

Смагулов Н.К.¹, Логинов С.И.², Евневич А.М.¹, Адилбекова А.А.¹, Гитенис Н.В.¹

Двигательная активность и здоровье преподавателей вузов

¹ НАО «Медицинский университет Караганды» МЗ РК, 100008, Караганда, Республика Казахстан;² БУ ВО ХМАО – Югры «Сургутский государственный университет», 628408, Сургут, Российская Федерация

Введение. Одной из разновидностей умственного труда является труд преподавателей. Сочетание в трудовой деятельности преподавателей вузов высокой социальной ответственности, социального дискомфорта, низкой двигательной активности (НДА) обуславливает высокое напряжение, а местами и перенапряжение систем регуляции вегетативных функций.

Цель работы – оценить влияние двигательной активности на показатели здоровья преподавателей вузов.

Материал и методы. В работе приняли участие преподаватели Сургутского государственного университета (РФ) общего профиля (низкая двигательная активность) и спортивного профиля (высокая двигательная активность). Использовали физиологические, анкетные, статистические методы.

Результаты. Проведённый анкетный опрос и шагометрия показали, что у преподавателей общего профиля двигательная активность была значительно ниже, чем у преподавателей спортивного профиля. О НДА свидетельствует низкий процент преподавателей с индексом массы тела, соответствующим критерию «норма». Среди причин НДА преподаватели отмечают нехватку времени и высокую загруженность. НДА негативно отражается на показателях здоровья. По данным анкетного опроса, у $52,1 \pm 0,01\%$ преподавателей общего профиля двигательная активность была ниже нормы, что свидетельствует о высоком уровне функционального напряжения сердечно-сосудистой системы. НДА вызывает дисбаланс в регуляторных механизмах вегетативной нервной системы. Если у преподавателей спортивного профиля наблюдалось преобладание тропотропной системы, направленной на активацию адаптационных механизмов, то у преподавателей общего профиля с гипокинезией отмечалась активация эрготропной системы, направленная на саногенез.

Заключение. НДА снижает функциональную активность органов и систем, нарушает регуляторные механизмы, обеспечивающие их взаимосвязь, что может отразиться на устойчивости организма к различным неблагоприятным факторам.

Ключевые слова: двигательная активность; преподаватели университета; функциональное напряжение; здоровье

Для цитирования: Смагулов Н.К., Логинов С.И., Евневич А.М., Адилбекова А.А., Гитенис Н.В. Двигательная активность и здоровье преподавателей вузов. *Гигиена и санитария*. 2021; 100 (1): 49–54. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-1-49-54>

Для корреспонденции: Смагулов Нурлан Кемельбекович, доктор мед. наук, профессор, профессор-исследователь кафедры морфологии и физиологии НАО «Медицинский университет Караганды» МЗ РК, 100008, Караганда, Республика Казахстан. E-mail: msmagulov@yandex.ru

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

Благодарность. Работа проведена в рамках программы грантового финансирования Министерства образования и науки РК научного проекта № AP05132342 «Экология и здоровье работников умственного труда в возрастном аспекте (на примере преподавателей вуза)» (2018–2020 гг.).

Работа получила также финансовую поддержку Департамента образования и молодёжной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (Российская Федерация) в рамках проекта «Разработка и внедрение новых технологических решений оптимизации двигательной активности и здоровья, установление закономерностей реакции организма на физические нагрузки разной модальности в условиях ХМАО-Югры».

Участие авторов: Смагулов Н.К. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование; Логинов С.И. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста; Евневич А.М., Адилбекова А.А. – сбор и обработка материала; Гитенис Н.В. – сбор и обработка материала, статистическая обработка. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Поступила 28.02.2020 / Принята к печати 05.11.2020 / Опубликована 12.02.2021

Nurlan K. Smagulov¹, Sergej I. Loginov², Anna M. Evnevich¹, Ajnur A. Adilbekova¹, Natalya V. Gitenis¹

Physical activity and health of university professors

¹Karaganda Medical University, Karaganda, 100008, Republic of Kazakhstan;²Surgut State University, Surgut, 628408, Russian Federation

Introduction. One kind of mental work is the work of teachers. The combination of university professors' labor activity of high social responsibility, social discomfort, low physical activity (PA) in university professors' training causes high tension and, in some places, overstrain of the systems of regulation of vegetative functions.

Aim of the study: the influence of physical activity on the health indices of university professors.

Material and methods. Objects of study: professors (teachers) of Surgut State University (RF): of general profile (low physical activity) and sports profile (high PA). Authors applied physiological, questionnaire, statistical methods.

Results. The questionnaire survey and showings of pedometer showed that for general teachers PA is much lower than for teachers of sports profile. The low percentage of teachers with a bodyweight index that qualifies for 'normal' proved the low PA. Among the reasons for low PA, teachers note a lack of time and high overload. Low PA is detrimental to health outcomes. Low PA affects the resistance of the organism, in particular the incidence. According to a questionnaire survey, 52.1% of general profile teachers reported having problems with the cardiovascular system, while 23.0% of sports profile teachers had the same diseases. General profile teachers in educational activities show a higher level of functional stress of the cardiovascular system. Low PA causes an imbalance of the ergotropic and trophotropic systems in the central nervous system. Simultaneously, sports profile teachers have more activation of the ergotropic system to induce adaptation mechanisms in general profile teachers using hypokinesia to activate the ergotropic system aimed at sanogenesis.

