

УДК 613.955

СЕНСОРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В ОБОСНОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОФИЛАКТИКИ НАРУШЕНИЙ ОСАНКИ У ДЕТЕЙ*П.И. Храмцов*

ФГБНУ «Научный центр здоровья детей», г. Москва, Россия

Представлены результаты исследований влияния сенсорных систем на устойчивость вертикальной позы у 49 детей 5—7 лет с нормальной и нарушенной осанкой. Установлено, что значения показателей регуляции вертикальной позы у детей с нарушенной осанкой ниже, чем у детей с нормальной осанкой. Наиболее значимые изменения выявлены при оценке устойчивости позы в условиях сочетанной зрительной и проприоцептивной депривации. Сделан вывод о необходимости включения в профилактические программы физических упражнений и тестовых заданий для развития и совершенствования сенсорной интеграции у детей.

Ключевые слова: дети; сенсорная интеграция; нарушение осанки; профилактика.

P.I. Khramtsov □ **SENSORY INTEGRATION IN SUBSTANTIATION TECHNOLOGIES OF PREVENTION OF POSTURE DISORDERS IN CHILDREN** □ FSBSI «Scientific Center of Children's Health», Moscow, Russia.

Research of sensory systems influence on the performance of regulation of the vertical posture for 49 children aged 5—7 years with normal and impaired posture are presented. It is established that the values of sustainability indicators of vertical posture for children with impaired posture lower than for children with normal posture. The most significant differences are revealed when testing the stability in the combined visual and proprioceptive deprivation. The conclusion about the necessity of inclusion in prevention programs special physical exercises and test items for the development and improvement of the sensory integration were made.

Key words: children; sensory integration; posture disorders; prevention.

Введение. Изучение закономерностей формирования осанки у детей в процессе их роста и развития, а также разработка инновационных технологий профилактики ее нарушений продолжают оставаться актуальными направлениями гигиены детей и подростков [1].

Актуальность проблемы обусловлена высокой распространенностью и медико-социальной значимостью нарушений осанки у современных детей [2]. В настоящее время накоплен обширный теоретический материал, обобщение и анализ которого позволяет обосновать эффективные технологии профилактики нарушений осанки, в том числе на основе достижений в области физиологии сенсорных систем [3].

Состояние осанки является одной из интегральных характеристик организма и отражает результат комплексного влияния факторов физической и психо-социальной среды на физиологические системы, формирующие функциональную систему обеспечения устойчивого равновесного положения стоя. В соответствии с теорией функциональных систем устойчивость вертикальной позы обеспечивается за счет сенсорной интеграции различных систем (зрительной, вести-

булярной, проприоцептивной, тактильной и др.) организма, на основе анализа которых формируется алгоритм моторной координации [3, 4]. В научных исследованиях по физиологии опорно-двигательного аппарата была доказана определяющая роль сенсорных систем организма в произвольном управлении мышечным напряжением и распределении мышечного тонуса [5]. Установлено, что качество управления мышечным напряжением определяется эффективностью сенсорных систем. Выявленное в эксперименте сходство зависимости ошибки воспроизведения мышечного напряжения от величины усилий с законом Фехнера, который выражает соотношение между интенсивностью ощущения и силой раздражителя и применяется для описания сенсорных систем, позволило сделать заключение, что в формировании ошибки воспроизведения мышечного напряжения преобладающее значение имеет ошибка восприятия, а моторная ошибка представляет собой лишь сравнительно небольшое дополнение к ней.

