

3. Godina E. Z. The secular trend: history and prospects. *Hum Physiol.* 2009; 35(6): 770–6. (in Russian)
4. Pavlovskaja V. S., Kalishev M. G., Rogova S. I. Long-term dynamics of changes of anthropometrical indices of school students. *Hyg Sanit.* 2020; 99(3): 286–90. (in Russian)
5. Karpovich N. V., Grekova N. A., Polyanskaya Y. N., Pronina T. N. Dynamics of primary schoolchildren's somatometric indicators. In: Sychik S. I., chief ed. *Health and environment: Proceedings of the International scientific and practical conference.* Minsk; 2022: 332–4. (in Russian)
6. Karpovich N. V., Grekova N. A., Polyanskaya Y. N. Physical development and features of modern preschool children's daily routine. In: Sychik S. I., chief ed. *Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda (Health and environment): Collection of scientific papers of the Scientific Practical Centre of Hygiene.* Iss. 33. Minsk; 2023: 75–81. (in Russian)
7. Khramcov P. I. Functional testing of the muscles in the hygienic evaluation of the preventive efficacy of physical education in primary school. *Hyg Sanit.* 2018; 97(9): 848–53. (in Russian)

e-mail для переписки: karpovich-nv@mail.ru

Поступила 08.10.2024

УДК 159.944-057.874"329.1/.5"

Гузик Е. О., Коледа А. Г., Янковская Н. Г., Трошкина В. А., Сидукова О. Л.

ХАРАКТЕРИСТИКА УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УЧАЩИХСЯ БАЗОВОЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ В ДИНАМИКЕ УЧЕБНОЙ НЕДЕЛИ КАК КРИТЕРИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

*Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Для обеспечения гармоничного развития подрастающего поколения необходимо систематическое изучение возрастной эволюции функциональных систем, их деятельности в критические периоды развития. Умственная работоспособность интегрирует основные свойства психики (восприятие, внимание, память), адекватно определяет адаптационные способности учащихся и наиболее оптимально отражает функциональное состояние организма. Для оценки умственной работоспособности 2361 учащегося 5–11 классов (1267 девочек и 1094 мальчиков) использован метод корректурных проб путем дозированных заданий с помощью тестовых бланков В. Я. Анфимова в модификации, предложенной Всероссийским научно-исследовательским институтом гигиены детей и подростков. У учащихся от 5 к 11 классу установлено увеличение количества просмотренных знаков при уменьшении количества ошибок в пересчете на 500 знаков. Количество просмотренных знаков выше у 36,9 % девочек. У 26,2 % мальчиков больше количество ошибок в пересчете на 500 знаков. В понедельник и пятницу у каждого четвертого, в среду у каждого пятого учащегося к концу учебного дня наблюдается выраженное утомление. Полученные результаты целесообразно учитывать при нормировании организации образовательного процесса, обучении педагогических и медицинских работников учреждений образования, законных представителей обучающихся вопросам профилактики развития выраженного утомления.

Ключевые слова: учащиеся 5–11 классов, образовательный процесс, умственная работоспособность, выраженное утомление, учебная неделя.

Введение. Получение базового и общего среднего образования в школах и гимназиях Республики Беларусь направлено на интеллектуальное, духовно-нравственное, творческое, физическое и профессиональное развитие личности, удовлетворение ее образовательных потребностей и интересов, а также совокупность приобретенных знаний, умений, навыков и компетенций определенного объема и сложности [1]. Период обучения – это один из самых напряженных периодов умственного и физического развития, полового созревания ребенка – период формирования здоровья взрослого человека. Результаты многочисленных научных исследований свидетельствуют, что в период обучения у детей и подростков наблюдаются неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья [2, 3]. Это во многом обусловлено нарушением гигиенических требований при организации образовательного процесса.

К ним относится стрессогенное влияние повышенного объема учебной нагрузки и интенсификации обучения, а также низкая двигательная активность детей в сочетании с нерациональной организацией внеучебного времени, характеризующейся длительным использованием компьютеров, планшетов, смартфонов, сокращением продолжительности ночного сна и прогулок [4–6].

