

Д. В. Суринов, О. Н. Рагозин, Е. Ю. Шаламова, И. А. Шевнин

## МЕЖПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ РИТМОВ ГЕМОДИНАМИКИ У ЖИТЕЛЕЙ СЕВЕРА С НАРУШЕНИЕМ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

D. V. Surinov, O. N. Ragozin, Ye. Yu. Shalamova, I. A. Shevnin

### INTER-GENDER FEATURES OF HEMODYNAMICS RHYTHMS IN NORTHERNERS WITH IMPAIRED VEGETATIVE REGULATION OF ARTERIAL PRESSURE

**Аннотация.** Нейроциркуляторная дистония выступает одним из признаков нарушения адаптации к меняющимся условиям внешней и внутренней среды, при котором происходит нарушение нейрогуморальной регуляции различных систем организма, в том числе и сердечно-сосудистой. Поэтому необходимо проводить изучение нарушений регуляции артериального давления на этапах взросления, в детском и юношеском возрасте. Целью настоящей работы явилось изучение межполовых особенностей ритмов артериального давления и частоты сердечных сокращений у пациентов с гипертонической формой нейроциркуляторной дистонии, проживающих в северном регионе. Для проверки гипотезы о наличии множества цикличностей применялась программа, использующая вейвлет-анализ. У обследуемых с нейроциркуляторной дистонией, особенно женщин, наблюдается распад циркадианной структуры ритмов гемодинамики, с повышенным среднесуточным значением. У людей, проживающих в северном регионе, наблюдаются нарушения вегетативной регуляции ритмов артериального давления в виде мезорного, гиперамплитудного и ультрадианного десинхронозов.

**Ключевые слова:** вегетативная регуляция; артериальное давление; вейвлет-анализ; Север.

**Abstract.** Patients should be examined for blood pressure regulation disorders starting from a young age though adolescence and young adulthood. In this aspect, it is necessary to pay attention to neurocirculatory dystonia, as a phenomenon of impaired adaptation to changing environmental and internal conditions in which the neurohumoral regulation of various body systems, including cardiovascular, can be violated. The aim of this work was to study the inter-gender characteristics of blood pressure rhythms and heart rate in patients with hypertensive neurocirculatory dystonia living in the northern region. Wavelet analysis was used to test the hypothesis of numerous cyclicities. In patients with neurocirculatory dystonia, especially in women, the circadian structure of hemodynamic rhythms was observed to decay with an increased average daily value. The violation of vegetative regulation of arterial pressure rhythms was present in the examined northerners in the form of mesor, hyperamplitude and ultradian desynchronization.

**Key words:** autonomic regulation; blood pressure; wavelet-analysis; North.

**Сведения об авторах:** Суринов Даниил Владимирович, ORCID: 0000-0001-5822-8575, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, г. Ханты-Мансийск, Россия, [surinof.daniil@yandex.ru](mailto:surinof.daniil@yandex.ru); Рагозин Олег Николаевич, ORCID: 0000-0002-5318-9623, д-р мед. наук, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, г. Ханты-Мансийск, Россия, [oragozin@mail.ru](mailto:oragozin@mail.ru); Шаламова Елена Юрьевна, ORCID: 0000-0001-5201-4496, канд. биол. наук, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, г. Ханты-Мансийск, Россия, [selenzik@mail.ru](mailto:selenzik@mail.ru); Шевнин Игорь Андреевич, ORCID: 0000-0003-1772-1026, Ханты-Мансийская государственная медицинская академия, г. Ханты-Мансийск, Россия, [igor\\_shevvin@mail.ru](mailto:igor_shevvin@mail.ru).

