

УДК 616.137.83/.9—004.6(571.122)

ХРОНИЧЕСКИЕ ОБЛИТЕРИРУЮЩИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ АРТЕРИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ НА СЕВЕРЕ (обзор литературы)

© 2017 г. ¹В. А. Карпин, ¹Е. Н. Мельникова, ^{2,3}А. Б. Гудков, ²О. Н. Попова¹Сургутский государственный университет ХМАО – Югры, г. Сургут; ²Северный государственный медицинский университет; ³Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова, г. Архангельск

Хронические облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей (ХОЗАНК) – широко распространенные заболевания кровеносных сосудов, при которых из-за стеноза или полной окклюзии артерий нарушается артериальный кровоток в пораженной конечности. Согласно литературным данным, в современном мире ХОЗАНК страдает от 2 до 15 % взрослого населения. Представленный литературный обзор показывает несомненную актуальность изучения проблемы облитерирующих заболеваний периферических артерий в экстремальных экологических условиях северных широт. Анализ, проведенный учеными города Сургута, показал, что важнейшими этиологическими факторами, лежащими в основе ХОЗАНК, являются атеросклероз (54,5 %) и облитерирующий тромбоангиит (45,3 %). Облитерирующие заболевания сосудистой системы носят полисегментарный характер, проявляются в более молодом возрасте и часто имеют злокачественный характер течения. Развитие атеросклеротического процесса в его классическом варианте начинается в 40–50-летнем возрасте, чаще всего с секторального поражения подвздошного сегмента. Облитерирующий процесс, однажды возникнув, не имеет тенденции к обратному развитию, и исходом этого процесса у 40 % больных ХОЗАНК является инвалидизация или ампутация конечности. Результаты исследования показали, что у молодых лиц, проживающих в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре, функция эндотелия характеризовалась более выраженными нарушениями в сравнении с нормальными показателями; выраженность дисфункции была достоверно больше, чем показатели здоровых лиц, имеющих факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний. Биологический возраст обследуемых соответствовал физическому возрасту лиц старше 40 лет, причем у мужчин процессы биологического старения характеризовались большей степенью выраженности.

Ключевые слова: экология, Север, хронические облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей

CHRONIC OCCLUSIVE DISEASES OF LOWER LIMB ARTERIES IN THE NORTH (Literature Review)

¹V. A. Karpin, ¹E. N. Melnikova, ^{2,3}A. B. Gudkov, ²O. N. Popova¹Surgut State University, Surgut; ²Northern State Medical University, Arkhangelsk;³Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia

Chronic occlusive disease of lower limb arteries is a widespread disease of the blood vessels, where due to arteriostenosis there appears arterial misperfusion in the limb. According to the data, nowadays from 2 to 15 % of the adult population suffer from this disease. The literature review shows the relevance of studying the problem of peripheral arteries occlusive diseases (PAD) in the extreme environmental conditions of the Northern latitudes. The analysis conducted by scientists of Surgut city showed that the most important etiological factors resulting in PAD are atherosclerosis (54.5 %) and occlusive thromboangitis (45.3%). Occlusive diseases of the vascular system have multisegmental nature and appear at a young age and often have malignancy flow. The development of atherosclerotic process in its classic version starts at the age of 40-50 years, more often with sectoral lesions in the iliac segment. Occlusive process, once appeared, has no tendency to reverse development, and the outcome of this process (40 % of patients with PAD) is a disability or limb amputation. The study results showed that in young people living in KHAMAO-Yugra, endothelial function was characterized by more evident disorders compared to normal rates; the severity of dysfunction was higher than in healthy individuals with risk factors for cardiovascular diseases. The biological age of the subjects met people over 40, and in men, the processes of biological aging was characterized by greater severity.

Keywords: ecology, the North, chronic occlusive diseases of lower limb arteries

Библиографическая ссылка:

Карпин В. А., Мельникова Е. Н., Гудков А. Б., Попова О. Н. Хронические облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей на Севере (обзор литературы) // Экология человека. 2017. № 8. С. 37–43.

Karpin V. A., Melnikova E. N., Gudkov A. B., Popova O. N. Chronic Occlusive Diseases of Lower Limb Arteries in the North (Literature Review). *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2017, 8, pp. 37-43.

Хронические облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей (ХОЗАНК) – широко распространенные заболевания кровеносных сосудов, при которых из-за стеноза или полной окклюзии артерий нарушается артериальный кровоток в пораженной конечности. Согласно литературным данным, в современном мире ХОЗАНК страдает от 2 до 15 % взрослого населения [11, 30, 36, 51].

Главной особенностью ХОЗАНК является неуклонно прогрессирующее течение, характеризующееся нарастанием выраженности перемежающейся хромоты с переходом ее в постоянный болевой синдром или гангрену. Критическая ишемия нижних конечностей является наиболее грозным исходом хронической артериальной недостаточности. Несмотря на интенсивное развитие современных методов диагностики

и лечения заболеваний периферических артерий, удельный вес инвалидизации и смертности таких пациентов остается высоким как у нас в стране, так и за рубежом, что диктует необходимость дальнейшего совершенствования диагностических, лечебных и профилактических мероприятий [10, 21, 23, 38, 49, 50].

