



Трубецков А.Д., Жиров К.С.

Показатели структуры тела и деятельности сердечно-сосудистой системы у учащихся женского пола в современных профессиональных образовательных организациях

Саратовский МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 410022, Саратов, Россия

Введение. Формирование профессиональных групп происходит под влиянием многочисленных социальных и медико-физиологических факторов. Данное явление привлекло особое внимание в середине прошлого века, когда был введён термин «эффект здорового рабочего» или самоотбор.

Материалы и методы. В результате одномоментного поперечного исследования изучены антропометрические показатели, структура тела и состояние сердечно-сосудистой системы у 141 подростка женского пола, обучающегося в Саратовском колледже водного транспорта, строительства и сервиса.

Результаты. Установлено, что у девушек, обучающихся на швей и на парикмахеров, более низкие показатели жировой массы тела, но большие уровни безжировой массы тела и активной клеточной массы, в то время как у девушек, обучавшихся страховому делу и на поваров, были повышенные уровни жировой массы тела, но более низкие уровни безжировой массы тела и активной клеточной массы. В то же время у девушек, которые обучались страховому делу и на поваров, отмечались более высокие значения артериального давления, частоты сердечных сокращений, сердечного индекса, индекса «ритм» и индекса «миокард».

Заключение. Среди участников исследования выявлена высокая распространённость признаков скрытого ожирения, которое сопровождается дефицитом активной клеточной массы тела и избытком жировой массы тела при нормальных показателях индекса массы тела. Между группами подростков, обучающихся на различные специальности, обнаруживаются различия в клинико-физиологических показателях, что может быть расценено как признаки эффекта здорового/нездорового найма. Тенденции, возникающие уже на этапе формирования профессиональных групп, могут оказывать влияние на состояние здоровья в ходе трудовой деятельности.

Ключевые слова: подростки; структура тела; сердечно-сосудистая система; самоотбор

Для цитирования: Трубецков А.Д., Жиров К.С. Показатели структуры массы тела и деятельности сердечно-сосудистой системы у учащихся женского пола в современных профессиональных образовательных организациях. *Гигиена и санитария*. 2021; 100 (5): 507-511. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-5-507-511>

Для корреспонденции: Жиров Кирилл Сергеевич, мл. науч. сотр. Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 410022, Саратов. E-mail: hupenger@yandex.ru

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов: Трубецков А.Д. – концепция и дизайн исследования, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; Жиров К.С. – сбор и обработка материала, написание текста.

Поступила 19.04.2021 / Принята к печати 18.05.2021 / Опубликована 15.06.2021

Alexey D. Trubetskov, Kirill S. Zhyrov

Indices of the body structure and activity of the cardiovascular system in female students in modern professional educational institutions

Saratov Hygiene Medical Research Center, Saratov, 410022, Russian Federation

Introduction. The formation of professional groups occurs under the influence of numerous social, medical, and physiological factors. This phenomenon has been known for a long time, but special attention was drawn to it only in the middle of the last century when the term “healthy worker effect” or self-selection was introduced. Since people with various clinical and physiological indices go to various professions, which affects mortality and morbidity in the future and makes it difficult to assess the impact of professional factors objectively. Later, there were identified several reasons determining the state of health of professional groups, particularly the so-called. “Healthy / unhealthy hiring effect.” Moreover, when comparing different working populations, the health status of workers in some cases depended more on the initial indices of employment than on working conditions. The most common method for evaluating the health status of children and adolescents is the assessment of their physical development, particularly the degree of obesity. An increased level of body fat can negatively affect the health of the cardiovascular system. The choice of a future specialty upon admission of adolescents to professional educational institutions may depend both on hygienic features and the self-assessment of their adaptability to working conditions in future activities.

Material and methods. A cross-sectional study was conducted of 141 female students enrolled in the Saratov College of Water Transport, Construction, and Services. During the examination, an anthropometric study, a study of the structure of body mass, and a study of the state of the cardiovascular system were carried out.

Results. Body mass analysis found seamstress and hairdresser-trained girls to have lower body fat but higher levels of lean body mass and active cell mass. In contrast, insurance-trained girls and cook-trained girls had increased levels of body fat but lower levels of lean body mass and active cell mass. At the same time, girls who studied insurance and cooks had a higher load on the cardiovascular system. In these two groups, there were higher mean values of blood pressure and heart rate, as well as higher values of the cardiac index, index “rhythm” and index “myocardium”.