**About the authors:** Surinov Daniil Vladimirovich, ORCID: 0000-0001-5822-8575, Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russia, [surinof.daniil@yandex.ru](mailto:surinof.daniil@yandex.ru); Ragozin Oleg Nikolaevich, ORCID: 0000-0002-5318-9623, Dr. habil., Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russia, [oragozin@mail.ru](mailto:oragozin@mail.ru); Shalamova Elena Yuryevna, ORCID: 0000-0001-5201-4496, Ph.D., Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russia, [selenzik@mail.ru](mailto:selenzik@mail.ru); Igor Shevnin, ORCID: 0000-0003-1772-1026, Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, Russia, [igor\\_shevvin@mail.ru](mailto:igor_shevvin@mail.ru).

#### Введение

Распространенность повышенного артериального давления (АД) в молодой популяции составляет 7–18%, и в большинстве случаев артериальная гипертензия (АГ) сохраняется, прогрессирует и ведет к развитию сердечно-сосудистых осложнений [7]. Артериальная гипертензия является одним из наиболее распространенных последствий и признаков дизадаптации у населения север-

ных территорий [18]. Становится очевидной необходимость диагностики, профилактики и лечения АГ на ранних этапах ее становления, в юношеском возрасте, а не на стадии стабилизации и органических повреждений [9]. Ранней диагностике патологии сердечно-сосудистой системы способствует выявление преморбидных состояний, т. к. зачастую начало заболевания бессимптомно [15]. В то же время функциональный статус кардиореспираторной системы молодых людей зависит от климатогеофизических условий [14]. В аспекте влияния природных факторов на состояние организма человека необходимо обратить внимание на нейроциркуляторную дистонию (НЦД). Ее формирование может быть следствием нарушения адаптации к меняющимся условиям внешней и внутренней среды, при котором происходит нарушение нейрогуморальной регуляции различных систем организма, в том числе и сердечно-сосудистой системы [6]. У детей и подростков на севере обнаружено дизадаптивное состояние системной регуляции мозгового кровотока, обозначенное как «синдром полярной нейроциркуляторной дистонии» [17].

Одним из признаков развивающейся патологии гемодинамической функции выступает нарушение временной организации. Десинхроноз повышает риск осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы [8]. В условиях северных территорий отмечаются гендерные и широтные особенности регуляции функций системы кровообращения [13]. В группах здоровых молодых людей, проживающих в северном регионе, была обнаружена разная степень нарушения хроноструктуры гемодинамических функций у юношей и девушек [20]. Это обосновывает необходимость отслеживать компоненты климатического десинхроноза [10], половых различий биоритмической адаптации [4] и роль лекарственных средств в развитии десинхроноза [11] для комплексной оценки хронотона АД в норме и при патологии.

Целью настоящей работы явилось изучение межполовых особенностей ритмов артериального давления и частоты сердечных сокращений у пациентов с гипертонической формой нейроциркуляторной дистонии, проживающих в северном регионе.

#### **Материал и методы исследования**

Для анализа нарушений регуляции АД и сердечного ритма обследовано 49 пациентов с диагнозом: Нейроциркуляторная дистония (НЦД), гипертоническая форма (код по МКБ-10 G90.8 (Другие расстройства вегетативной нервной системы)), мужчин – 34, женщин – 15, проходивших обследование и лечение в Окружной клинической больнице г. Ханты-Мансийска в период с 2017 по 2019 гг. Средний возраст пациентов мужского пола –  $29,6 \pm 3,4$  г., женского пола –  $31,2 \pm 4,6$  г. Были сформированы группы, находящиеся на диагностическом этапе (до назначения антигипертензивной (АГТ) терапии) (ГИ I): 26 мужчин, 9 женщин. На этапе лечения (на фоне антигипертензивной терапии) (ГИ II) обследованы 8 мужчин и 6 женщин. Исследование соответствовало этическим принципам, изложенным в Хельсинкской Декларации.

Всем обследуемым по стандартной схеме (в соответствии с рекомендациями NBREP, США, 1990 г.) проводилось *суточное мониторирование артериального давления* (СМАД) с использованием осциллометрического метода, на оборудовании BPLAB фирмы ООО «Петр Телегин», РФ. Мониторы соответствовали международным стандартам и протоколам ААМ/ANSI (США) и BHS (Великобритания). Измерения проводились через каждые 30 минут днем и в ночные часы, в течение 2 суток. Анализ данных проводился в случае не менее 80% успешных измерений. Оценивали величины систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления и частоты сердечных сокращений (ЧСС).