Главным патоморфологическим фактором ХОЗАНК является повреждение эндотелия артерий нижних конечностей [37]. Наиболее частой (около 90 %) причиной хронической ишемии артерий нижних конечностей является атеросклероз [31].

По данным многочисленных исследований [2, 22, 29, 47], наиболее часто обсуждаемыми факторами риска развития ХОЗАНК являются: курение, возраст, мужской пол, дислипидемия, артериальная гипертензия, избыточная масса тела, гиподинамия. Среди них наибольшее значение придают нарушениям жирового обмена и артериальной гипертензии.

Повышенное содержание липопротеидов в крови обуславливает изменение состава клеточных мембран, приводящее к нарушению функции кальциевого и натриевого насосов, деградации митохондрий. Такое воздействие на форменные элементы крови способствует в конечном итоге изменению реологических свойств крови, повышению адгезивной способности эритроцитов и тромбоцитов, укорочению времени их жизни. Кислородтранспортная функция крови страдает в результате снижения диффузии кислорода через мембрану эритроцитов, слой плазмы, стенку капилляра, усугубляя каскад метаболических нарушений в тканях. Начинает преобладать анаэробный путь энергопродукции, усиливаются процессы перекисного окисления липидов [39, 48].

Самой распространенной сопутствующей патологией у больных с облитерирующими поражениями сосудистой системы является гипертоническая болезнь. При повышении артериального давления отмечается повышение периферического сопротивления [8, 15, 46, 52].

У пациентов, страдающих ХОЗАНК, в 35–50 % случаев имела место артериальная гипертензия [45]. По данным [30, 38], артериальная гипертензия повышает риск развития заболеваний периферических артерий в 2–3 раза.

При прочих равных условиях такие важнейшие сопутствующие факторы, как атерогенная перестройка метаболизма, а также стойкое повышение артериального давления, должны иметь региональные особенности. Целью настоящего анализа явилось изучение влияния экстремальных климатических факторов северных широт на развитие облитерирующих заболеваний периферических артерий.

Проблема сохранения здоровья на Севере, особенно в местах организации крупных промышленных комплексов, крайне актуальна. Экстремальность территории проживания зависит от многих факторов, в том числе и от погодных-климатических условий. В этом отношении регионы Севера являются типичным примером природной экстремальной зоны.

Суровость климата здесь определяется необычайно длительной и жесткой зимой с очень низкой температурой, коротким холодным летом, резкими перепадами атмосферного давления, температуры и влажности воздуха, сильными и частыми ветрами, магнитными возмущениями. Север предъявляет к организму человека значительные требования, вынуждая его использовать дополнительные социальные и биологические средства защиты от неблагоприятного воздействия вышеперечисленных факторов. Адаптация в этих условиях достигается путем напряжения и сложной перестройки гомеостатических систем организма [3, 4, 24, 25].

Проблема жизни и деятельности человека в северных регионах очень сложна, многогранна и далека от своего окончательного разрешения. Она охватывает такие жизненно важные вопросы, как адаптация к этим условиям, выживаемость в экстремальных ситуациях, сохранение здоровья, экологические, социальные, психологические и другие аспекты. Особенно остро эти вопросы стоят в связи с усилением миграции большого количества людей для работы на Север из южных областей страны. Попадая в суровые условия, они сталкиваются с рядом непривычных климатогеографических факторов. Напряжение организма приводит к неэкономному расходованию своих функциональных резервов, быстрому их истощению, увеличивая риск развития различных заболеваний [12, 13, 24, 25, 40].

Малая эффективность профилактики и лечения хронических заболеваний на Севере заставляет вновь напомнить об уже многочисленных научных данных о формировании и развитии патологии в высоких широтах. Проведенные исследования подтвердили, что основой формирования дизадаптивных и в последующем патологических расстройств на Севере является северный экологически обусловленный стресс, названный В. П. Казначеевым (1980) «синдромом полярного напряжения». Основными составляющими звеньями этого полисиндрома являются: липидная гиперпероксидация (окислительный стресс), расстройства северного типа метаболизма, северная тканевая гипоксия, иммунная недостаточность, полиэндокринные расстройства, нарушения электромагнитного гомеостаза, десинхроноз, метеопатия [35, 42, 43].

Современный практикующий врач должен понимать, какая часть патологии, с которой он имеет дело у конкретного пациента, обусловлена влиянием экологического стресса; он должен владеть методикой выявления медико-экологических причинно-следственных связей. Только при этих условиях можно гарантировать успешное лечение больного и охрану здоровья жителей северных урбанизированных территорий.

Специфика сибирского региона, экстремальность местных природных условий не позволяют механически переносить сюда опыт соответствующих мероприятий, накопленный в европейской части страны.

Экстремальный характер климатических и экологических факторов является основой для формирования региональных особенностей патологии [24, 25].

Организм жителей северных территорий функционирует под воздействием ряда довольно жестких климатических факторов, оказывающих влияние на состояние их здоровья в силу того, что часть резервов органов и систем организма задействована в процессах адаптации и направлена на формирование приспособительных реакций гомеостаза. При воздействии экстремальных факторов адаптированность достигается за счет определенной биосоциальной платы. Длительное существование в таких условиях не может не приводить к более частому возникновению предпатологических и патологических сдвигов, особенно в тех системах и органах, которые наиболее подвержены экстремальному климатическому прессингу. Северяне отличаются меньшими адаптационными способностями органов дыхания и кровообращения, сниженным уровнем физического здоровья, ускоренными возрастными изменениями ряда показателей [32, 41–43].

