

РОЛЬ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ МЕТЕОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В РАЗВИТИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ НА СЕВЕРЕ

Аннотация. Изучено влияние патологической метеочувствительности на прогрессирование артериальной гипертензии (АГ) у жителей Севера. В исследовании включено 196 пациентов с АГ I–II стадии (в возрасте 20–64 лет, средний возраст – $44,5 \pm 0,5$ года) – жителей Севера РФ. Проведено комплексное клинико-лабораторное, электрокардиографическое и биохимическое обследование, оценка степени выраженности клинических проявлений артериальной гипертензии и уровня патологической метеочувствительности с применением компьютерной программы «СКРИНМЕД» (свидетельство о государственной регистрации № 970035 от 29.01.1997 г.). У пациентов с высокой степенью патологической метеочувствительности выявлено повышение частоты регистрации жалоб и клинических проявлений АГ, а также электрокардиографических признаков, свидетельствующих об усугубляющейся дисфункции сердечно-сосудистой системы. Показано, что повышенная патологическая метеочувствительность организма сопряжена с изменениями липидного и углеводного обмена, значимыми в развитии АГ. Патологическую метеочувствительность организма следует рассматривать как еще один важный фактор риска прогрессирования АГ в экстремальных метеогеофизических условиях Севера.

Ключевые слова: метеочувствительность, артериальная гипертензия, Север.

V. I Khasnulin, E. V. Sevost'yanova

INFLUENCE OF PATHOLOGIC METEOSENSITIVITY ON DEVELOPMENT OF ARTERIAL HYPERTENSION IN THE NORTH

Abstract. To study the effect of pathological meteosensitivity on progression of arterial hypertension (AH) in patients with AH, the inhabitants of the North. The study included 196 patients with AH I-II stage (aged 20–64 years, mean age – $43,9 \pm 0,5$ years), the inhabitants of the North of RF. A comprehensive clinical and laboratory, electrocardiographic and biochemical examination, assessment of severity of clinical manifestations of the disease and the level of pathological meteosensitivity using the computer program "SKREENMED" (state reg. N 970035 from 29.01.1997) was carried out. With the growth of pathological meteosensitivity the increased frequency of registering of complaints and clinical manifestations of AH and electrocardiographic signs suggesting worsening of the dysfunction of the cardiovascular system were revealed. It has been shown that the increased pathological meteosensitivity of an organism is associated with the changes in lipid and carbonate metabolism, important in the development of AH. Pathological meteosensitivity of an organism should be considered as another important risk factor for progression of AH in extreme meteorological and geophysical conditions of the North.

Key words: meteosensitivity, arterial hypertension, North.

Введение

Артериальная гипертензия (АГ) является одной из наиболее распространенных причин ранней инвалидности и смертности трудоспособного

населения, проживающего на Севере [1–6]. В высоких широтах АГ имеет важные клинко-физиологические особенности: характеризуется более тяжелым течением, чем в средних широтах, чаще проявляется гипертоническими кризами со значительным повышением как систолического, так и диастолического давления, приводит к развитию тяжелых, нередко летальных, осложнений. Течение АГ на Севере агрессивное, сопровождается ранним поражением органов-мишеней, возникает у лиц молодого возраста [1–6]. Для АГ на Крайнем Севере характерно также манифестирующее течение. Лабильность артериального давления внезапно заканчивается развитием острого мозгового или коронарного синдрома при перепадах температуры окружающего воздуха или атмосферного давления [4].

Вместе с тем мероприятия по профилактике и лечению АГ в экстремальных климато-географических условиях Севера, составленные без учета экологических особенностей развития и течения заболевания, часто оказываются недостаточно эффективными. Наиболее перспективными подходами к решению проблемы роста заболеваемости АГ на Севере являются представления, основанные на позициях экологической патофизиологии. Согласно этим представлениям, в основе развития и прогрессирования АГ на Севере лежат нарушения процессов адаптации к факторам внешней среды, прежде всего к климато-метеорологическим и гелиогеофизическим, изменения которых в условиях высоких широт носят экстремальный характер [7–9].

