

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-11-707-709>

УДК 613.955

© Абляева А.В., 2020

Абляева А.В.

Эргономика рабочих мест в школе как важный фактор сохранения здоровья подростков

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Бутлерова, 49, Казань, Россия, 420012

Введение. Рабочие места подростков в школе нередко являются ключевым фактором риска нарушений костно-мышечной системы, что влияет на работоспособность и качество жизни в будущем.**Цель исследования** — оценить рациональность рабочей позы подростков в школе с помощью анализа гониометрических показателей.**Материалы и методы.** Всего было изучено 414 рабочих мест: 244 школьника младшего подросткового возраста и 170 школьников старшего подросткового возраста. Были построены эпюры рабочих поз подростков, гониометрические показатели сравнивались с рекомендуемыми диапазонами.**Результаты.** Практически по всем гониометрическим показателям было выявлено наличие отклонений от рекомендуемых диапазонов, ни у одного из подростков все 8 или хотя бы 7 гониометрических показателей не вошли в диапазон рекомендуемых величин, что приводит к формированию нерациональной рабочей позы.**Заключение.** Решение проблем эргономики рабочих мест в школе гарантирует сохранение здоровья подростков, будущего трудоспособного поколения, вносящему вклад в экономический рост и развитие страны.**Ключевые слова:** подростки; эргономика; рабочее место; образовательная среда**Для цитирования:** Абляева А.В. Эргономика рабочих мест в школе как важный фактор сохранения здоровья подростков. *Мед. труда и пром. экол.* 2020; 60(11): 707–709. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-11-707-709>**Для корреспонденции:** Абляева Анастасия Валерьевна, учебный ассистент кафедры гигиены, медицины труда ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, аспирант. E-mail: ablyaeva.av@gmail.com**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 31.08.2020 / Дата принятия к печати: 19.10.2020 / Дата публикации: 03.12.2020

Anastasia V. Ablyayeva

Ergonomics of school workplaces as an important factor in preserving the health of adolescents

Kazan state medical university, 49, Butlerova str., Kazan, Russia, 420012

Introduction. Workplaces of adolescents in school may create risk factors for disorders of the musculoskeletal system, which affect the work ability and quality of future life.**The aim of this study** was to assess the rationality of the working posture of adolescents at school using the analysis of goniometric indicators.**Materials and methods.** A total of 414 jobs were studied: 244 primary school children and 170 senior school children. Plots of working postures of teenagers were constructed, and goniometric indicators were compared with the recommended ranges.**Results.** Almost all goniometric indicators were found to have deviations from the recommended ranges, none of the adolescents had all 8 or at least 7 goniometric indicators included in the range of recommended values, which leads to the formation of an irrational working posture.**Keywords:** adolescents; ergonomics; workplace; educational environment**For citation:** Ablyayeva A.V. Ergonomics of school workplaces as an important factor in preserving the health of adolescents. *Med. truda i prom. ekol.* 2020; 60(11): 707–709. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-11-707-709>**For correspondence:** Anastasia V. Ablyayeva, training assistant of the Department of hygiene and occupational health, Kazan State Medical University, Ministry of Health of Russia, graduate student. E-mail: ablyaeva.av@gmail.com**Information about author:** Ablyayeva A.V. <https://orcid.org/0000-0001-5597-0694>**Funding.** The study has no funding.**Conflict of interests.** The author declares no conflict of interests.

Received: 31.08.2020 / Accepted: 19.10.2020 / Published: 03.12.2020

Введение. Неблагоприятные тенденции в структуре заболеваемости подростков приводят к таким негативным социальным последствиям, как проблемы в получении общего и профессионального образования, ограничения профессиональной пригодности и годности к службе в армии, нарушения формирования и реализации репродуктивного потенциала, увеличение материальных затрат на медико-социальную поддержку нетрудоспособного населения, снижение трудового потенциала государства.

В настоящее время среди подростков-старшеклассников почти 80% обучающихся имеют ограничения по состоянию здоровья в выборе профессии или специальности; в профессиональных колледжах и высших учебных

заведениях обучается от 12 до 28% подростков с медицинскими противопоказаниями к выбранным и осваиваемым профессиям и специальностям, что может привести к быстрому прогрессированию заболеваний в процессе трудовой деятельности и ранней инвалидизации [1].