Наиболее оптимальным показателем, отражающим функциональное состояние организма детей школьного возраста, который интегрирует основные свойства психики (восприятие, внимание, память и др.), является умственная работоспособность в каждый отрезок времени, что адекватно определяет их адаптационные способности [7, 8]. Изучением умственной работоспособности детей на протяжении многих лет занимались представители различных специальностей, таких как психология, гигиена, физиология, биология, педагогика и др. В каждой области ученые связывают данное понятие с теми аспектами проблемы, которые являются целью исследования данной науки.

Согласно современным представлениям, умственная работоспособность – свойство человека, определяемое состоянием высших психических функций и характеризующее его способность выполнять определенную деятельность с требуемым качеством и в течение требуемого интервала времени. Ее критерием служат такие показатели, как продуктивность работы, качество и точность (безошибочность работы или наличие ошибок, обусловленных утомлением).

В условиях социально-экономических преобразований, происходящих в Республике Беларусь, обостряется противоречие между растущей потребностью общества в активных, здоровых людях и ухудшающимся здоровьем детей. Для обеспечения гармоничного развития подрастающего поколения необходимо систематическое изучение возрастной эволюции функциональных систем, их деятельности в критические периоды развития современного подростка.

Цель работы – изучить динамику умственной работоспособности учащихся базовой и средней школы в течение учебного недели.

Материалы и методы. Показатели умственной работоспособности учащихся изучались в условиях естественного эксперимента. Использован метод дозированного во времени задания с использованием буквенных таблиц В. Я. Анфимова в модификации Научно-исследовательского института гигиены детей и подростков. Использовали 2-минутный корректурный тест. По инструкции дети, последовательно просматривая строчки букв слева направо, отыскивали две из них заданные. Одну из них зачеркивали, другую – подчеркивали. Задания выполнялись на первом и последнем уроках в понедельник, среду и пятницу в начале и в конце 2-й учебной четверти. Данные исследований, проведенных на первых уроках в каждый из исследованных учебных дней, принимались за исходные.

При обработке корректурных таблиц анализировали: количество прослеженных знаков, характеризующее скорость работы, количество ошибок, допущенных на 500 знаков – показатель точности работы.

Для оценки влияния дневной учебной нагрузки на функциональное состояние центральной нервной системы детей школьного возраста по показателям корректурного теста оценивалось распределение выполненных корректурных заданий по сдвигам умственной работоспособности у каждого ученика (степень выраженности изменений скорости и точности выполнения корректурной пробы к концу учебного дня). За отсутствие сдвига принимали изменение количества просмотренных символов в пределах + 5 %, а изменение количества ошибок – в пределах + 0,5 на 500 знаков относительно исходных значений соответствующих показателей. В зависимости от полученных сдвигов скорости и точности выполнения работ у обследованных учащихся выявили следующие индивидуальные сдвиги показателей корректурной работы: без изменений, вработывание, первые признаки утомления, утомление, выраженное утомление [9, 10].

Всего был обследован 2361 учащийся 5–11 классов в возрасте 10–18 лет, в том числе: 1267 девочек и 1094 мальчиков.

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.1 и Microsoft Excel 2013. Поскольку распределение в сравниваемых группах величин полученных данных отличалось от нормального, результаты представлены в виде медианы с интерквартильным интервалом Me [P25; P75], статистическую значимость различий между группами оценивали методами непараметрической статистики (Т-критерий Вилкоксона, U-тест Манна – Уитни). В качестве порогового уровня статистической значимости при применении любых статистических методов принято значение $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что в дни наблюдения имеют место статистически значимые различия в количественных показателях умственной работоспособности в зависимости от года обучения и пола (U-тест Манна – Уитни, $p < 0,05$). Так,

в понедельник утром на второй неделе 2-й учебной четверти скорость выполнения работы варьирует от 278,0 [204,0; 335,0] просмотренных знаков у мальчиков 5 классов до 400,5 [326,5; 476,5] просмотренных знаков у девочек 10 класса (таблица 1). Наиболее высокая точность выполнения работы у девочек 10 классов (3,1 [1,3; 5,9] ошибок в пересчете на 500 знаков). Максимальное количество ошибок в пересчете на 500 знаков выявлено на первом уроке в понедельник у мальчиков 6 классов (6,0 [2,1; 9,7]). При этом от 5 к 11 классу отмечается тенденция увеличения количества просмотренных знаков при уменьшении количества ошибок в пересчете на 500 знаков как среди мальчиков, так и среди девочек во все учебные дни анализируемого периода.