Климат северных территорий отличается комплексом неблагоприятных гелиогеофизических и климато-метеорологических условий (выраженной возмущенностью геомагнитного поля, необычной фотопериодичностью, низкими температурами воздуха, резкими перепадами температур и атмосферного давления и др.). Воздействие перечисленных экологических факторов вызывает выраженное напряжение гомеостатических систем организма, в первую очередь сердечно-сосудистой системы как наиболее реактивной и определяющей адаптационные реакции целостного организма.

Приведенные данные позволили нам предположить наличие дополнительных, недостаточно изученных факторов риска прогрессирования АГ на Севере, связанных с патологической метеочувствительностью организма, или свойством организма реагировать на изменение климато-метеорологических и геофизических факторов развитием патологических, метеопатических реакций.

Целью настоящего исследования явилось изучение роли патологической метеочувствительности в прогрессировании АГ на Севере.

1. Материалы и методы

В исследование было включено 196 пришлых жителей Севера РФ с АГ I–II стадии (мужчин и женщин, в возрасте от 20 до 64 лет, средний возраст – $44,5 \pm 0,5$ года). Средняя длительность АГ составляла $10,2 \pm 1,6$ года. Всем пациентам проведено комплексное клинко-функциональное обследование с стандартным электрокардиографическим исследованием. Оценку степени выраженности артериальной гипертензии, а также уровня патологической метеочувствительности организма проводили с применением компьютерной программы «СКРИНМЕД» (номер государственной регистрации 970035 от

29.01.1997 г.). Биохимические исследования с определением липидного спектра и содержания глюкозы в сыворотке крови проводили стандартными наборами на биохимическом анализаторе Konelab 30i (Финляндия). Показатели солнечной активности (число солнечных пятен) и геомагнитной индукции (суточный *Ap*-индекс) оценивали по данным оперативного мониторингирования космофизической среды (U.S. Dept. of Commerce, NOAA, Space Environment Center).

Статистическую обработку данных проводили с использованием стандартного пакета программ STATISTICA (StatSoft, США) версии 7.0. Различия между группами оценивали с использованием критерия Стьюдента и критерия χ^2 . Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$. Корреляционный анализ проводили с применением критериев Спирмена.

2. Результаты исследования и обсуждение

Анализ показал, что среди жителей Севера с АГ было лишь 12 % лиц, не ощущающих субъективно зависимости от колебаний метеорологических и геофизических факторов, 88 % лиц имели ту или иную степень патологической метеочувствительности. Метеопатические реакции у обследованных пациентов проявлялись головными болями, головокружением, повышением артериального давления, гипертоническими кризами, шумом в голове, одышкой, дискомфортом или болями в области сердца типа кардиалгий. Указанным проявлениям предшествовали нарушения в психоэмоциональной сфере, что проявлялось повышенной раздражительностью и конфликтностью, тревогой, снижением настроения, активности, вялостью, нарушением сна.

На первом этапе исследования было проведено изучение показателей, характеризующих жалобы, клинические и электрокардиографические проявления АГ, в зависимости от степени выраженности патологической метеочувствительности. Для решения поставленной задачи все обследованные лица были разделены на три группы: с низким ($n = 48$); средним ($n = 42$) и высоким ($n = 106$) уровнем патологической метеочувствительности. Группы были сопоставимы по возрасту и полу. Проведенный анализ показал, что повышение уровня патологической метеочувствительности сопровождалось статистически значимым увеличением частоты жалоб и основных клинических симптомов АГ (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная частота жалоб и клинических проявлений заболевания (%) у пациентов с АГ с низкой (1-я группа), средней (2-я группа) и высокой (3-я группа) степенью выраженности патологической метеочувствительности

Исследуемый показатель	1-я группа ($n = 48$)	2-я группа ($n = 42$)	3-я группа ($n = 106$)
Боли в грудной клетке	23	52	53*
Приступы стенокардии	17	31*	48*
Кардиалгии	6	33*	33
Частые головные боли	15	43	51*
Перебои в работе сердца	15	43*	43*
Учащение сердцебиения	35	62	74*

Примечание. * – значимость различий $p < 0,05$ с 1-й группой.