Для проверки гипотезы о наличии множества цикличностей применялась программа, использующая вейвлет-анализ [16]. Вейвлет – это математическая функция, позволяющая анализировать различные частотные компоненты данных. Анализ сигналов производится в плоскости вейвлет-коэффициентов (масштаб–время–уровень). Полученные вейвлет-спектрограммы принципиально отличаются от обычных спектров Фурье тем, что дают четкую привязку спектра различных сигналов ко времени [12]. Анализировались следующие параметры ритма: среднесуточный уровень показателя (MESOR – Midline Estimating Statistic of Rhythm, статистическая срединная ритма), периоды постоянных и вставочных ритмов, энергия (амплитуда) ритма. Статистическая значимость ритмов оценивалась путем многократной (5000) случайной перестановки уровней исходного временного ряда. Приведенный в работе показатель  $p$  демонстрирует долю случаев, когда энергия выделенной частотной составляющей в исходном ряду превышала соответствующую энергию в случайной перестановке.

### Результаты и их обсуждение

Согласно полученным результатам, в обследованных группах сохранность суточной организации показателей сердечно-сосудистой системы отличалась в зависимости от пола и получения антигипертензивной терапии. Так, в группах пациентов с гипертонической формой НЦД до назначения АГТ (ГИ I) (табл. 1) хроноструктура гемодинамики имела выраженные половые отличия. В женской группе отсутствовали околосуточные ритмы САД, ДАД и ЧСС. Наряду с этим у женщин обнаружили формирование статистически значимого ритма ДАД с периодом 12,1 часа ( $p = 0,025$ ) с энергией 1,57 усл. ед. Для остальных показателей ритмы с периодом 12,1 часа были незначимы.

В мужской группе сохранялись околосуточные ритмы САД (период 23,2 часа) ( $p = 0,001$ ) и ДАД (период 23,2 часа) ( $p = 0,001$ ) с высокой энергией: соответственно, 6,38 и 5,97 условных единиц. Для ДАД также отмечается выраженная тенденция к формированию ритма с периодом 12,1 часа ( $p = 0,097$ ). Значимых ритмов для величин ЧСС не обнаружили. Общегрупповые величины MESOR не выходили за пределы диапазона референсных значений.

Таким образом, можно говорить, что в отсутствие антигипертензивной терапии в группах северян с нарушением вегетативной регуляции гемодинамической функции более сохранены циркадианные ритмы артериального давления у мужчин при нарушении околосуточных ритмов у женщин. В исследовании А.Э. Амамчяна (2016) были установлены нарушения компонентов регуляции сосудистого тонуса при гипертонической форме НЦД [3]. В нашем исследовании для сосудистого компонента артериального давления у пациентов без АГТ обнаружены статистически значимые циркадианный ритм у мужчин и ультрадианный ритм с периодом 12,1 в обеих группах, т. е. присутствовали отдельные компоненты нарушения временной организации ДАД.

Таблица 1

**Суточные вариации САД, ДАД и ЧСС у мужчин и женщин с гипертонической формой нейроциркуляторной дистонии до назначения антигипертензивной терапии (ГИ I)**

Параметры	MESOR (M±m)	Энергия ритма (усл. ед.)	Период ритма (часы)	p
<b>Мужчины (n = 26)</b>				
САД, мм рт. ст.	138,15±1,25	6,380	<b>23,2</b>	<b>0,001</b>
ДАД, мм рт. ст.	83,52±0,89	5,971	<b>23,2</b>	<b>0,001</b>
		1,006	<b>12,1</b>	<b>0,097</b>
ЧСС, уд./мин	74,76±0,90	0,506	12,1	0,303
<b>Женщины (n = 9)</b>				
САД, мм рт. ст.	129,24±1,28	0,800	12,1	0,191
ДАД, мм рт. ст.	84,56±1,12	1,566	<b>12,1</b>	<b>0,025</b>
ЧСС, уд./мин.	76,90±0,97	0,800	12,1	0,192