Conclusion. Signs of latent obesity associated with a deficit in active cell body mass and excess body fat with normal body mass index are found in a significant number of girls entering various specialties of a vocational educational institution. There are found differences in clinical and physiological indices between groups of female adolescents entering various specialties of a vocational educational institution, which can be regarded as signs of the effect of healthy/unhealthy hiring. Trends that arise already at the stage of formation of professional groups can continue in the course of work and affect the state of health in the future.

Keywords: adolescents; body mass structure; cardiovascular system; self-selection

For citation: Trubetskov A.D., Zhirov K.S. Indices of the body structure and activity of the cardiovascular system in female students in modern professional educational institutions. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2021; 100 (5): 507-511. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-5-507-511> (In Russ.)

For correspondence: Kirill S. Zhyrov, junior researcher, Saratov Hygiene Medical Research Center, Saratov, 410022, Russian Federation. E-mail: hupenger@yandex.ru

Information about authors:

Trubetskoy A.D., <https://orcid.org/0000-0002-8890-0921>; Zhyrov K.S., <https://orcid.org/0000-0002-7552-1519>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Contribution of the authors: Trubetskoy A.D. — the concept and design of the study, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article; Zhyrov K.S. — collection and processing the material, writing a text.

Received: April 19, 2021 / Accepted: May 18, 2021 / Published: June 15, 2021

Введение

Формирование профессиональных групп происходит под влиянием многочисленных социальных и медико-физиологических факторов. В медицине активно используется термин «эффект здорового рабочего» (ЭЗР) или самоотбор. Под ним подразумевается как организованный, так и неорганизованный отбор работающих в неблагоприятных условиях труда, что сопровождается улучшением показателей состояния здоровья в изучаемой популяции по сравнению с контрольной группой с более благоприятными условиями труда или с населением в целом. В итоге реальное увеличение смертности или заболеваемости в результате воздействия профессиональных факторов может быть полностью или частично «замаскировано» [1–3]. Данное явление было известно давно, однако особое внимание к нему было привлечено Мак-Майклом, который ввёл данный термин [4]. При дальнейшем исследовании было выделено несколько причин, определяющих состояние здоровья профессиональных групп, в частности так называемый «эффект здорового/нездорового найма». Кроме того, при сравнении различных рабочих популяций состояние здоровья рабочих в ряде случаев больше от исходных показателей при найме, чем от условий работы [5].

Самым распространённым способом оценки состояния детей и подростков является оценка уровня их физического развития, при оценке которого в первую очередь оценивается уровень ожирения [6]. Так как особенности соматической конституции детей и подростков могут не только оказать существенное влияние на их здоровье, но и впоследствии оказать влияние на формирование рисков для развития заболеваний в дальнейшей жизни с учётом профессиональных особенностей труда, изучение структуры их массы тела является актуальным вопросом [7]. Наблюдается стабильный рост количества подростков, имеющих повышенный уровень жировой ткани в организме. Рост уровня жировой ткани у подростков зачастую бывает обусловлен снижением физической активности, которая может являться не только причиной ожирения, но и причиной формирования дефицита активной клеточной массы (АКМ) [8, 9]. По мнению некоторых учёных, при пониженном уровне физической активности уровень жировой массы тела может увеличиваться и приводить к возникновению метаболических нарушений вне зависимости от фенотипа и пищевого поведения [10]. При этом с ростом уровня ожирения сталкиваются не только развитые страны, но и государства, в которых отмечается низкий уровень дохода и жизни населения [11]. Согласно прогнозам ВОЗ, количество детей и подростков с избыточной массой тела будет только увеличиваться [12]. Вследствии повышенный уровень жировой массы тела у детей и подростков может привести к формированию целого ряда различных заболеваний [13, 14]. У 18% российских детей с ожирением наблюдается наличие 3–4 компонентов метаболического синдрома [15].

