



ГИГИЕНА/HYGIENE

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.168.64> EDN: STWSPE

АКТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ УТОМЛЯЕМОСТИ У ПОДРОСТКОВ С НИЗКОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Научная статья

Абляева А.В.^{1,*}, Галимова А.А.²¹ ORCID : 0000-0001-5597-0694;^{1,2} Казанский государственный медицинский университет, Казань, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (wail2008[at]yandex.ru)

Предложена: 04.05.2026; Принята: 22.05.2026; Опубликовано: 17.06.2026

Аннотация

Введение. У подростков 15–16 лет распространённость гиподинамии достигает 30–40%, жалобы на утомляемость предъявляют более половины старшеклассников. Роль обеденного перерыва как эпизода двигательной активности в школе изучена недостаточно.

Цель — оценить связь между поведением в обеденный перерыв, уровнем физической активности (PAQ-C), экранным временем и утомляемостью у подростков 15–16 лет.

Материалы и методы. Обследованы 83 подростка 9–10 классов. Использован опросник PAQ-C. Проведён логистический регрессионный анализ с поправкой на PAQ-C и экранное время.

Результаты. Низкий уровень активности (PAQ-C < 2,5) выявлен у 32,5%, жалобы на утомляемость — у 50,6%. Активное поведение на перемене («бегал(а) средне» и «бегал(а) активно») ассоциировалось со снижением шансов утомляемости: ОШ=0,45 (0,21–0,95) и ОШ=0,40 (0,18–0,88) соответственно. Каждый час экранного времени повышал шансы утомляемости на 12% (ОШ=1,12; 1,01–1,24). В подгруппе с низкой общей активностью эффект перемены был максимальным (ОШ=0,32; 0,12–0,85).

Заключение. Активная перемена снижает риск утомляемости у подростков, особенно при исходном дефиците физической активности. Организация подвижных перемен — перспективная мера профилактики утомляемости в школе.

Ключевые слова: подростки, физическая активность, экранное время, утомляемость.

ACTIVE BREAKS AS A FACTOR IN REDUCING FATIGUE IN TEENAGERS WITH LOW LEVELS OF PHYSICAL ACTIVITY

Research article

Ablyayeva A.V.^{1,*}, Galimova A.A.²¹ ORCID : 0000-0001-5597-0694;^{1,2} Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation

* Corresponding author (wail2008[at]yandex.ru)

Suggested: 04.05.2026; Accepted: 22.05.2026; Published: 17.06.2026

Abstract

Introduction. Among teenagers aged 15–16, the prevalence of sedentary lifestyle reaches 30–40%, and more than half of high school students complain of fatigue. The role of the lunch break as an opportunity for physical activity at school has been understudied.

The aim is to evaluate the relationship between behaviour during lunch breaks, physical activity levels (PAQ-C), screen time and fatigue in 15–16-year-olds.

Materials and methods. A total of 83 teenagers in grades 9–10 were surveyed. The PAQ-C questionnaire was used. A logistic regression analysis was conducted, adjusting for PAQ-C scores and screen time.

Results. Low levels of physical activity (PAQ-C < 2.5) were found in 32.5% of participants, while complaints of fatigue were reported by 50.6%. Active behaviour during break time ("ran at a moderate pace" and "ran actively") was associated with a reduced likelihood of fatigue: OR=0.45 (0.21–0.95) and OR=0.40 (0.18–0.88) respectively. Each hour of screen time increased the odds of fatigue by 12% (OR=1.12; 1.01–1.24). In the subgroup with low overall activity, the effect of the break was greatest (OR=0.32; 0.12–0.85).

Conclusion. Active break periods reduce the risk of fatigue in teenagers, particularly where there is an initial lack of physical activity. Organising active break periods is a promising measure for preventing fatigue in schools.

Keywords: teenagers, physical activity, screen time, fatigue.