Conclusion. Low PA reduces the functional activity of organs and systems, violates the regulatory mechanisms that ensure their relationship, which may affect the organism resistance by various adverse factors.

Keywords: physical activity; university teachers; functional stress; health

For citation: Smagulov N.K., Loginov S.N., Evnevich A.M., Adilbekova A.A., Gitenis N.V. Physical activity and health of university professors. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100 (1): 49–54. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-100-1-49-54> (In Russ.)

For correspondence: Nurlan K. Smagulov, MD, Ph.D., DSci., Professor, Research Professor at the Department of Morphology and Physiology of the Medical University of Karaganda, Karaganda, 100008, Republic of Kazakhstan. E-mail: msmagulov@yandex.ru

Information about the authors:

Smagulov N.K., <https://orcid.org/0000-0003-0741-3572> Loginov S.N., <https://orcid.org/0000-0002-6640-3385> Evnevich A.M., <https://orcid.org/0000-0003-2439-705X>
Adilbekova A.A., <https://orcid.org/0000-0002-6811-1095> Gitenis N.V., <https://orcid.org/0000-0002-1474-0056>

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

Acknowledgements. The work was carried out within the framework of the grant financing program of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan of the scientific project No. AP05132342 "Ecology and health in teachers in terms of view of the age aspect (on the example of university teachers)" (2018–2020). The work also received financial support from the Department of Education and Youth Policy of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Ugra (Russian Federation) within the framework of the project "Development and implementation of new technological solutions for optimizing physical activity and health, establishing patterns of the body's response to physical activity of different modality in the conditions of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Ugra".

Contribution of the authors: Smagulov N.K. – the concept and design of the study, text writing, editing; Loginov S.N. – the concept and design of the study, collection and processing of material, text writing; Evnevich A.M., Adilbekova A.A. – collection and processing of material; Gitenis N.V. – collection and processing of material, statistical processing. All co-authors – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Received: February 02, 2020 / Accepted: November 05, 2020 / Published: February 12, 2021

Введение

Особенностью умственного труда является то, что мозг помимо регулирующей функции является и основным работающим органом, что обусловлено непосредственным влиянием производственной деятельности на уровень функционального напряжения ЦНС, а также функции памяти, внимания, скорости реагирования на раздражители [1]. Одной из разновидностей умственного труда является труд преподавателей, который характеризуется большим объёмом перерабатываемой информации, высокой социальной ответственностью за конечный результат, нагрузкой на речевой аппарат [2, 3]. Профессиональная деятельность преподавателей вуза протекает в условиях постоянного дефицита времени, нерегулярности учебной нагрузки, нерациональной организации производственного процесса, низкой двигательной активности (НДА), что обуславливает её высокую напряжённость [4]. Сочетание в трудовой деятельности преподавателей вузов высокой социальной ответственности, социального дискомфорта, гипокинезии и гиподинамии обуславливает высокое напряжение, а местами и перенапряжение систем регуляции вегетативных функций.

Наблюдаемые в последнее время значительные изменения в состоянии сферы жизнедеятельности современного человека на фоне НДА приводят к снижению уровня здоровья большого числа людей, в том числе и преподавателей вузов, существенному росту «болезней цивилизации», сопровождающихся выраженными нарушениями обмена веществ, деятельности ЦНС и сердечно-сосудистой системы [5]. Одним из условий эффективной умственной деятельности является не только тренированный мозг, но и тренированное тело: мышечный пул способствует эффективной работе нервной системы в соответствии с предъявляемыми нагрузками [6]. Это предполагает необходимость достаточной двигательной активности и для поддержания резистентности организма на должном уровне [7, 8].

Поэтому вопрос изучения адаптационно-приспособительных перестроек физиологических функций организма у практически здоровых людей в процессе напряжённой умственной деятельности с НДА остаётся актуальным.

Цель работы – оценить влияние двигательной активности на показатели здоровья преподавателей вузов.

Материал и методы

Объектом исследования явились преподаватели-женщины Сургутского государственного университета (РФ), которые после ознакомления с целью исследования подписали информированное согласие на участие в работе. Преподаватели, в соответствии с возрастной классификацией ВОЗ, среднего возраста (44–60 лет), были разделены на группы: ведущие предметы гуманитарного и естественнонаучного направления (1-я – группа общего профиля с НДА, $n = 65$, возраст $52,5 \pm 7,7$ года) и 2-я – ведущие предметы спортивного профиля (высокая двигательная активность, ВФА, $n = 67$, возраст $51,6 \pm 9,2$ года).

Используемые методики: 1) измерение роста (см) и массы тела (кг); 2) оценка реактивной тревожности по

Спилбергеру–Ханину, субъективного состояния по тесту САН, характеризующему самочувствие, активность и настроение [9]; 3) уровень умственной работоспособности, сопротивляемость организма утомлению оценивали по корректурным таблицам В.Я. Анфимова; 4) состояние сердечно-сосудистой системы оценивали по уровню систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления, частоте пульса; 5) математический анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) [10]. Проводили анализ различных показателей: математическое ожидание полного массива R-R-интервалов (Mean), среднее квадратическое отклонение (SDNN), число пар R-R-интервалов с разностью более 50 мс к общему числу интервалов (pNN50, в %), коэффициент вариации (CV), размах, определяемый как разность между минимальным и максимальным значениями R-R-интервалов (MxDMn), амплитуда моды (АМо). Вычисляли индекс напряжения регуляторных систем (стресс индекс – SI), индекс централизации (IC), а также показатель активности регуляторных систем (ПАРС).

