

стью относятся к соблюдению индивидуальных мер профилактики: только 32% переболевших студентов носят маски, чтобы не заболеть повторно.

Конфликт интересов авторами не заявляется.

References (Литература)

1. Krylov VP. Hygiene practices in children and adolescents to prevent COVID-19 transmission. Russian Bulletin of Hygiene 2021; (2): 24–8. Russian (Крылов В.П. Санитарно-гигиенические мероприятия для детей и подростков по профилактике COVID-19. Российский вестник гигиены 2021; (2): 24–8).
2. Bakutina YuYu, Gudkov VM, Chertok ED. Knowledge about the new coronavirus infection among students of Voronezh Universities. Youth Innovation Bulletin 2021; 10 (S1): 167–8. Russian (Бакутина Ю.Ю., Гудков В.М., Черток Е.Д. Информированность о новой коронавирусной инфекции студентов вузов г. Воронежа. Молодежный инновационный вестник 2021; 10 (S1): 167–8).
3. Gorjacheva ON, Iljuhin IA. Attitude of russian teenagers to vaccination against COVID-19. Health — the base of human potential: problems and ways to solve them 2021; 16 (4): 1354–60. Russian (Горячева О.Н., Илюхин И.А. Отношение российских подростков к вакцинации от COVID-19. Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения 2021; 16 (4): 1354–60).
4. Marinich TV, Marinich VV. Problems of vaccination against coronavirus infection COVID-19 of student youth. In: Actual issues of public health and healthcare: Proceedings of the VIII International scientific-practical conference. Kirov, 2022; p. 128–30. Russian (Маринич Т.В., Маринич В.В. Проблемы вакцинации против коронавирусной инфекции COVID-19 студенческой молодежи. В кн.: Актуальные вопросы общественного здоровья и здравоохранения: сб. материалов VIII Междунар. науч.-практ. конференции. Киров, 2022; 128–30).

5. Stepanova DD, Filina PG, Filimonova OL. The impact of the COVID-19 pandemic on the attitude of students of various medical universities to vaccination. In: Actual issues of public health and healthcare: Proceedings of the VIII International scientific-practical conference. Kirov, 2022; p. 195–9. Russian (Степанова Д.Д., Филина П.Г., Филимонова О.Л. Влияние пандемии COVID-19 на отношение студентов различных медицинских вузов к вакцинации. В кн.: Актуальные вопросы общественного здоровья и здравоохранения: сб. материалов VIII Междунар. науч.-практ. конференции. Киров, 2022; с. 195–9).

6. Miroshnikov AYU, Cybenova DB. Analysis of the attitude of ChGMA students to vaccination against COVID-19. In: Medicine of tomorrow: Proceedings of the XXI Interregional scientific and practical conference of students and young scientists with international participation. Chita, 2022; p. 36–7. Russian (Мирошников А.Ю., Цыбенкова Д.Б. Анализ отношения студентов ЧГМА к вакцинации от COVID-19. В кн.: Медицина завтрашнего дня: сб. материалов XXI Межрегион. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых с междунар. участием. Чита, 2022; с. 36–7).

7. On additional measures to reduce the risks of the spread of COVID-19 during the seasonal rise in the incidence of acute respiratory viral infections and influenza: Decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation №31 dated 16.10.2020. Russian (О дополнительных мерах по снижению рисков распространения COVID-19 в период сезонного подъема заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями и гриппом: постановление Главного государственного санитарного врача РФ №31 от 16.10.2020).

8. Almost 100 thousand passengers were fined in Moscow transport for not wearing masks and gloves. URL: <https://tass.ru/moskva/9700357> (16 Jul 2022). Russian (Почти 100 тыс. пассажиров оштрафовали в транспорте Москвы за отсутствие масок и перчаток. URL: <https://tass.ru/moskva/9700357> (дата обращения: 16.07.2022).

УДК 613.955
EDN CRRYHX

Оригинальная статья

ИЗБИТОЧНОСТЬ ПИТАНИЯ И УРОВЕНЬ ШКОЛЬНОЙ ТРЕВОЖНОСТИ УЧАЩИХСЯ

И.Е. Штина — ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», заведующая лабораторией комплексных проблем здоровья детей, кандидат медицинских наук; **О.А. Маклакова** — ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», заведующая консультативно-поликлиническим отделением; **ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»**, доцент кафедры микробиологии и иммунологии, доктор медицинских наук; **С.Л. Валина** — ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», заведующая отделом гигиены детей и подростков, кандидат медицинских наук.