Введение

Современная образовательная среда характеризуется высоким уровнем цифровизации: учебный процесс, внеурочная деятельность и свободное время школьников тесно связаны с использованием персональных компьютеров, планшетов и смартфонов. Согласно глобальным данным, лишь 15–20% подростков в возрасте 15–17 лет выполняют рекомендации Всемирной организации здравоохранения по ежедневной физической активности (не менее 60 минут умеренной или высокой интенсивности в день) [1], [2]. Одновременно с этим среднее экранное время (без учёта учебной деятельности) в этой возрастной группе достигает 7–9 часов в сутки [3].

В российской популяции ситуация схожая. Авторы отмечают, что доля школьников с гиподинамией за последнее десятилетие выросла в 1,8 раза, а жалобы на повышенную утомляемость предъявляют более 60% старшеклассников [4], [5]. При этом в структуре утомляемости важную роль играет не только общий объём двигательной активности, но и её распределение в течение учебного дня.

Одним из наименее изученных, но потенциально значимых периодов школьного дня является большая перемена (обеденный перерыв). В отличие от уроков физической культуры, которые регламентированы программой, использование большой перемены определяется личным выбором подростка, социальным окружением и организацией школьной среды. Зарубежные исследования показывают, что активные перемены улучшают когнитивные функции во второй половине дня [9], [10]. Однако систематические обзоры подчёркивают: связь между активностью на перемене и хронической утомляемостью (чувством сниженной работоспособности, вялостью) изучена недостаточно, особенно в подростковой популяции [11].

В отечественной литературе большинство работ сосредоточены либо на уроках физкультуры, либо на внеурочном спорте [4], [12]. Между тем, обеденный перерыв представляет собой уникальное «окно возможностей»: он ежедневен, занимает 20–40 минут, не требует специального оборудования и может быть изменён простыми организационными решениями.

Цель исследования — на основе комплексного использования валидизированного опросника PAQ-C выявить связь между характером использования обеденного перерыва, интегральным уровнем физической активности и жалобами на утомляемость у подростков 15–16 лет.

Методы и принципы исследования

Обследованы 83 подростка 15–16 лет (9–10 классы, школа г. Казани). Распределение по полу: 51,8% мальчиков, 48,2% девочек. Дизайн — одномоментное поперечное исследование в течение одного учебного года.

Уровень физической активности оценивался с помощью валидизированного опросника Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C), адаптированного для подростков (PAQ-A) [6], [7], [8]. Опросник охватывает активность на уроках физкультуры, переменах, во внеурочное время, вечером и в выходные дни. По девяти вопросам (усреднённым по дням недели) вычисляется балл от 1 (минимальная активность) до 5 (максимальная). Итоговый показатель PAQ-C представляет собой среднее арифметическое по всем вопросам. Психометрические характеристики: Cronbach's $\alpha = 0,75–0,78$, корреляция с акселерометрией $r = 0,51–0,56$ [8].

Для верификации суточного бюджета времени использован метод хронометража по предварительно разработанному дневнику самонаблюдения «День 7» с 15-минутной градацией видов деятельности (в школе, у телевизора, у компьютера, за дисплеем телефона/планшета, физическая активность, пребывание на свежем воздухе, дополнительные занятия, выполнение домашнего задания). Хронометраж проводился в течение 6 учебных дней. На основе дневника рассчитано суммарное экранное время (компьютер + телефон/планшет + телевизор) и время физической активности вне организованных форм.

Продолжительность большой перемены (обеденного перерыва) для учащихся 9–10 классов составляла 35 минут. Режим питания организован по типу «шведский стол»; время, затрачиваемое на мытьё рук, проход в столовую и приём пищи, занимало в среднем 10–12 минут. Оставшееся время (20–25 минут) использовалось для свободной двигательной активности в рекреации, коридорах или на пришкольной территории при благоприятных погодных условиях. Расписание большой перемены для 9–10 классов не пересекалось с уроками параллелей.