Более точную количественную оценку периодических процессов в сердечном ритме проводили с использованием спектрального анализа: вычисление суммарной мощности спектра ВСР в мс^2 (TP), среднего значения мощностей спектра высокочастотного (HFav), низкочастотного (LFav), «очень» низкочастотного (VLFav) компонента ВСР в мс^2 , процентного соотношения мощностей спектра различных частотных компонентов вариабельности в зависимости от их суммарной мощности колебаний (в %) [10].

Оценка состояния резистентности организма преподавателей основывалась на результатах анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ) за 2016–2018 гг. по номенклатуре «Международной классификации болезней, травм и причин смерти XI пересмотра» методом полицейского учёта контингента преподавателей (2332 человека) и обработки копий справок о временной нетрудоспособности работающих (925 справок) за 2016–2018 гг. [11]. Вычисляли общее число болевших лиц, случаев и дней нетрудоспособности в пересчёте на 100 круглогодичных преподавателей.

Социологический опрос проводили по анкете оценки профилактической, медицинской активности и самооценки собственного здоровья граждан [12], опроснику для оценки состояния здоровья [13]. Для оценки количества шагов в неделю использовали шагомер Tanita AM-120 (Япония).

Статистическую обработку проводили с использованием пакета программ Statistica 8.0. Обработка анкет заключалась в подсчёте ответов в процентах к общему числу опрошенных в возрастных группах, в определении процентной погрешности (ошибки доли). Статистическую обработку опросника по выявлению наличия проблем с сердечно-сосудистой системой проводили путём суммирования баллов [13]. При набранной сумме баллов 24 и менее результат оценивался как «отсутствие проблем с сердечно-сосудистой системой», более 24 – «наличие проблем с сердечно-сосудистой системой».

Гармоничность физического развития и склонность к ожирению либо недостатку массы тела оценивали по индексу массы тела (ИМТ): $\text{ИМТ} = \text{масса тела (кг)} / \text{длина}$

Original article

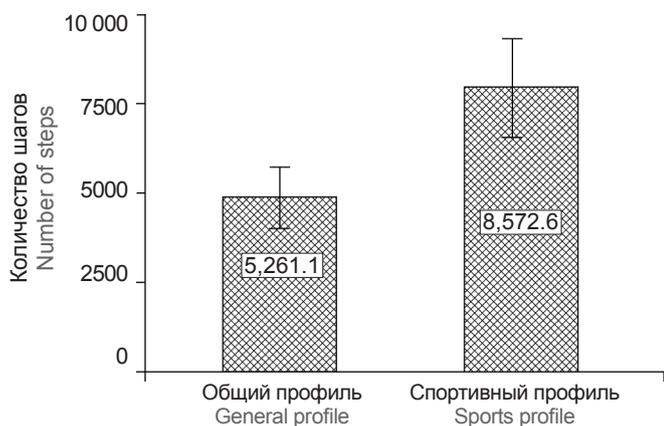


Рис. 1. Количество шагов в неделю у преподавателей общего и спортивного профилей по данным шагометрии ($M \pm \sigma$).

Fig. 1.

тела (m^2). Статистическая обработка результатов заключалась в подсчёте процента лиц, соответствующих стандарту «норма», «превышение» и «избыток», к общему числу в группах и определении процентной погрешности (ошибки доли).

Результаты

По результатам недельного подсчёта количества шагов установлено, что у преподавателей общего профиля двигательная активность значительно ниже, чем у преподавателей спортивного профиля (рис. 1). Если среднее количество шагов за день у преподавателей общего профиля составляло $5261,1 \pm 923,8$, то у преподавателей спортивного профиля – $8572,6 \pm 1475,4$ ($p < 0,05$).

Сами преподаватели общего профиля отмечают, что у них низкая двигательная активность. Так, на вопрос: «Считаете ли Вы свою двигательную активность достаточной?» $30,4 \pm 0,01\%$ преподавателей общего профиля ответили, что активность достаточная (рис. 2). Из числа преподавателей спортивного профиля положительно ответили $80,7 \pm 0,015\%$. Только $10,8 \pm 0,006\%$ преподавателей общего профиля занимаются спортом (преподаватели спортивного профиля – $73 \pm 0,017\%$). Среди причин низкой двигательной активности большинство опрошенных отмечают нехватку времени ($41,3 \pm 0,01\%$) и лень (менее 20%).

У преподавателей общего профиля отмечался более низкий процент лиц с индексом массы тела, соответствующим критерию «норма» ($35,6 \pm 0,01\%$), в то время как у преподавателей спортивного профиля он составил $42,3 \pm 0,019\%$ (рис. 3).

