

УДК 612:377.3

DOI 10.34014/2227-1848-2020-3-135-141

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РИТМА СЕРДЦА У ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРОФЕССИИ СТАНОЧНИКА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

О.В. Киек, В.М. Покровский

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет», г. Краснодар, Россия

Воздействие специфических факторов на учащихся при прохождении производственной практики приводит к напряжению регуляторно-адаптивных механизмов, что можно оценить по вариабельности ритма сердца (ВРС) – одному из интегральных показателей, отражающих механизмы сердечной регуляции на всех уровнях.

Цель исследования. Оценить адаптивные возможности учащихся при прохождении производственной практики по показателям ВРС.

Материалы и методы. У 33 учащихся, разделенных согласно теории Я. Стреляу и в соответствии с психологическими типами личности по Айзенку на группы менее адаптированных и более адаптированных, изучили вариабельность ритма сердца в начале и конце производственной практики. Для обработки результатов исследования применяли программу Statistika 6,0 for Windows.

Результаты. Установлены различия ВРС в двух исследуемых группах. До практики индекс напряжения регуляторных систем (ИН) в группе менее адаптированных составил 479,64, в группе более адаптированных учащихся – 106,86. Общая мощность спектра ТР (ms^2), свидетельствующая об адаптивных возможностях, у более адаптированных учащихся была выше на 80,9 %. После производственной практики изменения тонуса вегетативной нервной системы отмечены в обеих исследуемых группах. Однако в группе менее адаптированных учащихся показатели, свидетельствующие о симпатикотонии и уменьшении вариабельности ритма сердца, изменились в большей степени. Так, ИН в группе более адаптированных учащихся увеличился на 46,7 %, а в группе менее адаптированных – на 209,9 %. Отмечено уменьшение общей мощности спектра: у более адаптированных на 51,3 %, у менее адаптированных на 54,3 %.

Выводы. На основании анализа ВРС показано более выраженное неблагоприятное влияние производственной практики на менее адаптированных учащихся.

Ключевые слова: учащиеся, производственная практика, вариабельность ритма сердца.

Введение. Изучение адаптационных механизмов организма учащихся при освоении профессии в условиях производственной практики является важной проблемой [1]. Адаптационные процессы напрямую связаны с интенсивностью и спецификой воздействия факторов производственной среды, поэтому необходимо изучать эти механизмы в зависимости от профессии, которой обучаются студенты.

В деревообрабатывающем производстве основными неблагоприятными факторами являются шум, вибрация, запыленность воздуха рабочей зоны, химические агенты, тяжесть и напряженность трудового процесса, обусловленные рабочей позой [2–6].

Воздействие специфических для профессии станочника деревообрабатывающих стан-

ков факторов на учащихся при прохождении производственной практики приводит к напряжению регуляторно-адаптивных механизмов, что можно оценить по вариабельности ритма сердца (ВРС) как одному из интегральных показателей, отражающих механизмы сердечной регуляции на всех уровнях [7–17].

Цель исследования. Оценить адаптивные возможности учащихся при прохождении производственной практики по показателям ВРС.

Материалы и методы. Исследование проведено на 33 здоровых юношах 18–19 лет, обучающихся в учреждении среднего профессионального образования (УСПО) профессии станочника деревообрабатывающих станков. Исследования проводили в начале и конце

производственной практики с информированного согласия исследуемых. Процедура проведена в соответствии со стандартами Хельсинкской декларации и с Положением о независимом этическом комитете при ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России.

У испытуемых на компьютерном электрокардиографе «ВНС-Микро» («Нейрософт») с использованием программы «Поликорд» проводили исследования ВРС. Полученные результаты обрабатывали в соответствии с методическими рекомендациями [18].

Психологические типы личности определяли по методике Айзенка [19]. Согласно теории Я. Стреляу [20], учащиеся поделены на 2 группы: более адаптированных и менее адаптированных. Для статистической обработки результатов применяли программу Statistika 6,0 for Windows. Нормальное распределение позволило использовать параметрические методы статистической обработки. За достоверные различия при сравнении средних величин в парных сравнениях брали t -критерий Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Производственная практика проводилась на базе учебно-производственных мастерских УСПО. Продолжительность практики у учащихся 3-го курса (специальность «Станочник деревообрабатывающих станков») при шестидневной учебной неделе составляет 18 ч в неделю: по 6 ч в день (180 ч в учебном году).