OVERNUTRITION AND THE LEVEL OF SCHOOL ANXIETY IN STUDENTS

I.E. Shtina — Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Head of the Laboratory of Comprehensive Problems of Children's Health, PhD; **O.A. Maklakova** — Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Head of the Consultative Clinic; Perm State National Research University, Assistant Professor of the Department of Microbiology and Immunology, DSc; **S.L. Valina** — Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Head of the Department of Hygiene of Children and Adolescents, PhD.

Дата поступления — 01.08.2022 г.

Дата принятия в печать — 29.08.2022 г.

Для цитирования: Штина И.Е., Маклакова О.А., Валина С.Л. Избыточность питания и уровень школьной тревожности учащихся. Саратовский научно-медицинский журнал 2022; 18 (3): 511–516. EDN CRRYHX.

Аннотация. Цель: выявление связи избыточности питания с уровнем школьной тревожности учащихся. **Материал и методы.** Группа наблюдения — 46 детей с индексом массы тела (ИМТ) выше +1 SD, группа сравнения — 138 человек с ИМТ ниже +1 SD. Проведен сравнительный анализ содержания кортизола и серотонина сыворотки крови, параметров кардиоинтервалографического исследования и теста школьной тревожности Филлипса. **Результаты.** У детей группы наблюдения относительно группы сравнения уровень кортизола был в 1,2 раза выше, установлена большая активность симпатического отдела вегетативной регуляции ($p < 0,001$), уровень общей тревожности в школе выше в 1,3–2,5 раза, страха ситуации проверки знаний — в 1,5–2,1 раза и уровня общей тревожности — до 2,3 раза ($p < 0,001–0,043$). Получены прямые связи умеренной силы между значениями ИМТ и кортизолом, причинно-следственные зависимости влияния ИМТ на вероятность повышения страха ситуации проверки знаний и общей тревожности. Установлена хорошая прогностическая способность для значения ИМТ в отношении выявления общей тревожности, средняя — в отношении страха ситуации проверки знаний, значение точки отреза для SD ИМТ в отношении школьной тревожности составила 1,6 SD. За-

ключение. Избыточность питания сопряжена с повышением уровня школьной тревожности. Проблема избыточности питания требует дополнительного привлечения специалистов психолого-педагогической службы.

Ключевые слова: избыточность питания, школьная тревожность, учащиеся

For citation: Shtina IE, Maklakova OA, Valina SL. Overnutrition and the level of school anxiety in students. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2022; 18 (3): 511–516. (In Russ.). EDN CRRYHX.

Abstract. *Objective:* to study the relationship of overnutrition with the level of school anxiety of schoolchildren. *Material and methods.* The observation group — 46 schoolchildren with body mass index (BMI) above +1 SD, the comparison group — 138 schoolchildren with BMI below +1 SD. A comparative analysis of the content of cortisol and serotonin of blood serum, heart rate variability and the test parameters School Anxiety Scale of Phillips were carried out. *Results.* In children of the observation group regarding the comparison group, the level of cortisol was 1.2 times higher, a high activity of the sympathetic department of autonomic regulation ($p < 0.001$) was established, the level of general anxiety at school is 1.3–2.5 times higher, fear of testing knowledge of knowledge — 1.5–2.1 times and the level of school anxiety — up to 2.3 times ($p < 0.001–0,043$). Direct relationship of moderate force between the BMI and cortisol, causal dependencies of the influence of BMI on the likelihood of increasing the fear of the situation of knowledge testing and general anxiety were obtained. A good prognostic ability was established for the BMI in relation to the identification of general anxiety, the average — regarding the fear of the situation of knowledge testing, the value of the cut point for SD BMI in relation to school anxiety was 1.6 SD. *Conclusion.* Overnutrition is associated with an increase in school anxiety. The problem of overnutrition requires additional involvement of specialists of the psychological and pedagogical service.