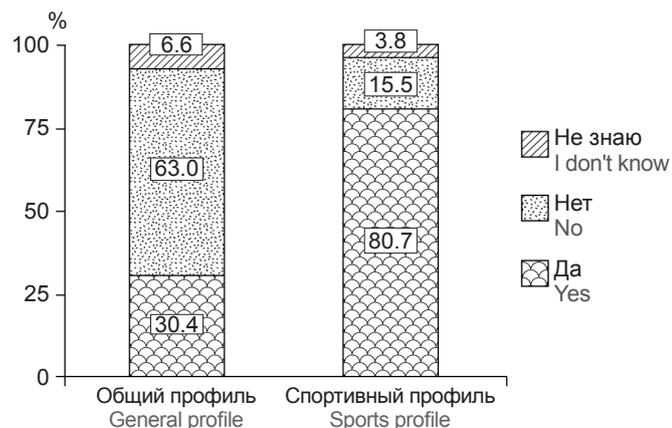


Рис. 2. Результаты ответов на вопрос «Считаете ли Вы свою двигательную активность достаточной?».

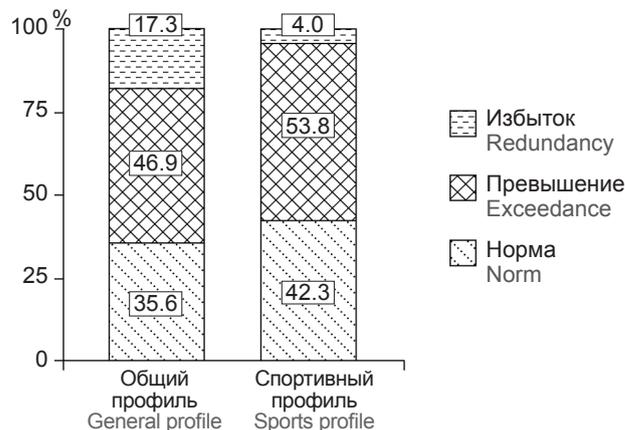


Рис. 3. Процентное соотношение критериев индекса массы тела у преподавателей различного профиля.

Несмотря на то что процент преподавателей с ИМТ, соответствующим показателю «превышение», немного меньше в группе преподавателей общего профиля ($46,9 \pm 0,01$ против $53,8 \pm 0,019\%$), в данной группе отмечается значительное увеличение доли преподавателей с ИМТ, соответствующим критерию «избыток» ($17,3 \pm 0,008$ против $3,8 \pm 0,007\%$).

Анализ заболеваемости с ВУТ у преподавателей-женщин СурГУ возрастного диапазона 44–60 лет выявил низкие значения случаев ($40,7 \pm 0,0118$) и дней нетрудоспособности ($240,1 \pm 0,0069$) на 100 круглогодных, что в соответствии с классификацией [11] можно отнести к категории «очень низкая».

На вопрос «Берёте ли Вы больничный лист или справку о временной нетрудоспособности из-за острых заболеваний?» большинство опрошенных ответили «не беру» (от 63 до 65,2 ± 0,018%). При этом основными аргументами являлись отсутствие адекватной по уровню профессиональной квалификации замены и низкая выплата по листку нетрудоспособности.

О наличии проблем со здоровьем у преподавателей вузов свидетельствуют результаты использования опросника по выявлению проблем с сердечно-сосудистой системой (рис. 4). Так, у $47,8 \pm 0,01\%$ преподавателей общего профиля отмечалось наличие проблем и у $52,2 \pm 0,01\%$ – отсутствие. У преподавателей спортивного профиля это соотношение составляло $23,1 \pm 0,016$ и $76,9 \pm 0,016\%$ соответственно.

Средние значения систолического давления у преподавателей общего профиля составляли $121,04 \pm 2,53$ мм рт. ст., а у преподавателей спортивного профиля значения были

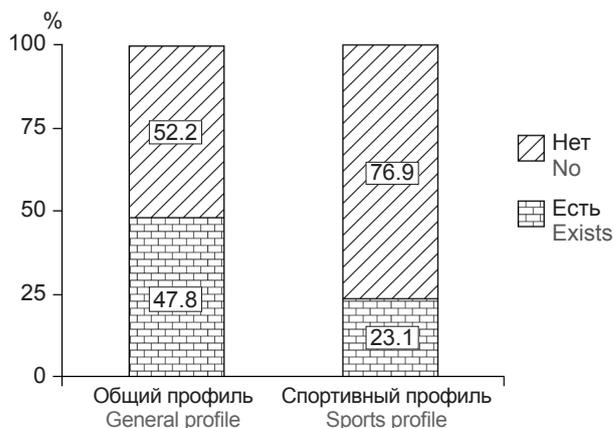


Рис. 4. Результаты опроса по выявлению проблем с сердечно-сосудистой системой в зависимости от профиля преподавателей.

Таблица 1 / Table 1

Показатели артериального давления и частоты пульса у преподавателей различного профиля ($M \pm \sigma$)
Blood pressure and pulse rate indices in teachers of various profiles ($M \pm \sigma$)

Показатель Index	Преподаватель Teacher	
	общего профиля General profile	спортивного профиля Sports profile
САД, мм рт. ст. SBP, mm Hg	121.04 ± 2.53	114.5 ± 2.55*
ДАД, мм рт. ст. DBP, mm Hg	80.2 ± 1.42	78.8 ± 2.38
ЧСС, уд. в 1 мин HR, bpm	75.92 ± 1.4	71.62 ± 1.85*

Примечание. Здесь и в табл. 2: * – различия в сравнении с преподавателями общего профиля достоверны ($p < 0,05$).

Note. Here and in Table 2: * – the differences in comparison with general teachers are significant.

