



ПОЛОВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РИТМОВ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У ЛИЦ, ПРОЖИВАЮЩИХ В СЕВЕРНОМ РЕГИОНЕ

Д.В. СУРИНОВ*, О.Н. РАГОЗИН*, И.А. ПОГОНЫШЕВА**, Е.Ю. ШАЛАМОВА*, Д.А. ПОГОНЫШЕВ**

**БУ ВО ХМАО-Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия»,
ул. Мира, д. 40, г. Ханты-Мансийск, 628015, Россия*

***ФГБОУ «Нижевартовский государственный университет»,
ул. Ленина, д. 56, г. Нижневартовск, 628605, Россия*

Аннотация. Введение. Установлено, что по мере увеличения возраста в популяции отмечается рост распространенности заболеваний сердечно-сосудистой системы, также известно, что у лиц мужского пола патология сердца встречается значительно чаще, чем у женщин. В северных регионах РФ распространенность повышенного артериального давления превышает общероссийские показатели. Территория Крайнего Севера характеризуется неблагоприятными климатогеографическими условиями, которые негативно отражаются на функционировании внутренних органов. **Цель исследования** – изучение половозрастных особенностей ритмов артериального давления у лиц, проживающих в северном регионе. **Результаты и их обсуждение.** Определены межполовые и возрастные особенности десинхроноза при различных уровнях артериального давления у жителей северного региона. Выявлены наиболее нестабильные в хронофизиологическом аспекте гемодинамические параметры при проведении мониторинга артериального давления. В настоящем исследовании в группе с оптимальным АД можно говорить лишь о том, что у пациентов нет «мезорной» гипертензии. Отсутствие циркадных ритмов некоторых характеристик говорит о развитии патологического десинхроноза, а регистрация внутрисуточных ритмов свидетельствует о наличии его ультрадианного компонента. Межполовые и возрастные различия характеризуются меньшим количеством значимых ритмов у мужчин во всех возрастных группах с наибольшим уровнем системного десинхроноза в 1 периоде зрелого возраста, что может свидетельствовать о том, что мужской пол является немодифицируемым хронобиологическим фактором риска повышения АД. Наиболее устойчивым в биоритмологическом плане является показатель ДАД и Ср. АД. Нестабильными являются колебания величин САД и ЧСС, которые имеют значимый ритм только в двух случаях из шести вариантов рассматриваемых половозрастных групп. Более подвержены десинхронозу ритмы САД и ЧСС в нашем случае в юношеском и 1 периоде зрелого возраста, когда вариабельность регуляторных механизмов еще велика и можно говорить о компоненте дисрегуляционного или возрастного десинхроноза. 2 период зрелого возраста достаточно благополучен в хронофизиологическом аспекте, возможно вследствие снижения вариабельности вегетативных воздействий и повышения жесткости сосудистой стенки. **Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о том, что эволюция повышения АД от спорадического к постоянному есть проявление многокомпонентного десинхроноза как результата нарушения регуляторных механизмов и морфологии сердечно-сосудистой системы. У населения северного региона этот патологический процесс проявляется раньше, уже на уровне оптимального артериального давления, на фоне особенностей метаболического статуса северян и гелиоклиматических воздействий, что подтверждается большим распространением артериальной гипертензии в высоких широтах.

Ключевые слова: артериальное давление, пол, возраст, циркадианные ритмы, десинхроноз, северный регион.

AGE AND SEX-SPECIFIC FEATURES OF BLOOD PRESSURE RHYTHMS IN PEOPLE LIVING IN THE NORTHERN REGION

D.V. SURINOV*, O.N. RAGOZIN*, I.A. POGONYSHEVA**, E.Y. SHALAMOVA*, D.A. POGONYSHEV**

**Khanty-Mansiysk State Medical Academy, 40 Mira str., g. Khanty-Mansiysk, 628015, Russia*
***Nizhnevartovsk State University, 56 Lenina str., Nizhnevartovsk, 628605, Russia*

Abstract. It has been established that the increase in prevalence of cardiovascular system diseases increases with increasing age in the population. It is also known that cardiac pathology occurs more often in men than in women. In the northern regions of the Russian Federation the prevalence of high blood pressure is higher than in Russia as a whole. The territory of the Far North is characterized by unfavorable climatic and geographical conditions that have a negative effect on the functioning of internal organs. **The aim of the investigation** was to study sex- and age-specific features of blood pressure rhythms in persons residing in the northern region. In-

tersex and age-specific features of desynchronosis at different levels of arterial pressure in the residents of the northern region were determined. The most chronophysiologicaly unstable hemodynamic parameters during blood pressure monitoring were identified. **Conclusion.** The findings suggest that the evolution of BP increase from sporadic to permanent is a manifestation of a multicomponent desynchronosis as a result of impaired regulatory mechanisms and morphology of the cardiovascular system. In the population of the northern region this pathological process is manifested earlier, already at the level of optimal blood pressure, against the background of the specific metabolic status of the northerners and helioclimatic influences, which is confirmed by the high prevalence of arterial hypertension in high latitudes.

Key words: blood pressure, sex, age, circadian rhythms, desynchronosis, northern region.

Введение. Основной причиной смертности населения мира являются сердечно-сосудистые заболевания [32]. Установлено, что по мере увеличения возраста в популяции отмечается рост распространенности заболеваний сердечно-сосудистой системы [18], также известно, что у лиц мужского пола патология сердца встречается значительно чаще, чем у женщин [32]. В северных регионах РФ распространенность повышенного артериального давления (АД) превышает общероссийские показатели [17, 27]. Территория Крайнего Севера характеризуется неблагоприятными климатогеографическими условиями, которые негативно отражаются на функционировании внутренних органов [2, 21].