Поведение в обеденный перерыв оценивалось по пяти градациям: «минимальная физическая активность (сидя)», «низкая физическая активность (стоя / ходьба)», «умеренная физическая активность (бег низкой интенсивности)», «средняя физическая активность (бег средней интенсивности)», «высокая физическая активность (бег высокой интенсивности, подвижные игры)». Активные виды деятельности на перемене осуществлялись после завершения приёма пищи, через 10–15 минут после еды. Интенсивный бег непосредственно после еды не практиковался; под категориями «умеренная», «средняя» и «высокая» активность понимались подвижные игры с перемещением (настольный теннис, перебрасывание мяча, пионербол) в рекреации или на улице, а также ходьба в быстром темпе.

Жалобы на утомляемость фиксировались по вопросу: «Было ли у Вас за последние 12 месяцев чувство повышенной утомляемости при выполнении обычных дел?» (варианты: «Нет» — 0, «Да» — 1). Экранное время (компьютер + планшет/смартфон) рассчитывалось в часах за сутки.

Статистическая обработка выполнена в пакете R [19]. Рассчитывали средние арифметические (M), стандартные отклонения (SD), абсолютные (n) и относительные (%) частоты, 95% доверительные интервалы (95% ДИ). Для выявления связи между поведением на перемене, уровнем физической активности (PAQ-C), экранном временем и утомляемостью проведён логистический регрессионный анализ с расчётом отношения шансов (ОШ) и 95% ДИ. Критический уровень значимости $p < 0,05$.

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России.

Основные результаты

Низкий уровень физической активности (суммарный балл PAQ-C $< 2,5$) выявлен у 32,5% (95% ДИ 22,9–43,1). Доля подростков, регулярно занимающихся спортом вне школы (два раза в неделю и более), составила 54,2% (95% ДИ 43,3–

64,8). Среднее суточное экранное время — 9,8 часа (SD = 4,0), превышение 12 часов зафиксировано у 31,3% (95% ДИ 21,8–42,0).

По данным хронометража (дневник «День 7»), структура суточного бюджета времени распределялась следующим образом: учебные занятия в школе — $5,8 \pm 0,4$ часа; выполнение домашних заданий — $2,1 \pm 0,9$ часа; сон — $7,9 \pm 0,7$ часа; приём пищи и личная гигиена — $1,8 \pm 0,3$ часа. Суммарное экранное время по данным хронометража составило $8,7 \pm 3,9$ часа в сутки, что согласуется с самоотчётными данными ($9,8 \pm 4,0$). Расхождение не превысило 12%.

Распределение по уровню физической активности на перемене: минимальная (сидя) — 28,9% (95% ДИ 19,7–39,5), низкая (стоя / ходьба) — 16,9% (95% ДИ 10,0–26,0), умеренная (бег низкой интенсивности) — 22,9% (95% ДИ 14,8–33,0), средняя (бег средней интенсивности) — 18,1% (95% ДИ 10,9–27,4), высокая (бег высокой интенсивности) — 13,2% (95% ДИ 7,0–22,4).

Жалобы на повышенную утомляемость предъявили 50,6% (95% ДИ 39,8–61,4). Частота утомляемости в зависимости от уровня активности на перемене представлена в табл. 1.

Таблица 1 - Частота повышенной утомляемости у подростков 15–16 лет в зависимости от уровня физической активности в обеденный перерыв

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.168.64.1>

Уровень физической активности на перемене	n	Доля с утомляемостью, %	95% ДИ
Минимальная (сидя)	24	66,7	44,7–84,4
Низкая (стоя / ходьба)	14	57,1	28,9–82,3
Умеренная (бег низкой интенсивности)	19	47,4	24,5–71,1
Средняя (бег средней интенсивности)	15	33,3	11,8–61,6
Высокая (бег высокой интенсивности)	11	27,3	6,0–61,0
Всего	83	50,6	39,8–61,4

Примечание: $n = 83$; $\chi^2 = 12,45$; $p = 0,014$

Максимальная частота утомляемости зафиксирована в группе с минимальной активностью (66,7%). По мере повышения двигательной активности на перемене этот показатель снижался до 27,3% в группе с высокой активностью ($\chi^2 = 12,45$; $p = 0,014$).