достоверно ниже – $114,5 \pm 2,55$ мм рт. ст. ($p < 0,05$) (табл. 1). Подобная динамика была характерна и для частоты пульса ($p < 0,05$).

Одним из адекватных методов оценки уровня стрессового состояния организма является анализ вариабельности сердечного ритма (BCP), позволяющий дать объективную оценку эффективному взаимодействию сердечно-сосудистой системы с другими системами организма [10]. Анализ результатов (табл. 2) показал достоверные различия вариационных показателей у преподавателей в зависимости от профиля дисциплин.

У 2-й группы отмечались более высокие значения показателя rNN50 ($11,7 \pm 2,12$ против $6,97 \pm 1,64\%$; $p < 0,05$; см. табл. 2) и максимальной амплитуды регуляторных влияний (MxDMn – $199,3 \pm 13,3$ против $247,8 \pm 23,2$ мс.; $p < 0,05$). У 1-й группы – более высокие значения амплитуды моды (AMo – $44,78 \pm 2,87$ против $37,08 \pm 1,25\%$; $p < 0,05$). Ряд авторов обычно связывают динамику показателя MxDMn с активностью парасимпатического отдела вегетативной нервной системы [10].

Исследования показали, что индексы напряжения и централизации у преподавателей общего профиля были выше, чем у преподавателей спортивного профиля (SI $286,2 \pm 26,6$ против $198,5 \pm 38,9$ усл. ед.; $p < 0,05$; IC $6,05 \pm 0,42$ против $4,92 \pm 0,32$ усл. ед.; $p < 0,05$). Это свидетельствует о степени напряжения регуляторных систем и централизации управления ритмом сердца, где наблюдалось преобладание центральных механизмов регуляции активности над автономными [14].

Анализ показателей активности регуляторных систем (ПАРС) не выявил достоверных различий в зависимости от профиля дисциплин. Количественные значения показателя были в диапазоне между «выраженным» и «резко выраженным» функциональным напряжением [15].

У преподавателей спортивного профиля был выше суммарный уровень активности нейрогуморальных влияний на сердечный ритм (TP), отражающий в первую очередь уровень парасимпатических влияний на сердечный ритм (см. табл. 2). Если у преподавателей общего профиля TP в среднем составлял $1698 \pm 190,7$ мс², то у преподавателей спортивного профиля – $2282,3 \pm 259$ мс² ($p < 0,05$). Об этом также свидетельствуют значения мощности высокочастотной составляющей спектра (HF) – $351,7 \pm 58,1$ против $468,5 \pm 106,6$ мс² ($p < 0,05$).

У преподавателей общего профиля отмечалась более высокая активность симпатического отдела вегетативной нервной системы, но что указывают высокие значения мощности «очень» низкочастотной составляющей спектра (VLF) ($433,51 \pm 57,76$ против $302,25 \pm 37,48$ мс²; $p < 0,05$).

Таблица 2

Статистические показатели и спектральные характеристики вариации сердечного ритма у преподавателей различного профиля ($M \pm \sigma$)

Statistical indices and spectral characteristics of heart rate variations in teachers of the different profile ($M \pm \sigma$)

Показатель Index	Преподаватель Teacher	
	общего профиля General profile	спортивного профиля Sports profile
Статистический: Statistic:		
MxDMn, мс The difference between the minimum and maximum values R-R-intervals, ms	199.3 ± 13.3	247.8 ± 23.2*
rNN50, % The number of pairs of R-R intervals with a difference greater than 50 ms to the total number of intervals	6.97 ± 1.64	11.7 ± 2.12*
SDNN, мс Root-mean-square deviation, ms	42.0 ± 2.26	50.1 ± 3.79*
AMo, % The amplitude of fashion, %	44.78 ± 2.87	37.08 ± 1.25*
SI, усл. ед. The index of regulatory systems tension (stress index), conditional units	286.2 ± 26.6	198.5 ± 38.9*
IC, усл. ед. The index of centralization, conditional units	6.05 ± 0.42	4.92 ± 0.32*
ПАРС, усл. ед. Indicator of activity of regulatory systems, conditional units	4.89 ± 0.3	5 ± 0.26
Спектральная характеристика, мс ² : Spectral characteristics, ms ² :		
TP	1698.03 ± 190.7	2282.38 ± 259.06*
HF	351.71 ± 58.09	468.53 ± 106.69
LF	615.26 ± 76.37	840.57 ± 98.17*
VLF	433.51 ± 57.76	302.25 ± 37.48*
ULF	291.36 ± 33.95	300.95 ± 43.92

Примечание. Условные обозначения показаны в методике.

Note. Notational conventions are shown in the layout.

В то же время со стороны показателей, характеризующих нервно-эмоциональную активность (реактивная тревожность и показатели «самочувствие», «активность» и «настроение») и умственную работоспособность (корректирующие тесты по таблице Анфимова), достоверных различий у преподавателей в зависимости от профиля работ не выявлено.

Обсуждение

Отмечаемая низкая двигательная активность у преподавателей вуза играет существенную роль в негативной оценке функционального состояния организма. Это обусловлено тем, что единственной формой двигательной активности в работе преподавателей общего профиля является достаточно умеренное передвижение в ограниченном пространстве (аудитория, учебная комната), жестовые движения и иллюстративная деятельность у доски или монитора [16]. Это подтверждается результатами недельного подсчета количе-

ства шагов и низким процентом преподавателей, имеющих индекс массы тела, соответствующий критерию «норма».