Функциональная активность человека подчиняется эндогенным ритмам [4, 15], которые в свою очередь модулируются экзогенными климато-геофизическими [9] и социальными [12] ритмами. Вследствие этого в северных регионах высока вероятность развития десинхронозов [3, 13, 19, 20, 24, 34], в том числе и изменения суточного профиля АД [7]. Функциональные нарушения ритмов индуцируют развитие патологических типов кривых АД, характерных для различных вариантов нарушения регуляции АД [8, 32].

Цель исследования – изучение половозрастных особенностей ритмов артериального давления у лиц, проживающих в северном регионе.

Объекты и методы исследования. В исследование включены 359 пациентов (женщин 154, мужчин 205), обратившихся за медицинской помощью в Окружную клиническую больницу г. Ханты-Мансийска по поводу спорадического и эпизодического повышения АД.

С диагностической целью всем пациентам было проведено СМАД по общепринятым рекомендациям [31] на оборудовании *BPLAB* фирмы ООО «Петр Телегин» [16]. Согласно общепринятому стандарту в дневное время измерения производились с интервалом 15 минут, в ночное через 30 минут. В процессе мониторинга оценивались систолическое (САД) (мм рт. ст.), диастолическое (ДАД) (мм рт. ст.), среднее (Ср.АД) (мм рт. ст.), пульсовое (ПАД) (мм рт. ст.) артериальное давление, частота сердечных сокращений (ЧСС) (уд/мин.).

Пациенты были разделены на подгруппы с оптимальным, нормальным АД и артериальной гипертензией соответственно рекомендациям экспертов Европейского общества изучения гипертонии (2003 г.) [32] (табл. 1).

Таблица 1

Рекомендуемые градации артериального давления на основании СМАД по средним значениям АД (рекомендации экспертов Европейского общества изучения гипертонии, 2003)

Период	Оптимальное (мм рт. ст.)	Нормальное (мм рт. ст.)	Артериальная гипертензия (мм рт. ст.)
Бодрствование	<130/80	<135/85	≥140/90
Сон	<115/65	<120/70	≥125/75

Из исследования были исключены пациенты с симптоматической артериальной гипертензией, ИБС, ХСН, сахарным диабетом, аутоиммунными заболеваниями, ХПН, ХОБЛ, острыми инфекционными заболеваниями, беременностью. Данные СМАД у пациентов с выявленной артериальной гипертензией взяты на диагностическом этапе до назначения антигипертензивной терапии.

Общая выборка разделена на три группы по возрастному признаку, согласно схеме периодизации постнатального онтогенеза человека, которая была принята на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (Москва, 1965) [23]: «юношеский возраст», «зрелый возраст 1 период», «зрелый возраст 2 период» (табл. 2). Распределение по полу, возрасту и уровню АД (табл. 3-5).

Изучаемые возрастные периоды

Пол	Возраст	Возрастной период
Ж	16 – 20 лет	Юношеский возраст
М	17 – 21 год	
Ж	21 – 35 лет	Зрелый возраст 1 период
М	22 – 35 лет	
Ж	36 – 55 лет	Зрелый возраст 2 период
М	36 – 60 лет	

Статистическая обработка данных. С целью определения ритмов параметров АД применена авторская программа «Исследование биологических ритмов методом вейвлет-анализа» (свидетельство о гос. регистрации №2014611398). Программа использует вейвлет-анализ для установления ритмической структуры и оценки межсистемной синхронизации и когерентности изученных параметров [30]. Вейвлет – это математическая функция, позволяющая анализировать различные частотные компоненты данных [14, 25]. Оценивали период, энергию, значимость ритмов САД, ДАД, Ср.АД, ПАД, ЧСС. Скриншот программы вейвлет анализа с оригинальными данными и реконструкцией ритма ЧСС представлен на *Рис. 1.*

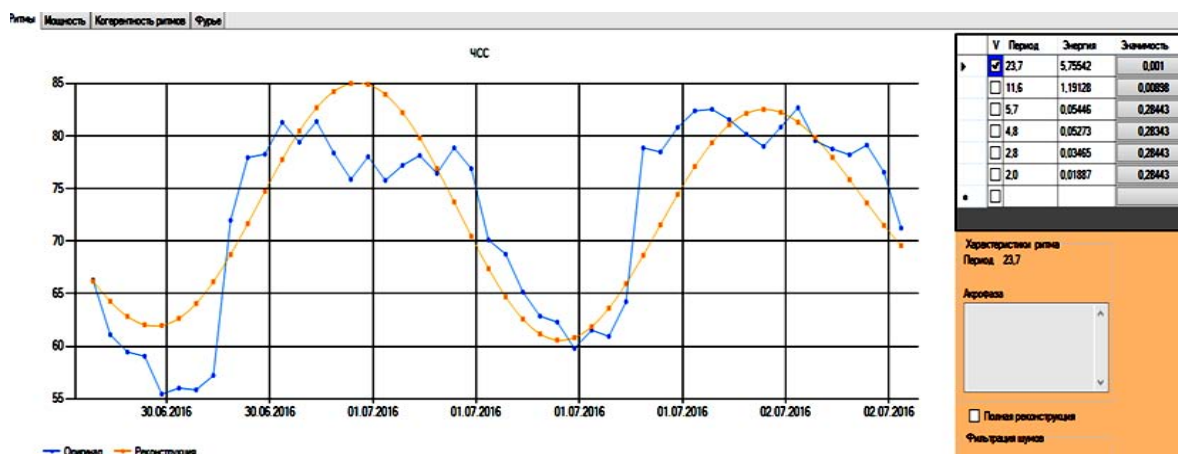


Рис. 1. Скриншот программы вейвлет анализа с реконструкцией значимого ритма по оригинальным данным суточного мониторинга ЧСС

Результаты и их обсуждение. Анализ ритмов параметров гемодинамики у лиц с оптимальным уровнем АД мужского и женского пола юношеского возраста показывает, что у юношей регистрируется только значимый циркадианный ритм ДАД с периодом 22,4 часа ($p=0,04$) и показателя Ср.АД – 23,7 часа ($p=0,002$). У девушек циркадианный паттерн более физиологичен, основные гемодинамические параметры имеют значимый околосуточный ритм: САД – 23,7 часа ($p=0,004$); ДАД – 22,4 часа ($p=0,002$); ЧСС – 23,7 часа ($p=0,02$) (табл. 3). У юношей вариабельность показателей САД, ПАД, ЧСС, а у девушек расчетные параметры Ср.АД и ПАД характеризуются статистически незначимыми «вставочными» низкоамплитудными ультрадианными ритмами с разбросом периодов от 2,0 до 10,0 часов.