В условиях Севера человек вынужден прежде всего адаптироваться к холоду. Этому вопросу посвящены многочисленные исследования. Организм северян в холодный период года находится в состоянии напряжения, что связано с необходимостью поддерживать температурный гомеостаз на должном уровне. В основе этого состояния лежат повышение обмена веществ, различные сдвиги. Состояние сердечно-сосудистой системы у обследуемых лиц на Севере в холодный период года характеризуется склонностью к усилению тонического напряжения периферических сосудов, повышению артериального давления и общего периферического сопротивления сосудов, выраженными расстройствами в системе микроциркуляции [19, 24, 25].

Значительный вклад в формирование патологических реакций у пришлого населения Севера вносят нарушения липидного метаболизма. При этом, как было показано многочисленными исследованиями, у мигрантов происходит постепенный переход с углеводного на жировой тип обмена веществ, а дисбаланс липопротеидов высокой и низкой плотности лежит в основе генеза целой группы заболеваний сердечно-сосудистой системы. Существует мнение, что в различных северных регионах показатели уровня холестерина липидов высокой и низкой плотности в зависимости от сроков адаптации и индивидуально-типологических особенностей организма формируют своеобразный липидный профиль, который может рассматриваться как региональная норма реакции. Наряду с активизацией кардиореспираторных функций, перестройкой гормональной и других систем организма, повышение основного обмена веществ на 13–30 % по отношению к нормам умеренных зон и сдвиги в метаболизме липидов формируют «полярный метаболический тип» жизнедеятельности [4, 14, 20].

Учитывая климатические особенности северной урбанизированной территории (Ханты-Мансийский автономный округ — Югра), можно утверждать, что заболевания сердечно-сосудистой системы являются характерной краевой патологией, и их распространенность среди работоспособного населения составляет от 60 до 75 % [17].

Результаты исследования [16] показали, что у молодых лиц, проживающих в Югре, функция эндотелия характеризовалась более выраженными нарушениями в сравнении с нормальными показателями; выраженность дисфункции была достоверно больше, чем показатели здоровых лиц, имеющих факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний. Биологический возраст обследуемых соответствовал физическому возрасту лиц старше 40 лет, причем у мужчин процессы биологического старения характеризовались большей степенью выраженности.

Практически для всех регионов Севера характерны гипертоническая болезнь, а также сочетание гипертонической болезни с атеросклерозом и ишемической болезнью сердца. Заболевания сердца и сосудов как причина смерти на северных территориях имеют больший удельный вес, чем в средней полосе страны, причем эссенциальная гипертензия как причина регистрируется значительно чаще. Есть все основания полагать, что эссенциальная гипертензия — одна из типичных болезней адаптации к экстремальным условиям высоких широт, представляющая серьезную проблему географической патологии и экологической кардиологии для пришлого населения данных регионов [9, 14, 43, 44].

По данным [5–7], в Тюменском регионе артериальная гипертензия выявлялась у 85–88 % больных ХОЗАНК. Проведенные нами многолетние исследования показали, что частота госпитализации больных гипертонической болезнью в г. Сургуте увеличивается в холодные периоды года в среднем в 2–3 раза [26–28].

Анализ, проведенный сургутскими хирургами, показал, что важнейшими этиологическими факторами, лежащими в основе ХОЗАНК, являются атеросклероз (54,5 %) и облитерирующий тромбоангиит (45,3 %). Облитерирующие заболевания сосудистой системы носят полисегментарный характер, проявляются в более молодом возрасте и часто имеют злокачественный характер течения. Развитие атеросклеротического процесса в его классическом варианте начинается в 40–50-летнем возрасте, чаще всего с секторального поражения подвздошного сегмента. Облитерирующий процесс, однажды возникнув, не имеет тенденции к обратному развитию, и исходом этого процесса у 40 % больных ХОЗАНК является инвалидизация или ампутация конечности [17, 18].

Следует отметить, что в 26–28 % случаев заболевание протекает без выраженной клиники, что зачастую приводит к поздней диагностике. Типичная симптоматика в виде быстрой утомляемости, зябкости стоп, парестезий и перемежающейся хромоты выяв-

ляется лишь у 5–8 % больных. Диагноз ХОЗАНК нередко выставляется при наступлении критической ишемии нижних конечностей, когда зачастую единственным способом радикального лечения является ампутация конечности [1, 5, 33, 34]. Субклинические формы ХОЗАНК, как правило, остаются недиагностированными, а больные не получают лечения вообще, что, учитывая прогрессирующий характер заболевания, неминуемо приводит к развитию более тяжелых форм заболевания. Это определяет основное направление в лечении больных — раннюю диагностику, качественное лечение, развитую диспансеризацию и рациональную профилактику неблагоприятных ишемических синдромов. Одним из наиболее оптимальных путей решения проблемы ранней, доклинической диагностики ХОЗАНК может явиться соответствующее ультразвуковое скрининг-обследование больных с выраженной дислипидемией, клиническими проявлениями атеросклероза других локализаций, а также пациентов с различными формами артериальной гипертензии.