Анализ данных показывает, что у преподавателей общего профиля НДА должна негативно отразиться на резистентности организма, привести к росту заболеваемости. Однако этого не наблюдается у преподавателей вузов, у которых показатели ЗВУТ на 100 круглогодичных соответствую категории «очень низкая» [11]. Столь низкие показатели заболеваемости ВУТ обусловлены нежеланием преподавателями оформлять листки нетрудоспособности, что подтверждается результатами проведённого социологического опроса, из которого следует, что 2/3 преподавателей не оформляют больничные листы. Это подтверждается и данными [2], где указано, что уровень общей и первичной заболеваемости преподавателей вуза из-за недоучтённых случаев заболеваний носит скрытый (латентный) характер, что затрудняет проведение достоверного анализа.

Можно предположить, что НДА снижает объём афферентной информации, её интенсивность, связанную с мышечными сокращениями, нарушает координацию движений, снижает тонус мышц, что в долгосрочной перспективе приводит к падению выносливости и силы [17, 18].

Исследование объективных показателей, характеризующих функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, выявило более высокий уровень функционального напряжения у преподавателей общего профиля в процессе образовательной деятельности по сравнению с преподавателями спортивного профиля.

Основной вектор значений вариации сердечного ритма лежал в двух противоположных направлениях: у преподавателей общего профиля НДА он обуславливает активацию симпатического тонуса, а у преподавателей спортивного профиля высокую двигательную активность обуславливает повышение временных параметров сердечного ритма, связанных с усилением парасимпатических влияний.

НДА с большой долей вероятности вызывает дисбаланс эрготропной и трофотропной систем в ВНС. Если у преподавателей спортивного профиля отмечается активация трофотропной системы с усилением механизмов адаптации, то у преподавателей общего профиля, у которых одним из производственных факторов является НДА, активируются эрготропная система и защитно-приспособительные механизмы, направленные на саногенез, то есть на восстановление нарушенной саморегуляции организма [19], механизмы которого регулируются преимущественно ЦНС. Это подтверждается значениями индекса напряжения (SI) и централизации (IC).

Количественные значения ПАРС отмечены в диапазоне между «выраженным» и «резко выраженным» функциональным напряжением с мобилизацией защитных механизмов. Важно отметить, что данные, полученные авторами, подтверждают исследования профессора Рыжова А.Я., посвящённые особенностям труда преподавателей вуза. Результаты этих работ показали, что преподавательский труд в соответствии с гигиенической классификацией условий труда, тяжести и напряжённости трудового процесса относится

к вредным (тяжёлый труд 3-й степени) [20]. Результаты спектрального анализа подтвердили предположение о влиянии НДА на уровень функционального напряжения организма преподавателей в процессе производственной деятельности.

На активность симпатического отдела вегетативной нервной системы у преподавателей общего профиля указывают высокие значения мощности «очень» низкочастотной составляющей спектра (VLF). Однако здесь речь идёт о более сложных механизмах регуляции со стороны надсегментарного уровня, так как амплитуда VLF тесно взаимосвязана с уровнем нервно-эмоционального напряжения и функциональным состоянием коры головного мозга [21]. Литературные данные указывают на то, что мощность очень медленных волн (VLF) является чувствительным индикатором управления процессами метаболизма и хорошо отражает энергодифицитные состояния [22]. Гиперадаптивное состояние характеризуется высоким уровнем VLF-волн (у преподавателей общего профиля), а энергодифицитное – низким уровнем VLF (у преподавателей спортивного профиля).

Таким образом, НДА, отмечаемая у преподавателей вузов общего профиля, снижает функциональную активность органов и систем в большей степени со стороны сердечно-сосудистой системы, нарушает деятельность регуляторных механизмов, обеспечивающих их взаимосвязь, что может отразиться на устойчивости организма как к профессиональным, так и к неблагоприятным экологическим факторам.

Заключение

1. Проведённый анкетный опрос и шагометрия показали, что у преподавателей общего профиля двигательная активность значительно ниже, чем у преподавателей спортивного профиля. О низкой двигательной активности свидетельствует также и низкий процент преподавателей общих дисциплин с индексом массы тела, соответствующим критерию «норма».

2. Низкая двигательная активность вызывает дисбаланс эрготропной и трофотропной систем в ЦНС, но если у преподавателей спортивного профиля отмечается усиление влияний трофотропной системы, направленное на активацию механизмов адаптации, то у преподавателей общего профиля с НДА активировалась эрготропная система, направленная на саногенез. Результаты спектрального анализа подтвердили предположение о роли НДА на уровень функционального напряжения организма преподавателей в процессе производственной деятельности.

3. НДА негативно отражается на показателях здоровья. По данным анкетного опроса, у $52,1 \pm 0,01\%$ преподавателей общего профиля отмечалось наличие проблем с сердечно-сосудистой системой, в то время как у преподавателей спортивного профиля – у $23 \pm 0,016\%$. У преподавателей общего профиля в процессе образовательной деятельности НДА влечёт за собой высокий уровень функционального напряжения сердечно-сосудистой системы, что увеличивает риск снижения резистентности организма преподавателей вузов и в дальнейшем может привести к росту заболеваемости.