В связи с тем что адаптация к внешним воздействиям определена психологическими особенностями личности, учащиеся были поделены на 2 группы: более и менее адаптированных [19, 20].

По результатам исследования ВРС (табл. 1) в двух группах до практики отмечены различия. На меньшую вариабельность в группе менее адаптированных указывают результаты статистического и временного анализа: дисперсия (D) – среднее из отклонений индивидуальных значений признака и среднеквадратичное различие между продолжительностью соседних синусовых интервалов R-R ($rMSSD$), отражающее способность синусного узла к

концентрации сердечного ритма, у менее адаптированных ниже на 20 и 25,8 % соответственно. Кроме того, у менее адаптированных в большей степени выражена симпатикотония. Об этом свидетельствуют следующие более низкие показатели у менее адаптированных: среднее квадратическое отклонение (σ) ниже на 50,5 %, коэффициент вариации ($V\%$) – на 56,8 %, мода (Mo) – на 26,3 %. Амплитуда моды (AMo) у менее адаптированных составила 71,36 (табл. 1). На выраженную симпатикотонию в группе менее адаптированных указывает и индекс напряжения регуляторных систем (ИН), который составил 479,64 в группе менее адаптированных и 106,86 в группе более адаптированных учащихся. Общая мощность спектра TP (m^2), свидетельствующая об адаптивных возможностях, у более адаптированных учащихся выше на 80,9 % (табл. 1).

Как показывают результаты исследования, после производственной практики в обеих исследуемых группах выявлены изменения тонуса вегетативной нервной системы (табл. 1). Об уменьшении ВРС свидетельствуют статистический и временной анализ: D в группах более и менее адаптированных учащихся уменьшилась на 51,2 и 52,8 %, $rMSSD$ – на 36,7 и 38,1 %, TP – на 51,3 и 54,3 % соответственно.

После производственной практики увеличение симпатического влияния наблюдалось в двух группах в различной степени. Так, уменьшение σ у наиболее адаптированных учащихся происходило на 31,7 %, в то время как у менее адаптированных – на 39,8 %, уменьшение $V\%$ – на 25,9 и 33,3 % соответственно. ИН увеличился после производственной практики также в различной степени: на 46,7 % в группе более адаптированных и на 209,9 % в группе менее адаптированных. Увеличение действия гуморально-метаболических механизмов регуляции в большей степени происходило у более адаптированных: относительное значение мощности волн очень низкой частоты ($VLF\%$) изменилось на 12,6 % в группе более адаптированных и достоверно не изменилось в группе менее адаптированных учащихся.

Таблица 1
Table 1

**Параметры variability ритма сердца у обучающихся профессии
станочника деревообрабатывающих станков в зависимости от адаптированности
до и после производственной практики**

**Parameters of heart rate variability in students being trained as woodworking machinists
before and after the workshop practice (according to students' adaptability)**