Список литературы

1. Авалиани В. М., Чернов И. И., Шонбин А. Н., Тунгусов Д. С. Распространенность мультифокального атеросклероза на Европейском Севере России // *Экология человека*. 2005. № 7. С. 28–32.
2. Авксентьева М. В., Крысанов И. С., Чупин А. В. Фармакоэкономические аспекты терапии облитерирующих заболеваний периферических артерий нижних конечностей // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2012. Т. 18, № 4. С. 16–21.
3. Агаджанян Н. А., Ермакова Н. В. Экологический портрет человека на Севере. М.: КРУК, 1997. 207 с.
4. Агаджанян Н. А., Григорьев А. И., Черешнев В. А., Сидоров П. И. *Экология человека*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 240 с.
5. Аскаров А. Р., Шалаев С. В. Клиническое течение кардиоваскулярных заболеваний у больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей // *Медицинский альманах*. 2011. Т. 16, № 3. С. 149–152.
6. Аскаров А. Р., Нелаев В. С., Руднева Л. Ф., Шалаев С. В. Факторы риска неблагоприятного сердечно-сосудистого прогноза у больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2012. Т. 11, № 6. С. 58–62.
7. Аскаров А. Р. Клинико-прогностическая характеристика больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей // *Уральский медицинский журнал*. 2012. № 12 (104). С. 20–25.
8. Барбараш Л. С., Барбараш О. С., Евтушенко В. В. и др. Артериальная гипертензия в оценке риска развития сердечно-сосудистых событий после реконструктивных вмешательств на артериях нижних конечностей // *Бюллетень СО РАМН*. 2011. Т. 31, № 6. С. 81–86.
9. Бурмасова А. В., Волковская Е. Д., Карпин В. А., Шувалова О. И. Идентификация параметров вектора состояния организма человека в оценке эффективности лечения больных артериальной гипертензией // *Вестник новых медицинских технологий*. 2012. Т. 19, № 1. С. 131–133.
10. Гавриленко А. В., Скрылев С. И., Кузубова Е. А. Современные возможности и перспективы хирургического лечения больных с критической ишемией нижних конечностей // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2002. Т. 8, № 4. С. 80–86.
11. Гавриленко А. В., Омаржанов О. А., Абрамян А. В. Микроциркуляция у больных хронической ишемией нижних конечностей // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2003. Т. 9, № 2. С. 130–135.
12. Гудков А. Б., Теддер Ю. Р., Дёгтева Г. Н. Некоторые особенности физиологических реакций организма рабочих при экспедиционно-вахтовом методе организации труда в Заполярье // *Физиология человека*. 1996. Т. 22, № 4. С. 137–142.
13. Гудков А. Б., Мосягин И. Г., Иванов В. Д. Характеристика фазовой структуры сердечного цикла у новобранцев учебного центра ВМФ на Севере // *Военно-медицинский журнал*. 2014. Т. 335, № 2. С. 58–59.
14. Дарвин В. В., Дрожжин Е. В. Липидные нарушения и факторы, способствующие прогрессированию атеросклеротического процесса // *Сборник научных трудов Сургутского государственного университета*. Вып. 12. Естественные науки. Сургут: Изд-во СурГУ, 2003. С. 46–50.
15. Дибиров М. Д., Гаджимурадov P. У., Евсеев Ю. Н. и др. Хирургическое лечение больных пожилого и старческого возраста с хронической ишемией при дистальных окклюзиях // *Вестник хирургии*. 2000. Т. 159, № 4. С. 85–88.
16. Добрынина И. Ю., Карпин В. А., Кузьмина Н. В., Нелидова Н. В. и др. Функция сосудистого эндотелия у здоровых молодых жителей Югры // *Вестник СурГУ. Медицина*. 2012. № 13. С. 98–103.
17. Дрожжин Е. В. Особенности течения облитерирующих заболеваний сосудистой системы в условиях Крайнего Севера // *Сборник научных трудов Сургутского государственного университета*. Вып. 12. Естественные науки. Сургут: Изд-во СурГУ, 2003. С. 64–67.
18. Дрожжин Е. В. Характерные особенности клинического течения облитерирующих заболеваний сосудистой системы у лиц молодой возрастной группы // *Сборник научных трудов Сургутского государственного университета*. Вып. 12. Естественные науки. Сургут: Изд-во СурГУ, 2003. С. 61–64.
19. Дрожжин Е. В., Дарвин В. В. Роль реологических расстройств в патогенезе облитерирующего процесса в артериальной системе // *Сборник научных трудов Сургутского государственного университета*. Вып. 12. Естественные науки. Сургут: Изд-во СурГУ, 2003. С. 67–69.
20. Дрожжин Е. В., Луценко И. В., Зорькин А. А. Динамика изменений внутрисердечной гемодинамики у больных с синдромом критической ишемии и ИБС при многоуровневых артериальных окклюзиях в зависимости от особенностей комплексной терапии // *Вестник новых медицинских технологий: Электронное издание*. 2015. № 2. Публикация 2–7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-2/5138.pdf> (дата обращения: 28.04.2015). DOI: 10.12737/11202.
21. Дроздов С. А. Клиника, диагностика и методы лечения периферического атеросклероза // *Трудный пациент*. 2005. № 10. С. 54–58.
22. Зудин А., Багдасарян А. Базисная терапия хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей // *Врач*. 2009. № 5. С. 56–58.
23. Зудин А. М., Засорина М. А., Орлова М. А. Эпидемиологические аспекты хронической критической ишемии нижних конечностей // *Хирургия*. 2014. № 10. С. 78–82.
24. Карпин В. А. Медико-экологический мониторинг внутренних болезней на урбанизированном Севере: дис. ... д-ра мед. наук. Сургут, 2002. 251 с.