Состояние сердечно-сосудистой системы, будучи индикатором адаптационных способностей организма и его нахождения в равновесии с окружающей средой, является одним из важнейших показателей здоровья организма [16]. Огромное значение имеет своевременная диагностика у детей и подростков таких заболеваний, как артериальная гипертензия, так как отсутствие своевременной профилактики может ощутимо сказаться на заболеваемости сердечно-сосу-

дистыми заболеваниями впоследствии [17]. Приоритетным направлением при изучении состояния сердечно-сосудистой системы у детей и подростков является комплексная оценка функциональных резервов организма [18, 19].

Материалы и методы

Было проведено одномоментное поперечное исследование 141 учащейся женского пола, обучающейся в Саратовском колледже водного транспорта, строительства и сервиса по специальностям «Парикмахер», «Повар», «Швея» и «Страховое дело» (33, 52, 24 и 32 учащихся соответственно). Включали в исследование учащихся в возрасте от 16 до 18 лет. Исследование носило сплошной характер, так как при предварительном клиническом осмотре соматических заболеваний, которые могли бы повлиять на изучаемые показатели (эндокринные заболевания, патология почек и сердечно-сосудистой системы), выявлено не было. Проведено антропометрическое исследование, в ходе которого были измерены рост, масса тела, индекс массы тела (ИМТ), соотношение обхватов талии и бёдер (ОТ/ОБ); было проведено исследование структуры массы тела с использованием компьютерного реографического комплекса «Диамант», при котором определяли уровень жировой массы тела (ЖМ), процентное содержание жировой массы тела в организме (ЖМ%), уровень безжировой массы тела (БМТ), уровень активной клеточной массы (АКМ), процентное содержание активной клеточной массы в безжировой массе тела (АКМ%), а также исследование состояния сердечно-сосудистой системы с использованием компьютерной системы скрининга сердца «Кардиовизор-06с». Были изучены артериальное давление (САД и ДАД), частота сердечных сокращений (ЧСС), сердечный индекс (СИ) и индекс «миокард», индекс «ритм». Статистическую обработку полученных данных производили в программе MS Excel и статистическом пакете Statistica 10.0.

Результаты

Группа девушек, обучавшихся на швей (группа 1), характеризовалась относительно малым процентом жировой ткани (по ЖМ $p < 0,05$ по критерию Стьюдента с будущими поварами и специалистами по страховому делу, по ЖМ% — со специалистами по страховому делу). Одновременно в этой группе был наибольший процент БМТ, а также АКМ и АКМ%. Одновременно отмечались наиболее низкие показатели пропульсивной деятельности сердца (сердечный индекс) и ритма (индекс «ритм»). Притом что межгрупповые различия ИМТ и ОТ/ОБ были минимальны, именно у повара выявлены максимальные значения, что сочеталось со средними остальными показателями структуры массы тела. Как видно из таблицы, при достаточно высоких значениях АД именно у будущих повара выявлены самые высокие значения индекса «миокард», что говорит о некоторых нарушениях сократительной функции сердца. Индекс «ритм» выше только у специалистов по страховому делу. Парикмахеров характеризовал самый большой ИМТ, притом что жировой ткани было существенно меньше как в абсолютном, так и в процентном выражении (уровень АКМ% наиболее близок у будущих специалистов по страховому делу). У будущих парикмахеров выявлен самый низкий уровень безжировой массы, различия с будущими швеями, имеющими наибольший уровень данного показателя, составля-