Литература

(п.п. 3, 5, 8 см. References)

1. Ибраев С.А., Жарылкасын Ж.Ж., Отаров Е.Ж., Исмаилов Ч.У. Современные аспекты профессионального риска у лиц умственного труда (обзор литературы). *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2017; (3–1): 62–5.
2. Лисняк М.А., Горбач Н.А. Здоровье профессорско-преподавательского состава вузов. *Сибирское медицинское обозрение*. 2012; 74(2): 39–44.
4. Мирахмедов Ф.Т., Абдураимова Г.О. Двигательная активность и здоровье. *Молодой ученый*. 2017; (2): 266–9.
6. Мякотных В. *Двигательная активность и возрастная инволюция функциональных систем*. М.: LAP Lambert Academic Publishing; 2012.
7. Понкратьева Л.П., Минина В.А. Значение двигательной активности в жизни человека. *Молодой ученый*. 2016; (24): 568–71. Available at: <https://moluch.ru/archive/128/35589/>
9. Сенкевич Л.В., Донцов Д.А., Базаркина И.Н. *Психодиагностика. Практикум по психодиагностике*. М.: Человек; 2014.
10. Баевский Р.М., Черникова А.Г. Анализ вариабельности сердечного ритма: физиологические основы и основные методы проведения. *Cardiometry*. 2017; (10): 68–80.
11. Догле Н.В., Юркевич А.Я. *Заболеваемость с временной утратой трудоспособности*. М.; 1984.
12. Анкета для оценки профилактической, медицинской активности и самооценки собственного здоровья граждан Забайкальского края. Available at: <https://anketa-dlya-ocenki-profilakticheskoy-testograf.ru/>
13. Юшук Н.Д., Маев И.В., Гуревич К.Г. *Здоровый образ жизни и профилактика заболеваний*. М.: Перо; 2012: 576–8.
14. Шлык Н.И. Ритм сердца и тип регуляции при оценке функциональной готовности организма юных и взрослых спортсменов (по данным экспресс-анализа вариабельности сердечного ритма). В кн.: Шлык Н.И., Баевский Р.М., ред. *Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в оценке уровня здоровья населения: Материалы VI Всероссийского Симпозиума*. Ижевск; 2016: 20–40.

15. Брынцева Е.В. Оценка показателей состояния сердечно-сосудистой системы каратистов в покое и при ортостатической пробе до и после двигательной нагрузки. В кн.: Шлык Н.И., Баевский Р.М., ред. *Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в оценке уровня здоровья населения: Материалы VI Всероссийского Симпозиума*. Ижевск; 2016: 92–6.
16. Федорова О.Н., Елисеева Т.П. Двигательная активность женщин – преподавателей вузов как фактор повышения уровня их здоровья. В кн.: *Царскоельские чтения. Материалы международной научной конференции*. СПб.; 2017: 276–80.
17. Логинов С.И., Мальков М.Н., Николаев А.Ю. Гендерные особенности проявления повседневной двигательной активности и сидячего поведения в выборке пожилых жителей Сургута. *Успехи геронтологии*. 2017; 30(4): 573–8.
18. Дрогомерецкий В.В., Третьяков А.А., Мухин А.В. Влияние двигательной активности мужчин зрелого возраста, преподающих в вузе, на функциональное состояние систем организма. *Современные проблемы науки и образования*. 2014; (6): 705.
19. Судаков К.В. Развитие теории функциональных систем в научной школе П.К. Анохина. *Вестник Международной академии наук. Русская секция*. 2011; (1): 015–19.
20. Рыжов А.Я., Комин С.В., Копкарова О.О., Шверина Т.А. Физиолого-гигиеническая характеристика труда преподавателей вуза. *Медицина труда и промышленная экология*. 2005; (1): 36–41.
21. Быков Е.В., Зинурова Н.Г., Чипышев А.В. Вариабельность сердечного ритма и направленность физических нагрузок. В кн.: Шлык Н.И., Баевский Р.М., ред. *Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в оценке уровня здоровья населения: Материалы VI Всероссийского Симпозиума*. Ижевск; 2016: 88–92.
22. Берсенев Е.Ю. Некоторые особенности преобладания низкочастотных колебаний ритма сердца у профессиональных игроков в волейбол. В кн.: Шлык Н.И., Баевский Р.М., ред. *Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в оценке уровня здоровья населения: Материалы VI Всероссийского Симпозиума*. Ижевск; 2016: 68–71.