Keywords: overnutrition, school anxiety, schoolchildren

Введение. Распространенность и рост избыточности питания являются актуальной проблемой здравоохранения и социальной сферы. В Российской Федерации за 2010–2019 гг. сохраняется прирост общей и первичной заболеваемости детским ожирением [1]. Избыточность питания является фактором риска формирования соматической патологии и оказывает негативное психологическое воздействие, тем самым снижая качество жизни человека. Основные психологические последствия ожирения включают депрессию, стресс, низкую самооценку, расстройства пищевого поведения, таким образом, ожирение-стресс-психические нарушения являются взаимосвязанными процессами [2–3]. Анализ релевантной литературы о связи избыточности питания с психологическим статусом показал, что большинство исследований проведены на популяции взрослого населения. Со стороны медицинских и педагогических работников дети с избыточной массой тела требуют более внимательного отношения, так как психологическая профилактика и успешное лечение ожирения в детском возрасте являются залогом здоровья взрослого населения [4–6].

Цель — выявление связи избыточности питания с уровнем школьной тревожности учащихся.

Материал и методы. Проведено клиническое обследование 184 школьников 5–8-х классов в возрасте 10–13 лет. По результатам оценки физического развития сформировано две группы исследования: группу наблюдения составили 46 детей с ИМТ выше +1 SD (избыточное питание), группу сравнения — 138 человек с ИМТ ниже +1 SD. Группы были сопоставимы по половозрастному составу (группу наблюдения составили 22 (47,8%) девочки и 24 (52,2%) мальчика, группу сравнения — 61 (44,2%) и 77 (55,8%) соответственно, средний возраст $10,6 \pm 1,41$ и $10,7 \pm 2,85$ года соответственно, $p = 0,640–0,670$) и социально-экономическому фактору.

Критерии исключения из исследования: острые инфекционные заболевания, обострение хронического заболевания, вторичное ожирение, психические расстройства и расстройства поведения, возраст детей младше 10 и старше 13 лет, выявленные в ходе исследования по результатам электрокардиографии (ЭКГ) и кардиоинтервалографии (КИГ) на-

рушения ритма сердца (миграция водителя ритма по предсердиям, экстрасистолы разной топике), ухудшение самочувствия при клиноортостатической пробе.

Дети и их законные представители ознакомлены с целями и основными положениями исследования. Исследование проведено согласно этическим принципам Хельсинкской декларации (с изменениями и дополнениями 2013 г.), национального стандарта РФ ГОСТ-Р 52379–2005 «Надлежащая клиническая практика» (ICH E6 GCP) и одобрено локальным этическим комитетом ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». До включения в исследование от всех законных представителей участников было получено письменное информированное согласие.

В ходе исследования выполнен анализ результатов антропометрического, клинического, лабораторного, функциональных методов исследования и психологического тестирования.

Все дети осмотрены педиатром, детским эндокринологом, неврологом и клиническим психологом.

Согласно нормативам методических рекомендаций «Оценка физического развития детей и подростков», выполнен анализ антропометрических показателей (рост, масса тела, ИМТ).

Лабораторная диагностика включала определение кортизола (нмоль/см³) и серотонина (нг/мл) в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа (Тесап, Австрия).

Вегетативный статус исследовали с помощью вариационной пульсометрии по Р.М. Баевскому при проведении кардиоинтервалографии («Поли-Спектр-8/EX», «Нейрософт», Россия).

Психологическое тестирование включало изучение школьной тревожности по результатам теста Филлипса с использованием компьютерного комплекса для психофизиологического тестирования «НС-Психотест» («Нейрософт», Россия) с последующей интерпретацией результатов клиническим психологом.

Статистическую обработку полученных данных выполнили с использованием приложения Jamovi 2.2. Количественные значения параметров лабораторного и психологического исследований представлены в виде средних значений и стандартного отклонения ($M \pm SD$). Для сравнения доли признаков (струк-

Ответственный автор — Штина Ирина Евгеньевна
Тел.: +7 (342) 2373070
E-mail: shtina_irina@fcrisk.ru

Таблица 1

Результаты лабораторного исследования, $M \pm SD$

Показатель	Группа		p
	наблюдения, n=46	сравнения, n=138	
Кортизол, нмоль/см ³	286,8±62,3	247,8±108,7	0,003
Серотонин, нг/мл	186,3±93,9	214,6±125,3	0,107

Таблица 2

Результаты кардиоинтервалографии у детей обследуемых групп

Параметр	Группа			
	наблюдения, n=46		сравнения, n=138	
	n	%	n	%
Исходный вегетативный тонус, %*				
Эйтония	24	52,2	87	63
Ваготония	3	6,5	29	21
Симпатикотония	8	17,4	16	11,6
Гиперсимпатикотония	11	23,9	6	4,4
Структура вегетативной реактивности, %				
Нормальная	19	39,1	60	43,5
Гиперсимпатикотоническая	27	56,5	70	50,7
Асимпатикотоническая	2	4,4	8	5,8

Примечание: * — значимость межгрупповых различий по критерию Манна — Уитни $p < 0,001$, коэффициент корреляции V Крамера — 0,33; $p < 0,001$.