Данные Date		Более адаптированные More adapted students		Менее адаптированные Less adapted students	
		Перед практикой, n=22 Before practice, n=22	После практики, n=22, After practice, n=22	Перед практикой, n=11 Before practice, n=11	После практики, n=11 After practice, n=11
1		2	3	4	5
Статистический анализ Statistical analysis					
D	M±m δ	0,004164±0,000094 0,0004408	0,002032±0,000036 0,000168 p ₁ <0,001	0,000791±0,000014 0,0000464	0,000373±0,000010 0,0000331 p ₂ <0,001
σ	M±m δ	0,06082±0,00076 0,000356	0,04150±0,00039 0,0018 p ₁ <0,001	0,02464±0,0003 0,00099	0,01482±0,00027 0,000895 p ₂ <0,001
V%	M±m δ	6,32±0,09 0,422	4,68±0,04 0,1876 p ₁ <0,001	2,73±0,04 0,1326	1,82±0,07 0,232 p ₂ <0,001
Временной анализ Temporal analysis					
rMSSD, мс rMSSD, msec	M±m δ	61,05±1,40 6,56	38,91±0,92 4,315 p ₁ <0,001	15,73±0,35 1,1608	9,73±0,23 0,76 p ₂ <0,001
PNN50, %	M±m δ	4,05±0,25 1,1726	1,550±0,120 0,5628 p ₁ <0,001	0,118±0,005 0,01658	0,055±0,005 0,01658 p ₂ <0,001
Вариационная пульсометрия Variational pulsometry					
Mo	M±m δ	3,95±0,25 1,1726	5,41±0,23 1,0787 p ₁ <0,001	2,91±0,38 1,26	2,73±0,39 1,293 p ₂ <0,001
AMo, %	M±m δ	54,55±0,23 1,0787	64,68±0,62 2,908 p ₁ <0,001	71,36±0,90 2,984	87,45±0,61 2,023 p ₂ <0,001
ИИ Tension index	M±m δ	106,86±6,87 32,223	156,77±3,66 17,166	479,64±18,55 61,523	1486,45±44,17 146,49
Спектральный анализ Spectroscopic analysis					
TP, мс ² TP, msec ²	M±m δ	3503,18±82,02 384,708	1706,77±27,19 127,532 p ₁ <0,001	704,36±12,18 40,396	319,64±8,10 26,86 p ₂ <0,001

Данные Date		Более адаптированные More adapted students		Менее адаптированные Less adapted students	
		Перед практикой, n=22 Before practice, n=22	После практики, n=22, After practice, n=22	Перед практикой, n=11 Before practice, n=11	После практики, n=11 After practice, n=11
1		2	3	4	5
HF%	M±m δ	39,632±0,864 4,052	35,609±1,056 4,953 p ₁ <0,001	17,227±0,90 2,984	20,918±0,805 2,653 p ₂ <0,001
LF%	M±m δ	24,959±0,348 1,632	24,41± 0,47 2,204 p ₁ >0,05	16,282±0,316 1,048	13,591±0,429 1,422 p ₂ <0,001
VLF%	M±m δ	35,427±0,792 3,714	39,877±1,003 4,704 p ₁ <0,001	63,764±1,364 4,523	65,509±1,583 5,25 p ₂ >0,05

Примечания:

1. p₁ – показатель достоверности различий между данными столбцов 2 и 3; p₂ – показатель достоверности различий между данными столбцов 4 и 5.

2. PNN50 – количество последовательных интервалов R-R, различие между которыми превышает 50 мс, выраженное в процентах к общему числу кардиоинтервалов; HF% – относительное значение мощности волн очень высокой частоты, LF% – относительное значение мощности волн низкой частоты.

Notes:

1. P₁ is a confidence indicator between the data in columns 2 and 3; p₂ is the confidence indicator between the data in columns 4 and 5.

2. PNN50 is the number of consecutive R-R intervals, the difference between which exceeds 50 msec; it is expressed as a percentage of the total number of cardio intervals; HF% is a relative high frequency wave power, LF% is a relative low-frequency wave power.

Заключение. Анализ результатов исследования показал отличия ВРС учащихся в зависимости от их адаптированности, определенной психологическими свойствами личности, как в начале производственной практики, так и в конце. В группе менее адаптированных учащихся показатели, свидетельствующие

о симпатикотонии и уменьшении вариабельности ритма сердца, изменились в большей степени. Таким образом, на основании анализа ВРС показано более выраженное неблагоприятное влияние производственной практики на менее адаптированных учащихся.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Артеменков А.А. Физиологическая характеристика адаптации студентов к учебно-трудовой деятельности. Вестник Тверского государственного университета. Сер. Биология и экология. 2015; 3: 15–26.
2. Зезюля О.Г. Гигиеническая оценка условий труда на предприятиях деревообработки. Здоровье и окружающая среда. 2010; 16: 167–171.
3. Петрова Н.Н., Паньшина В.С., Фигуровский А.П., Топанов И.О. Гигиеническая характеристика условий труда работников предприятия деревообрабатывающей промышленности. Гигиена и санитария. 2017; 96 (4): 344–346.
4. Паньшина В.С., Петрова Н.Н. Акустическая рефлексометрия у лиц с ранними проявлениями профессиональной тугоухости, занятых в деревообрабатывающей промышленности. Российская оториноларингология. 2014; 2 (69): 59–62.