References

1. Ibraev S.A., Zharylkasyn Zh.Zh., Otarov E.Zh., Ismailov Ch.U. Modern aspects of occupational risk in persons with mental labor (literature review). *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2017; (3–1): 62–5. (in Russian)
2. Lisnyak M.A., Gorbach N.A. Health of the faculty of universities. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. 2012; 74(2): 39–44. (in Russian)
3. Naghieh A., Montgomery P., Bonell C.P., Thompson M., Aber J.L. Organisational interventions for improving wellbeing and reducing work-related stress in teachers. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2015; (4): CD010306. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd010306.pub2>
4. Mirakhmedov F.T., Abduraimova G.O. Physical activity and health. *Molodoy uchenyy*. 2017; (2): 266–9. (in Russian)
5. Vipene, J.B & Jackreece, Eferoboba. A study of occupational stress amongst male and female secondary school teachers in Port Harcourt municipality. *JOTASE*. 2015; (18): 43–53.
6. Myakotnykh V. *Motor Activity and Age-Related Involvement of Functional Systems [Dvigatel'naya aktivnost' i vozrastnaya involyutsiya funktsional'nykh sistem]*. M.: LAP Lambert Academic Publishing; 2015.
7. Ponkrat'eva L.P., Minina V.A. The value of physical activity in a person's life. *Molodoy uchenyy*. 2016; (24): 568–71. Available at: <https://moluch.ru/archive/128/35589/> (in Russian)
8. Thompson P.D., Buchner D., Pina I.L., Balady G.J., Williams M.A., Marcus B.H., et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*. 2003; 107(24): 3109–16. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000075572.40158.77>
9. Senkevich L.V., Dontsov D.A., Bazarkina I.N. *Psychodiagnostics. Workshop on Psychodiagnostics [Psikhodiagnostika. Praktikum po psikhodiagnostike]*. Moscow: Chelovek; 2014. (in Russian)
10. Baevskiy R.M., Chernikova A.G. Analysis of heart rate variability: physiological basis and basic methods of conducting. *Cardiometry*. 2017; (10): 68–80. (in Russian)
11. Dogle N.V., Yurkevich A.Ya. *Morbidity with Temporary Disability [Zabolevaemost' s vremennoy utratoy trudosposobnosti]*. Moscow; 1984. (in Russian)
12. Questionnaire for the assessment of preventive, medical activity and self-assessment of the own health of citizens of the Trans-Baikal Territory. Available at: <https://anketa-dlya-ocenki-profilakticheskoy-testograf.ru/> (in Russian)
13. Yushchuk N.D., Maev I.V., Gurevich K.G. *Healthy Lifestyle and Disease Prevention [Zdorovyy obraz zhizni i profilaktika zabolevaniy]*. Moscow: Pero; 2012: 576–8. (in Russian)
14. Shlyk N.I. Heart rhythm and type of regulation in assessing the functional readiness of the body of young and adult athletes (according to the rapid analysis of heart rate variability). In: Shlyk N.I., Baevskiy R.M., eds. *Heart Rate and Type of Vegetative Regulation in Assessing the Level of Population Health: Proceedings of the VI All-Russian Symposium [Ritm serdtsa i tip vegetativnoy regulyatsii v otsenke urovnya zdorov'ya naseleniya: Materialy VI Vserossiyskogo Simpoziuma]*. Izhevsk; 2016: 20–40. (in Russian)
15. Bryntseva E.V. Evaluation of indicators of the state of the cardiovascular system of karatekas at rest and during an orthostatic test before and after exercise. In: Shlyk N.I., Baevskiy R.M., eds. *Heart Rate and Type of Vegetative Regulation in Assessing the Level of Population Health: Proceedings of the VI All-Russian Symposium [Ritm serdtsa i tip vegetativnoy regulyatsii v otsenke urovnya zdorov'ya naseleniya: Materialy VI Vserossiyskogo Simpoziuma]*. Izhevsk; 2016: 92–6. (in Russian)
16. Fedorova O.N., Elisееva T.P. The motor activity of women university professors as a factor in improving their health. In: *Tsarskoye Selo Readings. Proceedings of the International Scientific Conference [Tsarskosel'skie chteniya. Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii]*. St. Petersburg; 2017: 276–80. (in Russian)
17. Loginov S.I., Mal'kov M.N., Nikolaev A.Yu. Gender-specific manifestations of daily physical activity and sedentary behavior in elderly people of Surgut. *Uspekhi gerontologii*. 2017; 30(4): 573–8. (in Russian)
18. Drogomeretskiy V.V., Tret'yakov A.A., Mukhin A.V. The influence of physical activity on the functional state of the body systems mature men, who teaches at the university. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014; (6): 705. (in Russian)
19. Sudakov K.V. Development of the theory of functional systems in the scientific school of P.K. Anokhin. *Vestnik Mezhdunarodnoy akademii nauk. Russkaya sektsiya*. 2011; (1): 015–19. (in Russian)
20. Ryzhov A.Ya., Komina S.V., Kopkarova O.O., Shverina T.A. Physiologo-hygienic characteristics of teachers at the high school. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2005; (1): 36–41. (in Russian)
21. Bykov E.V., Zinurova N.G., Chipyshchev A.V. Heart rate variability and physical activity. In: Shlyk N.I., Baevskiy R.M., eds. *Heart Rate and Type of Vegetative Regulation in Assessing the Level of Population Health: Proceedings of the VI All-Russian Symposium [Ritm serdtsa i tip vegetativnoy regulyatsii v otsenke urovnya zdorov'ya naseleniya: Materialy VI Vserossiyskogo Simpoziuma]*. Izhevsk; 2016: 88–92. (in Russian)
22. Bersenev E.Yu. Some features of the prevalence of low-frequency heart rate fluctuations among professional volleyball players. In: Shlyk N.I., Baevskiy R.M., eds. *Heart Rate and Type of Vegetative Regulation in Assessing the Level of Population Health: Proceedings of the VI All-Russian Symposium [Ritm serdtsa i tip vegetativnoy regulyatsii v otsenke urovnya zdorov'ya naseleniya: Materialy VI Vserossiyskogo Simpoziuma]*. Izhevsk; 2016: 68–71. (in Russian)