тура исходного вегетативного тонуса, вегетативной реактивности и результатов психологического тестирования) использован метод хи-квадрата Пирсона (χ^2). Статистическая значимость межгрупповых различий между средними значениями переменных определена t -критерием Стьюдента, для шкал с размерностью таблицы сопряженности большей, чем 2×2 (исходный вегетативный тонус, вегетативная реактивность) — критерием Манна — Уитни и определением силы связей между переменными — расчетом коэффициента V Крамера, для выявления силы связи между переменными, выраженными порядковыми шкалами и количественными параметрами — расчетом коэффициента Пирсона. Силу связи оценивали по шкале Чеддока. С целью выявления причинно-следственных зависимостей между кортизолом, ИМТ, параметрами психологического статуса выполнен метод однофакторного логистического регрессионного моделирования зависимостей «доза — эффект (вероятность ответа)» с указанием константы (b_0), коэффициента регрессии (b_1), коэффициента детерминации Nagelkerke (R^2). Выполнено построение ROC-кривой (receiver operating characteristic — ROC) для значения ИМТ (SD). Определяли площадь под ROC-кривой (area under the curve — AUC) с расчетом 95% доверительного интервала с оценкой качества модели по AUC. Качество модели по AUC оценивали следующим образом: 0,9–1,0 — отличное; 0,8–0,9 — очень хорошее; 0,7–0,8 — хорошее; 0,6–0,7 — среднее; 0,5–0,6 — неудовлетворительное. На основании значения индекса Юдена ($Se+Sp$) — 1), где Se — чувствительность, Sp — специфичность модели) было определено разделяющее значение (точка cut-off) ИМТ SDS для факторов школьной тревожности. Критический уровень значимости (p)

при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Результаты. Доля детей с избыточностью питания составила 25% от общего числа обследованных детей.

Исследование гормонального статуса школьников показало, что содержание кортизола и серотонина в сыворотке крови соответствовало физиологической норме. У детей группы наблюдения относительно группы сравнения уровень кортизола в крови был в 1,2 раза выше ($p=0,003$) при отсутствии разницы между средним значением серотонина ($p=0,107$) (табл. 1).

По результатам математического анализа получены прямые корреляции умеренной силы между значениями ИМТ и кортизолом ($r=0,33$; $p=0,002$).

Анализ исходного вегетативного тонуса выявил статистически значимое различие в структуре ($p < 0,001$). У детей с избыточной массой тела относительно детей с нормальным значением ИМТ гиперсимпатикотонию регистрировали в 5,4 раза чаще, а ваготонию — в 3,2 раза реже. Частота встречаемости симпатикотонии и эйтонии в обеих группах не имела значимых различий (табл. 2).

Доминирование симпатического отдела вегетативной нервной системы у детей с избыточностью питания подтверждено результатами анализа критерия χ^2 Пирсона ($\chi^2=20,0$; $p < 0,001$) и установленной связью умеренной силы между ИМТ и исходным вегетативным тонусом (V Крамера=0,33; $p < 0,001$). В структуре вегетативной реактивности статистически значимых различий и связей с ИМТ не выявлено ($p=0,775$), в обеих группах преобладала гиперсимпатикотоническая вегетативная реактивность (56,5 и 50,7%), нормальная — в меньшей доле (39,1