Важной сенсорной системой, определяющей уровень мышечного напряжения в процессе обеспечения устойчивого равновесного вертикального положения тела, является

вестибулярная система. Ее многочисленные связи практически со всеми остальными сенсорными системами организма формируют условия оптимального взаимодействия с постоянно действующими силами гравитации. Эффективная сенсорная интеграция при ведущей роли вестибулярной системы позволяет регулировать тонус постуральных мышц таким образом, чтобы сохранить равновесное положение тела, в том числе в процессе разных видов деятельности [6]. Вестибулярный контроль за мышечным напряжением постоянен и обеспечивается непрерывным потоком сигналов от вестибулярных ядер к мышцам, удерживающим равновесное вертикальное положение тела [7]. Эффективность формирования необходимого уровня мышечного напряжения зависит от порога вестибуло-моторной возбудимости. Анализ результатов ранее проведенных исследований по оценке угла наклона головы у детей после пяти минут вращения на кресле Барани позволил установить, что с возрастом вестибуло-моторная возбудимость снижается, особенно на протяжении младшего школьного возраста [8]. У детей с нарушениями осанки отмечены более низкие значения показателя вестибуло-моторной возбудимости по сравнению с детьми, имеющими нормальную осанку.

Следует отметить, что фундаментальные и прикладные исследования вестибулярной системы привлекают в настоящее время особое внимание ученых и практиков. Помимо вестибуло-сенсорных связей изучаются вестибуло-моторные и вестибуло-вегетативные взаимоотношения. Перспективными признаны исследования вестибуло-когнитивных отношений [9].

Цель исследования – установить особенности влияния сенсорных систем на устойчивость вертикальной позы у детей 5–7 лет с нормальной и нарушенной осанкой.

Материалы и методы. Исследования устойчивости вертикальной позы при разных условиях сенсорной депривации проведены с участием 49 детей 5–7 лет, из которых 25 детей имели нормальную осанку и 24 ребенка – нарушения осанки. Показатели регуляции вертикальной позы определялись с помощью методики постурографии, позволяющей регистрировать колебания

Таблица. Устойчивость вертикальной позы у детей 5–7 лет с нормальной и нарушенной осанкой в условиях сенсорной депривации по данным скорости колебаний проекции ОЦТ тела (мм/с)

Тест	Девочки		Мальчики	
	с нормальной осанкой (n=12)	с нарушенной осанкой (n=11)	с нормальной осанкой (n=13)	с нарушенной осанкой (n=13)
Тест 1	6,3 ± 0,3	7,2 ± 0,4*	6,7 ± 0,5	8,1 ± 0,6*
Тест 2	8,2 ± 0,4	9,3 ± 0,3*	8,1 ± 0,3	10,3 ± 0,5*
Тест 3	7,6 ± 0,5	8,6 ± 0,6*	7,9 ± 0,5	9,5 ± 0,6*
Тест 4	10,0 ± 0,6	12,8 ± 0,8*	11,4 ± 0,5	12,9 ± 0,7*

Примечание: * – p < 0,001

проекции общего центра тяжести (ОЦТ) тела в условиях зрительной и проприоцептивной депривации. Методическая схема включала проведение постурографических исследований при выполнении следующих тестов: тест 1 – глаза открыты, стоя на жесткой опоре; тест 2 – глаза закрыты, стоя на жесткой опоре; тест 3 – глаза открыты, стоя на мягкой опоре (поролоне); тест 4 – глаза закрыты, стоя на мягкой опоре (поролоне). Продолжительность каждого теста составляла 20 с. Они выполнялись последовательно без перерыва (сразу после выполнения одного теста приступали к следующему). С целью исключения возможного влияния движения глаз на показатели устойчивости вертикальной позы при открытых глазах взор фиксировался на метку в виде цветного круга диаметром 2 см, расположенного на уровне глаз на расстоянии 2 м. В качестве показателя, характеризующего устойчивость вертикальной позы, определялись значения скорости колебаний проекции ОЦТ тела.

Результаты и обсуждение. Анализ полученных данных позволил установить, что у детей с нарушениями осанки устойчивость вертикальной позы ниже, чем у детей с нормальной осанкой. Данная закономерность отмечалась при выполнении всех 4-х тестов (см. табл.).

Наименьшие значения скорости колебаний проекции ОЦТ тела выявлены как у девочек, так и у мальчиков при выполнении теста 4 с сочетанной зрительной и проприоцептивной депривацией. В исходном состоянии устойчивость вертикальной позы в 1,1–1,2 раза выше у детей с нормальной осанкой, чем у детей с нарушенной осанкой. В условиях сочетанной сенсорной депривации (закрытые глаза и измененная проприоцепция) отмечалось более выраженное снижение устойчивости позы по сравнению с исходным состоянием: в 1,5–1,6 раза у

детей с нормальной осанкой и в 1,6—1,8 раза — с нарушенной осанкой.