Потребности старшеклассников в получении медицинской профессиональной консультации при выборе профессии выросли с 11% до 18% [5].

Высокую социальную значимость на сегодняшний день приобретают нарушения и заболевания костно-мышечной системы, оказывая негативное влияние на работоспособность, функциональное состояние организма подростков, а также с каждым годом увеличивается число подростков,

имеющих относительные и абсолютные противопоказания к выбранной профессии, обусловленные хроническими заболеваниями костно-мышечной системы [4].

В настоящее время болезни костно-мышечной системы у школьников подросткового возраста в структуре заболеваемости занимают 3-е место, а среди функциональных отклонений вышли на 1-е место. Проведенные исследования показали, что уже в возрасте 12 лет 7% школьников один раз испытывали боль в спине, а в целом распространенность боли в спине у подростков варьирует от 8 до 74% [2].

На состояние здоровья костно-мышечной системы школьников подросткового возраста значительное влияние оказывает образовательная среда. Подростки проводят большее количество времени в образовательных организациях именно на критических этапах развития.

Одним из главных факторов образовательной среды, оказывающих влияние на формирование костно-мышечной системы, является эргономика рабочих мест. С появлением новых научных данных школьная среда становится центром применения принципов эргономики.

Структурной единицей образовательного пространства подростков в школе является рабочее место. Рабочее место должно быть удобным, рационально организованным, и поддерживать работоспособность подростков на протяжении всего периода обучения [3].

Рациональная организация рабочего места, оптимизация рабочей позы, правильное использование средств отображения информации, знания основных принципов эргономики играют большую роль в профилактике заболеваний костно-мышечной системы подростков. При несоответствии эргономических параметров антропометрическим данным подростков происходит превышение адаптационных возможностей организма, что ведёт к возникновению функциональных отклонений и заболеваний. Разработка и реализация профилактических программ должна осуществляться в первую очередь за счет соблюдения эргономических требований к организации рабочих мест подростков и визуальных характеристик средств отображения информации. Это позволит снизить уровень заболеваемости подростков, сохранить трудоспособность и тем самым повысить их социальную адаптацию и возможность реализоваться во взрослой жизни.

Цель исследования — оценить рациональность рабочей позы подростков в школе с помощью анализа гониометрических показателей.

Материалы и методы. В ходе исследования были обследованы рабочие места подростков 4–5 и 9–10 классов гимназии г. Казани. Всего было изучено 414 рабочих мест. Эти места были разделены на две группы: (1) ученики 10–12 лет (школьники младшего подросткового возраста) — 244 рабочих места, и (2) ученики 15–17 лет (школьники старшего подросткового возраста) — 170 рабочих мест.

Для оценки гониометрических показателей типичной рабочей позы с согласия родителей исследуемых каждый из них был сфотографирован на своем рабочем месте при выполнении письменной работы в типичной для него рабочей позе, после чего были построены эпюры рабочих поз. Фотографии были сделаны в постоянных кабинетах для 4 классов, а для 5, 9, 10 классов были выбраны кабинеты, в которых учащиеся проводили большую часть времени в течение недели.

Для построения эпюры рабочей позы на фотографиях отмечались основные выступающие точки и соединялись

между собой. Измерялись следующие гониометрические показатели эпюр рабочих поз подростков: лучезапястный, локтевой, тазобедренный, коленный и голеностопный углы, угол наклона головы, угол сгибания грудной области позвоночника, угол наклона корпуса. Гониометрические показатели сравнивались с рекомендуемыми диапазонами для позы «сидя».

Статистический анализ включал в себя методы описательной и сравнительной статистики. Для работы использовали программы *Statistica 10.0*, *Microsoft Excel 2019*. Для определения достоверности различий между сравниваемыми группами использовали двусторонний t-критерий Стьюдента (модифицированный в группах с различными дисперсиями) для независимых выборок в случае нормального распределения признака и критерий Манна-Уитни при распределении отличном от нормального.

Результаты и обсуждение. Проанализировав гониометрические показатели рабочей позы, были получены следующие результаты. Практически по всем гониометрическим показателям было выявлено наличие отклонений от рекомендуемых диапазонов. Ни у одного из исследуемых подростков все или хотя бы 7 гониометрических показателей не вошли в диапазон рекомендуемых значений, а у 14,7% рабочих поз подростков (группа в целом) ни один из 8 углов не вошел в пределы рекомендуемых значений.