Так, боли в грудной клетке отмечались у высокометеочувствительных пациентов более чем в два раза чаще, чем у пациентов с низкой степенью патологической метеочувствительности. Боли в грудной клетке у обследованных больных локализовались в левой половине грудной клетки, за грудиной, в прекордиальной области, носили давящий, колющий, сжимающий характер, появлялись как в покое, так и при физической нагрузке, имели различную продолжительность, возникали при перемене погоды, в периоды магнитных бурь и северных сияний, а также при психоэмоциональном напряжении.

У больных с высокой степенью метеочувствительности статистически значимо чаще, чем у лиц с низкой метеочувствительностью, отмечались жалобы на учащение сердцебиения и ощущения «перебоев» в работе сердца, а также на частые головные боли, появлявшиеся преимущественно при повышении артериального давления и носившие в основном сосудистый характер.

Полученные данные указывают на зависимость степени выраженности АГ (по количеству клинически значимых жалоб и клинических проявлений заболевания) от уровня патологической метеочувствительности организма. Корреляционный анализ подтвердил наличие значимой прямой зависимости степени выраженности артериальной гипертензии от уровня патологической метеочувствительности ($r = 0,23$, $p = 0,0001$). Проведенный корреляционный анализ выявил также статистически значимую прямую корреляционную зависимость выраженности АГ (по систолическому и диастолическому артериальному давлению) от показателей солнечной активности (числа солнечных пятен) ($r = 0,20$, $p = 0,005$ и $r = 0,24$, $p = 0,0005$ соответственно).

Особенно важным элементом взаимодействия функции сердца с планетарным электромагнитным полем в высоких широтах оказалась зависимость пульсирующего электромагнитного поля, генерируемого в момент электрической систолы, от мощных колебаний электромагнитного поля Земли в периоды геомагнитных бурь. Как показали совместные исследования с Ф. Г. Ждановой [2, 10], электрокардиограмма в периоды мощных геомагнитных возмущений на Севере характеризовалась значительным отклонением интегрального вектора *QRS* во фронтальной плоскости вверх и влево ($p < 0,001$). При этом колебания амплитуды величины комплекса *QRS* как в отведении V_2 , так и в отведении V_5 ($p < 0,05$) коррелировали с изменениями показателей *K*-индексов, отражающих величину возмущенности электромагнитного поля Земли. С высокими значениями напряженности геомагнитного поля в периоды магнитных бурь коррелировало повышение числа нарушений функций возбудимости, а с низкой геомагнитной активностью были сопряжены нарушения функции автоматизма. Обнаружилось также, что с увеличением амплитуды значения комплекса *QRS* в период геомагнитных бурь коррелировало увеличение кровенаполнения полушарий головного мозга, печени и нижних конечностей, определяемое по данным реографии во время систолы (систолический реографический индекс). Наиболее выраженные описанные выше изменения электрокардиограммы и реограммы наблюдались у вертикально стоящего человека, когда электрическое поле сердца по вектору совпадало с электромагнитным полем планеты, которое в высоких широтах направлено к поверхности Земли практически перпендикулярно. Эти данные позволили нам описать ранее неизвестный механизм, обеспечивающий эффективность кровообращения, – электромагнитный насос крови, связанный с электромаг-

нитной функцией сердечной деятельности и влиянием на нее осцилляций электромагнитного поля Земли [11]. Была выявлена зависимость возникновения гипертензивных реакций в периоды северных геомагнитных возмущений с эффективностью функционирования электромагнитного насоса крови.

Дальнейший анализ электрокардиографических показателей у обследованных лиц выявил высокую частоту нарушений функции проводимости, которая находилась в зависимости от уровня патологической метеочувствительности (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительная частота изменений электрокардиограммы (%) у пациентов с АГ с низкой (1-я группа), средней (2-я группа) и высокой (3-я группа) степенью патологической метеочувствительности

Исследуемый показатель	1-я группа (n = 48)	2-я группа (n = 42)	3-я группа (n = 106)
Синусовая брадикардия	28	29	30
Замедление внутрипредсердной проводимости	24	31	51**
Высокоамплитудный зубец T	24	29	32
Сглаженный или отрицательный зубец T	21	32	40*
Признаки гипертрофии левого желудочка	24	35	53**

Примечание. * – значимость различий $p < 0,05$ с 1-й группой; ** – значимость различий $p < 0,01$ с 1-й группой.