5. Трушкова Е.А., Литовченко Т.А., Подолько К.Ю. Комплексная оценка условий труда и здоровья работающих в деревообрабатывающей промышленности. Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2016; 56: 493–497.
6. Киек О.В. Влияние производственной практики на адаптивные возможности обучающихся по профессии токарь. Кубанский научный медицинский вестник. 2019; 1: 108–113.
7. Аль-Шамари Мохамед Ясим Исмаел. Особенности регуляции сердечного ритма у первокурсников разных этнических групп с учетом структуры мощности суммарного спектра. Ульяновский медико-биологический журнал. 2019; 3: 114–124.
8. Kaufman C.L. Relationships between heart rate variability, vascular function and adiposity in children. Clin. Auton. Res. 2007; 17 (3): 165–171.
9. Kazuma N. Heart rate variability in normotensive healthy children with aging. Clin. Exp. Hypertens. 2002; 24 (1–2): 83–89.
10. Mc Craty R. Heart Rate Variability. New Perspectives on Physiological Mechanisms, Assessment of Self-regulatory Capacity, and Health Risk. Glob Adv Health Med. 2015; 4 (1): 46–61. DOI: 10.7453/gahmj.2014.073.
11. Никулина А.В., Козлов В.А., Шуканов А.А. Изменчивость variability сердечного ритма как отражение реализации физиологических механизмов адаптации организма. Человек. Спорт. Медицина. 2017; 1 (4): 14–20. DOI: 10.14529/hsm170402.
12. Панкова Н.Б. Функциональные пробы для оценки состояния здоровых людей по variability сердечного ритма. Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2013; 99 (6): 682–696.
13. Parhnytskyi A.V. Essence, content and structure of professional competence future turners. Науковий огляд. 2015; 8 (18): 158–169.
14. Степаненко К.А. Особенности variability сердечного ритма у подростков с головной болью напряжения. Вестник проблем биологии и медицины. 2015; 1, 4 (124): 184–152.
15. Tang L. Muscle synergy analysis in children with cerebral palsy. Journal of Neural Engineering. 2015; 12 (4): 046017.
16. Shearer A., Hunt M., Chowdhury M., Nicol L. Effects of a Brief Mindfulness Meditation Intervention on Student Stress and Heart Rate Variability. International Journal of Stress Management. Advance Online Publication. 2015; October 12. DOI: 10.1037/a0039814.
17. Shokr S. Effect of Exam Stress on Heart Rate Variability Parameters in Healthy Students. Egypt. Acad. J. Biol. Sci. 2015; 7: 75–81.
18. Михайлов В.М. Variability сердечного ритма. Иваново: Нейрософт; 2017. 513.
19. Айзенк Г. Как измерить личность. М.: Когито-центр; 2000. 283.
20. Стреляя Я. Роль темперамента в психическом развитии. М.: Прогресс; 1982. 231.

Поступила в редакцию 29.10.2019; принята 01.03.2020.

Авторский коллектив

Киек Ольга Васильевна – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой профильных гигиенических дисциплин и эпидемиологии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России. 395000, Россия, г. Краснодар, ул. М. Седина, 4; e-mail: olga.kiek@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-0900-6313>.

Покровский Владимир Михайлович – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России. 395000, Россия, г. Краснодар, ул. М. Седина, 4; e-mail: pokrovskyvm@ksma.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3971-7848>.

Образец цитирования

Киек О.В., Покровский В.М. Variability ритма сердца у обучающихся профессии станочника деревообрабатывающих станков при прохождении производственной практики. Ульяновский медико-биологический журнал. 2020; 2: 135–141. DOI: 10.34014/2227-1848-2020-3-135-141.