При оценке достоверности различия значений скорости колебаний ОЦТ тела у детей с нормальной и нарушенной осанкой при выполнении 1—4-го тестов t-критерий Стьюдента принимал значения, равные соответственно 6,923; 8,462; 4,348 и 9,333 у девочек и 6,667; 13,750; 6,956 и 6,521 у мальчиков. Полученные данные указывают на высокую степень достоверности различия значений показателя устойчивости вертикальной позы у детей с разным состоянием осанки, а также свидетельствуют об особенностях влияния разных сенсорных систем на устойчивость позы.

Следует отметить, что устойчивость позы снижалась более значимо при выключении зрительного контроля, чем в условиях измененной проприоцепции, что свидетельствует о ведущей роли зрительного анализатора в обеспечении устойчивого равновесного положения ОЦТ тела у детей. При сочетанной депривации наблюдалась наименьшая устойчивость вертикальной позы как у детей с нормальной, так и с нарушенной осанкой. Причем степень различия у мальчиков была меньше, чем при дифференцированной оценке устойчивости в условиях изолированного зрительного контроля. По-видимому, в условиях сенсорной депривации наблюдается выраженное напряжение механизмов регуляции вертикальной позы, на фоне которого проявление различий между детьми с нормальной и нарушенной осанкой заметно уменьшаются. У девочек же с разным состоянием осанки при сочетанной зрительной и проприоцептивной депривации различие значений устойчивости позы было наиболее выраженным.

Установленный факт свидетельствует о важности совершенствования и развития сенсорного контроля формирования осанки у детей. Представляется важным признать сенсорные системы в качестве определяющих в функциональной системе обеспечения устойчивой вертикальной позы. Поступающая афферентная информация от зрительной системы, проприоцепторов мышц, связок, суставов, рецепторов давления стоп, глазодвигательного и вестибулярного аппаратов должна быть проанализирована, а затем синтезирована с целью выработки алгоритма управления моторной координацией для обеспечения устойчивого равновесного положения тела.

Сенсорная интеграция является необходимым условием профилактики нарушений

осанки у детей в период их активного роста и развития, что следует учитывать при обосновании и разработке профилактических программ и технологий. Физические упражнения на равновесие должны быть интегрированы с различными условиями, моделирующими включение сенсорных систем в обеспечение устойчивости вертикальной позы. Особое значение имеет совершенствование зрительного и проприоцептивного компонентов контроля позы у детей в процессе занятий по физическому воспитанию. Наиболее эффективными являются игровые технологии, направленные на тренировку равновесия и устойчивости тела в условиях сочетанной депривации с активизацией вестибулярной системы. Незаслуженно забытые «Классики» и скакалки следует признать эффективными средствами, позволяющими развивать и совершенствовать сенсорную интеграцию в усложненных условиях сохранения устойчивости вертикальной позы (прыжки на одной ноге, с закрытыми глазами и пр.). В настоящее время задача возрождения и распространения подобных игр в качестве эффективных средств профилактики нарушений осанки у детей становится особо актуальной.

Заключение. Результаты проведенных исследований указывают на важную роль сенсорных систем в обеспечении устойчивости вертикальной позы, что следует учитывать при разработке профилактических технологий и программ, направленных на предупреждение нарушений осанки у детей.