В группе больных с высокой степенью метеочувствительности процент людей с замедлением внутрипредсердной проводимости был статистически значимо выше, чем в группе больных с низкой метеочувствительностью (51 против 24 %, $p < 0,01$). На морфологическом уровне замедление внутрипредсердной проводимости могло быть следствием метаболических перестроек в миокарде и развитием склеротических процессов. Полученные результаты согласуются с данными других исследователей [10], выявивших высокую частоту нарушений проводимости у пришлых жителей Севера. Мы предположили, что эти изменения могли быть связаны с повышенной чувствительностью организма к изменяющимся метеогеофизическим факторам Севера, в частности к изменениям геомагнитной напряженности. Для проверки этой гипотезы проведен корреляционный анализ изученных электрокардиографических показателей, характеризующих проводимость сердца, с геофизическими факторами. Выявлены статистически значимые прямые корреляционные зависимости ширины зубца P ($r = 0,29$, $p = 0,04$), длительности интервала PQ ($r = 0,32$, $p = 0,03$) и интервала QRS ($r = 0,29$, $p = 0,04$) от изменений геомагнитной напряженности (суточного Ap-индекса).

При анализе конечной части желудочкового комплекса на электрокардиограмме выявлена высокая частота изменений величины зубца T: выявлялось как снижение его амплитуды и инверсия, так и значительное увеличение его амплитуды (см. табл. 2). У пациентов с высокой степенью патологической метеочувствительности сглаженный либо отрицательный зубец T регистрировался статистически значимо чаще, чем у пациентов с низкой степенью метеочувствительности. Известно, что зубец T является отражением фазы репо-

ляризации желудочков. Выявленные изменения зубца *T* могут быть вызваны разными причинами: ухудшением коронарного кровообращения, углубляющимися расстройствами метаболических процессов в миокарде и другими причинами. В комплексе с другими признаками отрицательный зубец *T* может также указывать на систолическую перегрузку левого желудочка при его гипертрофии. По данным литературы [12], в генезе подобных электрокардиографических изменений в высоких широтах определенное значение могут иметь развивающиеся под воздействием геомагнитных флюктуаций изменения мембранного аппарата клеток, влияющие на характер ионных взаимодействий.

Дальнейший анализ электрокардиограммы выявил высокую частоту электрокардиографических признаков, указывающих на гипертрофию левого желудочка у обследованных лиц (см. табл. 2). Выявлено статистически значимое более частое развитие гипертрофии левого желудочка у больных с высокой степенью патологической метеочувствительности (53 %) в сравнении с лицами с низкой метеочувствительностью (26 %). Известно, что гипертрофия левого желудочка является признаком поражения органа-мишени и важнейшим фактором развития и прогрессирования АГ и ее осложнений. Полученные нами данные указывают на более напряженную деятельность сердца у высокометеочувствительных больных Севера. По нашему мнению, возрастание функциональной нагрузки на сердце у лиц с высокой степенью патологической метеочувствительности обусловлено более частыми и выраженными подъемами артериального давления при изменениях метеогеофизических условий в ходе развития метеопатических реакций и прогрессированием артериальной гипертензии.

В исследованиях, проведенных в высоких широтах [6, 11], показана связь развития и прогрессирования артериальной гипертензии на Севере с выраженностью экологически обусловленного «северного стресса», проявляющегося прежде всего нарушениями липидного метаболизма, появлением в крови атерогенных липидов, липидной гиперпероксидацией (окислительным стрессом). В связи с этим одной из задач нашего исследования было изучение некоторых особенностей липидного и углеводного метаболизма, значимых в развитии АГ, при прогрессировании патологической метеочувствительности организма. Для решения поставленной задачи были выделены две группы больных с АГ: с низкой и высокой степенью патологической метеочувствительности. Проведенный анализ метаболизма липидов показал статистически значимое повышение содержания общего холестерина и суммарной фракции холестерина липопротеидов низкой и очень низкой плотности в крови у лиц с более высокими показателями патологической метеочувствительности (табл. 3).