25. Карпин В. А., Катюхин В. Н., Гвоздь Н. Г., Пасечник А. В. Современные медико-экологические аспекты урбанизированного Севера: монография. М.: Изд-во РУДН, 2003. 197 с.

26. Карпин В. А., Бурмасова А. В., Шувалова О. И. Медико-экологический мониторинг гипертонической болезни в г. Сургуте // Экологический вестник Югории. 2009. № 3. С. 56–59.

27. Карпин В. А., Шувалова О. И., Гудков А. Б. Клиническое течение артериальной гипертензии в экологических условиях урбанизированного Севера // Экология человека. 2011. № 10. С. 48–52.

28. Карпин В. А., Шувалова О. И. Экологические аспекты течения гипертонической болезни в Ханты-Мансийском автономном округе // Научные аспекты экологических проблем России / под ред. Ю. А. Израэля и Н. Г. Рыбальского. М.: НИИ-Природа, 2012. С. 179–182.

29. Китачев К. В., Хубулава Г. Г., Сазонов А. Б. и др. Особенности патогенеза хронической ишемии нижних конечностей у пациентов старших возрастных групп // Успехи геронтологии. 2008. Т. 21, № 1. С. 97–99.

30. Кошкин В. М., Сергеева Н. А., Кузнецов М. Р., Наставшева О. Д. Консервативная терапия больных хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей // Медицинский совет. 2015. № 8. С. 6–9.

31. Куликов В. П., Беспалов А. Г., Хореев Н. Г. Ультразвуковая диагностика патологии артерий нижних конечностей // Ультразвуковая диагностика сосудистых заболеваний / под ред. В. П. Куликова. М.: ООО «СТРОМ», 2007. С. 365–387.

32. Максимов А. Л. Концептуальные и методические подходы к комплексному районированию территорий с экстремальными условиями проживания. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2006. 54 с.

33. Низамов Ф. Х., Иванов Е. В., Речкалов А. А. Анализ причин малой эффективности амбулаторного лечения хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей // Уральский медицинский журнал. 2006. № 9. С. 75–76.

34. Низамов Ф. Х., Борисова Е. В. Пути оптимизации эффективности диспансерного наблюдения больных с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей // Медицинская наука и образование Урала. 2010. № 2. С. 68–69.

35. Никитин Ю. П., Хаснулин В. И., Гудков А. Б. Современные проблемы северной медицины и усилия учёных по их решению // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2014. № 3. С. 63–72.

36. Оболенский В. Н., Яншин Д. В., Исаев Г. А., Плотников А. А. Хронические облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей — диагностика и тактика лечения // Русский медицинский журнал. 2010. Т. 18, № 17. С. 1049–1054.

37. Петухов А. В. Современное состояние проблемы лечения критической ишемии нижних конечностей // Новости хирургии. 2006. Т. 14, № 4. С. 97–106.

38. Покровский А., Дан В., Зотиков А. и др. Комплексное лечение больных облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей без критической ишемии // Врач. 2011. № 14. С. 57–60.

39. Рибера-Касадо Д. М. Старение и сердечно-сосудистая система // Клиническая геронтология. 2000. № 11–12. С. 97–108.

40. Сарычев А. С., Гудков А. Б. Оценка физиологических

резервов у вахтовиков в полевых условиях Заполярья // Экология человека. 2011. № 11. С. 14–18.

41. Соловьева С. В. Физиологические механизмы антигипоксических и неспецифических защитных реакций у жителей Севера: дис. ... д-ра мед. наук. Курган, 2010. 270 с.

42. Хаснулин В. И., Собакин А. К., Хаснулин П. В., Бойко Е. Р. Подходы к районированию территорий России по условиям дискомфорта окружающей среды для жизнедеятельности населения // Бюллетень СО РАМН. 2005. № 3 (117). С. 106–111.

43. Хаснулин В. И., Хаснулина А. В., Четчикова И. И. Северный стресс, формирование артериальной гипертензии на Севере, подходы к профилактике и лечению // Экология человека. 2009. № 6. С. 26–30.

44. Шувалова О. И. Биоинформационный анализ параметров организма больных артериальной гипертензией в условиях ХМАО — Югры: дис. ... канд. мед. наук. Сургут, 2013. 130 с.

45. Bennett P. C., Silverman S. P. Hypertension and peripheral arterial disease // J. Hum. Hypertens. 2009. Vol. 23. P. 213–215.

46. Emdin C. A., Anderson S. G., Callender T. et al. Usual blood pressure, peripheral arterial disease, and vascular risk: cohort study of 4.2 million adults // BMJ. 2015. Vol. 351. P. h4865.

47. Joosten M. M., Pai J. K., Bertola M. L. et al. Associations between conventional cardiovascular risk factors and risk of peripheral artery disease in men // JAMA. 2012. Vol. 308, N 16. P. 1660–1667.