Результаты многофакторного логистического регрессионного анализа (с поправкой на суммарный балл PAQ-C и экранное время) приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Результаты логистической регрессии

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.168.64.2>

Поведение на перемене (референт — минимальная активность)	ОШ	95% ДИ	p
Низкая (стоя / ходьба)	0,69	0,33–1,44	0,33
Умеренная (бег низкой интенсивности)	0,58	0,29–1,16	0,12
Средняя (бег средней интенсивности)	0,45	0,21–0,95	0,04
Высокая (бег высокой интенсивности)	0,40	0,18–0,88	0,02
PAQ-C (на 1 балл)	0,36	0,19–0,69	0,002
Экранное время (на 1 час/день)	1,12	1,01–1,24	0,0

Примечание: скорректировано по PAQ-C и экранному времени; ОШ — отношение шансов; ДИ — доверительный интервал; референтная категория для поведения на перемене — минимальная физическая активность (сидя)

Статистически значимая связь сохранялась для категорий «средняя физическая активность» (ОШ = 0,45) и «высокая физическая активность» (ОШ = 0,40). Повышение суммарного балла PAQ-C на 1 балл снижало шансы



утомляемости (ОШ = 0,36). Каждый дополнительный час экранного времени повышал шансы утомляемости на 12% (ОШ = 1,12).

В дополнительном анализе выборка разделена по медиане PAQ-C (Me = 2,9) на подгруппы низкой (< 2,9; n = 42) и высокой ($\geq 2,9$; n = 41) физической активности. Активное поведение на перемене (объединённые категории «средняя» и «высокая» активность) оценивалось после поправки на экранное время.

В подгруппе с низкой общей физической активностью активная перемена ассоциировалась со снижением шансов утомляемости (ОШ = 0,32; 95% ДИ 0,12–0,85). В подгруппе с высокой активностью ассоциация была статистически не значимой (ОШ = 0,69; 95% ДИ 0,32–1,51). Экранное время сохраняло связь с утомляемостью лишь в группе низкой активности: ОШ = 1,15 (95% ДИ 1,02–1,30) на каждый дополнительный час.

Обсуждение

В настоящем исследовании на выборке подростков 15–16 лет (n = 83) установлено, что частота жалоб на повышенную утомляемость достигает 50,6%. Этот результат согласуется с данными литературы о высокой распространённости астенических проявлений в старших классах на фоне интенсификации обучения и возрастной перестройки регуляторных систем [4], [5].

Активное проведение обеденного перерыва (бег в среднем и высоком темпе) ассоциируется со снижением риска утомляемости. Данный эффект носит дозозависимый характер и сохраняется после корректировки на общий уровень физической активности (PAQ-C) и экранное время. Это подтверждает гипотезу о том, что короткие, но регулярные эпизоды двигательной активности в течение учебного дня играют самостоятельную роль в поддержании функционального состояния учащихся.

Особого внимания заслуживает тот факт, что наибольший защитный эффект активной перемены выявлен в подгруппе подростков с низким исходным уровнем физической активности. Для этих учащихся (около трети выборки) обеденный перерыв может быть основным или единственным эпизодом двигательной активности в течение дня. Этот результат согласуется с данными российских гигиенистов о том, что наименее физически активные дети получают максимальную пользу от неорганизованных форм двигательной активности [4].

Экранное время в исследованной группе в среднем составляет 9,8 часа в сутки, что в 4–5 раз превышает рекомендации ВОЗ [1]. Каждый дополнительный час экранного времени повышает шансы утомляемости на 12% (ОШ = 1,12). Однако при разделении выборки по уровню физической активности эта связь сохраняется только в группе с низким PAQ-C. Возможно, у физически активных подростков более высокая резистентность к негативному влиянию гиподинамического фактора.

