26 (14,9%) стоп. Уплощенный свод выявлен в 58 (33,3%) случаях. Плоскостопие при исследовании стоп обнаружено в 44 (25,4%) случаях. Как показали результаты проведенной плантографии уплощение свода стопы было выявлено в 13 (22,4%) случаях в первой группе, в 24 (41,4%) – во второй и в 21 (37,9%) случаях в третьей группе. Плоскостопие было диагностировано у 17 (29,3%) стоп в первой группе, у 13 (22,4%) во второй и у 14 (27,6%) стоп в третьей группе. Высокосводчатая стопа имела место в 13 (22,4%) случаях в первой группе, в 7 (12,1%) во второй и в 10 (17,2%) случаях в третьей. Исследование стоп показало, что 3 (5,2%) стопы в первой группе, 6 (10,3%) во второй и 7 (12,1%) в третьей группе

характеризовались нормальным сводом. Повышенный свод был выявлен у 12 (20,7%) стоп первоклассников первой группы, у 8 (13,8%) во второй и у 6 (10,3%) в третьей группе.

Согласно результатам опросника Вейна 72 первоклассника, что составило 82,8%, в начале учебного года имели 15 и более баллов. Средний бал в третьей группе был наименьшим (16) и имел статистически достоверную разницу ($p < 0,05$). Анализ результатов опросника показал, что у 28 (96,6%) детей из первой группы, у 26 (89,7%) из второй и у 18 (62,1%) школьников из третьей группы диагностированы признаки дисбаланса отделов вегетативной нервной системы.

Согласно оценке вегетативного индекса Кердо, в первом семестре обучения у 100% обследуемых диагностирована симпатикотония. Среднегрупповые показатели были близки по значению и составили 40.63 [35.42;52] у детей в первой группе, 39.22 [35;44.44] во второй и 39.65 [33;47.92] в третьей группе.

Динамика степени выраженности нарушения осанки у детей первой и второй группы имела волнообразный характер (рис. 1).

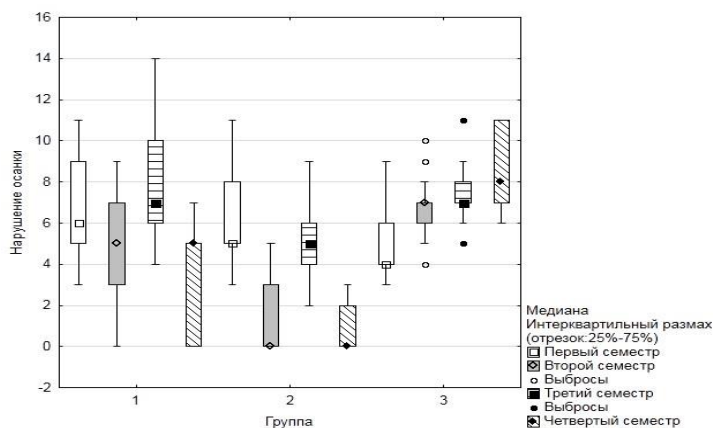


Рис. 1. Динамика среднего балла нарушения осанки в зависимости от периода обучения

Высокий средний балл нарушения осанки в исследуемых группах отмечался в начале первого и третьего семестра, в то время как минимальные его значения имели место во втором и четвертом семестре ($p < 0,05$). Как показали исследования, в третьей группе в течение первого – четвертого семестра отмечалась отрицательная динамика нарушения осанки, о чем свидетельствует рост среднего балла с 4 до 8 баллов. Самый низкий средний балл (2), характеризующий степень нарушения осанки, имел место в четвертом семестре во второй группе обследованных детей, у которых в комплекс оздоровительно-коррекционных мероприятий был включен механотерапевтический аппарат CeragemMasterMB-1101.

Как показал анализ плантограмм обследованных детей в четвертом семестре, свод стопы у школьников первой и второй группы изменил структуру в результате проведенных коррекционных методик опорно-двигательного аппарата, тогда как в третьей группе она оставалась без достоверных изменений ($p > 0,05$) (см. табл. 1).