48. Murabito J. M., Evans J. C., Larson M. G. et al. The ankle-brachial index in the elderly and risk of stroke, coronary disease and death // Arch. Intern. Med. 2003. Vol. 163, N 8. P. 1939–1942.

49. Norgren L., Hiatt W. G., Dormandi J. A. et al. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2007. Vol. 33. P. 1–70.

50. Reinecke H., Unrath M., Freisinger E. et al. Peripheral arterial disease and critical limb ischaemia: still poor outcomes and lack of guideline adherence // Eur. Heart J. 2015. Vol. 36, N 15. P. 932–938.

51. Selvin E., Erlinger T. P. Prevalence and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2000 // Circulation. 2004. Vol. 11, N 6. P. 738–743.

52. Zhang Y., Huang J., Wang P. A prediction Model for the Peripheral Arterial Disease Using NHANES Data // Medicine (Baltimore). 2016. Vol. 95, N 16. P. e3454.

References

1. Avaliani V. M., Chernov I. I., Shonben A. N., Tungusov D. S. The Prevalence of multifocal atherosclerosis in the European North of Russia. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2005, 7, pp. 28–32. [in Russian]
2. Avksenteva M. V., Krysanov I. S., Chupin A. V. Pharmacoeconomic aspects of therapy of obliterating diseases of peripheral arteries of lower extremities. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya = Angiology and vascular surgery*. 2012, 18 (4), pp. 16–21. [in Russian]
3. Agadzhanian N. A., Ermakova N. V. *Ekologicheskii portret cheloveka na Severe* [Ecological portrait of a man on the North]. Moscow, 1997, 207 p.
4. Agadzhanian N. A., Grigoriev A. I., Chereshev V. A., Sidorov P. I. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. Moscow, 2008, 240 p.