Дальнейший анализ гониометрических показателей выявил преимущественное отклонение суставных углов от рекомендуемых значений в сторону сгибания в лучезапястном, коленном и голеностопном суставах и в сторону разгибания в локтевом суставе. Для головы, шеи и туловища чаще всего наблюдался избыточный наклон вперед. Преимущественной причиной отклонения суставных углов от рекомендуемых величин предположительно является нерациональная регулировка мебели (при наличии в кабинетах возможности регулировки), не использование подставок для ног, ношение обуви, не способствующей поддержанию оптимального угла в голеностопном суставе (32% участников исследования носили обувь на высоком каблуке 5–9 см, которая не обеспечивала рекомендуемых диапазонов в голеностопном угле).

Если рассматривать отдельные гониометрические показатели, то обращают на себя внимание различия между группами по локтевому и лучевому углу: в группе младшего подросткового возраста 69,34% и 35,8% рабочих поз не соответствовали рекомендуемым пределам, тогда как в группе старшего подросткового возраста — уже 85,4% и 47,1% соответственно. При этом угол наклона головы в группе 4–5 классов не соответствовал у 69,3%, а в группе 9–10 классов — 54,1%. Несмотря на существенные различия в процентном соотношении, статистически значимых различий между группами выявлено не было.

Заключение. Рабочая поза зависит непосредственно от организации рабочего места, и несоблюдение эргономических требований может приводить к формированию нерациональной рабочей позы подростков. Отклонения гониометрических показателей в основном обусловлены неправильной регулировкой рабочего места, что может свидетельствовать о недостаточной эргономической грамотности участников образовательного процесса.

Таким образом, достаточно простые мероприятия могут обеспечить эргономическую рациональность рабочих мест, улучшить рабочие позы и тем самым уменьшить распространенность случаев костно-мышечного дискомфорта, повысить работоспособность подростков. Решение проблем

эргономики гарантирует, что подросткам, будущему трудоспособному поколению, вносящему вклад в экономический

рост и развитие страны, будут предоставлены условия для сохранения здоровья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К. Здоровье подростков в формировании их гармоничного развития. *Гигиена и санитария*. 2015; 94 (6): 58–62.
2. Диагностика, профилактика и коррекция нарушений опорно-двигательного аппарата у детей и подростков. *Материалы II Всероссийской конференции с международным участием*. М.: НЦЗД РАМН; 2018.
3. Саргош О.Д., Четверикова О.П., Катрушов А.В. Гигиеническое нормирование школьной мебели как составляющая парадигмы профилактики нарушения осанки ребенка. *Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта*. 2019; 2 (13): 91–6.
4. Чекалова Н.Г., Чекалова С.А., Силкин Ю.Р. Состояние костно-мышечной системы у детей и подростков 7–18 лет в зависимости от пола на разных ступенях обучения. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2018; 1: 33–40.
5. Шубочкина Е.И., Ибрагимова Е.М., Иванов В.Ю. Гигиенические аспекты профессионального образования и трудовой деятельности подростков: риски здоровью, технологии снижения. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2019; 1: 32–40.

REFERENCES

1. Baranov A.A., Kuchma V.R., Sukhareva L.M., Rapoport I.K. The value of the health of adolescents in shaping their harmonious development. *Gigiena i Sanitariya*. 2015; 94(6): 58–62.
2. Diagnostics, prevention and correction of disorders of the musculoskeletal system in children and adolescents. *Materials of the II All-Russian conference with international participation*. Moscow: NTsZD RAMS; 2018.
3. Sarhosh O.D., Chetverykova O.P., Chetverykov A.V. Hygienic normalization of school furniture as a component of paradigms of prevention of breach of a child. *Health, Physical Culture and Sports*. 2019; 2 (13): 91–96.
4. Chekalova N.G., Chekalova S.A., Silkin Yu.R. Features of states of the musculoskeletal system in children and adolescents of 7–18 years depending on gender. *Problems of school and university medicine and health*. 2018; 1: 33–40.
5. Shubochkina E.I., Ibragimova E.M., Ivanov V.Y. Hygienic aspects of professional education and labor activity of adolescents: health risks, reduction technologies. *Problems of school and university medicine and health*. 2019; 1: 32–40.