ЛИТЕРАТУРА

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2013 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014. 191 с.
2. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. М.: Наука, 1980. 197 с.
3. Richardson P.K. et al. Performance of preschoolers on the pediatric clinical test of sensory interaction for balance/ P.K. Richardson, S.W. Atwater, K.T. Crowe, J.C. Deitz //Am. J. Occupational Ther. 1992. Vol. 46. Iss. 9. P. 793—800.
4. Храмов П.И. Методология изучения осанки в гигиене детей и подростков: Дисс. ... докт. мед. наук. М., 1998, 330 с.
5. Боуш Р.Л. Значение различных афферентных систем в произвольном управлении мышечным напряжением у человека: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1970. 16 с.
6. Айрес Э. Дж. Ребёнок и сенсорная интеграция. Понимание скрытых проблем развития

- / Э.Дж. Айрес; [пер. с англ. Ю. Даре]. 2-е изд. М.: Теревинф, 2010. 272 с.
7. Физиология человека: в 4-х томах, т.2.: [пер. с англ.] / Под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. М.: Мин, 1985. 240 с.
8. Коц Я.М. и др. Вестибуло-моторная возбудимость у детей с нарушениями осанки и сколиозом / Я.М. Коц, М.Е. Ключев // Проблемы спортивной медицины. Рига, 1973. Вып. 1. С. 35-44.
9. Douglas A. Hanes et al. Cognitive-vestibular interactions: A review of patient difficulties and possible mechanisms

/ Douglas A. Hanes, Gin McCollum //Journal of Vestibular Research. 2006. Vol. 16. P. 75—91.

Контактная информация:

Храмцов Петр Иванович,
тел.: 8 (915) 110-29-48,
e-mail: pikhramtsov@gmail.com

Contact information:

Khramtsov Peter,
phone: 8 (915) 110-29-48,
e-mail: pikhramtsov@gmail.com

УДК 613.955

**ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ СРЕДА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ:
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ**

*Е.И. Шубочкина¹, В.Р. Кучма¹, Е.М. Ибрагимова¹,
В.В. Молдованов², В.Ю. Иванов¹*

¹ФГБНУ «Научный центр здоровья детей», г. Москва, Россия

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве»,
г. Москва, Россия

Показан сниженный уровень санитарно-эпидемиологического благополучия (СЭБ) образовательных организаций среднего и начального профессионального образования. Выявлено сохранение устойчивой негативной тенденции роста общей заболеваемости подростков, по данным обращаемости в медицинские организации, заболеваемости органов дыхания и школьно-связанной патологии (болезни костно-мышечной систем, миопия). Доказаны риски ухудшения качества жизни, показателей самочувствия, повышенного утомления при негативной оценке подростками образовательной организации и условий обучения.

Ключевые слова: организации среднего и начального профессионального образования, санитарно-эпидемиологического благополучие, заболеваемость подростков, удовлетворенность условиями обучения.

Ye.I. Shubochkina, V.R. Kuchma, Ye.M. Ibragimova, V.V. Moldovanov, V.Yu. Ivanov □
**PREVENTIVE ENVIRONMENT IN THE EDUCATIONAL ORGANIZATIONS
OF PROFESSIONAL EDUCATION: ACTUAL PROBLEMS AND WAYS OF
SOLUTION** □ FSBSI «Scientific Center of Children's Health», Moscow, Russia;
FBHE «Center of Hygiene and Epidemiology in Moscow», Moscow, Russia.

The reduced level of sanitary and epidemiologic wellbeing of educational institutions of secondary and primary professional education is shown. The number of the organizations surveyed with use of laboratory and tool researches doesn't correspond to the lowered indicators of SEB of establishments, the structure of researches considers specifics of establishments insufficiently. Preservation of steady negative trends of growth of the general incidence of teenagers on negotiability is shown, to incidence of respiratory organs and the school and connected pathology (an illness bone and muscular systems, a miopiya). Risks of deterioration of life, indicators of health, the increased exhaustion at a negative assessment are proved by teenagers of the organization and conditions of training.

Key words: organizations of secondary and primary professional education, sanitary and epidemiologic wellbeing, incidence of teenagers, satisfaction with training conditions.

Введение. Вопросы подготовки квалифицированных рабочих кадров и специалистов среднего звена признаны ключевыми для реализации инновационно-технологического развития страны [1]. В настоящее время в системе среднего и начального профес-

сионального образования (СПО-НПО) функционирует около пяти тысяч образовательных организаций и обучается около трёх миллионов человек. Проблемы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия (СЭБ) обучающихся остаются