Проведенный далее анализ показал статистически значимое повышение содержания глюкозы в крови у лиц с высокой степенью патологической метеочувствительности (табл. 3).

Корреляционный анализ выявил статистически значимые прямые корреляционные связи между выраженностью патологической метеочувствительности и содержанием в крови холестерина ($r = 0,16$, $p = 0,006$); суммарной фракции липопротеидов низкой и очень низкой плотности ($r = 0,29$, $p = 0,000001$) и глюкозы ($r = 0,19$, $p = 0,0004$) у обследованных лиц.

Сравнительные биохимические показатели в сыворотке крови пациентов с АГ с низкой (1-я группа) и высокой (2-я группа) степенью патологической метеочувствительности ($M \pm m$)

Исследуемый показатель	1-я группа ($n = 80$)	2-я группа ($n = 91$)	P
Общий холестерин, ммоль/л	$5,31 \pm 0,11$	$5,69 \pm 0,10$	0,01
Холестерин ЛПНП, ммоль/л	$3,64 \pm 0,14$	$4,56 \pm 0,13$	0,006
Триглицериды, ммоль/л	$3,32 \pm 0,22$	$3,19 \pm 0,20$	
Холестерин ЛПВП, ммоль/л	$1,41 \pm 0,04$	$1,45 \pm 0,06$	
Глюкоза, ммоль/л	$5,01 \pm 0,11$	$5,61 \pm 0,17$	0,04

Примечание. ЛПНП – липопротеиды низкой плотности; ЛПВП – липопротеиды высокой плотности.

Из литературных данных [13, 14] известно, что в случае успешной адаптации к экстремальным условиям Севера у человека происходит перестройка тканевого метаболизма с углеводного на липидный тип. При этом вклад углеводов в энергетический обмен организма становится ниже, а липидов – выше. Нами показано, что у больных с нарушенным процессом адаптации, в случае развития патологической метеочувствительности, такой полной перестройки метаболизма не происходит. В представленном исследовании показано, что прогрессирование патологической метеочувствительности при действии «северного стресса» протекает с расстройствами липидного метаболизма с повышением показателей в крови общего холестерина, холестерина липопротеидов низкой и очень низкой плотности. При этом повышения содержания в крови холестерина липопротеидов высокой плотности, как происходит при успешной адаптации к экологическим факторам Севера [11], не отмечается. Известно, что гиперхолестеринемия, дислипидемия являются важнейшими гуморальными факторами дисфункции эндотелия и прогрессирования АГ. Проведенный корреляционный анализ подтвердил значимую зависимость между выраженностью патологической метеочувствительности, прогрессированием АГ и выявленными нарушениями метаболизма липидов и углеводов.

Заключение

В настоящем исследовании показана зависимость степени выраженности артериальной гипертензии на Севере от уровня патологической чувствительности к изменяющимся климато-метеорологическим и гелиогеофизическим факторам. Полученные данные позволяют высказать мнение, что чрезмерные патологические реакции сердечно-сосудистой системы на геофизические и метеорологические изменения, проявляясь повышением артериального давления, способствуют развитию и прогрессированию патологического процесса. Вполне реальным механизмом влияния геомагнитных возмущений в высоких широтах на формирование артериальной гипертензии может стать повышенная интенсивность работы электромагнитного насоса крови,

возникающая, скорее всего, на фоне истощения адаптивных резервных возможностей сердечно-сосудистой системы за счет частых возрастных синхронизации электрической активности сердца с меняющимся электрическим потенциалом высокой мощности пульсирующего электромагнитного поля Земли. Повышение чувствительности к изменяющимся метеогеофизическим факторам оказалось также сопряженным с нарушениями адаптивной перестройки липидного и углеводного метаболизма. Вместе с тем выявленные изменения метаболизма составляют важные звенья в механизмах развития АГ. Исходя из полученных данных, мы полагаем, что высокий уровень патологической метеочувствительности следует рассматривать как еще один важный фактор риска артериальной гипертензии в экстремальных метеогеофизических условиях Севера.