HEART RATE VARIABILITY IN WOODWORKING MACHINIST TRAINEES DURING WORKSHOP PRACTICE

O.V. Kiyok, V.M. Pokrovskiy

Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

The impact of specific factors on students during workshop practice results in tension of regulatory and adaptive mechanisms. This fact can be estimated according to the heart rate variability (HRV). It is of the integral indicators reflecting all mechanisms of cardiac regulation.

The aim of the study is to assess students' adaptive capacity during workshop training based on HRV.

Materials and Methods. The authors divided 30 students into two groups: a group of less adapted and a group of more adapted students. J. Strelau's theory on temperament and H. Eysenck's personality types were used for the purpose. The authors studied heart rate variability at the beginning and at the end of workshop practice. Statistika 6.0 for Windows was used to process the results.

Results. The authors distinguished differences in HRV in two study groups. Before practice, the regulatory system tension index was 479.64 in the group of less adapted students. It was 106.86 in the group of more adapted students. The total power (ms²) indicating adaptive capacity was by 80.9 % higher in more adapted students. After workshop practice, changes in the tonus of the autonomic nervous system were observed in both study groups. However, in the group of less adapted students, indicators confirming sympathicotonia and a decrease in heart rate variability changed to a greater degree. Thus, tension index in the group of more adapted students increased by 46.7 %, and in the group of less adapted students – by 209.9 %. The authors also observed a decrease in the total power: in more adapted students by 51.3 %, and in the less adapted students by 54.3 %.

Results. Analysis of HRV showed a more evident adverse influence of workshop practice on less adapted students.

Keywords: students, workshop practice, heart rate variability.

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

References

1. Artemenkov A.A. Fiziologicheskaya kharakteristika adaptatsii studentov k uchebno-trudovoy deyatel'nosti [Physiological characteristics of students' adaptation to training activity]. *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Biologiya i ekologiya*. 2015; 3: 15–26 (in Russian).
2. Zezyulya O.G. Gigienicheskaya otsenka usloviy truda na predpriyatiyakh derevoobrabotki [Hygienic assessment of working conditions at wood processing enterprises]. *Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda*. 2010; 16: 167–171 (in Russian).
3. Petrova N.N., Pan'shina V.S., Figurovskiy A.P., Topanov I.O. Gigienicheskaya kharakteristika usloviy truda rabotnikov predpriyatiya derevoobrabatyvayushchey promyshlennosti [Hygienic characteristics of working conditions of woodworking industry employees]. *Gigiena i sanitariya*. 2017; 96 (4): 344–346 (in Russian).
4. Pan'shina V.S., Petrova N.N. Akusticheskaya refleksometriya u lits s rannimi proyavleniyami professional'noy tugoukhosti, zanyatykh v derevoobrabatyvayushchey promyshlennosti [Acoustic reflexometry in persons with early manifestations of occupational hearing loss employed in the woodworking industry]. *Rossiyskaya otorinolaringologiya*. 2014; 2 (69): 59–62 (in Russian).
5. Trushkova E.A., Litovchenko T.A., Podol'ko K.Yu. Kompleksnaya otsenka usloviy truda i zdorov'ya rabotayushchikh v derevoobrabatyvayushchey promyshlennosti [Comprehensive assessment of working conditions and health of woodworking industry employees]. *Sborniki konferentsiy NITs Sotsiosfera*. 2016; 56: 493–497 (in Russian).
6. Kiyok O.V. Vliyaniye proizvodstvennoy praktiki na adaptivnye vozmozhnosti obuchayushchikhsya po professii tokar' [Effect of internship on the adaptive possibilities of turner trainees]. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik*. 2019; 1: 108–113 (in Russian).
7. Al'-Shamari Mokhamed Yasim Ismael. Osobennosti regulyatsii serdechnogo ritma u pervokursnikov raznykh etnicheskikh grupp s uchetom struktury moshchnosti summarnogo spectra [Heart rhythm regulation in 1st year students of different ethnic groups providing for the power structure of the total spectrum]. *Ul'yanovskiy mediko-biologicheskiy zhurnal*. 2019; 3: 114–124 (in Russian).