Таблица 1

Структура свода стопы в динамике в исследуемых группах

Свод стопы	I группа		II группа		III группа	
	I семестр	IV семестр	I семестр	IV семестр	I семестр	IV семестр
Высокосводчатая стопа	22,4%*4	17,2%*1	12,1%*4	10,3%*1	17,2%*4	13,8%*1
Повышенный свод	20,7%*4	19,0%*1	13,8%*4	19,0%*1	10,3%*4	8,6%*1
Нормальный свод	5,2%*4	20,7%*1	10,3%*4	19,0%*1	12,1%*4	12,1%*1
Уплотнение свода	22,4%*4	20,7%*1	41,4%*4	32,7%*1	36,2%*4	37,9%*1
Плоскостопие	29,3%*4	22,4%*1	22,4%*4	19,0%*1	24,2%*4	27,6%*1

Примечание:*1 – внутригрупповое отличие от 1 семестра статистически значимо, $p < 0,05$; *4 - внутригрупповое отличие от 1 семестра статистически значимо, $p < 0,05$

Так в первой группе количество стоп с нормальным сводом достоверно увеличилось ($p < 0,05$) на 15,5% за счет снижения высокосводчатой стопы на 5,2%, плоскостопия - на 6,9%, повышенного и уплощенного свода - на 1,7%. Во второй группе было констатировано повышение количества нормального свода стопы на 8,7% и повышенного свода на 5,2% ($p < 0,05$). В то же время, снижение случаев высокосводчатой стопы было отмечено на 1,8%, уплощенного свода — на 8,7%, плоскостопия — на 3,4%. У детей в третьей группе имело место повышение количества стоп с плоскостопием на 3,4% ($p < 0,05$), уплощенного свода на 1,7% ($p < 0,05$). В то же время количество случаев фиксации высокосводчатой стопы и повышенного свода снизилось на 3,4% и 1,7%, соответственно ($p < 0,05$).

Как представлено на рисунке 2 средний балл опросника Вейна к окончанию обучения во втором классе был достоверно ниже ($p < 0,05$) во второй группе по сравнению с первой и третьей. Сравнительный анализ среднего балла анкетирования при поступлении в школу и в конце обучения во втором классе в третьей группе показал его статистически значимое ($p < 0,05$) повышение.

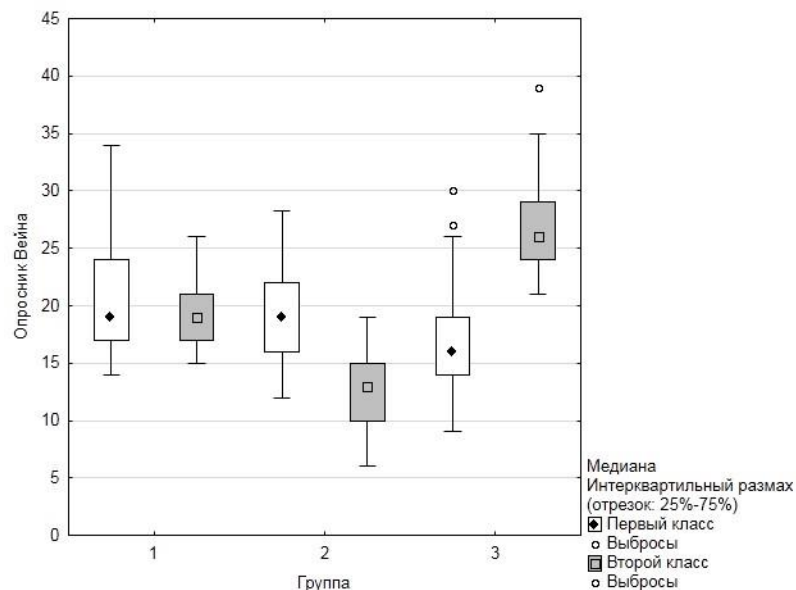


Рис. 2. Результаты опросника признаков вегетативных изменений по Вейну в динамике в исследуемых группах

В результате анализа ВИК в динамике (табл. 3) было выявлено, что в первой группе в течении первых трех семестров средний индекс достоверно не изменялся ($p > 0,05$). Однако, к завершению обучения во втором классе его результат (48.2) был статистически значимо ($p < 0,05$) выше чем в первом (40.6).