Таблица 1 – Показатели умственной работоспособности учащихся 5–11 классов в понедельник на 2-й неделе 2-й четверти, Ме [25; 75]

Год обучения	Количество просмотренных знаков			Количество ошибок на 500 знаков		
	1-й урок	последний урок	Т-критерий Вилкоксона, р	1-й урок	последний урок	Т-критерий Вилкоксона, р
Мальчики						
5-й класс	278,0 [204,0; 335,0]	240 [169,0; 303,0]	0,000012	5,6 [2,1; 10,7]	7,4 [3,1; 16,0]	0,000004
6-й класс	280* [220,0; 327,0]	240,0* [200,0; 292,0]	0,000010	6,0* [2,1; 9,7]	6,3* [2,5; 11,5]	0,007562
7-й класс	293,0* [240,0; 347,0]	280,0* [216,0; 329,0]	0,002074	5,1 [2,0; 10,7]	6,0 [2,1; 11,1]	0,386748
8-й класс	320,0 [230,0; 389,0]	280,0 [200,0; 364,0]	0,000427	3,9* [2,0; 9,4]	6,0* [3,0; 11,4]	0,000775
9-й класс	319,0* [254,0; 390,0]	290,0* [212,0; 366,0]	0,001232	3,8 [1,5; 9,2]	5,2 [1,8; 9,7]	0,005402
10-й класс	374,0* [300,0; 440,0]	386,5* [293,0; 468,0]	0,583709	3,6 [1,4; 8,3]	3,8 [1,5; 7,4]	0,564726
11-й класс	355,5* [273,0; 440,0]	323,0* [240,0; 400,0]	0,001317	3,4 [1,3; 6,7]	3,7 [1,2; 8,3]	0,668127
Девочки						
5-й класс	280,0 [220,0; 352,0]	252,0 [200,0; 331,0]	0,000015	5,0 [2,0; 9,4]	6,3 [2,1; 12,5]	0,000061
6-й класс	285,0* [240,0; 352,0]	270,0* [226,0; 320,0]	0,000000	3,5* [0,1; 7,3]	5,9 [2,4; 11,0]	0,000003
7-й класс	320,0* [258,0; 389,0]	295,5* [244,0; 360,0]	0,004304	4,6 [2,0; 9,7]	5,7 [2,8; 11,4]	0,001086
8-й класс	324,0 [266,0; 440,0]	318,0 [238,0; 400,0]	0,000000	3,1* [1,0; 6,8]	4,3* [2,0; 9,5]	0,002708
9-й класс	387,0* [320,0; 445,0]	355,5* [245,0; 418,0]	0,000000	3,6 [1,5; 7,0]	5,3 [2,2; 9,5]	0,003540
10-й класс	400,5 [326,5; 476,5]	400,0 [350,0; 460,5]	0,525078	3,1 [1,3; 5,9]	3,3 [1,3; 6,0]	0,984565
11-й класс	398,0* [327,0; 460,0]	360,0* [316,0; 438,0]	0,004281	3,5 [1,2; 7,2]	4,1 [1,7; 6,7]	0,350552
* статистически значимые различия в показателях работоспособности между мальчиками и девочками (U-тест Манна – Уитни, $p < 0,05$).						

При изучении динамики умственной работоспособности в течение учебного дня в понедельник 2-й четверти установлено статистически значимое снижение в зависимости от года обучения и пола количества просмотренных знаков как среди мальчиков, так и среди девочек 5–9 и 11 классов (таблица 1). Статистически значимое увеличение количества ошибок в пересчете на 500 знаков выявлено у мальчиков 5, 6, 8 и 9 классов, а также у девочек 5–9 классов (Т-критерий Вилкоксона, $p < 0,05$).

На 2-й неделе второй четверти в динамике учебного дня наблюдалось снижение количества просмотренных знаков в понедельник и среду на 6,3 %, в пятницу – на 2,7 % (Т-критерий Вилкоксона, $p = 0,00$) (рисунок 1). При этом выявлено увеличение количества ошибок в пересчете на 500 знаков в понедельник (на 26,8 %) и пятницу (на 26,3 %) (Т-критерий Вилкоксона, $p = 0,0000$). В среду изменения количества ошибок в пересчете на 500 знаков не выявлено (Т-критерий Вилкоксона, $p > 0,05$).