Заключение

У подростков 15–16 лет активное проведение обеденного перерыва (бег средней и высокой интенсивности) ассоциируется с достоверно более низкой частотой жалоб на утомляемость. Установлен дозозависимый характер связи: чем выше двигательная активность на перемене, тем ниже риск утомляемости ($\chi^2 = 12,45$; $p = 0,014$). Эффект сохраняется после поправки на общий уровень физической активности по PAQ-C и экранное время.

Наиболее выраженное влияние активной перемены на снижение утомляемости выявлено в подгруппе подростков с исходно низким уровнем физической активности (PAQ-C < 2,9).

Экранное время, напротив, повышает риск утомляемости, при этом его вклад наиболее значим у подростков с низкой общей физической активностью.

Полученные данные обосновывают необходимость организационных изменений обеденного перерыва в общеобразовательных школах: выделение зон для подвижных игр, временная реорганизация расписания, обучение персонала. Эти меры могут служить эффективным и низкозатратным инструментом профилактики утомляемости, особенно у подростков с дефицитом физической активности.

На основании полученных данных рекомендуется: выделять в рекреациях зоны для подвижных игр (настольный теннис, разметка для игр с мячом); при благоприятных погодных условиях проводить часть большой перемены (10–15 минут) на открытом воздухе; организовать питание таким образом, чтобы 10–15 минут после еды отводилось на спокойную ходьбу, а активная часть перемены предшествовала приёму пищи; обратить особое внимание на подростков с низким общим уровнем физической активности (PAQ-C < 2,5) — именно для них активная перемена может быть наиболее значимым источником двигательной активности.

5.1. Ограничения исследования

Поперечный дизайн не позволяет установить причинно-следственные связи между активностью на перемене и утомляемостью. Утомляемость оценивалась субъективно (по самоотчёту), без использования инструментальных методов (критическая частота слияния мельканий). Данные о физической активности и экранном времени основаны на самоотчёте и хронометраже одного дня, что не исключает систематической ошибки памяти и эффекта «хорошего дня». Выборка ограничена одной школой г. Казани (n = 83), что снижает генерализуемость результатов на всю популяцию подростков. Исследование не учитывало сезонные колебания физической активности и витаминного статуса. Полученные результаты требуют подтверждения на более крупных и репрезентативных выборках с использованием объективных методов регистрации двигательной активности (акселерометрия) и функционального состояния (инструментальная оценка утомления).