Оценка ритмов в группе мужчин и женщин *1-го периода* зрелого возраста показывает следующее (табл. 3). У лиц мужского пола регистрируется значимый циркадианный ритм ЧСС – 23,7 часа ($p=0,019$), тогда как колебания основных характеристик АД незначимы: САД – 9,8 часа ($p=0,997$); ДАД – 9,3 часа ($p=0,999$); Ср.АД – 9,8 часа ($p=0,888$), и только показатели ПД и ЧСС имеют достоверные ритмы (18,0 часов ($p=0,009$) и 23,7 часа ($p=0,019$), соответственно). У женщин выявляется единственный значимый ритм показателя ПД – 22,4 часа ($p=0,009$). Остальные показатели характеризуются низкоамплитудными колебаниями.

Ритмический рисунок анализируемых гемодинамических характеристик во *2-ом периоде* зрелого возраста более благоприятен у женщин и сопоставим с таковым у девушек (табл. 3). Выявляются статистически значимые циркадианные ритмы САД 22,4 часа ($p=0,022$), ДАД – 22,4 часа ($p=0,016$) и Ср.АД – 21,2 часа ($p=0,029$). У мужчин только два параметра имеют строгий циркадианный ритм: ДАД – 22,4 часа

($p=0,009$) и Ср.АД – 23,7 часа ($p=0,007$) По остальным показателям статистически значимых ритмов не выявлено.

Таблица 3

Половозрастные особенности ритмов параметров гемодинамики у лиц с оптимальным уровнем АД

1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Юношеский возраст				ЗВ 1				ЗВ 2			
Юноши ($n=35$)				Мужчины ($n=15$)				Мужчины ($n=8$)			
ДАД	22,4	1,85	0,004	ПАД	18,0	1,50	0,009	ДАД	22,4	1,62	0,009
Ср.АД	23,7	1,86	0,020	ЧСС	23,7	1,25	0,019	Ср.АД	23,7	1,64	0,007
Девушки ($n=40$)				Женщины ($n=18$)				Женщины ($n=8$)			
САД	23,7	1,80	0,004	ПАД	22,4	1,73	0,009	САД	22,4	1,30	0,002
ДАД	22,4	1,80	0,002	---	---	---	---	ДАД	22,4	1,42	0,016
ЧСС	23,7	1,27	0,027	---	---	---	---	Ср.АД	8,8	9,25	0,070

Примечание: 1 – показатель гемодинамики; 2 – период ритма (часы); 3 – энергия ритма (усл. ед.); 4 – значимость (p); ЗВ 1 – зрелый возраст 1 период, ЗВ 2 – зрелый возраст 2 период

В группе пациентов с нормальным уровнем АД (табл. 4) у юношей наблюдается полная дезорганизация ритмов анализируемых характеристик, тогда как у девушек имеются циркадианные ритмы САД – 22,4 часа ($p=0,007$) и Ср.АД – 21,2 часа ($p=0,001$). В 1 периоде зрелого возраста у мужчин выявляется только ритм САД – 23,7 часа ($p=0,006$), тогда как у женщин присутствуют значимые циркадианные ритмы всех анализируемых показателей.

Таблица 4

Половозрастные особенности ритмов параметров гемодинамики у лиц с нормальным уровнем АД

1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Юношеский возраст				ЗВ 1				ЗВ 2			
Юноши ($n=20$)				Мужчины ($n=8$)				Мужчины ($n=7$)			
---	---	---	---	САД	23,7	1,85	0,006	ДАД	22,4	2,59	0,001
---	---	---	---	---	---	---	---	Ср.АД	23,7	2,23	0,002
Девушки ($n=13$)				Женщины ($n=6$)				Женщины ($n=8$)			
САД	22,4	1,59	0,007	САД	22,4	1,30	0,015	САД	22,4	1,36	0,016
Ср.АД	21,2	1,34	0,001	ДАД	22,4	1,45	0,018	ДАД	21,2	9,68	0,045
---	---	---	---	Ср.АД	22,4	1,37	0,023	Ср.АД	21,2	1,19	0,029
---	---	---	---	ЧСС	22,4	1,61	0,008	---	---	---	---

Примечание: обозначения см. табл. 3

Во 2 периоде зрелого возраста выявляются циркадианные ритмы, но у мужчин это колебания параметра, связанного с величиной общего периферического сопротивления сосудов: ДАД – 22,4 ч ($p=0,001$). и Ср.АД – 23,7 ч ($p=0,002$), хотя нарастающая с возрастом жесткость сосудов должна была бы уменьшить его вариабельность, у женщин определяются ритмы сердечного и сосудистого компонентов АД и, в отличие от мужчин, отмечается высокая энергия ритма ДАД (физический аналог амплитуды) (9,68 усл. ед.).

В группе пациентов с нормальным уровнем АД также наблюдаются качественные и количественные половозрастные биоритмологические особенности функционирования сердечно-сосудистой системы.

При анализе ритмов в подгруппе пациентов с артериальной гипертензией наблюдается следующая картина (табл. 5). В юношеском возрасте, несмотря на присутствие ритмов САД, ДАД, ЧСС, как у юношей, так и у девушек, наблюдается ультрадианная перестройка (ритмы с периодом от 17 до 20 часов), что является признаком напряжения регуляторных систем.