Клинико-физиологические показатели у учащихся по разным профилям обучения

Clinical and physiological indices in students of different occupational groups

Показатель Index	Швеи (группа 1) Seamstresses (Group 1)	Повара (группа 2) Cookers (Group 2)	Парикмахеры (группа 3) Hairdressers (Group 3)	Страховое дело (группа 4) Insurance business (Group 4)
ИМТ BMI	21.44 ± 1.17	21.75 ± 0.56	22.53 ± 1.06	21.23 ± 0.46
ОТ/ОБ WHR	0.73 ± 0.07 (2)	0.85 ± 0.02 (1, 4)	0.75 ± 0.02	0.73 ± 0.01 (2)
ЖМ Body fat	16.75 ± 3.18	17.88 ± 1.0	15.74 ± 1.67 (4)	18.73 ± 1.25 (3)
ЖМ, % Body fat, %	27.55 ± 3.69	28.32 ± 6.42	27.50 ± 7.5 (4)	29.71 ± 8.02 (3)
БМТ Lean body mass	42.25 ± 5.12 (3)	41.20 ± 0.65	39.71 ± 1.13 (1)	40.53 ± 1.5
АКМ Active cell mass	27.12 ± 3.35 (3)	26.59 ± 0.45	25.67 ± 0.75 (1)	26.26 ± 1.0
АКМ, % Active cell mass, %	46.55 ± 5.22 (4)	44.92 ± 0.52	46.83 ± 0.71 (4)	43.65 ± 1.67 (1, 3)
ЧСС Heart rate	65.91 ± 4.44 (2, 4)	76.19 ± 1.97 (1)	71.16 ± 1.86	77.68 ± 2.73 (1)
САД Systolic blood pressure	109.10 ± 12.09 (4)	116.19 ± 11.26	108.66 ± 29.61 (4)	123.59 ± 23.92 (1, 3)
ДАД Diastolic blood pressure	65.91 ± 7.21 (4)	68.63 ± 11.98	67.94 ± 18.29 (4)	73.81 ± 15.73 (1, 3)
СИ Cardiac index	4.43 ± 0.1	4.66 ± 0.1	4.39 ± 0.2 (4)	4.84 ± 0.2 (3)
Индекс «миокард» Myocardium index	12.91 ± 0.98	12.42 ± 0.63 (3)	13.55 ± 0.74 (2)	13.40 ± 0.58
Индекс «ритм» Rhythm index	17.25 ± 2.9 (2, 4)	22.76 ± 2.3 (1)	19.51 ± 2.2	24.22 ± 2.8 (1)

Примечание. Цифры в скобках после значения показателя обозначают группы, с которыми по данному показателю было выявлено статистически значимое различие по *t*-критерию Стьюдента ($p < 0,05$).

Note. The numbers in brackets after the index value indicate the groups with which a statistically significant difference was revealed for this index according to the Student's test ($p < 0.05$).

ют 6,4% ($p < 0,05$ по критерию Стьюдента). У будущих швей были выявлены самые низкие ЧСС и АД, средние значения индекса «миокард» и индекса «стресс». В группе девушек, обучавшихся по специальности «Страховое дело», были выявлены наиболее высокие показатели жировой ткани на фоне минимального количества активной клеточной массы. На фоне склонности к гипотонии в остальных группах у них отмечаются более высокие показатели, а также самый большой показатель индекса «ритм» (как указано ранее, различия с группой швей достоверны). Индекс «миокард» на втором месте после группы парикмахеров.

Уточнение особенностей каждой из групп получено при анализе распространенности отклонений показателей от общепринятых нормативов. Наименьшее значение показателей было в группе швей, у них же чаще отмечен дефицит массы тела, в том числе и выраженный. Повара и специалисты по страховому делу, напротив, часто характеризовались избытком массы тела (около трети от всей группы). Максимальное значение соотношения обхватов талии и бёдер выявлено во второй группе, наименьшие значения данного показателя обнаружены в первой и четвёртой группах.

Анализ структуры массы тела дал ожидаемые результаты. Недостаток жировой массы тела отмечен в единичных случаях, но следует отметить, что он носил достаточно выраженный характер. Наименьшее число избытка массы тела характеризует будущих парикмахеров, максимальное — поваров и специалистов по страховому делу (8,3; 18,53 и 22,58% соответственно). Безжировая масса в подавляющем большин-

стве случаев также находилась в пределах возрастных норм. Наиболее близкими к условному идеалу оказались будущие специалисты по страховому делу.

Значимым представляется распределение активной клеточной массы, которая может рассматриваться как критерий физического развития. Важно, что дефицит отмечен в единичных случаях, в то время как процент лиц с избытком АКМ сильно варьировался. Наибольшее число с нормальными значениями отмечено в группе парикмахеров, наименьшее — у швей, у которых избыточные значения характеризовали 41,4% обследованных. Эти данные интересны исключительно в контексте соотношения с относительной активной клеточной массой, взятой в соотношении с безжировой массой тела. Данный показатель, соотношённый с габаритами тела, указывает на преобладание недостатка мышечной массы тела, плохое физическое развитие. Так, у поваров, у которых были выявлены единичные показатели АКМ, дефицит ПАКМ приближается к 100%.