В группах пациентов, получавших антигипертензивную терапию (ГИ II), хроноструктура оцениваемых показателей в определенной степени отличалась (табл. 2). Так, циркадианные ритмы исследованных параметров гемодинамики были нарушены. У мужчин прослеживалось формирование незначимых вставочных ритмов с периодом 12,1 часа для САД и ЧСС с энергией, соответственно, 1,007 и 0,663 усл. ед. Значимым становился только ритм ДАД с периодом 12,1 ч ( $p = 0,043$ ); для него же определили наиболее высокую энергию (1,433 усл. ед.). У женщин значимых циркадианных и ультрадианных ритмов не выявили, но прослеживалось формирование ритмов САД и ЧСС с периодом 12,1 ч и ДАД с периодом 11,4 ч, характеризующихся невысокой энергией.

Таблица 2

**Суточные вариации САД, ДАД и ЧСС у мужчин и женщин с гипертонической формой нейроциркуляторной дистонии на фоне антигипертензивной терапии (ГИ II)**

Параметры	MESOR (M±m)	Энергия ритма (усл. ед.)	Период ритма (часы)	p
<b>Мужчины (n = 8)</b>				
САД, мм рт. ст.	128,90±2,11	1,007	12,1	0,122
ДАД, мм рт. ст.	78,43±1,73	1,433	<b>12,1</b>	<b>0,043</b>
ЧСС, уд./мин	73,62±1,03	0,663	12,1	0,275
<b>Женщины (n = 6)</b>				
САД, мм рт. ст.	123,60±1,18	0,428	12,1	0,392
ДАД, мм рт. ст.	79,06±1,23	0,168	11,4	0,750
ЧСС, уд./мин	71,99±0,89	0,868	12,1	0,148

В мужской и женской группах среднесуточный уровень САД и ДАД подтверждает эффективность антигипертензивной терапии.

Для гипотензивной терапии определен ряд побочных эффектов: артериальная гипотензия, инсульты, тахикардия и другие [1]. В нашем исследовании обнаружено, что в условиях применения антигипертензивной терапии при гипертонической форме нейроциркуляторной дистонии нарушается суточная организация компонентов гемодинамической функции у пациентов мужского и женского пола. Это может рассматриваться как один из негативных эффектов, приводящий к рассогласованию межсистемных взаимоотношений.

Результаты исследований ученых в северных регионах [18] позволяют сделать вывод о том, что артериальная гипертензия остается для населения этих территорий страны серьезной проблемой. Климатогеографические факторы Севера предрасполагают к гипертензивным состояниям и способствуют формированию АГ уже в молодом трудоспособном возрасте. Данные исследований последних лет позволяют связать прогрессирование АГ в высоких широтах и других регионах с дискомфортными природными условиями, с хроническим климатогеографическим стрессом [5], что вполне созвучно с данными других ученых, рассматривающих стресс, в том числе психоэмоциональное напряжение, депрессию, тревогу, как один из важных повреждающих факторов. Наиболее характерными ведущими проявлениями климатогеографического стресса в дискомфортных и экстремальных регионах Севера и Сибири являются реакции центральной нервной и эндокринной систем, расстройства северного типа метаболизма, северная тканевая гипоксия, функциональная асимметрия межполушарных взаимоотношений, десинхроноз, метеопатия. Все перечисленные факты обосновывают необходимость изучения зависимости процесса прогрессирования артериальной гипертензии в экстремальных и дискомфортных климатогеографических условиях Севера от основных патогенетических звеньев формирования климатогеографического стресса, а также от гено- и фенотипически обусловленных индивидуальных типов адаптивного реагирования, обеспечивающих уровень стрессоустойчивости человека [13].