Список литературы

1. **Катюхин, В. Н.** Артериальная гипертензия на Севере / В. Н. Катюхин, Д. В. Бажухин, И. Ф. Бажухина. – Сургут : СУР-ГУ, 2000. – 132 с.
2. **Hasnulin, V. I.** Northern cardiometeopathies / V. I. Hasnulin, A. V. Hasnulina, E. V. Sevostyanova. – Novosibirsk : Creative Union «South-West», 2004. – 220 p.
3. Эпидемиология, патогенез, профилактика и лечение артериальной гипертензии у пришлого населения на Севере / Ю. А. Николаев, С. А. Дарянина, А. И. Пальцев [и др.]. – Новосибирск : СО РАМН, 2005. – 200 с.
4. **Запесочная, И. Л.** Особенности течения артериальной гипертензии в северных регионах страны / И. Л. Запесочная, А. Г. Автандилов // Клиническая медицина. 2008. – Т. 86, № 5. – С. 42–44.
5. **Хамнагадаев, И. И.** Распространенность артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца и их факторов риска среди сельского коренного и пришлого населения Севера и Центральной Сибири : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Хамнагадаев И. И. – Томск, 2008. – 49 с.
6. **Хаснулин, В. И.** Артериальная гипертензия на Севере / В. И. Хаснулин, П. В. Хаснулин // Проблемы здравоохранения и социального развития Арктической зоны России. – М. : Paulsen, 2011. – С. 241–253.
7. **Поликарпов, Л. С.** Метеотропные реакции сердечно-сосудистой системы и их профилактика / Л. С. Поликарпов, А. В. Лапко, И. И. Хамнагадаев. – Новосибирск : Наука, 2005. – 196 с.
8. **Näyhä, S.** Cold and the risk of cardiovascular diseases. A review / S. Näyhä // Int. J. Circumpolar Health. – 2002. – Vol. 61, № 4. – P. 373–380.
9. **Gyllerup, S.** Cold climate and coronary mortality in Sweden / S. Gyllerup // Int. J. Circumpolar Health. – 2000. – Vol. 59, № 3–4. – P. 160–163.
10. **Жданова, Ф. Г.** Характеристика нарушений ритма сердца у мужского населения Заполярья : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Жданова Ф. Г. – М., 1989. – 21 с.
11. **Хаснулин, В. И.** Введение в полярную медицину / В. И. Хаснулин. – Новосибирск : СО РАМН, 1998. – 337 с.
12. **Давиденко, В. И.** Функциональный резерв сердечно-сосудистой системы при адаптации и патологии человека на Крайнем Севере и в Антарктиде : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Давиденко В. И. – Новосибирск, 1996. – 67 с.
13. **Панин, Л. Е.** Гомеостаз и проблемы приполярной медицины (методологические аспекты адаптации) / Л. Е. Панин // Бюллетень СО РАМН. – 2010. – Т. 30, № 3. – С. 6–11.
14. **Бойко, Е. Р.** Некоторые закономерности метаболических перестроек у человека на Крайнем Севере / Е. Р. Бойко // Физиология человека. – 1996. – № 4. – С. 122–129.