Показатели артериального давления и ЧСС не выходили за пределы референтных значений. В двух профессиональных группах — повара и парикмахеры — выявлена тенденция к гипотонии, у специалистов страхового дела — к пограничной артериальной гипертензии, причём различия со 2-й и 3-й группами достоверны ($p < 0,05$ по критерию Стьюдента). Наиболее интенсивная пропульсивная деятельность сердца отмечена у поваров на фоне средних показателей ИМ и ИР. Отмеченные ранее высокие показатели артериального давления сочетаются с явлениями стресса у страховщиков.

Обсуждение

В результате предшествующих исследований было установлено, что условия, в которых проходят как обучение, так и последующая трудовая деятельность обследованных групп девушек, имеют ряд отличий. Работа поваров требует большей физической подготовленности, так как подразумевает длительную работу стоя, большое количество выполняемых стереотипных рабочих движений и перемещение тяжестей. Работа парикмахеров связана с работой стоя, контактом с многочисленными аллергенами, а работа швей и специалистов по страховому делу – с вынужденной рабочей позой сидя – подразумевает сочетание пониженной физической активности с монотонным трудом [20].

При нормальном значении ИМТ у многих учащихся обнаруживается повышенный уровень ЖМ и пониженный уровень АКМ, это создаёт иллюзию нормального развития на фоне повышенного уровня жировой массы тела. В научной литературе это обозначено как скрытое ожирение или парадокс De Lorenzo [21]. Было установлено, что скрытое ожирение присутствует у 20% обследованных девушек. Парадокс De Lorenzo был обнаружен у 16% девушек, обучающихся на швей, у 22% девушек, обучающихся на поваров, у 18% девушек, обучающихся на парикмахеров, и у 25% девушек, обучающихся на страховом деле. При этом данное явление сильнее распространено в тех группах обучающихся, в которых обнаружены более неблагоприятные показатели по ожирению и нагрузке на сердечно-сосудистую систему (у поваров и специалистов по страховому делу). Гиподиагностика ожирения при наличии скрытого ожирения при отсутствии своевременных профилактических мероприятий создаёт большую вероятность возникновения негативных последствий патологических состояний в будущем.

Таким образом, группа девушек, обучающихся на швей, характеризуется меньшим уровнем показателей ожирения и лучшим уровнем физической формы, чем остальные группы. Показатели функционирования сердечно-сосудистой системы у представительниц данной группы демонстрируют меньший уровень оказываемой на неё нагрузки и лучший

уровень её деятельности. Группа девушек, обучающаяся на поваров, характеризуется более высоким уровнем ожирения и худшими показателями функционирования сердечно-сосудистой системы, чем группа девушек, обучающаяся на швей. Группа девушек, обучающихся на парикмахеров, характеризуется низким уровнем ожирения и хорошей физической формой, так же как и группа девушек, обучающихся на швей. Показатели функционирования сердечно-сосудистой системы в этих двух группах (парикмахеры и швей) также показывают низкий уровень оказываемой на неё нагрузки и лучший уровень её функционирования. Группа девушек, обучающихся на страховом деле, характеризуется более высоким уровнем ожирения и худшей физической формой, чем остальные группы учащихся. Показатели функционирования сердечно-сосудистой системы выявляют больший уровень оказываемой на неё нагрузки и худший уровень её функционирования.

С учётом того факта, что обследованные обучались на первых курсах, можно говорить о том, что в различные профессии приходят подростки с отличающимся исходным клинико-физиологическим состоянием, что следует учитывать при разработке профилактических мероприятий.

Заключение

1. Между группами подростков женского пола, поступающих на различные специальности профессионального учебного заведения, обнаруживаются различия в клинико-физиологических показателях, что может быть расценено как признаки эффекта здорового/нездорового найма.

2. У значительного числа девушек, поступающих на обучение, обнаруживаются в зависимости от специальности различной выраженности признаки скрытого ожирения, связанного с дефицитом активной клеточной массы тела и избытком жировой массы тела при нормальных показателях индекса массы тела.

3. Тенденции, возникающие уже на этапе формирования профессиональных групп, могут иметь продолжение в ходе трудовой деятельности и влиять на состояние здоровья в дальнейшем.