#### **Заключение**

При проводимых ранее исследованиях по изучению регуляции артериального давления в сложных природных условиях у здоровых людей наблюдался так называемый климатический ультрадианный десинхроноз без повышения уровня артериального давления [5]. У пациентов с нейроциркуляторной дистонией, особенно женщин, также наблюдается распад циркадианной структуры ритмов гемодинамики, но уже с повышением значений мезора. Антигипертензивные препараты влияют на хроноструктуру параметров сердечно-сосудистой системы, согласно хронотерапевтическому принципу «навязывания ритма» [2; 19]. В таких условиях необходима коррекция хроноструктуры параметров сердечно-сосудистой системы, которая поможет отодвинуть сроки формирования осложнений [8].

Таким образом, у людей, проживающих в северном регионе, наблюдаются нарушения архитектоники ритмов артериального давления в виде мезорного, гиперамплитудного, ультрадианного десинхронозов, а при назначении антигипертензивной терапии – и навязанного ритма. Нарушение временной организации гемодинамической функции обуславливает необходимость разработки мероприятий, направленных на восстановление ритмики, при помощи организации комфортного режима искусственного освещения, при необходимости – медикаментозными средствами.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Абдрахманова А. И., Амиров Н. Б., Цибулькин Н. А. Медикаментозное лечение артериальной гипертензии и его побочные эффекты у пациентов старшего возраста // Вестник современной клинической медицины. 2016. Т. 9. № 2. С. 110–116. [https://doi.org/10.20969/VSKM.2016.9\(2\).110-116](https://doi.org/10.20969/VSKM.2016.9(2).110-116)
2. Агаджанян Н. А., Петров В. И., Радыш И. В., Краюшкин С. И. Хронофизиология, хронофармакология и хронотерапия. Волгоград, 2005. 336 с.
3. Амамчян А. Э. Гемодинамические варианты регуляции кровообращения и особенности сосудистых реакций у подростков с нейроциркуляторной дистонией // Журнал фундаментальной медицины и биологии. 2016. № 1. С. 48–51.
4. Башкирева Т. В., Башкирева А. В. Гендерные различия ультрадианных ритмов спектральной оценки мощности гармоник с учётом уровня агрессии у спортсменов-парашютистов в спорте высших достижений // Современные вопросы биомедицины. 2018. Т. 2(3). С. 24–29.