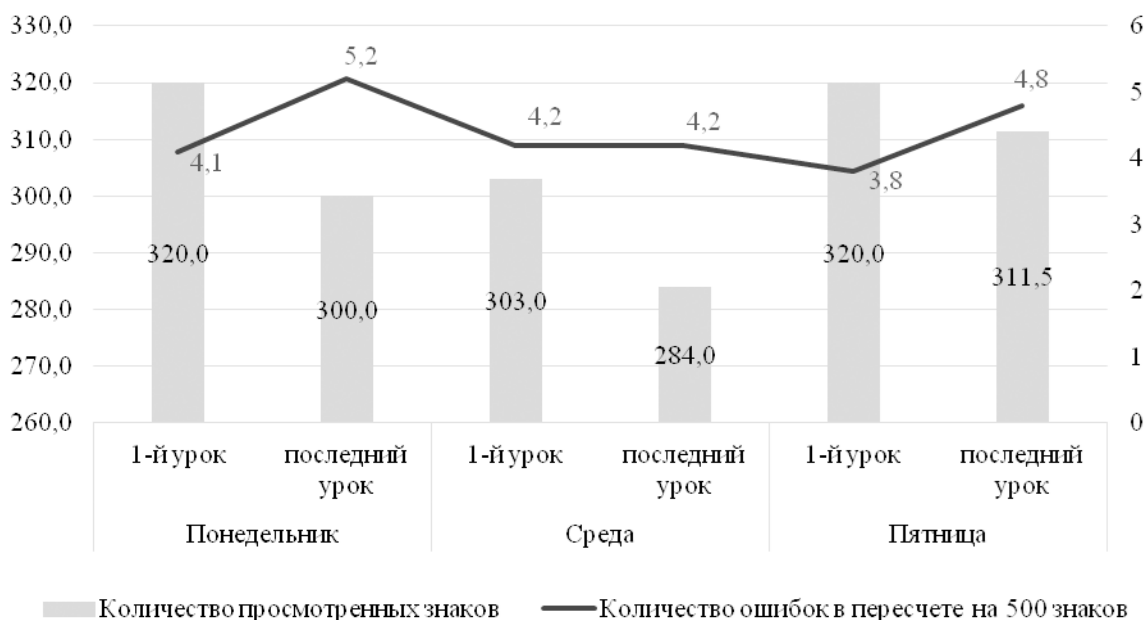


Рисунок 1 – Динамика показателей умственной работоспособности учащихся 5–11 классов (2-я неделя 2-й четверти)

На предпоследней неделе 2-й четверти у учащихся 5–11 классов установлено снижение количества просмотренных знаков в понедельник (на 6,7 %) и пятницу (на 4,9 %) (Т-критерий Вилкоксона, $p = 0,0000$). Увеличение количества ошибок в пересчете на 500 знаков выявлено в понедельник, среду и пятницу на 21,1 %, 5,0 % и 25,6 %, соответственно (Т-критерий Вилкоксона, $p = 0,0000$) (рисунок 2).

На выявленные особенности динамики показателей умственной работоспособности учащихся в конце учебной четверти целесообразно обращать внимание педагогических работников и законных представителей обучающихся в связи с проведением в этот период значительного количества итоговых аттестаций.