Литература

(п.п. 4, 5, 12, 21 см. References)

- Максимов С.А. Эффект здорового рабочего в эпидемиологических исследованиях. *Медицина в Кубассе*. 2015; 14(2): 10–6.
- Починков А.П., Варов В.К., Шкрабак В.С. *Энциклопедия по безопасности и гигиене труда*. Женева; 2001.
- Трубецков А.Д. Эффект здорового рабочего в медицине труда. *Здоровье населения и среда обитания*. 2016; (9): 38–40.
- Тутельян В.А., Батулин А.К., Конь И.Я., Мартинчик А.Н., Углицкий А.К., Коростелева М.М. и соавт. Распространенность ожирения и избыточной массы тела среди детского населения РФ: мультицентровое исследование. *Педиатрия им. Г.Н. Сперанского*. 2014; 93(5): 28–31.
- Ямпольская Ю.А. Физическое развитие и функциональные возможности подростков 15–17 лет, обучающихся в школе и профессиональном училище. *Педиатрия*. 2007; 86(5): 69–72.
- Руднев С.Г. *Биометрическое исследование состава тела населения России*. М.: 2014.
- Зайцева И.В., Пермяков И.А., Устинова О.Ю., Верихов Б.В. Гигиеническая оценка химического техногенного воздействия на состояние костно-мышечной системы у детей. *Здоровье семьи – 21 век*. 2010; (3): 5.
- МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. М.: 2008.
- Аметов А.С. *Сахарный диабет 2-го типа. Проблемы и решения: учебное пособие*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2015.
- Рычкова Л.В., Аюрова Ж.Г., Погодина А.В. Ожирение и ассоциированные с ним факторы риска у подростков, проживающих в сельских районах Республики Бурятия. *Ожирение и метаболизм*. 2018; 15(3): 42–8. <https://doi.org/10.14341/omet9532>
- Болотова Е.В., Самородская И.В., Комиссарова И.М. Взаимосвязь индекса массы тела и абдоминального ожирения на примере сельской популяции Краснодарского края. *Ожирение и метаболизм*. 2016; 13(1): 25–9. <https://doi.org/10.14341/omet9532>
- Шадрин С.А., Статова А.В. Распространенность и характеристика нарушений жирового обмена у детей Краснодарского края. *Ожирение и метаболизм*. 2014; 11(1): 38–41. <https://doi.org/10.14341/OMET2014138-41>
- Виноградова Т.С., Акулова Ф.Д., Белоцерковский З.Б. *Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы*. М.: Медицина; 1986.
- Кисляк О.А. Артериальная гипертензия у подростков: диагностика и лечение. *Лечебное дело*. 2006; (1): 32–42.
- Лаптева Е.А., Любовцев В.Г. Комплексное физиолого-антропометрическое исследование состояния здоровья детей и подростков. *Фундаментальные исследования*. 2012; (7–2): 362–5.
- Айзман Р.И., Айзман Н.И., Лебедев А.В., Рубанович В.Б. Современные взгляды на здоровье и методы его оценки. В кн.: Афтас Л.И., Труфанкин В.А., Манчук В.Т., Артюхов И.П., ред. *Материалы VII Сибирского съезда физиологов*. Красноярск; 2012: 7–8.
- Алешина Ю.А., Новикова Т.А., Жиров К.С. Состояние воздушной среды учебных помещений ГАПОУ СО «Саратовский техникум строительных технологий и сферы обслуживания». В кн.: *Материалы межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях»*. Саратов; 2018: 12–9.