Результаты теста общей школьной тревожности Филлипса

Показатель	Группа						p_1	p_2
	наблюдения, $n=40$			сравнения, $n=100$				
	среднее значение показателя, $M \pm SD$	доля детей с повышенными и высокими значениями		среднее значение показателя, $M \pm SD$	доля детей с повышенными и высокими значениями			
		n	%		n	%		
Общая тревожность в школе	9,12±5,82	14	35	6,95±5,34	14	0,043	0,005	
Переживание социального стресса	3,44±3,38	6	15	3,06±2,37	8	0,523	0,212	
Фрустрация потребности в достижении успеха	4,0±2,63	3	7,5	4,20±2,12	3	0,664	0,235	
Страх самовыражения	2,83±2,38	12	30	2,11±1,71	17	0,083	0,086	
Страх ситуации проверки знаний	3,59±1,84	27	67,5	2,45±1,86	32	0,001	<0,001	
Страх не соответствовать ожиданиям окружающих	2,11±1,72	7	17,5	1,98±1,36	9	0,683	0,153	
Низкая физиологическая сопротивляемость стрессу	1,11±1,63	3	7,5	1,0±1,36	8	0,702	0,921	
Проблемы и страхи в отношениях с учителями	3,44±1,88	12	30	3,30±1,66	20	0,683	0,203	
Общая тревожность	20,8±11,8	10	25	17,3±9,88	11	0,100	0,036	

Примечание: p_1 — достоверность различий между средними значениями; p_2 — достоверность различий между долями с повышенными и высокими значениями показателей теста Филлипса.

Таблица 4

Параметры логистических регрессионных моделей «фактор — вероятность ответа»

Фактор	Вероятность ответа	Константа, b_0	Коэффициент		p
			регрессии, b_1	детерминации, R^2	
ИМТ	Повышение страха ситуации проверки знаний	-1,47	0,06	0,60	<0,001
	Повышение общей тревожности	-3,12		0,67	

и 43,5%), асимпатикотоническая вегетативная реактивность регистрировали в единичных случаях (4,4 и 5,8%) (табл. 2).

Тест уровня школьной тревожности Филлипса выполнен 40 (87%) детям группы наблюдения и 100 (72,5%) из группы сравнения. У детей с избыточной массой тела среднее значение уровня общей тревожности в школе установлено выше показателя группы сравнения в 1,3 раза ($p=0,043$), при этом доля детей с повышенным значением данного показателя была в 2,5 раза больше в группе наблюдения ($p=0,005$) (табл. 3). Среднее значение показателя страха самовыражения и частота распространенности повышенных и высоких значений — больше в 1,3 и 1,8 раза соответственно ($p=0,083-0,086$), страха ситуации проверки знаний — в 1,5 и 2,1 раза ($p<0,001-0,002$) и уровня общей тревожности — в 1,2 и 2,3 раза ($p=0,100-0,036$). По показателям: переживание социального стресса, фрустрация потребности в достижении успеха, страха не соответствовать ожиданиям окружающих, низкая физиологическая сопротивляемость стрессу, проблемы и страхи в отношениях с учителями значимых различий не выявлено ($p=0,153-0,921$).

Путем математического анализа получены статистически значимые причинно-следственные зависимости влияния ИМТ на вероятность повышения

страха ситуации проверки знаний ($p<0,001$) и общей тревожности со значением коэффициента детерминации 0,60–0,67 ($p<0,001$) (табл. 4).

Выявлена хорошая прогностическая способность для значения ИМТ в отношении выявления общей тревожности (AUC=0,703; ДИ 0,524–0,862; $p=0,041$), средняя — в отношении страха ситуации проверки знаний (AUC=0,681; ДИ 0,551–0,829; $p=0,028$).

Согласно матрице ROC-анализа, значение точки отреза (cut-off) для SD ИМТ в отношении школьной тревожности составляет 1,6 SD с чувствительностью 55% и специфичностью 88%.

Обсуждение. В результате проведенного обследования доля детей с избыточностью питания составила 25%, что согласуется с данными Всемирной организации здравоохранения и других исследований [7, 8].

Анализ кардиоинтервалографического исследования установил превалирование симпатического отдела вегетативной нервной системы в вегетативной регуляции у детей с избыточностью питания (V Крамера=0,33). По данным литературы, связи между ИМТ, структурой исходного вегетативного тонуса и кортизолом обусловлены патогенетическим влиянием избыточного питания (жировой массы) на развитие метаболического синдрома [9–11].

Выявленные в ходе работы у детей с избыточным питанием более высокие значения факторов школьной тревожности, а именно общая тревожность в школе, страх ситуации проверки знаний и общей тревожности и их прямая зависимость от ИМТ указывают на психологическое напряжение учащихся. Полученные результаты согласуются с выводами исследователей, изучающих психосоциальные вопросы у детей с ожирением, и подчеркивающих необходимость психолого-педагогического сопровождения детей с избыточной массой тела в связи со снижением у них качества жизни [3, 12–15]. Результаты шведского общенационального исследования «Тревога и депрессия у детей и подростков с ожирением» подтверждают гипотезу о связи ожирения с риском возникновения тревоги и депрессии у детей и подростков.