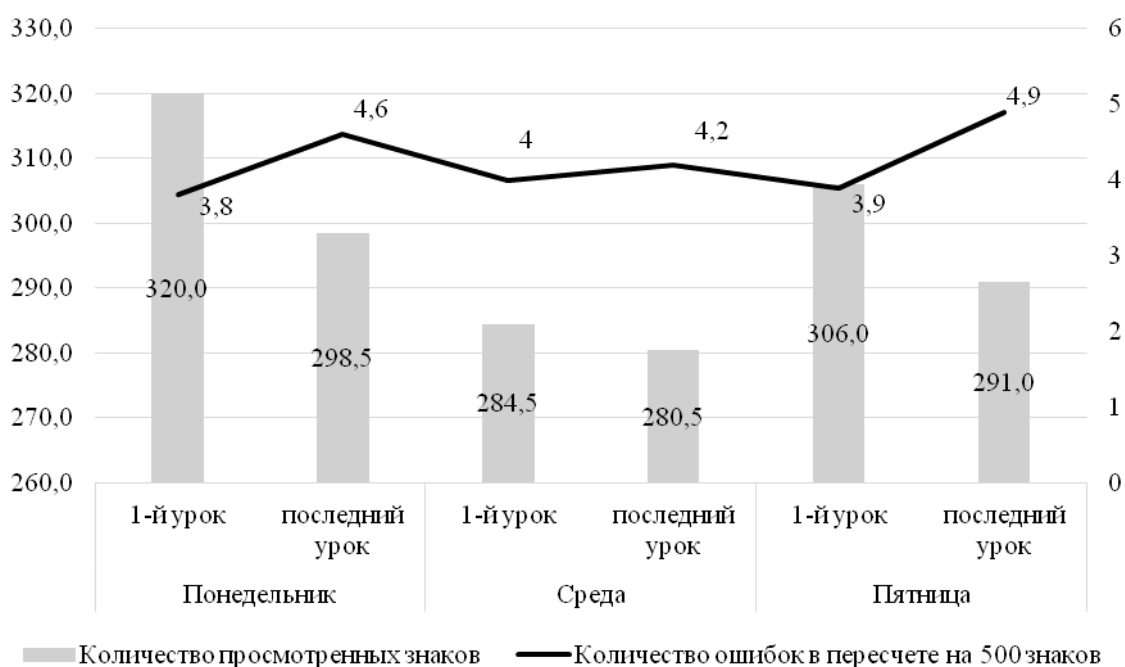


Рисунок 2 – Динамика показателей умственной работоспособности учащихся 5–11 классов (предпоследняя неделя 2-й четверти)

В пятницу на предпоследней неделе 2-й четверти снижение количества просмотренных знаков установлено у мальчиков 7, 8 и 11 классов и у девочек 6–8 классов (U-тест Манна – Уитни, $p < 0,05$). При этом отмечается увеличение количества ошибок в пересчете на 500 знаков у мальчиков 7–9 и 11 классов и у девочек 7, 8 и 10 классов (U-тест Манна – Уитни, $p < 0,05$).

Анализ результатов изучения умственной работоспособности в понедельник, среду и пятницу в начале и в конце 2-й учебной четверти свидетельствует, что количество просмотренных знаков у девочек в 36,9 % случаев выше, чем у мальчиков (U-тест Манна – Уитни, $p < 0,05$), количество ошибок в пересчете на 500 знаков у девочек меньше по сравнению с мальчиками в 26,2 % случаев (U-тест Манна – Уитни, $p < 0,05$). Выявленные гендерные различия целесообразно учитывать при организации образовательного процесса.

Анализ индивидуальных данных динамики показателей умственной работоспособности свидетельствует, что в понедельник как в начале, так и в конце учебной четверти, у каждого четвертого (26,4 %) учащегося 5–11 классов наблюдается выраженное утомление к концу учебного дня.

В среду как в начале, так и в конце учебной четверти, к концу учебного дня выраженное утомление наблюдается у каждого пятого учащегося. В пятницу к концу учебного дня у 22,4 % учащихся 5–11 классов выявлено выраженное утомление на 2-й неделе 2-й четверти и у 25,0 % учащихся на предпоследней неделе 2-й четверти.

Заключение. В условиях интенсификации образовательного процесса, активного использования информационных технологий в процессе обучения, регулярной корректировки учебных программ, роста умственно-эмоциональных нагрузок, уменьшения двигательной активности на фоне социальных и экономических преобразований, происходящих в обществе, большое значение приобретают вопросы оптимизации учебной деятельности, предупреждения негативных последствий психологического дистресса и умственного перенапряжения учащихся. Гигиенические исследования последних лет убедительно показывают, что, несмотря на все попытки нормализовать объем образовательных нагрузок учащихся, их реального снижения не происходит.