5. Askarov A. R., Shalaev S. V. The clinical course of cardiovascular diseases in patients with obliterating atherosclerosis of lower limb arteries. *Meditsinskii al'manakh* [Medical almanac]. 2011, 16 (3), pp. 149-152. [in Russian]
6. Askarov A. R., Nelaev V. S., Rudneva L. F., Shalaev S. V. Risk factors of adverse cardiovascular prognosis in patients with obliterating atherosclerosis of lower limb arteries. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika* [Cardiovascular Therapy and Prevention]. 2012, 11 (6), pp. 58-62. [in Russian]
7. Askarov A. R. Clinical and prognostic characteristics of patients with obliterating atherosclerosis of lower limb arteries. *Ural'skii meditsinskii zhurnal* [Ural Medical Journal]. 2012, 12 (104), pp. 20-25. [in Russian]
8. Barbarash L. S., Barbarash O. S., Evtushenko V. V. et al. Hypertension in the assessment of the risk of developing cardiovascular events after reconstructive interventions on arteries of the lower extremities. *Byulleten' SO RAMN* [Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences]. 2011, 31 (6), pp. 81-86. [in Russian]
9. Burmasova A. V., Balkivskaya E. D., Karpin V. A., Shuvalova O. I. Identification of parameters of the state vector of human organism in the assessment of treatment efficacy in patients with arterial hypertension. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii* [Bulletin of New Medical Technologies]. 2012, 19 (1), pp. 131-133. [in Russian]
10. Gavrilenko A. V., Skrylev S. I., Kuzubova E. A. Modern possibilities and prospects of surgical treatment of patients with critical ischemia of lower extremities. *Angiologiya i sosudistaia khirurgiya = Angiology and vascular surgery*. 2002, 8 (4), pp. 80-86. [in Russian]
11. Gavrilenko A. V., Omarzhanov O. A., Abramyan A. V. Microcirculation in patients with chronic ischemia of lower extremities. *Angiologiya i sosudistaia khirurgiya = Angiology and vascular surgery*. 2003, 9 (2), pp. 130-135. [in Russian]
12. Gudkov A. B., Tedder Yu. R., Degteva G. N. Some Features of Physiological Responses in Expedition and Rotational Workers in the Arctic. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 1996, 22 (4), pp. 137-142. [in Russian]
13. Gudkov A. B., Mosyagin I. G., Ivanov V. D. Characteristic of cardiac cycle phase structure in recruits of a Navy Training Center in the North. *Voenno-meditsinskii zhurnal* [Military Medical Journal]. 2014, 335 (2), pp. 58-59. [in Russian]
14. Darwin V. V., Drozhzhin V. E. Lipidnye narusheniya i faktory, sposobstvuyushchie progressirovaniyu ateroskleroticheskogo protsessa [Lipid disorders and the factors contributing to the progression of the atherosclerotic process]. In: *Sbornik nauchnykh trudov Surgutskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki* [Proceedings of scientific papers of the Surgut State University. Natural science]. Surgut, 2003, iss. 12, pp. 46-50.
15. Dibirov M. D., Hadjimuradov R. U., Evseev Yu. N. et al. Surgical treatment of patients of elderly and senile age with chronic ischemia at the distal of the occlusion of. *Vestnik khirurgii Imeni I. I. Grekova* [Bulletin of Surgery]. 2000, 159 (4), pp. 85-88. [in Russian]
16. Dobrynina I. Yu., Karpin V. A., Kuzmina N. V., Nelidova N. V. et al. The Function of the vascular endothelium in healthy young inhabitants of Yugra. *Vestnik SurGU. Meditsina* [Bulletin of the Surgut State University. Medicine]. 2012, 13, pp. 98-103. [in Russian]
17. Drozhzhin E. V. Osobennosti tekhnika obliteriruyushchikh zabolevaniy sosudistoi sistemy v usloviyakh Krainego Severa [Peculiarities of obliterating diseases of the vascular system in the far North conditions]. In: *Sbornik nauchnykh trudov Surgutskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki* [Proceedings of scientific papers of the Surgut State University. Natural science]. Surgut, 2003, iss. 12, pp. 64-67.
18. Drozhzhin E. V. Kharakternye osobennosti klinicheskogo tekhnika obliteriruyushchikh zabolevaniy sosudistoi sistemy u lits molodoi vozrastnoi gruppy [Characteristic clinical features of obliterating diseases of cardiovascular system at persons of young age groups]. In: *Sbornik nauchnykh trudov Surgutskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki* [Proceedings of scientific papers of the Surgut State University. Natural science]. Surgut, 2003, iss. 12, pp. 61-64.
19. Drozhzhin E. V., Darwin V. V. Rol' reologicheskikh rasstroystv v patogeneze obliteriruyushchego protsessa v arterial'noi sisteme [The Role of rheological disorders in the pathogenesis of obliterative process in the arterial system]. In: *Sbornik nauchnykh trudov Surgutskogo gosudarstvennogo universiteta. Estestvennye nauki* [Proceedings of scientific papers of the Surgut State University. Natural science]. Surgut, 2003, iss. 12, pp. 67-69.
20. Drozhzhin E. V., Lysenko I. V., Zorkin A. A. Dynamics of changes of intracardiac hemodynamics in patients with critical ischemia syndrome and coronary artery disease with multi-level arterial occlusions depending on the features of the complex therapy. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii* [Bulletin of new medical technologies]. 2015, 2. Publication 2-7. Available at: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-2/5138.pdf> (accessed: 28.04.2015). DOI: 10.12737/11202.
21. Drozdov S. A. Clinic, diagnostics and treatment of peripheral atherosclerosis. *Trudnyi patsient* [Difficult patient]. 2005, 10, pp. 54-58. [in Russian]
22. Zudin A., Baghdasaryan A. Basic therapy of chronic obliterating diseases of lower limb arteries. *Vrach* [The Doctor]. 2009, 5, pp. 56-58. [in Russian]
23. Zudin A. M., Zazorina M. A., Orlova M. A. The Epidemiological aspects of chronic critical ischemia of lower limbs. *Khirurgiya* [Surgery]. 2014, 10, pp. 78-82. [in Russian]
24. Karpin V. A. *Mediko-ekologicheskii monitoring vnutrennikh boleznei na urbanizirovannom Severe (avtoref. dokt. diss.)* [Medical-ecological monitoring of internal diseases in the urbanized North. Author's abstract of Doct. Diss.]. Surgut, 2002, 251 p.
25. Karpin V. A., Katuhin V. N., Gvozd N. G., Pasechnik N. G. *Sovremennye mediko-ekologicheskie aspekty urbanizirovannogo Severa* [Modern health and environmental aspects of the urbanized North]. Moscow, 2003, 197 p.
26. Karpin V. A., Burmasova A. V., Shuvalova O. I. Medical-ecological monitoring of hypertension in Surgut. *Ekologicheskii vestnik Yugorii* [Ecological Bulletin of Ugoria]. 2009, 3, pp. 56-59. [in Russian]
27. Karpin V. A., Shuvalova O. I., Gudkov A. B. The Clinical course of arterial hypertension in the environmental conditions of the urbanized North. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2011, 10, pp. 48-52. [in Russian]
28. Karpin V. A., Shuvalova O. I. Ekologicheskie aspekty tekhnika gipertonicheskoi bolezni v Khanty-Mansiiskom avtonomnom okruge [Ecological aspects of hypertension in the Khanty-Mansi Autonomous area]. *Nauchnye aspekty ekologicheskikh problem Rossii* [Scientific aspects of ecological problems of Russia]. Moscow, 2012, pp. 179-182.
29. Kitachev K. V., Khubulava G. G., Sazonov A. B. et al. Features of pathogenesis of chronic ischemia of lower extremities in patients of older age groups. *Advances*

in gerontology = *Uspekhi gerontologii / Rossiiskaia akademiia nauk, Gerontologicheskoe obshchestvo*. 2008, 21 (1), pp. 97-99. [in Russian]

30. Koshkin V. M., Sergeeva N. A. Kuznetsov M. R., Nastavsheva O. D. Conservative treatment of patients with chronic obliterating diseases of lower limb arteries. *Meditinskii sovet* [Medical advice]. 2015, 8, pp. 6-9. [in Russian]

31. Kulikov V. P., Bepalov A. G., Khoreev N. G. Ul'trazvukovaya diagnostika patologii arterii nizhnikh konechnostei [Ultrasound diagnosis of pathology of lower limb arteries]. In: *Ul'trazvukovaya diagnostika sosudistykh zabolevanii* [Ultrasonic diagnostics of vascular diseases]. Moscow, 2007, pp. 365-387.

32. Maximov A. L. *Kontseptual'nye i metodicheskie podkhody k kompleksnomu raionirovaniyu territorii s ekstremal'nymi usloviyami prozhivaniya* [Conceptual and methodological approaches to the integrated zoning of the territories with extreme conditions]. Magadan, 2006, 54 p.