**Конфликт интересов**

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Guidelines on physical activity and sedentary behaviour // World Health Organization. — 2020. — № 2. — URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128> (accessed: 27.04.26).
2. Guthold R. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants / R. Guthold, G.A. Stevens, F.C. Bull // *Lancet Child and Adolescent Health*. — 2020. — № 4 (1). — P. 23–35. — DOI: 10.1016/S2352-4642(19)30323-2
3. Tremblay M.S. Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep / M.S. Tremblay, J.P. Carson // *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*. — 2016. — № 41. — 6 Suppl 3.. — P. S311–S327. — DOI: 10.1139/apnm-2016-0151
4. Кучма В.Р. Гигиеническая оценка двигательной активности и ее влияния на здоровье школьников / В.Р. Кучма, Л.М. Сухарева, П.И. Храмов // *Российский педиатрический журнал*. — 2020. — № 23 (4). — С. 245–251. — DOI: 10.18821/1560-9561-2020-23-4-245-251
5. Баранов А.А. Состояние здоровья детей современной России: медико-социальные аспекты / А.А. Баранов // *Вопросы современной педиатрии*. — 2020. — № 19 (4). — С. 287–293. — DOI: 10.15690/vsp.v19i4.2127
6. Erwin H Effect of a low-cost, teacher-directed classroom intervention on elementary students' physical activity / H Erwin, M Abel, MP Noland // *Journal of School Health*. — 2021. — № 91 (9). — P. 713-721. — DOI: 10.1111/josh.13058
7. Kowalski K.C. The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) manual / K.C. Kowalski, P.R.E. Crocker, R.M. Donen // University of Saskatchewan. — 2004. — № 1. — P. 1–38.
8. Masini A. Active breaks and cognitive performance in schoolchildren: a systematic review / A. Masini, L. Dallolio // *Journal of Physical Activity and Health*. — 2020. — № 17 (12). — P. 1259–1272. — DOI: 10.1123/jpah.2020-0202
9. Потемкина Н.А. Физическая активность и экранное время у российских подростков: данные поперечного исследования / Н.А. Потемкина, И.Ш. Якубова // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. — 2022. — № 2. — С. 34–41.
10. Singh A.S. Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: a novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel / A.S. Singh, E. Saliassi // *British Journal of Sports Medicine*. — 2019. — № 53 (10). — P. 640–647. — DOI: 10.1136/bjsports-2017-098136
11. Hillman C.H. A review of the effects of physical activity on cognition and brain health across the lifespan / C.H. Hillman, T.T. Shigeta // *Kinesiology Review*. — 2023. — № 12 (1). — P. 15–25. — DOI: 10.1123/kr.2022-0031
12. Ratey J.J. The positive impact of physical activity on cognition and brain health / J.J. Ratey, J.E. Loehr // *Psychiatric Times*. — 2021. — № 38 (7). — P. 32–36.
13. Dishman R.K. Physical activity epidemiology / R.K. Dishman. — London: Human Kinetics, 2021. — 640 p.
14. Pearson N. Associations between sedentary behaviour and physical activity in children and adolescents: a meta-analysis / N. Pearson // *Obesity Reviews*. — 2014. — № 15 (8) . — P. 666–675. — DOI: 10.1111/obr.12188
15. Donnelly J.E. Physical activity and academic achievement across the curriculum (A+ PAAC): rationale and design of a 3-year, cluster-randomized trial / J.E. Donnelly, C.A. Gibson // *BMC Public Health*. — 2013. — № 13. — P. 307. — DOI: 10.1186/1471-2458-13-307
16. Buman M.P. Reallocating time to sleep, sedentary behaviors, or active behaviors: associations with cardiovascular disease risk biomarkers / M.P. Buman // *American Journal of Epidemiology*. — 2014. — № 179 (3). — P. 323–334. — DOI: 10.1093/aje/kwt292
17. Clarsen B. Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology / B. Clarsen // *British Journal of Sports Medicine*. — 2013. — № 47 (8). — P. 495–502. — DOI: 10.1136/bjsports-2012-091524
18. McKay D. The adolescent athlete: a developmental approach to injury risk / D. McKay, K. Steinbeck // *Journal of Science and Medicine in Sport*. — 2021. — № 24 (8). — P. 756–761. — DOI: 10.1016/j.jsams.2021.02.005
19. Kemper H.C.J. Skeletal development and physical activity in children and adolescents / H.C.J. Kemper // *Journal of Science and Medicine in Sport*. — 2021. — № 15 (5). — P. 389–394. — DOI: 10.1016/j.jsams.2012.02.003

Список литературы на английском языке / References in English

1. Guidelines on physical activity and sedentary behaviour // World Health Organization. — 2020. — № 2. — URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128> (accessed: 27.04.26).
2. Guthold R. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants / R. Guthold, G.A. Stevens, F.C. Bull // *Lancet Child and Adolescent Health*. — 2020. — № 4 (1). — P. 23–35. — DOI: 10.1016/S2352-4642(19)30323-2