Таблица 2

Результаты исследования вегетативного индекса Кердо у детей в динамике

группа	1-ый семестр	2-ой семестр	3-ий семестр	4-ый семестр
I	40.6 [35.4;52] *4	42.7[37.5;51.9] 2,*4	40.4[31.2;46.8] *4	48.2[44.6;50] 2,3,*1,*2,*3
II	39.2[35;44.4]	37.5[33.7;39.6] 1,3	39.4[33.7;44.8]	35.7[32.6;40]1
III	39.7[33;47.9]	44.8[38.4;51.9] 2,*3,*4	39.4[31.8;45.7] *2	39.6[33.3;43.4] 1,*2

У детей второй группы в течение двух лет обучения достоверной разницы ($p > 0,05$) в значении индекса Кердо не выявлено.

Изучение индекса Кердо у детей третьей группы выявило, что наибольший его показатель был констатирован во втором семестре ($p < 0,05$).

Анализ состояния вегетативной нервной системы в изучаемых группах в четвертом семестре показал, что во второй группе отмечалось достоверное снижение индекса Кердо по сравнению с первой группой ($p < 0,05$) (рисунок 3).

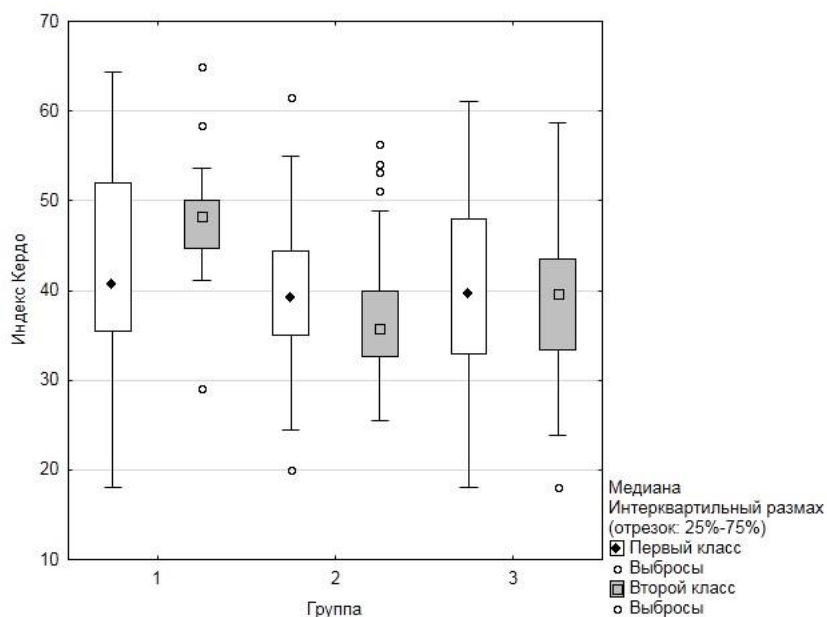


Рис. 3. Результаты вегетативного индекса Кердо в исследуемых группах в динамике

Выводы. Данные анализа вегетативного статуса детей с нарушением опорно-двигательного аппарата свидетельствуют о преобладании симпатического отдела вегетативной нервной системы, что подтверждается высоким баллом опросника Вейна и индексом Кердо.

У детей I группы в течении 1-4 семестра сохранялась симпатикотония при улучшении состояния опорно-двигательного аппарата.

Во II группе отмечалось достоверное снижение признаков дисбаланса вегетативной нервной системы в сочетании с улучшением состояния опорно-двигательного аппарата.

В III группе показатели состояния вегетативной нервной системы были достоверно ниже по сравнению с таковыми в I и II группах в сочетании с ухудшением показателей нарушения опорно-двигательного аппарата.