При изучении динамики умственной работоспособности в течение учебной недели установлено, что от 5 к 11 классу наблюдается увеличение количества просмотренных знаков при уменьшении количества ошибок в пересчете на 500 знаков. Количество просмотренных знаков выше у 36,9 % девочек. При этом у 26,2 % мальчиков больше количество ошибок в пересчете на 500 знаков. Выявленные гендерные различия целесообразно учитывать педагогическим работникам при организации образовательного процесса.

В понедельник и пятницу у каждого четвертого, в среду у каждого пятого учащегося к концу учебного дня наблюдается выраженное утомление. Полученные результаты целесообразно использовать при нормировании организации образовательного процесса, обучении педагогических и медицинских работников учреждений образования, законных представителей обучающихся вопросам сохранения здоровья учащихся в процессе обучения.

Целесообразным является гигиеническая оценка и ранжирование эндогенных и экзогенных факторов, способствующих развитию выраженного утомления учащихся, что необходимо учитывать для научного обоснования профилактических мероприятий.

Сведения о НИР. НИР «Изучить влияние эндогенных и экзогенных факторов на показатели умственной работоспособности учащихся 5–11 классов» (ГПНИ «Трансляционная медицина», подпрограмма 4.3 «Инновационные технологии клинической медицины»), регистрационный номер 20240370.

Литература

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании : 13 января 2011 г. № 243-З : принят Палатой представителей 2 декабря 2010 г. : одобр. Советом Респ. 22 декабря 2010 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 18 июля 2016 г. № 231-З. – Минск : Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2016. – 398 с.
2. Сухарева, Л. М. Заболеваемость и умственная работоспособность московских школьников / Л. М. Сухарева, И. К. Рапопорт, М. А. Поленова // Гигиена и санитария. – 2014. – Т. 93, № 3. – С. 64–67.
3. Гузик, Е. О. Здоровье учащихся Республики Беларусь и пути минимизации факторов риска его формирующих / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Белорус. мед. акад. последиплом. образования ; Е. О. Гузик. – Минск : БелМАПО, 2020. – 334 с.
4. Гигиеническая оценка инновационных образовательных технологий в начальной школе / В. Р. Кучма, Е. А. Ткачук, Н. В. Шишарина, О. Л. Подлиняев // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 3. – С. 288–293.

5. Александрова, И. Э. Физиолого-гигиенические аспекты организации домашней учебной работы школьников (научный обзор) / И. Э. Александрова // Здоровье населения и среда обитания. – 2022. – № 8. – С. 17–24.

6. Гигиенические проблемы организации внеурочной деятельности школьников / А. В. Суворова, И. Ш. Якубова, Л. А. Аликбаева [и др.] // Профилактическая и клиническая медицина. – 2021. – № 4. – С. 20–26.

7. Вахтанова, Г. М. Оценка умственной работоспособности школьников, обучающихся во вторую смену, в условиях пандемии COVID-19 / Г. М. Вахтанова, А. А. Гузнова // Проблемы экологического образования в XXI веке : тр. VI Междунар. науч. конф. (очно-заочной), Владимир, 24 нояб. 2022 г. / М-во науки и высш. обр. Рос. Федерации, Владимир. гос. ун-т им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых ; редкол.: Е. П. Грачева (отв.ред.) [и др.]. – Владимир, 2022. – С. 135–140.

8. Гузик, Е. О. Характеристика умственной работоспособности учащихся крупного промышленного центра в динамике учебной четверти / Е. О. Гузик, О.Л. Сидукова, Н. Г. Янковская // Здоровье и окружающая среда : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 95-летию санитар.-эпидем. службы Респ. Беларусь, г. Минск, 30 сент. – 1 окт. 2021 г. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Науч.-практ. центр гигиены ; редкол. : С. И. Сычик (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2021. – С. 70–71.

9. Исследование умственной работоспособности : метод. рекомендации / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации. Курган. гос. ун-т ; А. П. Кузнецов, Л. Н. Смелышева, Н. В. Сажина, О. А. Архипова. – Курган : Изд-во КГУ, 2019. – 43 с.

10. Рукавкова, Е. М. Динамика умственной работоспособности школьников 1-3-ей групп здоровья / Е. М. Рукавкова, Л. И. Бубликова // Медицинский альманах. – 2018. – № 4. – С. 138–142.