Половозрастные особенности ритмов параметров гемодинамики у лиц с артериальной гипертензией

1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Юношеский возраст				ЗВ 1				ЗВ 2			
Юноши (n=29)				Мужчины (n=58)				Мужчины (n=25)			
САД	18,0	1,14	0,035	---	---	---	---	---	---	---	---
ДАД	23,7	1,08	0,038	---	---	---	---	---	---	---	---
ПАД	17,0	3,2	0,001	---	---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Девушки (n=14)				Женщины (n=22)				Женщины (n=25)			
САД	19,0	1,29	0,031	---	---	---	---	САД	23,7	1,06	0,038
ДАД	20,1	1,47	0,013	---	---	---	---	ДАД	22,4	1,07	0,045
Ср.АД	19,0	1,31	0,025	---	---	---	---	Ср.АД	22,4	1,22	0,028
ЧСС	19,0	1,20	0,033	---	---	---	---	---	---	---	---

Примечание: обозначения см. табл. 3

1 период зрелого возраста у лиц с артериальной гипертензией характеризуется практически полной дезорганизацией ритмов у женщин и мужчин; наличие ритма ПАД с периодом 19,0 часов только подтверждает картину тотального десинхроноза, который иногда наблюдается при интоксикациях и дизрегуляторных состояниях [22]. В группе пациентов 2 периода зрелого возраста у женщин циркадианная структура работы сердца и контуров сосудистой регуляции более сохранна.

В работах, посвященных хронофизиологии сердечно-сосудистой системы у здоровых жителей Севера [35, 39, 40], регистрируются классические циркадианные ритмы анализируемых выше показателей, иногда со «вставочными», или «квантованными», ультрадианными ритмами в сезоны с асимметричным фотопериодом.

В настоящем исследовании в группе с оптимальным АД можно говорить лишь о том, что у пациентов нет «мезорной» гипертензии. Отсутствие циркадных ритмов некоторых характеристик говорит о развитии патологического десинхроноза, а регистрация внутрисуточных ритмов свидетельствует о наличии его ультрадианного компонента. Межполовые и возрастные различия характеризуются меньшим количеством значимых ритмов у мужчин во всех возрастных группах с наибольшим уровнем системного десинхроноза в 1 периоде зрелого возраста, что может свидетельствовать о том, что мужской пол является немодифицируемым хронобиологическим фактором риска повышения АД.

Наиболее устойчивым в биоритмологическом плане является показатель ДАД и Ср. АД. Нестабильными являются колебания величин САД и ЧСС, которые имеют значимый ритм только в двух случаях из шести вариантов рассматриваемых половозрастных групп.

Более подвержены десинхронозу ритмы САД и ЧСС в нашем случае в юношеском и 1 периоде зрелого возраста, когда вариабельность регуляторных механизмов еще велика и можно говорить о компоненте дизрегуляторного [26] или возрастного десинхроноза [10, 11]. 2 период зрелого возраста достаточно благополучен в хронофизиологическом аспекте, возможно вследствие снижения вариабельности вегетативных воздействий и повышения жесткости сосудистой стенки.

Среди исследований, посвященных патогенезу артериальной гипертензии, достаточно много публикаций о возрастных закономерностях [28], воздействию экзо- [1] и эндогенных [5] факторов риска, есть работы о биоритмологических аспектах повышения артериального давления [29, 36, 37, 38].

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что эволюция повышения АД от спорадического к постоянному есть проявление многокомпонентного десинхроноза как результата нарушения регуляторных процессов и возрастнo-инволютивных морфологических изменений сердечно-сосудистой системы. У населения северного региона этот патологический механизм проявляется раньше, уже при оптимальном артериальном давлении, на фоне особенностей метаболического статуса северян [38] и гелиоклиматических воздействий [6], что подтверждается большим распространением артериальной гипертензии в высоких широтах [7].

Финансирование исследования. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и Правительства ХМАО– Югры No22–15–20023, <https://rscf.ru/project/22–15–20023/>.