5. Бочкарев М. В., Рагозин О. Н., Радыш И. В. Проявления сезонного десинхроноза в условиях Севера в зависимости от функционального состояния эпифиза // Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке». 2007. Т. 9. № 4. С. 130.
6. Васильев А. П., Стрельцова Н. Н., Дубова Т. В. Нейроциркуляторная дистония // Лечащий врач. 2017. № 8. С. 74–79.
7. Ватугин Н. Т., Склянная Е. В. Распространенность артериальной гипертензии и факторов риска у лиц молодого возраста // Архив внутренней медицины. 2017. Т. 7. № 1. С. 30–34. <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2017-7-1-30-34>
8. Датиева Ф. С., Березова Д. Т. Хрономедицинские технологии в персонифицированной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний // Современные вопросы биомедицины. 2018. Т. 2. № 3(4). С. 64–71.
9. Климов А. В., Денисов Е. Н., Иванова О. В. Артериальная гипертензия и ее распространенность среди населения // Молодой ученый. 2018. № 50(236). С. 86–90.
10. Корягина Ю. В., Тер-Акопов Г. Н. Десинхроноз в спорте: здоровье и физическая работоспособность // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. № 10. С. 77–81.
11. Косарев А. Н., Рагозин О. Н. Десинхронизирующие эффекты лекарственных средств, применяемых для медикаментозной седации при осложненном алкогольном абстинентном синдроме // Вопросы наркологии. 2014. № 4. С. 29–36.
12. Кравченко В. Ф., Чуриков Д. В. Цифровая обработка сигналов атомарными функциями и вейвлетами. М.: Техносфера. 2018. 182 с.
13. Кривошеков С. Г. Гено-фенотипические особенности адаптации сердечно-сосудистой системы человека к экстремальным факторам внешней среды // Медицина Кыргызстана. 2018. № 6. С. 25–27.
14. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А. Особенности морфофункциональных параметров организма молодых людей, проживающих в разных климатогеофизических условиях окружающей среды // Вестник Нижневартского государственного университета. 2017. № 1. С. 68–74.
15. Погоньшева И. А., Погоньшев Д. А., Луняк И. И. Показатели дисперсионного картирования электрокардиограммы у студентов северного вуза // Вестник Нижневартского государственного университета. 2019. № 2. С. 98–104. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/19-2/12>
16. Рагозин О. Н., Бочкарев М. В., Косарев А. Н., Кот Т. Л., Татаринцев П. Б. Программа «Исследование биологических ритмов методом вейвлет-анализа». Св-во о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014611398, дата регистрации 03.02 2014 г.
17. Рожков В. П., Сороко С. И. Сравнительные исследования мозгового кровотока у детей и подростков, проживающих в Северном и Арктическом регионах // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2019. Т. 105. № 1. С. 43–61. <https://doi.org/10.1134/S0869813919010072>
18. Хаснулин В. И., Воевода М. И., Хаснулин П. В., Артамонова О. Г. Современный взгляд на проблему артериальной гипертензии в приполярных и арктических регионах. Обзор литературы // Экология человека. 2016. № 3. С. 43–51.
19. Чибисов С. М., Халаби Г. М., Катинас Г. С. Десинхронизация биологических ритмов. Москва-Бейрут. 2015. 288 с.
20. Шаламова Е. Ю., Рагозин О. Н., Сафонова В. Р. Биоритмологические особенности и элементы десинхроноза параметров центральной гемодинамики у студентов северного медицинского вуза // Экология человека. 2016. № 6. С. 26–32.

#### REFERENS

1. Abdrakhmanova, A. I., Amirov, N. B., & Tsibulkin, N. A. (2016). Features of pharmacological effects of anti-hypertensive drugs in elderly patients. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*, 9(2), 110–116. (In Russian). [https://doi.org/10.20969/VSKM.2016.9\(2\).110-116](https://doi.org/10.20969/VSKM.2016.9(2).110-116)
2. Agadzhanian, N. A., Petrov, V. I., Radysh, I. V., & Krayushkin, S. I. (2005). Khronofiziologiya, khronofarmakologiya i khronoterapiya. Volgograd. (In Russian).
3. Amamchyan A. E. (2016). Hemodynamic variants the regulation of blood flow and the features of vascular reactions in teenagers with neurocirculatory dystonia. *Zhurnal fundamental'noi meditsiny i biologii*, (1), 48-51. (In Russian).
4. Bashkireva ,T.V., & Bashkireva, A. V. (2018). Gender differences of ultradian rhythms of spectral estimation of harmonic power with the account of aggression level in sportship participants in sports of higher achievements. *Sovremennye voprosy biomeditsiny*, 2(3), 24-29. (In Russian).
5. Bochkarev, M. V., Ragozin, O. N., & Radysh, I. V. (2007). Proyavleniya sezonogo desinkhronoza v usloviyakh severa v zavisimosti ot funktsional'nogo sostoyaniya epifiza. *Elektronnyi sbornik nauchnykh trudov "Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke"*, 9(4), 130-130. (In Russian).
6. Vasiliev, A. P., Streltsova, N. N., & Dubova, T. V. (2017). *Neirotsirkulyatornaya distoniya. Lechashchii vrach*, (8), 74-79. (In Russian).