Актуальным становится вопрос определения показаний для консультации психолога у детей с избыточностью питания. Своевременное выявление повышенного уровня тревожности имеет большое значение, так как данное состояние может препятствовать лечению ожирения [3, 15–19]. В настоящее время инструмент определения вероятности наступления события — применяемый метод логистической регрессии. Согласно матрице проведенного нами ROC-анализа, значение ИМТ 1,6 SD является точкой отсечения в отношении школьной тревожности и может служить показанием для проведения оценки факторов школьной тревожности сотрудниками психолого-педагогической службы образовательной организации [20].

Учитывая ограниченную выборку настоящего исследования и полученные результаты влияния избыточного питания на уровень школьной тревожности, необходимы дальнейшие научные изыскания, направленные на изучение связи детского ожирения с различными сферами качества жизни.

Заключение. Распространенность избыточности питания у детей 10–13 лет составляет 25%. Избыточность питания сопряжена с преобладанием активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и повышением уровня школьной тревожности. Значение ИМТ выше 1,6 SD является маркером прогноза повышения школьной тревожности у детей 10–13 лет и может служить показанием для консультации школьного психолога. Проблема избыточности питания требует привлечения не только медицинских специалистов, но специалистов психолого-педагогической службы.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

References (Литература)

1. Statistical materials. The incidence of the child population of Russia (0–14 years) in 2019. Parts V, VI. Moscow, 2020. Russian (Статистические материалы. Заболеваемость детского населения России (0–14 лет) в 2019 году. Части V, VI. М., 2020).
2. DeBoer MD. Assessing and managing the metabolic syndrome in children and adolescents. *Nutrients* 2019; 11 (8): 1788. DOI: 10.3390/nu11081788. PMID: 31382417; PMCID: PMC6723651.
3. Kanellopoulou A, Vassou C, Kornilak EN, et al. The association between stress and children's weight status: A school-based, epidemiological study. *Children* 2022; (9): 1066. DOI: 10.3390/children9071066.
4. Chu DT, Minh Nguyet NT, Nga VT, et al. An update on obesity: Mental consequences and psychological interventions. *Diabetes Metab Syndr* 2019; 13 (1): 155–60. DOI: 10.1016/j.dsx.2018.07.015. PMID: 30641689.

5. De Niet JE, Naiman DI. Psychosocial aspects of childhood obesity. *Minerva Pediatr* 2011; 63 (6): 491–505. PMID: 22075804.

6. Prakhin EI, Gurov VA, Ponomareva EV. Psychosomatic characteristics of children according to the results of medical pedagogical monitoring of health-forming activities in schools. *Hygiene and Sanitation* 2018; 97 (7): 635–41. Russian (Прахин Е.И., Гуров В.А., Пономарева Э.В. Психосоматические особенности детей в медико-педагогическом мониторинге здоровьесформирующей деятельности школ. Гигиена и санитария 2018; 97 (7): 635–41). DOI: 10.47470/0016-9900-2018-97-7-635-641.

7. WHO. Adolescent obesity and related behavior: trends and inequalities in the WHO European Region, 2002–2014. URL: https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0019/339211/WHO_ObesityReport_2017_v3.pdf (15 July 2022).

8. Netrobenko OK, Ukraintsev SE, Melnikova IYu. Obesity in children: new prevention concepts and approaches: Literature review. *Current Pediatrics* 2017; 16 (5): 399–405. Russian (Нетребенко О.К., Украинцев С.Е., Мельникова И.Ю. Ожирение у детей: новые концепции и направления профилактики: обзор литературы. Вопросы современной педиатрии 2017; 16 (5): 399–405). DOI: 10.15690/vsp.v16i5.1804.

9. Romantsova TI, Ostrovskaya EV. Metabolically healthy obesity: definitions, protective factors, clinical relevance. *Almanac of Clinical Medicine* 2015; (Spec Issue 1): 75–86. Russian (Романцова Т.И., Островская Е.В. Метаболически здоровое ожирение: дефиниции, протективные факторы, клиническая значимость. Альманах клинической медицины 2015; (Спец-вып. 1): 75–86).