Литература

1. Баланова Ю. А., Шальнова С.А., Куценко В.А., Имаева А. Э., Капустина А.В., Муромцева Г. А., Евстифеева С. Е., Максимов С. А., Карманова Н. С., Яровая Е. Б., Кулакова Н. В., Калачикова О. Н., Черных Т.М. Белова О. А., Артамонова Г. В., Индукаева Е. В., Гринштейн Ю. И., Либис Р. А., Дупляков Д. В., Ротарь О. П., Трубачева И. А., Серебрякова В. Н., Ефанов А.Ю., Конради А. О., Бойцов С. А., Драпкина О. М. Вклад артериальной гипертензии и других факторов риска в выживаемость и смертность в российской популяции // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021. №20(5). С. 3003.
2. Башкатова Ю. В., Карпин В. А. Общая характеристика функциональных систем организма человека в условиях Хнаты-Мансийского автономного округа – Югры // Проблемы современной биологии. 2014. №XII. С. 5-7.
3. Бобко Н.А. Влияние стресса на работу сердечно-сосудистой системы операторов преимущественно умственного труда в разное время суток и рабочей недели // Физиология человека. 2007. Т. 33. № 3. С. 55–62.
4. Ботоева Н.К., Урумова Л.Т. Цирканнуальные колебания вариабельности сердечного ритма у студентов-медиков, жителей предгорной территории Северной Осетии // Фундаментальные исследования. 2012. № 12. С. 228–233.
5. Вагугин Н.Т., Склянная Е.В. Дисфункция эндотелия сосудов как фактор риска развития артериальной гипертензии // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2017. №32(4). С. 23–27.
6. Волков А.В., Хадарцев А.А., Кашинцева Л.В. Гелиогеофизические связи, как гигиенический фактор (обзор отечественной литературы за 5 лет) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2022. №1. Публикация 2-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/2-2.pdf> (дата обращения 19.01.2022). DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-2-2
7. Гапон Л. И., Шуркевич Н. П., Губин Д. Г., Ветошкин А. С., Белозерова Н. В., Пошинов Ф. А. Хронобиологическая характеристика ритмов артериального давления у больных артериальной гипертензией: десинхроноз как фактор формирования болезней в условиях вахты на Крайнем Севере // Медицинский альманах. 2011. № 3 С. 54–60.
8. Граф Л.В., Рейхерт Л.И., Кичерова О.А., Доян Ю.И. Варианты течения хронопатологических процессов у пациентов с сердечно-сосудистой патологией // Медицинская наука и образование Урала. 2019. Т. 20. № 3 (99). С 166-168.
9. Гридин Л.А. Адаптационные реакции человека в условиях Крайнего Севера // Политика и общество. 2015. №10 (130). С. 1353-1362.
10. Губин Г.Д., Губин Д.Г., Комаров П.И. Старение в свете временной организации биологических систем // Успехи геронтолог. 1998. Вып. 2. С. 67–73.
11. Губин Д.Г., Губин Г.Д., Комаров П.И. Классификация вариантов нарушений спектра биоритмов физиологических показателей // Успехи современного естествознания. 2003. № 11. С. 47-48.
12. Губин Д.Г., Корнелиссен Ж. Факторы, которые необходимо учитывать при постановке задачи адекватного контроля артериального давления // Тюменский медицинский журнал. 2019. Т. 21, № 1. С. 14-20. DOI: 10.36361/2307-4698-2019-21-1-14-20.
13. Дворянский С.А., Овчинников В.В. Некоторые аспекты адаптации и состояния гемостаза на Севере // Вятский медицинский вестник. 2010. №1. С. 102–105
14. Дьяконов В.П. Вейвлеты. От теории к практике. М.: СОЛОН-Пресс, 2004. 440 с.
15. Евдокимова Е.М., Полуэктов М.Г., Табеева Г.Р. Хронобиологические особенности первичных головных болей и роль мелатонина в регуляции биологических ритмов // Медицинский совет. 2019. №1. С. 33–38.
16. Ермаков К.Ю. Комплекс программно-аппаратный суточного мониторинга АД «БиПиЛАБ». Руководство по эксплуатации 2020.
17. Ефанов А.Ю., Сторожок М.А., Шоломов И.Ф., Медведева И.В., Шалаев С.В. Распространенность факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в неорганизованной популяции жителей Тюменского региона 25–64 лет. Результаты исследования ЭССЭ-РФ в Тюменском регионе // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2016. Т. 15. № 4. С. 60–65.
18. Ефанов А.Ю., Сторожок М.А., Шоломов И.Ф., Медведева И.В., Шалаев С.В. Особенности распространенности артериальной гипертензии и эффективность ее лечения среди лиц 25–64 лет в Тюменском регионе // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2017. Т. 16, № 1. С. 27–33.
19. Зенина О.Ю., Макарова И.И., Игнатова Ю.П., Аксенова А.В. Хронофизиология и хронопатология сердечно-сосудистой системы (обзор литературы) // Экология человека. 2017. №1. С. 25-33.
20. Карпин В.А., Гудков А.Б., Усынин А.Ф., Столяров В.В. Анализ влияния гелиомагнитных аномалий на жителей северной урбанизированной территории // Экология человека. 2018. №11. С. 10–15.

21. Козырева Т.В. Климатогеографические и социальные факторы, влияющие на состояние здоровья населения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (обзор публикаций) // Вестник угроведения. 2016. №4 (27). С. 169-179.
22. Косарев А.Н., Кот Т.Л. Особенности биологических ритмов у больных с алкогольным делирием // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2014 №3 (30). С.113-118.
23. Крылов А.А. «Психология»: учебник (2-е издание): Издательство Проспект. 2005. 492 с.
24. Куликов В. Ю., Утюпина К. Ю., Краснер Я. А. Влияние магнитных бурь на особенности психофизиологического статуса у студентов // Медицина и образование в Сибири. 2011. №3. С. 10.
25. Малла С. Вэйвлеты в обработке сигналов. М.: Мир, 2005. 672 с.
26. Меркулов Ю. А., Пятков А.А., Горохова С.Г., Меркулова Д. М., Атьков О.Ю. Нарушение вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы при разных режимах работы с ночными сменами // Кардиология. 2020. Т.60 №9. С. 62–67.
27. Муромцева Г.А., Концевая А.В., Константинов В.В. и др. Распространенность факторов риска инфекционных заболеваний в российской популяции в 2012–2013 гг. Результаты исследования ЭССЕ-РФ // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2014 №13 (6). С. 4–11.
28. Пастухов А. В., Черкашин Д. В., Солнцев В.Н., Аланичев А. Е., Макиев Р. Г., Шахнович П. Г., Андрианов В. П., Балахнов Д.О. Особенности артериальной гипертензии у мужчин в разных возрастных диапазонах // Артериальная гипертензия. 2014. №20(4). С. 296–306.
29. Рагозин О.Н., Бочкарев М.В. Способ диагностики десинхроноза индивидуальных биологических ритмов в условиях измененного фотопериодизма. Медленные колебательные процессы в организме человека. Теоретические и прикладные аспекты нелинейной динамики в физиологии и медицине: сб.научн. тр. IV Всерос. сим. с межд. участием и II Школы – семинара. Новокузнецк, 2005. С. 168-171.
30. Рагозин О.Н., Бочкарев М.В., Косарев А.Н., Кот Т.Л., Татаринцев П.Б. Программа «Исследование биологических ритмов методом вейвлет-анализа» / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014611398, дата гос. регистрации в Реестре программ для ЭВМ 03 февраля 2014.
31. Рогоза А.Н., Никольский В.П., Ощепкова Е.В., Епифанова О.Н, Рунихина Н.К., Дмитриев В.В. Суточное мониторирование артериального давления при гипертензии (Методические вопросы) / Под ред. Арабидзе Г.Г., Атькова О.Ю. Москва, 1997. 45 с.
32. Российское кардиологическое общество, российское научное медицинское общество терапевтов. Артериальная гипертензия у взрослых 2022.
33. Симонов В. Н., Бочкарев М. В., Рагозин О. Н. Десинхроноз гемодинамических параметров при сменной работе // Ульяновский медико-биологический журнал. 2011. №4. С 84–89.
34. Стоилова Ж., Дмитрова С., Бреус Т., Зенченко Т., Янев Т. Солнечно-земные связи и здоровье человека // Солнечно-земная физика. 2008. №12-2 (125). С 336-339.
35. Хадарцев А.А., Еськов В.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Самара, 2005. Том VI Системный анализ и синтез в изучении явлений синергизма при управлении гомеостазом организма в условиях саногенеза и патогенеза
36. Чибисов С. М., Катинас Г. С. Циркадианный ритмы сердца до и после электрической кардиоверсии // Современные наукоемкие технологии. 2008. №6. С. 40–41.
37. Чибисов С. М., Катинас Г. С., Рагульская М. В. Биоритмы и Космос: мониторинг космобиосферных связей. М.: Монография, 442 с.
38. Шаламова Е. Ю., Чибисов С. М., Рагозин О. Н., Благодравов М. Л., Сафонова В. Р. Хронобиологические предикторы оценки риска развития артериальной гипертензии // Клиническая медицина. 2018. Т. 96. №10. С. 895-902.
39. Шаламова Е.Ю., Рагозин О. Н. Биоритмологический стереотип и показатели гемодинамики у студенток северного медицинского вуза. В сборнике: Межкультурный диалог и сотрудничество ЕС и России: опыт реализации проектов Жан Моне в Нижневарттовском государственном университете. Материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 114-119.
40. Шаламова Е.Ю., Сафонова В. Р., Половые особенности суточной организации гемодинамики у студентов северного медицинского вуза. В книге: Агаджаньяновские чтения. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Посвящается 90-летию со дня рождения академика Н. А. Агаджаняна. 2018. С. 295-297.