References

1. **Katyukhin, V. N.** Arterial'naya gipertenziya na Severe / V. N. Katyukhin, D. V. Bazhukhin, I. F. Bazhukhina. – Surgut : SUR-GU, 2000. – 132 s.
2. **Hasnulin, V. I.** Northern cardiometeopathies / V. I. Hasnulin, A. V. Hasnulina, E. V. Sevostyanova. – Novosibirsk : Creative Union «South-West», 2004. – 220 p.
3. Epidemiologiya, patogenez, profilaktika i lecheniye arterial'noy gipertenzii u prishlogo naseleniya na Severe / YU. A. Nikolayev, S. A. Daryanina, A. I. Pal'tsev [i dr.]. – Novosibirsk : SO RAMN, 2005. – 200 s.
4. **Zapesochnaya, I. L.** Osobennosti techeniya arterial'noy gipertonii v severnykh regionakh strany / I. L. Zapesochnaya, A. G. Avtandilov // Klinicheskaya meditsina. 2008. – T. 86, № 5. – S. 42–44.
5. **Khamnagadayev, I. I.** Rasprostranennost' arterial'noy gipertenzii, ishemi-cheskoy bolezni serdtsa i ikh faktorov riska sredi sel'skogo koren'nogo i prishlo-go naseleniya Severa i Tsentral'noy Sibiri : avtoref. dis. ... d-ra med. nauk / Khamnagadayev I. I. – Tomsk, 2008. – 49 s.
6. **Khasnulin, V. I.** Arterial'naya gipertenziya na Severe / V. I. Khasnulin, P. V. Khasnulin // Problemy zdravookhraneniya i sotsial'nogo razvitiya Arktiche-skoy zony Rossii. – M. : Paulsen, 2011. – S. 241–253.
7. **Polikarpov, L. S.** Meteotropnyye reaktsii serdechno-sosudistoy sistemy i ikh profilaktika / L. S. Polikarpov, A. V. Lapko, I. I. Khamnagadayev. – Novosibirsk : Nauka, 2005. – 196 s.
8. **Näyhä, S.** Cold and the risk of cardiovascular diseases. A review / S. Näyhä // Int. J. Circumpolar Health. – 2002. – Vol. 61, № 4. – P. 373–380.
9. **Gyllerup, S.** Cold climate and coronary mortality in Sweden / S. Gyllerup // Int. J. Circumpolar Health. – 2000. – Vol. 59, № 3–4. – P. 160–163.
10. **Zhdanova, F. G.** Kharakteristika narusheniy ritma serdtsa u muzhskogo naseleniya Zapolyar'ya : avtoref. dis. ...kand. med. nauk / Zhdanova F. G. – M., 1989. – 21 s.
11. **Khasnulin, V. I.** Vvedeniye v polyarnuyu meditsinu / V. I. Khasnulin. – Novosibirsk : SO RAMN, 1998. – 337 s.
12. **Davidenko, V. I.** Funktsional'nyy rezerv serdechno-sosudistoy sistemy pri adaptatsii i patologii cheloveka na Krainem Severe i v Antarktide : avtoref. dis. ... d-ra med. nauk / Davidenko V. I. – Novosibirsk, 1996. – 67 s.
13. **Panin, L. Ye.** Gomeostaz i problemy pripolyarnoy meditsiny (metodologicheskiye aspekty adaptatsii) / L. Ye. Panin // Byulleten' SO RAMN. – 2010. – T. 30, № 3. – S. 6–11.
14. **Boyko, Ye. R.** Nekotoryye zakonomernosti metabolicheskikh perestroyek u cheloveka na Krainem Severe / Ye. R. Boyko // Fiziologiya cheloveka. – 1996. – № 4. – С. 122–129.

Хаснулин Вячеслав Иванович

доктор медицинских наук, профессор,
руководитель лаборатории механизмов
для адаптации, Научный центр
клинической и экспериментальной
медицины Сибирского отделения
Российской академии медицинских наук
(г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2)

E-mail: hasnulin@ngs.ru

Khasnulin Vyacheslav Ivanovich

Doctor of medical sciences, professor,
head of adaptation mechanisms
laboratory, Research Center of Clinical
and Experimental Medicine, Siberian
unit of the Russian Academy
of Medical Sciences (Novosibirsk, 2 Tima-
kova str.)

Севостьянова Евгения Викторовна

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, Научный центр клинической и экспериментальной медицины Сибирского отделения Российской академии медицинских наук (г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2)

E-mail: luck.nsk@rambler.ru

Sevost'yanova Evgeniya Viktorovna

Candidate of medical sciences, senior staff scientist, Research Center of Clinical and Experimental Medicine, Siberian unit of the Russian Academy of Medical Sciences (Novosibirsk, 2 Timakova str.)

УДК 613.1, 616.092, 616.1

Хаснулин, В. И.

Роль патологической метеочувствительности в развитии артериальной гипертензии на Севере / В. И. Хаснулин, Е. В. Севостьянова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2013. – № 1 (25). – С. 92–101.