8. Kaufman C.L. Relationships between heart rate variability, vascular function and adiposity in children. *Clin. Auton. Res.* 2007; 17 (3): 165–171.
9. Kazuma N. Heart rate variability in normotensive healthy children with aging. *Clin. Exp. Hypertens.* 2002; 24 (1–2): 83–89.
10. Mc Craty R. Heart Rate Variability. New Perspectives on Physiological Mechanisms, Assessment of Self-regulatory Capacity, and Health Risk. *Glob Adv Health Med.* 2015; 4 (1): 46–61. DOI: 10.7453/gahmj.2014.073.
11. Nikulina A.V., Kozlov V.A., Shukanov A.A. Izmenchivost' variabel'nosti serdechnogo ritma kak otrazhenie realizatsii fiziologicheskikh mekhanizmov adaptatsii organizma [Heart rate variability as a reflection of physiological adaptation body mechanisms]. *Chelovek. Sport. Meditsina.* 2017; 1 (4): 14–20. DOI: 10.14529/hsm170402 (in Russian).
12. Pankova N.B. Funktsional'nye proby dlya otsenki sostoyaniya zdorovykh lyudey po variabel'nosti serdechnogo ritma [Functional tests to assess the healthy people status by heart rate variability]. *Rossiyskiy fiziologicheskii zhurnal im. I.M. Sechenova.* 2013; 99 (6): 682–696 (in Russian).
13. Parhnytskyi A.V. Essence, content and structure of professional competence future turners. *Naukoviy oglyad.* 2015; 8 (18): 158–169.
14. Stepanenko K.A. Osobennosti variabel'nosti serdechnogo ritma u podrostkov s golovnoy bol'yu napryazheniya [Characteristics of heart rate variability in adolescents with tension headache]. *Vestnik problem biologii i meditsiny.* 2015; 1, 4 (124): 184–152 (in Russian).
15. Tang L. Muscle synergy analysis in children with cerebral palsy. *Journal of Neural Engineering.* 2015; 12 (4): 046017.
16. Shearer A., Hunt M., Chowdhury M., Nicol L. Effects of a Brief Mindfulness Meditation Intervention on Student Stress and Heart Rate Variability. *International Journal of Stress Management. Advance Online Publication.* 2015; October 12. DOI: 10.1037/a0039814.
17. Shokr S. Effect of Exam Stress on Heart Rate Variability Parameters in Healthy Students. *Egypt. Acad. J. Biol. Sci.* 2015; 7: 75–81.
18. Mikhaylov V.M. *Variabel'nost' serdechnogo ritma* [Heart rate variability]. Ivanovo: Neyrosoft; 2017. 513 (in Russian).
19. Eysenck H. *Kak izmerit' lichnost'* [Know Your Own Personality]. Moscow: Kogito-tsentr; 2000. 283 (in Russian).
20. Strekau J. *Rol' temperamenta v psikhicheskom razviti* [Role of temperament in the mental development]. Moscow: Progress; 1982. 231 (in Russian).

Received 29 October 2019; accepted 1 March 2020.

Information about the authors

Kiyok Ol'ga Vasil'evna, Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor, Head of the Chair of Specialized Hygienic Disciplines and Epidemiology, Kuban State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation. 395000, Russia, Krasnodar, M. Sedin St., 4; e-mail: olga.kiek@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-0900-6313>.

Pokrovskiy Vladimir Mikhaylovich, Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Head of the Chair of Normal Physiology, Kuban State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation. 395000, Russia, Krasnodar, M. Sedin St., 4; e-mail: pokrovskyvm@ksma.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3971-7848>.

For citation

Kiyok O.V., Pokrovskiy V.M. Variabel'nost' ritma serdtsa u obuchayushchikhsya professii stanochnika derevoobrabatyvayushchikh stankov pri prokhozhenii proizvodstvennoy praktiki [Heart rate variability in woodworking machinist trainees during workshop practice]. *Ulyanovskiy mediko-biologicheskii zhurnal.* 2020. 2: 135–141. DOI: 10.34014/2227-1848-2020-3-135-141 (in Russian).