References

1. Balanova-YuA, Shalnova SA, Kucenko VA, Imaeva AEh, Kapustina AV, Muromceva GA, Evstifeeva SE, Maksimov SA, Karmanova NS, Yarovaya EB, Kulakova NV, Kalachikova O N, Chernykh TM,

et al. Vklad arterialnoj gipertonii i drugikh faktorov riska v vyzhivaemost i smertnost v rossijskoj-populyacii [The contribution of arterial hypertension and other risk factors to survival and mortality in the Russian population]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika* 2021;20(5): 3003. Russian.

2. Bashkatova YuV, Karpin VA. Obshchaya kharakteristika funktsionalnykh system organizma cheloveka v usloviyakh Khnaty-Mansijskogo avtonomnogo okruga yugry [General characteristics of the functional systems of the human body in the conditions of Khnaty-Mansiysk Autonomous Okrug - Yugra]. *Problemy sovremennoj biologii* 2014.;XI:5-7. Russian.

3. Bobko NA. Vliyanie stressa na rabotu serdechno-sosudistoj sistemy operatorov preimushchestvenno umstvennogo truda v raznoe vremya sutok i rabochej nedeli [The effect of stress on the work of the cardiovascular system of operators of predominantly mental labor at different times of the day and work week]. *Fiziologiya cheloveka* 2007;33(3):55-62. Russian.

4. Botoeva NK, Urumova LT. Cirkannualnye kolebaniya variabelnosti serdechnogo ritma u studentov-medikov, zhitelej predgornoj territorii Severnoj Osetii [Circannual fluctuations in heart rate variability in medical students, residents of the foothill territory of North Ossetia]. *Fundamentalnye issledovaniya*. 2012;12: 228-33. Russian.

5. Vatutin NT, Sklyannaya EV. Disfunktsiya ehndoteliya sosudov kak faktor riska razvitiya arterialnoj gipertenzii [Vascular endothelial dysfunction as a risk factor for the development of arterial hypertension]. *Sibirskij zhurnal klinicheskoy i ehksperimentalnoj mediciny*. 2017; 32(4):23-7. Russian.

6. Volkov AV, Khadartsev AA, Kashintseva LV. Geliogeofizicheskie svyazi, kak gigienicheskij faktor (obzor otechestvennoj literatury za 5 let) [Heliogeophysical relationships as a hygienic factor (review of domestic literature for 5 years)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2022 [cited 2022 Jan 19];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2022-1/2-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-1-2-2.

7. Gapon LI, Shurkevich NP, Gubin DG, Vetoshkin AS, Belozerova NV, Poshinov FA. Khronobiologicheskaya kharakteristika ritmov arterialnogo davleniya u bolnykh arterialnoj gipertoniej: desinkhronoz kak faktor formirovaniya boleznej v usloviyakh vakhty na Krajnem Severe [Chronobiological characteristics of blood pressure rhythms in patients with arterial hypertension: desynchronization as a factor in the formation of diseases under watch conditions in the Far North]. *Medicinskij almanakh*. 2011;3:54-60. Russian.

8. Graf L V, Rejkhert LI, Kicherova OA, Doyan YuI. Varianty techeniya khronopatologicheskikh processov u pacientov s serdechno-sosudistoj patologiej [Variants of the course of chronopathological processes in patients with cardiovascular pathology]. *Medicinskaya nauka i obrazovanie Urala*. 2019;3(99):166-8. Russian.

9. Gridin LA. Adaptatsionnye reakcii cheloveka v usloviyakh Krajnego Severa [Human adaptive reactions in the conditions of the Far North]. *Politika i obshchestvo*. 2015;10(130):1353-62. Russian.