Литература

1. Сероштан Е.Ю., Безкаравайный Б.А. Особенности адаптации у детей младшего школьного возраста с нарушением осанки // Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова. — 2020. — Том 18, №2 — С. 81-88.
2. Васюк С.Н. Адаптация первоклассников к школе // Вопросы науки и образования. — 2018. — №23(35). — С. 137-139.
3. Клендар В.А., Гросс Н.А. Сравнение возрастных характеристик вегетативной нервной системы детей с врожденными нарушениями опорно-двигательного аппарата и здоровых детей по спектральным показателям вариабельности сердечного ритма // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. — 2017. — №4 (146). — С. 81-85.
4. Билич Г.Л., Зигалова Е.Ю. «Атлас: Анатомия и физиология человека» М., Эксмо, 2019. — 384 с.
5. Макарова Л.П., Буйнов Л.Г., Пазыркин М.В. Сохранение здоровья школьников как педагогическая проблема // Современные проблемы науки образования. — 2012. — №4. — С. 242.
6. Ячменникова Т.С. Здоровьесберегающие технологии в начальной школе в условиях лично-ориентированного обучения // Эксперимент инновации в школе. — 2012. — №1. — С. 34-40.
7. Димитрова Т.А. Анализ эффективности применения персонального механотерапевтического аппарата SeragemMasterV3 в практике врача невролога // Наука и здравоохранение. — 2014. — №6. — С. 95-96.
8. Алехин А.И., Секирин А.Б., Кхир Бек Мохамад. Применение механотерапевтического аппарата и использованием длинноволнового инфракрасного излучения модели Серагем Мастер в комплексной терапии различных заболеваний: методические рекомендации. Москва, 2013. — 56 с.

Abstract.

E.Y. Syeroshtan, B.A. Bezkaravaynyy

***DYNAMICS OF INDICATORS OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM
IN THE PROCESS OF CORRECTION OF DISORDERS
OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM IN CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE***

Saint Luke Lugansk State Medical University, Dep. of pediatrics and pediatric surgery

In the article, the authors presented the results of a study of the state of the autonomic nervous system in the process of functional and restorative correction of the musculoskeletal system in children of primary school age. 87 students with impaired posture were divided into three clinical groups as a result of the study. Functional-restorative correction of the musculoskeletal system was applied in the first two groups during two years of training. The data of the analysis of the vegetative status of children indicated the predominance of the sympathetic division of the autonomic nervous system. This was confirmed by the high score of the Vane questionnaire and the Kerdo index. There was a significant increase in the Kerdo vegetative index in the first group and a decrease in the average score of the Vane questionnaire in the second with an improvement in the state of the musculoskeletal system, and a significant increase in the average score of the Vane questionnaire in the third group against the background of a deterioration in the indicators of musculoskeletal disorders during two years of training.

Keywords: autonomic nervous system, musculoskeletal system, primary school students

References.

1. Seroshtan E. Y., Bezkaravayny B. A. Features of adaptation in children of primary school age with impaired posture // Morphological Almanac named after V. G. Koveshnikov. — 2020. — Volume 18, No. 2 — P. 81-88.

2. Vasyuk S. N. Adaptation of first-graders to school // Problem of science and education. — 2018. — №23(35). — P. 137-139.

3. Klendar V. A., Gross N. A. Comparison of age characteristics of the autonomic nervous system of children with congenital disorders of the musculoskeletal system and healthy children by spectral indicators of heart rate variability // Scientific notes of the P. F. Lesgaft University. — 2017. — №4 (146). — P. 81-85.

4. Bilich G. L., Zigalova E. Yu. "Atlas: Human Anatomy and Physiology" М., Eksmo, 2019. — 384 p.

5. Makarova L. P., Buinov L. G., Pazyrkin M. V. Preserving the health of schoolchildren as a pedagogical problem // Modern problems of science and education. — 2012. — No. 4. — P. 242.

6. Yachmennikova T. S. Health-saving technologies in primary school in the context of personality-oriented learning // Experiment and innovation at school. — 2012. — No. 1. — P. 34-40.

7. Dimitrova T. A. Analysis of the effectiveness of the CeragemMasterV3 personal mechanotherapy apparatus in the practice of a neurologist // Science and bealthcare. — 2014. — No. 6. — P. 95-96.

8. Alekhin A. I., Sekirin A. B., Khir Bek Mohamad. The use of a mechanotherapy apparatus and the use of long-wave infrared radiation of the Seragem Master model in the complex therapy of various diseases: guidelines. Moscow, 2013. — 56 p.

Сведения об авторах: Безкаравайный Борис Алексеевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой педиатрии и детской хирургии ГУ ЛНР «ЛГМУ им. СВЯТИТЕЛЯ ЛУКИ», detki.18@mail.ru; Сероштан Елена Юрьевна - ассистент кафедры педиатрии и детской хирургии ГУ ЛНР «ЛГМУ им. СВЯТИТЕЛЯ ЛУКИ», detki.18@mail.ru