References

- Maksimov S.A. Healthy worker effect in epidemiological researches. *Meditsina v Kuzbasse*. 2015; 14(2): 10–6. (in Russian)
- Pochinok A.P., Varov V.K., Shkrabak V.S. *Encyclopedia of Occupational Safety and Health [Entsiklopediya po bezopasnosti i gigiene truda]*. Geneva; 2001. (in Russian)
- Trubetskoy A.D. Health worker effect in occupational medicine. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2016; (9): 38–40. (in Russian)
- McMichael A.J. Standardized mortality ratios and the «healthy worker effect»: Scratching beneath the surface. *J. Occup. Med.* 1976; 18(3): 165–8. <https://doi.org/10.1097/00043764-197603000-00009>
- Nordström K., Hemmingsson T., Ekberg K., Johansson G. Sickness absence in workplaces: Does it reflect a healthy hire effect? *Int. J. Occup. Med. Environ. Health*. 2016; 29(2): 315–30. <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.00522>
- Tutel'yan V.A., Baturin A.K., Kon' I.Ya., Martinchik A.N., Uglitskikh A.K., Korosteleva M.M., et al. The prevalence of obesity and overweight among the child population of the Russian Federation: a multicenter study. *Pediatriya im. G.N. Speranskogo*. 2014; 93(5): 28–31. (in Russian)
- Yampol'skaya Yu.A. Physical development and functional capacity of adolescents aged 15–17 years schoolchildren and pupils of training schools. *Pediatriya*. 2007; 86(5): 69–72. (in Russian)
- Rudnev S.G. *Bioimpedance Study of Body Composition of the Population of Russia [Bioimpedansnoe issledovanie sostava tela naseleniya Rossii]*. Moscow; 2014. (in Russian)
- Zaytseva I.V., Permyakov I.A., Ustinova O.Yu., Verikhov B.V. Hygienic assessment of industrial chemical impact on the musculoskeletal system in children. *Zdorov'e sem'i – 21 vek*. 2010; (3): 5. (in Russian)
- MR 2.3.1.2432-08. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. Moscow; 2008. (in Russian)
- Ametov A.S. *Diabetes Mellitus type 2. Problems and Solutions: Study Guide [Sakharnyy diabet 2-go tipa. Problemy i resheniya: uchebnoe posobie]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. (in Russian)
- Eckel R.H., York D.A., Rössner S., Hubbard V., Caterson I., St Jeor S.T., et al. Prevention Conference VII: Obesity, a worldwide epidemic related to heart disease and stroke: executive summary. *Circulation*. 2004; 110(18): 2968–75. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000140086.88453.9a>
- Rychkova L.V., Ayurova Zh.G., Pogodina A.V. Obesity and associated risk factors in adolescents in rural areas of Buryatia, Russia. *Ozhirenie i metabolizm*. 2018; 15(3): 42–8. <https://doi.org/10.14341/omet9532> (in Russian)
- Bolotova E.V., Samorodskaya I.V., Komissarova I.M. Relationship of body mass index and abdominal obesity in rural population of Krasnodarsky kray taken. *Ozhirenie i metabolizm*. 2016; 13(1): 25–9. <https://doi.org/10.14341/omet9532> (in Russian)
- Shadrin S.A., Statova A.V. Prevalence and characteristics of lipid metabolism disorders in children from Krasnodar region of Russia. *Ozhirenie i metabolizm*. 2014; 11(1): 38–41. <https://doi.org/10.14341/OMET2014138-41> (in Russian)
- Vinogradova T.S., Akulova F.D., Belotserkovskiy Z.B. *Instrumental Methods of Studying the Cardiovascular System [Instrumental'nye metody issledovaniya serdechno-sosudistoy sistemy]*. Moscow: Meditsina; 1986. (in Russian)
- Kislyak O.A. Arterial hypertension in adolescents: diagnosis and treatment. *Lechebnoe delo*. 2006; (1): 32–42. (in Russian)
- Lapteva E.A., Lyubovtsev V.G. Integrated physiological – anthropometric investigation of children and teens's health. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2012; (7–2): 362–5. (in Russian)
- Ayzman R.I., Ayzman N.I., Lebedev A.V., Rubanovich V.B. Modern views on health and methods of its assessment. In: Aftanas L.I., Trufakin V.A., Manchuk V.T., Artyukhov I.P., eds. *Materials of the VII Siberian Congress of Physiologists [Materialy VII Sibirskogo s'ezda fiziologov]*. Krasnoyarsk; 2012: 7–8. (in Russian)
- Aleshina Yu.A., Novikova T.A., Zhiron K.S. The state of the air environment of educational premises of GAPOU SO «Saratov technical school of building technologies and services». In: *Materials of the Interregional Scientific-Practical Conference of Young Scientists and Specialists «Hygiene, Ecology and Health Risks in Modern Conditions» [Materialy mezhtsebnogo nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov «Gigiena, ekologiya i riski zdorov'yu v sovremennykh usloviyakh»]*. Saratov; 2018: 12–9. (in Russian)
- De Lorenzo A., da Cruz Lamas C., Lessa R., Moreira A.S.B. “Metabolically healthy” obesity: Fact or threat? *Curr. Diabetes Rev.* 2018; 14(5): 405–10. <https://doi.org/10.2174/1573399813666170502105859>