7. Vatutin, N. T., & Sklyanna, E. V. (2017). Prevalence of arterial hypertension and risk factors in young adults. *The Russian Archives of Internal Medicine*, 7(1). 30-34. (In Russian). <https://doi.org/10.20514/2226-6704-2017-7-1-30-34>
8. Datieva, F. S., & Berezova, D. T. (2018). Chronomedical technologies in personalized prevention of cardiovascular disease. *Modern issues of biomedicine*, 2(3(4)), 64-71. (In Russian).
9. Klimov, A. V., Denisov, E. N., & Ivanova, O. V. (2018). Arterial'naya gipertenziya i ee rasprostranennost' sredi naseleniya. *Molodoi uchenyi*, 50(236). 86-90. (In Russian).
10. Koryagina, Yu. V., & Ter-Akopov, G. N. (2017). Jetlag (circadian rhythm disorder) in sport: health and physical working performance. *International Journal of Applied and Basic Research*, (10), 77–81. (In Russian).
11. Kosarev, A. N., Ragozin, O. N. (2014). Desynchronizing effects of medications used for sedation in cases of complicated alcohol withdrawal syndrome. *Journal of addiction problems*, (4). 29-36. (In Russian).
12. Kravchenko, V. F., & Churikov, D. V. (2018). Tsifrovaya obrabotka signalov atomarnymi funktsiyami i veivletami. Moscow. (In Russian).
13. Krivoshchekov, S. G. (2018). Geno-fenotipicheskie osobennosti adaptatsii serdechno-sosudistoi sistemy cheloveka k ekstremal'nym faktoram vneshnei sredy. *Meditsina Kyrgyzstana*, (6), 25-27. (In Russian).
14. Pogonysheva, I. A., & Pogonyshv, D. A. (2017). Special characteristics of morphofunctional parameters of bodies of young adults living in climatically and geographically different environments. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, (1), 68-74. (In Russian).
15. Pogonysheva, I. A., Pogonyshv, D. A., & Lunjak, I. I. (2019). Parameters of eeg dispersion mapping among students of northern university. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, (2), 98-104. (In Russian). <https://doi.org/10.36906/2311-4444/19-2/12>
16. Ragozin, O. N., Bochkarev, M. V., Kosarev, A. N., Kot, T. L., & Tatarintsev, P. B. (2014). Programma "Issledovanie biologicheskikh ritmov metodom veivlet-analiza". Sv-vo o gos. registratsii programmy dlya EVM №2014611398, data registratsii 03.02 2014 g. (In Russian).
17. Rozhkov, V. P., & Soroko, S. I. (2019). Comparative studies of cerebral blood flow in children and adolescents living in the north and arctic regions. *Russian Journal of Physiology*, 105(1), 43-61. (In Russian). <https://doi.org/10.1134/S0869813919010072>
18. Hasnulin, V. I., Voevoda, M. I., Hasnulin, P. V., & Artamonova, O. G. (2016). Modern approach to arterial hypertension in the circumpolar and Arctic Regions. Literature review. *Human ecology*, (3), 43-51. (In Russian).
19. Chibisov, S. M., Khalabi, G. M., & Katinas, G. S. (2015). Desinkhronizatsiya biologicheskikh ritmov. Moscow-Beirut. (In Russian).
20. Shalamova, E. Ju., Ragozin, O. N., Safonova, V. R. (2016). Biorythmological particulars and elements of the desynchronization of the central hemodynamics parameters in the students of the northern medical higher educational institution. *Human ecology*, (6), 26-32. (In Russian).

---

Суринов Д. В., Рагозин О. Н., Шаламова Е. Ю., Шевнин И. А. Межполовые особенности ритмов гемодинамики у жителей севера с нарушением вегетативной регуляции артериального давления // Вестник Нижневартовского государственного университета. 2020. № 2. С. 124–129. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-2/16>

Surinov, D. V., Ragozin, O. N., Shalamova, Ye. Yu., & Shevnin, I. A. (2020). Inter-gender features of hemodynamics rhythms in northerners with impaired vegetative regulation of arterial pressure. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, (2). 124–129. (In Russian) <https://doi.org/10.36906/2311-4444/20-2/16>

---

дата поступления: 03 февраля 2020 г.

дата принятия: 25 апреля 2020 г.

© Суринов Д.В., Рагозин О.Н., Шаламова Е.Ю., Шевнин И.А.