Guzik E. O., Koleda A. G., Yankovskaya N. G., Troshkina V. A., Sidukova O. L.

CHARACTERISTICS OF MENTAL PERFORMANCE OF BASIC AND SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN THE DYNAMICS OF THE SCHOOL WEEK, AS A CRITERION OF FUNCTIONAL CAPABILITIES

Educational institution «Belarusian State Medical University», Minsk, Belarus

To ensure harmonious development of the younger generation, it is necessary to systematically study the age-related evolution of functional systems and their activity during critical periods of development. Mental performance integrates the main properties of the psyche (perception, attention, memory), adequately determines the adaptive abilities of students and most optimally reflects the functional state of the body. To assess the mental performance of 2361 students in grades 5–11 (1267 girls and 1094 boys), the proofreading test method was used by administering dosed tasks using V. Ya. Anfimov's test forms in the modification proposed by the All-Russian Research Institute of Child and Adolescent Hygiene. It was established that from the 5th to the 11th grade, the number of viewed characters increased while the number of errors per 500 characters decreased. The number of viewed characters was higher in 36.9 % of girls. 26.2 % of boys had a higher number of errors per 500 characters. On Monday and Friday, every fourth student, on Wednesday, every fifth student experiences severe fatigue by the end of the school day. It is advisable to take the obtained results into account when standardizing the organization of the educational process, training pedagogical and medical workers of educational institutions, legal representatives of students in issues of preventing the development of severe fatigue.

Keywords: students in grades 5–11, educational process, mental performance, severe fatigue, school week.

References

1. Kodeks Respubliki Belarus' ob obrazovanii: 13 yanvarya 2011 g. № 243-Z: Prinyat Palatoy predstaviteley 2 dekabrya 2010 g.: Odobr. Sovetom Resp. 22 dekabrya 2010 g.: V red. Zakona Resp. Belarus ot 18 iyulya 2016 g. № 231-Z. Minsk; 2016. (in Russian)

2. Sukhareva L. M., Rapoport I. K., Polenova M. A. Morbidity and mental performance of Moscow schoolchildren. Hyg Sanit. 2014; (3): 64–7. (in Russian)

3. Guzik E. O. Zdorov'e uchashchikhsya Respubliki Belarus' i puti minimizatsii faktorov riska ego formiruyushchikh. Minsk; 2020. (in Russian)

4. Kuchma V. R., Tkachuk E. A., Shisharina N. V., Podlinyaev O. L. Hygienic assessment of innovative educational technologies in primary school. Hyg Sanit. 2019; 98(3): 288–93. (in Russian)

5. Aleksandrova I. E. Physiological and hygienic aspects of organizing homework for schoolchildren (scientific review). Public Health Life Environ. 2022; 8, 17–24. (in Russian)

6. Suvorova A. V., Yakubova I. Sh., Alikbaeva L. A., Erastova N. V. et al. Hygienic problems of organizing extracurricular activities for schoolchildren. Profilakt i klin meditsina, 2021; 4: 20–6. (in Russian)

7. Vakhtanova G. M. Assessing the mental performance of schoolchildren studying in the second shift during the COVID-19 pandemic. In: Problemy ekologicheskogo obrazovaniya v XXI veke: Proceedings of the International scientific and practical conference. Vladimir; 2022: 135–40. (in Russian)

8. Guzik E. O., Sidukova O. L., Yankovskaya N. G. Characteristics of mental performance of students in a large industrial center in the dynamics of the academic quarter. In: Sychik S. I., chief ed. Health and environment: Proceedings of the International scientific and practical conference. Minsk; 2021: 70–1. (in Russian)

9. Kuznetsov A. P, Smelysheva L. N., Sazhina N. V., Arkhipova O. A. Research on mental performance: metod. rek. Kurgan; 2019. (in Russian)

10. Rukavkova E. M., Bublikova L. I. Dynamics of mental performance of schoolchildren of health groups 1-3. Meditsinskiy al'manakh, 2018; 4: 138–42. (in Russian)

e-mail для переписки: romanuk88@rambler.ru

Поступила 17.10.2024

ISSN 2076-3778

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ, ЭПИДЕМИОЛОГИИ
И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ»

ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Сборник научных трудов

Выпуск 34

Гомель
Редакция газеты «Гомельская праўда»
2024