10. Artemova EV. Synthesis, activation and deactivation of glucocorticoids. The biological role of cortisol in metabolic disorders. *Obesity and Metabolism* 2017; 14 (2): 48–52. Russian (Артемова Е.В. Особенности синтеза, активации и дезактивации глюкокортикоидов. Биологическая роль кортизола в метаболических нарушениях. Ожирение и метаболизм 2017; 14 (2): 48–52). DOI: 10.14341/OMET2017248–52.

11. Borodkina DA, Gruzdeva OV, Kvitkova LV, Barbarash OL. Body fat distribution: the answer to the apparent paradox of obesity in cardiology? *Obesity and Metabolism* 2017; 14 (2): 3–8. Russian (Бородкина Д.А., Груздева О.В., Квиткова Л.В., Барбараш О.Л. Распределение жировых отложений: разгадка кажущегося парадокса ожирения в кардиологии? Ожирение и метаболизм 2017; 14 (2): 3–8). DOI: 10.14341/OMET201723–8.

12. Shirvanova FV, Karimova DN. Features of the manifestation of school anxiety. *St Petersburg Educational Bulletin* 2019; 1 (29): 74–9. Russian (Ширванова Ф.В., Каримова Д.Н. Особенности проявления школьной тревожности. Санкт-Петербургский образовательный вестник 2019; 1 (29): 74–9).

13. Garifulina LM, Kholmuradova ZE, Lim MV, Lim VI. Psychological status and eating behavior in obese children. *Problems of Science and Education* 2020; 110 (26): 45–50. Russian (Гарифулина Л.М., Холмурадова З.Э., Лим М.В., Лим В.И. Психологический статус и пищевое поведение у детей с ожирением. Вопросы науки и образования 2020; 110 (26): 45–50).

14. Ershvskaya AB. Psychosocial factors in the pathogenesis of obesity in children. *Vestnik NovSU. Issue: Medical Sciences* 2017; 3 (101): 51–3. Russian (Ершевская А.Б. Психосоциальные факторы в патогенезе ожирения у детей. Вестник НовГУ. Сер.: Медицинские науки 2017; 3 (101): 51–3).

15. Halasi S, Lepes J, Bordic V, et al. Relationship between obesity and health-related quality of life in children aged 7–8 years. *Health Qual life Outcomes* 2018; 16 (1): 149.

16. Martynova IN, Vinyarskaya IV, Terletskaya RN. Alteration in quality of life in obese children (review of the literature). *Russian Pediatric Journal* 2018; 21 (5): 285–9. Russian (Мартынова И.Н., Винярская И.В., Терлецкая Р.Н. Изменения качества жизни при ожирении у детей. Российский педиатрический журнал 2018; 21 (5): 285–9). DOI: 10.18821/1560-9561-2018-21-5-285-289.

17. Suzuki Y, Ikeda A, Maruyama K, et al. The association between obesity and hyperactivity/anxiety among elementary school students in Japan. *Int J Behav Med* 2020; 27 (1): 79–86. DOI: 10.1007/s12529-019-09827-x. PMID: 31820287.

18. Lindberg L, Hagman E, Danielsson P, et al. Anxiety and depression in children and adolescents with obesity: A nationwide study in Sweden. *BMC Med* 2020; 18 (1): 30.

DOI: 10.1186/s12916-020-1498-z. PMID: 32079538; PMCID: PMC7033939.

19. Ishii K, Shibata A, Adachi M, et al. Objectively measured sedentary behavior, obesity, and psychological well-being: A cross-sectional study of Japanese schoolchildren. *J Phys Act Health* 2017; 14 (4): 270–4. DOI: 10.1123/jpah.2016-0374. PMID: 28032812.

20. Grigoryev SG, Lobzin YuV, Skripchenko NV. The role and place of logistic regression and ROC analysis in solving medical diagnostic task. *Journal Infectology* 2016; 8 (4): 36–45. Russian (Григорьев С. Г., Лобзин Ю. В., Скрипченко Н. В. Роль и место логистической регрессии и ROC-анализа в решении медицинских диагностических задач. *Журнал инфектологии* 2016; 8 (4): 36–45). DOI: 10.22625/2072-6732-2016-8-4-36-45.

УДК 613.95+371.5–053.5
EDN СМОТТН

Оригинальная статья

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ВИЗУАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОДАВАЕМЫХ НА ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НА РИСК ФОРМИРОВАНИЯ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА

О.И. Янушанец — ФГБОУ ВО «Северо-Западный ГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, профессор кафедры гигиены условий воспитания, обучения, труда и радиационной гигиены, профессор, доктор медицинских наук; **Н.А. Петрова** — ФГБОУ ВО «Северо-Западный ГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, ассистент кафедры гигиены условий воспитания, обучения, труда и радиационной гигиены.