33. Nizamov F. Kh., Ivanov E. V., Rechkalov A. A. Analysis of reasons of low efficiency of outpatient treatment for chronic obliterating diseases of lower limb arteries. *Ural'skii meditsinskii zhurnal* [Ural Medical Journal]. 2006, 9, pp. 75-76. [in Russian]

34. Nizamov F. Kh., Borisova E. V. Ways of optimization of the effectiveness of dispensary observation of patients with chronic obliterating diseases of lower limb arteries. *Meditsinskaya nauka i obrazovanie Urala* [Medical Science and Education of the Urals]. 2010, 2, pp. 68-69. [in Russian]

35. Nikitin Yu. P., Khasnulin V. I., Gudkov A. B. Contemporary problems of Northern medicine and researchers' efforts to solve them. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: Mediko-biologicheskie nauki* [Vestnik of Northern (Arctic) Federal University. Series: Medical and biological sciences]. 2014, 3, pp. 63-72. [in Russian]

36. Obolenskii V. N., Yanshin D. V., Isaev G. A., Plotnikov A. A. Chronic obliterating diseases of lower limb arteries - diagnosis and treatment. *Russkii meditsinskii zhurnal* [Russian Medical Journal]. 2010, 18 (17), pp. 1049-1054. [in Russian]

37. Petukhov A. V. Modern condition of a problem of treatment of critical ischemia of lower extremities. *Novosti khirurgii* [News of Surgery]. 2006, 14 (4), pp. 97-106. [in Russian]

38. Pokrovskii A., Dan V., Zotikov A. et al. Complex treatment of patients with obliterating diseases of lower limb arteries without critical ischemia. *Vrach* [The Doctor]. 2011, 14, pp. 57-60. [in Russian]

39. Ribera-Kasado D. M. Ageing and the cardiovascular system. *Klinicheskaya gerontologiya* [Clinical Gerontology]. 2000, 11-12, pp. 97-108. [in Russian]

40. Sarychev A. S., Gudkov A. B., Assessment of rotation workers' physiological reserves in Polar conditions. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2011, 11, pp. 14-18. [in Russian]

41. Solovieva S. V. *Fiziologicheskie mekhanizmy antipoksicheskikh i nespetsificheskikh zashchitnykh*

reaktsii u zhitelei Severa (avtoref. dokt. diss.) [Physiological mechanisms of antihypoxic and nonspecific defense reactions of the residents of the North. Author's abstract of Doct. Diss.]. Kurgan, 2010, 270 p.

42. Khasnulin V. I., Sobakin A. K., Khasnulin P. V., Boiko E. R. Approaches to zoning of Russian territory under the terms of the unease of the environment for the life of the population. *Byulleten' SO RAMN* [Bulletin of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences]. 2005, 3 (117), pp. 106-111. [in Russian]

43. Khasnulin V. I., Khasnulina A. V., Chechetkina I. I. North of stress, the formation of arterial hypertension in the north approaches to prevention and treatment. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2009, 6, pp. 26-30. [in Russian]

44. Shuvalova O. I. *Bioinformatsionnyi analiz parametrov organizma bol'nykh arterial'noi gipertenziei v usloviyakh KhMAO - Yugry (avtoref. kand. diss.)* [Bioinformatic analysis of the body parameters of the patients with arterial hypertension in conditions of KhMAO - Yugra. Author's abstract of Cand. Diss.]. Surgut, 2013, 130 p.

45. Bennett P. C., Silverman S. P. Hypertension and peripheral arterial disease. *Hypertens.* 2009, 23, pp. 213-215.

46. Emdin C. A., Anderson S. G., Callender T. et al. Usual blood pressure, peripheral arterial disease, and vascular risk: cohort study of 4.2 million adults. *BMJ*. 2015, 351, p. h4865.

47. Joosten M. M., Pai J. K., Bertoia M. L. et al. Associations between conventional cardiovascular risk factors and risk of peripheral artery disease in men. *JAMA*. 2012, 308 (16), pp. 1660-1667.

48. Murabito J. M., Evans J. C., Larson M. G. et al. The ankle-brachial index in the elderly and risk of stroke, coronary disease and death. *Arch. Intern. Med.* 2003, 163 (8), pp. 1939-1942.

49. Norgren L., Hiatt W. G., Dormandi J. A. et al. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2007, 33, pp. 1-70.

50. Reinecke H., Unrath M., Freisinger E. et al. Peripheral arterial disease and critical limb ischaemia: still poor outcomes and lack of guideline adherence. *Eur. Heart J.* 2015, 36 (15), pp. 932-938.

51. Selvin E., Erlinger T. P. Prevalence and risk factors for peripheral arterial disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2000. *Circulation*. 2004, 11 (6), pp. 738-743.

52. Zhang Y., Huang J., Wang P. A prediction Model for the Peripheral Arterial Disease Using NHANES Data. *Medicine (Baltimore)*. 2016, 95 (16), p. e3454.

Контактная информация:

Карпин Владимир Александрович — доктор медицинских наук, доктор философских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской терапии БУ ВО ХМАО — Югры «Сургутский государственный университет».

Адрес: 628412, Тюменская область, г. Сургут, пр. Ленина, д. 1

E-mail: kafter57@mail.ru