10. Gubin GD, Gubin DG, Komarov P I. Starenie v svete vremennoj organizacii biologicheskikh system [Aging in the light of the temporal organization of biological systems]. *Uspekhi gerontol*. 1998; 2: 67-73. Russian.

11. Gubin DG, Gubin GD, Komarov PI. Klassifikatsiya variantov narushenij spektra bioritmov fiziologicheskikh pokazatelej [Classification of options for violations of the spectrum of biorhythms of physiological parameters]. *Uspekhi sovremennoego estestvoznaniya*. 2003;11:47-8. Russian.

12. Gubin DG, Kornelissen Zh. Faktory kotorye neobkhodimo uchityvat pri postanovke zadachi adekvatnogo kontrolya arterialnogo davleniya [Factors to consider when setting the goal of adequate blood pressure control]. *Tyumenskij medicinskij zhurnal*. 2019;21(S):14-20. Russian.

13. Dvoryanskij S A, Ovchinnikov VV. Tekotorye aspekty adaptatsii i sostoyaniya gemostaza na Severe [Some aspects of adaptation and the state of hemostasis in the North]. *Vyatskij medicinskij vestnik*. 2010.;1: 102-5. Russian.

14. Dyakonov V P, Vejvlety [Wavelets]. M.: SLON-Press; 2004. Russian.

15. Evdokimova EM, Poluehktov MG, Tabeeva GR. Khronobiologicheskie osobennosti pervichnykh golovnykh bolej i rol melatonina v regulyacii biologicheskikh ritmov [Chronobiological features of primary headaches and the role of melatonin in the regulation of biological rhythms]. *Medicinskij sovet*. 2019; 1: 33-8. Russian.

16. Ermakov K Yu. Kompleks programmno apparatnyj sutochnogo-monitorirovaniya AD «BiPiLAB» [Hardware-software complex for 24-hour monitoring AD «BiPiLAB»]. *Rukovodstvo po ehkspluatatsii-2020*. Russian.

17. Efanov AYu, Storozhok MA, Sholomov IF, Medvedeva I.V, Shalaev SV. Rasprostranennost faktorov riska serdechno-sosudistyx zabolovanij v neorganizovannoj populyacii zhitelej tyumenskogo-regiona 25-64 let rezultaty issledovaniya ehsseh RF v tyumenskom regione [The prevalence of risk factors for cardiovascular diseases in an unorganized population of residents of the Tyumen region aged 25–64 years. Results of the ESSE-RF study in the Tyumen region]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika* 2016;15(4):60-5. Russian.

18. Efanov AYu, Storozhok MA, Sholomov IF, Medvedeva IV, Shalaev SV. Osobennosti rasprostranennosti arterialnoj gipertonii i ehffektivnost ee lecheniya sredi lic 25-64 let Tyumenskom-regione

[Features of the prevalence of arterial hypertension and the effectiveness of its treatment among persons 25–64 years old in the Tyumen region]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2017;16(1):27-33. Russian.

19. Zenina OYu, Makarova II, Ignatova YuP, Aksenova AV. *Khronofiziologiya i khronopatologiya serdechno-sosudistoj sistemy (obzor literatury)* [Chronophysiology and chronopathology of the cardiovascular system (literature review)]. *Ehkologiya cheloveka*. 2017;1:25-33. Russian.

20. Karpin VA, Gudkov AB, Usynin AF, Stolyarov VV. *Analiz vliyaniya geliomagnitnykh anomalij na zhitelej severnoj urbanizirovannoj territorii* [Analysis of the influence of heliomagnetic anomalies on the inhabitants of the northern urbanized territory]. *Ehkologiya cheloveka*. 2018;11:10-5. Russian.

21. Kozyreva TV. *Klimatogeograficheskie i socialnye factory vliyayushchie na sostoyanie zdorovya naseleniya khanty mansijskogo avtonomnogo okruga yugry obzor publikacij* [Climatogeographic and social factors affecting the health status of the population of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug - Yugra (review of publications)]. *Vestnik-ugrovedeniya*. 2016;4(27):169-79. Russian.

22. Kosarev AN, Kot TL. *Osobennosti biologicheskikh ritmov u bolnykh s alkogolnym delirium* [Features of biological rhythms in patients with alcoholic delirium]. 2014;3(30):113-8. Russian.

23. Krylov AA. *Psikhologiya*. [Psychology]. *Uchebnik (2-e-izdanie): izdatelstvo Pprospekt*; 2005. Russian.

24. Kulikov VYu, Utyupina KYu, Krasner YaA, *Vliyanie magnitnykh bur na osobennosti psikhofiziologicheskogo statusa u studentov* [The influence of magnetic storms on the characteristics of the psychophysiological status of students]. *Medicina i obrazovanie v Sibiri*. 2011;3:10. Russian.

25. Malla S. *Vehjvlety v obrabotke signalov* [Wavelets in signal processing]. M.: Mir; 2005. Russian.

26. Merkulov YuA, Pyatkov AA, Gorohova SG, Merkulova DM, At'kov OYu. *Narushenie vegetativnoj regulyatsii serdechno-sosudistoj sistemy pri raznykh rezhimakh raboty s nochnymi smenami* [Violation of the autonomic regulation of the cardiovascular system in different modes of work with night shifts]. *Kardiologiya*. 2020;60(9):62-7. Russian.

27. Muromceva GA, Koncevaya AV, Konstantinov VV. *Rasprostranennost faktorov riska neinfekcionnykh zabolovanij v rossijskoj populyatsii v 2012-2013 gg. Rezultaty issledovaniya ehse RF* [Prevalence of risk factors for noncommunicable diseases in the Russian population in 2012–2013 Results of the ESSE-RF study]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2014; 13 (6):4-11. Russian.