THE IMPACT OF QUALITY OF VISUAL MATERIALS INPUTED IN ELECTRONIC TEACHING TOOLS ON THE RISK OF VIOLATIONS OF FUNCTIONAL STATE OF THE ORGANISM

O.I. Yanushanets — North-Western State Medical University n. a. I.I. Mechnikov, Professor of the Department of Hygiene of the Conditions of Education, Education, Labor and Radiation Hygiene, Professor, DSc; **N.A. Petrova** — North-Western State Medical University n. a. I.I. Mechnikov, Instructor of the Department of Hygiene of the Conditions of Education, Education, Labor and Radiation Hygiene.

Дата поступления — 01.08.2022 г.

Дата принятия в печать — 29.08.2022 г.

Для цитирования: Янушанец О.И., Петрова Н.А. Влияние качества визуальных материалов, подаваемых на электронные средства обучения, на риск формирования нарушений функционального состояния организма. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2022; 18 (3): 516–521. EDN СМОТТН.

Аннотация. *Цель:* анализ влияния степени офтальмоэргономичности визуальных материалов, подаваемых на электронные средства обучения, на риск развития нарушений функционального состояния организма (ФСО) с учетом трудности учебных предметов. *Материал и методы.* В исследовании приняли участие 112 учащихся начальных классов. Изучение ФСО проводилось до и после уроков различной трудности и офтальмоэргономичности визуального материала по диагностическим тестам: корректурной пробы, простой сенсомоторной реакции, определения уровня критической частоты световых мельканий. Рассчитывали относительный риск (RR) и отношение шансов (OR). *Результаты.* Установлено, что в конце трудных уроков при использовании офтальмо-неэргономичных визуальных материалов (ОНЭВМ) шанс развития зрительного утомления выше в 2,4 раза, а риск — в 1,5 раза, шанс снижения умственной работоспособности выше в 3,3 раза, риск — в 2 раза, шанс развития утомления в центральной нервной системе (ЦНС) выше в 2,5 раза, а риск — в 2 раза. При расположении рабочих мест в зоне зрительного дискомфорта (ЗДК) шансы и риск нарушения ФСО повышаются. *Заключение.* Оценка влияния использования визуальных материалов различной степени офтальмоэргономичности на уроках разной трудности показала высокие степени риска развития неблагоприятных изменений ФСО к концу уроков при использовании ОНЭВМ у детей, чьи парты располагались в ЗДК.

Ключевые слова: младшие школьники, визуальные материалы, функциональное состояние организма, риски

For citation: Yanushanets OI, Petrova NA. The impact of quality of visual materials inputed in electronic teaching tools on the risk of violations of functional state of the organism. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2022; 18 (3): 516–521. (In Russ.). EDN СМОТТН.

Abstract. *Objective:* analysis of the influence of the degree of ophthalmoeconomics of visual materials submitted to electronic teaching aids on the risk of developing violations of the functional condition of the organism (FCO), taking into account the difficulty of educational subjects. *Material and methods.* The study involved 112 primary school students. The study of the FCO was carried out before and after lessons of varying difficulty and ophthalmoeconomics of visual materials according to diagnostic tests: a correction test, a simple sensorimotor reaction, determining the level of the critical frequency of light flickers. Relative risk (RR) and odds ratio (OR) were calculated. *Results.* It has been established that at the end of difficult lessons, when using ophthalmic non-ergonomic materials, the chance of developing visual fatigue is 2.4 times higher, and the risk is 1.5 times higher, the chance of a decrease in mental performance is 3.3 times higher, the risk is 2 times, the chance the development of fatigue in the central nervous system is 2.5 times higher, and the risk is 2 times higher. When workplaces are located in the zone of visual discomfort, the chances and risks of a violation of the FCO increase. *Conclusion.* The assessment of the impact of using visual materials of varying degrees of ophthalmoeconomics in lessons of varying difficulty showed a high degree of risk of developing adverse changes in the FCO by the end of the lessons when using ophthalmic non-ergonomic visual material in children whose desks were located in the discomfort zone.

Keywords: junior schoolchildren, visual materials, functional condition of the organism, risks