3. Tremblay M.S. Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep / M.S. Tremblay, J.P. Carson // *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*. — 2016. — № 41. — 6 Suppl 3.. — P. S311–S327. — DOI: 10.1139/apnm-2016-0151
4. Kuchma V.R. Gigienicheskaya ocenka dvigatel'noj aktivnosti i ee vliyaniya na zdorov'e shkol'nikov [Hygienic assessment of physical activity and its impact on schoolchildren's health] / V.R. Kuchma, L.M. Suxareva, P.I. Xramczov // *Russian Pediatric Journal*. — 2020. — № 23 (4). — P. 245–251. — DOI: 10.18821/1560-9561-2020-23-4-245-251 [in Russian]
5. Baranov A.A. Sostoyanie zdorov'ya detej sovremennoj Rossii: mediko-social'ny'e aspekty' [Health status of children in modern Russia: medical and social aspects] / A.A. Baranov // *Current Pediatric Issues*. — 2020. — № 19 (4). — P. 287–293. — DOI: 10.15690/vsp.v19i4.2127 [in Russian]
6. Erwin H Effect of a low-cost, teacher-directed classroom intervention on elementary students' physical activity / H Erwin, M Abel, MP Noland // *Journal of School Health*. — 2021. — № 91 (9). — P. 713–721. — DOI: 10.1111/josh.13058
7. Kowalski K.C. The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) manual / K.C. Kowalski, P.R.E. Crocker, R.M. Donen // University of Saskatchewan. — 2004. — № 1. — P. 1–38.
8. Masini A. Active breaks and cognitive performance in schoolchildren: a systematic review / A. Masini, L. Dallolio // *Journal of Physical Activity and Health*. — 2020. — № 17 (12). — P. 1259–1272. — DOI: 10.1123/jpah.2020-0202
9. Potemkina N.A. Fizicheskaya aktivnost' i e'krannoe vremya u rossijskix podrostkov: dannye poperechnogo issledovaniya [Physical activity and screen time in Russian adolescents: a cross-sectional study] / N.A. Potemkina, I.Sh. Yakubova // *School and University Medicine and Health Issues*. — 2022. — № 2. — P. 34–41. [in Russian]
10. Singh A.S. Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: a novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel / A.S. Singh, E. Salias // *British Journal of Sports Medicine*. — 2019. — № 53 (10). — P. 640–647. — DOI: 10.1136/bjsports-2017-098136
11. Hillman C.H. A review of the effects of physical activity on cognition and brain health across the lifespan / C.H. Hillman, T.T. Shigeta // *Kinesiology Review*. — 2023. — № 12 (1). — P. 15–25. — DOI: 10.1123/kr.2022-0031
12. Ratey J.J. The positive impact of physical activity on cognition and brain health / J.J. Ratey, J.E. Loehr // *Psychiatric Times*. — 2021. — № 38 (7). — P. 32–36.
13. Dishman R.K. Physical activity epidemiology / R.K. Dishman. — London: Human Kinetics, 2021. — 640 p.
14. Pearson N. Associations between sedentary behaviour and physical activity in children and adolescents: a meta-analysis / N. Pearson // *Obesity Reviews*. — 2014. — № 15 (8). — P. 666–675. — DOI: 10.1111/obr.12188
15. Donnelly J.E. Physical activity and academic achievement across the curriculum (A+ PAAC): rationale and design of a 3-year, cluster-randomized trial / J.E. Donnelly, C.A. Gibson // *BMC Public Health*. — 2013. — № 13. — P. 307. — DOI: 10.1186/1471-2458-13-307
16. Buman M.P. Reallocating time to sleep, sedentary behaviors, or active behaviors: associations with cardiovascular disease risk biomarkers / M.P. Buman // *American Journal of Epidemiology*. — 2014. — № 179 (3). — P. 323–334. — DOI: 10.1093/aje/kwt292
17. Clarsen B. Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology / B. Clarsen // *British Journal of Sports Medicine*. — 2013. — № 47 (8). — P. 495–502. — DOI: 10.1136/bjsports-2012-091524
18. McKay D. The adolescent athlete: a developmental approach to injury risk / D. McKay, K. Steinbeck // *Journal of Science and Medicine in Sport*. — 2021. — № 24 (8). — P. 756–761. — DOI: 10.1016/j.jsams.2021.02.005
19. Kemper H.C.J. Skeletal development and physical activity in children and adolescents / H.C.J. Kemper // *Journal of Science and Medicine in Sport*. — 2021. — № 15 (5). — P. 389–394. — DOI: 10.1016/j.jsams.2012.02.003