28. Pastukhov A V, Cherkashin DV, Solncev VN, Alanichev AE, Makiev RG, Shakhnovich PG, Andrianov VP, Balakhnov DO. *Balakhnov DO. Osobennosti arterialnoj gipertenzii u muzhchin v raznykh vozrastnykh diapazonakh* [Features of arterial hypertension in men in different age ranges]. *Arterialnaya gipertenziya*. 2014; 20(4): 296-306. Russian.

29. Ragozin O N, Bochkarev M V. *Sposob diagnostiki desinkhronoza individualnykh biologicheskikh ritmov v usloviyakh izmenennogo fotoperiodizma medlennye kolebatelnye process v organizme cheloveka* [A method for diagnosing desynchronization of individual biological rhythms under conditions of altered photoperiodism. Slow oscillatory processes in the human body]. *Teoreticheskie i prikladnye aspekty nelinejnoj dinamiki v fiziologii i medicine: sb.nauchn.tr. IV Vseros. sim. S mezhd.uchastiem i II shkoly – seminara – Novokuzneck, 2005..* Russian.

30. Ragozin O N, Bochkarev MV, Kosarev AN, Kot TL, Tatarincev P.B. *Programma «Issledovanie biologicheskikh ritmov metodom vevjlet-analiza»* [Program "Study of biological rhythms by wavelet analysis"]. *Svidetelstvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlya ehvm 2014611398, data gos. Registracii v Reestr program dlya ehvm 03 fevralya 2014*. Russian.

31. Rogoza AN, Nikol'skij VP, Oshchepkova EV, Epifanova ON, Runihina NK, Dmitriev VV. *Sutochnoe monitorirovanie arterial'nogo davleniya pri gipertonii* [Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Hypertension] // *Metodicheskie rekomendacii pod red. Arabidze G.G, At'kova O.Yu*. Russian.

32. *Rossijskoe kardiologicheskoe obshchestvo, rossijskoe nauchnoe medicinskoe obshchestvo terapevtov. Arterialnaya gipertenziya u vzroslykh 2022*. [Russian Society of Cardiology, Russian Scientific Medical Society of Therapists. Arterial hypertension in adults 2022]. Russian.

33. Simonov VN, Bochkarev MV, Ragozin ON. *Desinkhronoz gemodinamicheskikh parametrov pri smennoj rabote* [Desynchronization of hemodynamic parameters during shift work]. *Ulyanovskij medic biologicheskij zhurnal* 2011;4:84-9. Russian.

34. Stoilova Zh, Dmitrova S, Breus T, Zenchenko T, Yanev T. *Solnechno-zemnye svyazi i zdorove cheloveka* [Solar-terrestrial connections and human health]. *Solnechno-zemnaya fizika*. 2008;12-2(125):336-9. Russian.

35. Hadarcev A.A., Es'kov V.M. *Sistemnyj analiz, upravlenie i obrabotka informacii v biologii i medicine*. Samara, 2005. *Tom VI Sistemnyj analiz i sintez v izuchenii javlenij sinergizma pri upravlenii gomeostazom organizma v uslovijah sanogeneza i patogeneza* [System analysis, management and information processing in biology and medicine] Russian.

36. Chibisov SM, Katinas GS. *Cirkadiannyj ritmy serdca do i posle ehlektricheskoj kardioversii* [Circadian heart rhythms before and after electrical cardioversion]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. 2008;6:40-1. Russian.

37. Chibisov SM, Katinas GS, Ragulskaia MV. Bioritmy i kosmos: monitoring kosmobiosfernykh svyazey [Biorhythms and Cosmos: monitoring of cosmobiospheric connections]. M.: Monografiya. Russian.

38. Shalamova EY, Chibisov SM, Ragozin ON, Blagonravov ML, Safonova V R. Khronobiologicheskie prediktory ocenki riska razvitiya arterialnoj gipertenzii [Chronobiological predictors of arterial hypertension risk assessment]. Klinicheskaya medicina. 2018; 96(10):895-902. Russian.

39. Shalamova E Yu, Ragozin O N. Bioritmologicheskij stereotip i pokazateli gemodinamiki u studentok severnogo medicinskogo vuza [Biorhythmological stereotype and hemodynamic parameters in female students of the northern medical university]. V sbornike mezhdkulturnyj dialog i sotrudnichestvo ES i Rossii opyt realizacii proektov Zhan Mone v Nizhnevartovskom gosudarstvennom universitete. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2019. Russian.

40. Shalamova EYu, Safonova VR. Polovye osobennosti sutochnoj organizacii gemodinamiki u studentov severnogo medicinskogo vuza [Sexual characteristics of the daily organization of hemodynamics in students of the northern medical university]. V knige: Agadzhanovskie chteniya materialy II vsrossijskoj nauchno prakticheskoy konferencii posvyashchaetsya 90 letiyu so dnya rozhdeniya akademika N. A. Agadzhanovskogo. 2018. Russian.

Библиографическая ссылка:

Суринов Д.В., Рагозин О.Н., Погоньшева И.А., Шаламова Е.Ю., Погоньшев Д.А. Половозрастные особенности ритмов артериального давления у лиц, проживающих в Северном регионе // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. №2. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-2/1-7.pdf> (дата обращения: 26.04.2023). DOI: 10.24412/2075-4094-2023-2-1-7. EDN SPYVXB*

Bibliographic reference:

Surinov DV, Ragozin ON, Pogonyshva IA, Shalamova EY, Pogonyshv DA. Polovozrastnye osobennosti ritmov arterial'nogo davleniya u lic, prozhivajushih v Severnom regione [Age and sex-specific features of blood pressure rhythms in people living in the Northern region]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2023 [cited 2023 Apr 26];2 [about 10 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-2/1-7.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2023-2-1-7. EDN SPYVXB

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-2/e2023-2.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после выгрузки полной версии журнала в eLIBRARY