

Применение метода усиленной наружной контрпульсации в лечении и реабилитации пациентов с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей

© В.А. БАДТИЕВА^{1, 2}, Д.Н. ВОРОШИЛОВА¹, Н.В. СИЧИНАВА¹

¹ГАУЗ Москвы «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения Москвы, Москва, Россия;

²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Резюме

Обоснование. Сердечно-сосудистые патологии занимают ведущее место в структуре заболеваемости населения России и других развитых стран мира.

Цель исследования — изучить эффективность применения метода усиленной наружной контрпульсации в комплексном восстановительном лечении пациентов с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей (ОАСНК) I—IIБ стадии.

Материал и методы. Проведено обследование и лечение 68 пациентов в возрасте от 50 до 78 лет с ОАСНК I—IIБ стадией с наличием клинической симптоматики артериальной недостаточности. В зависимости от метода лечения все пациенты были распределены на две группы: 1-я (контрольная) группа ($n=32$) получала стандартную медикаментозную терапию; 2-я (основная) группа ($n=36$) на фоне стандартной терапии получала курс усиленной наружной контрпульсации. Оценивали частоту характерных жалоб, дистанцию безболевого ходьбы, состояние периферической гемодинамики, лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ).

Результаты. Боли в ногах при ходьбе после лечения сохранялись у 11 (30,6%) пациентов в основной группе и 25 (78,1%) больных в группе контроля, судороги в икроножных мышцах — у 9 (25,0%) и 14 (43,8%) человек соответственно и зябкость стоп — у 5 (13,9%) и 25 (78,1%) пациентов соответственно ($p<0,05$). Существенное увеличение дистанции безболевого ходьбы по сравнению с исходными показателями в основной группе составило в среднем $250\pm 31,2$ м ($p<0,05$), в то время как в контрольной группе прирост дистанции составил лишь $64,5\pm 25,1$ м ($p>0,05$). После лечения в основной группе повышение реографического индекса голени и стоп составило в среднем 23,9 и 23,2% соответственно, в контрольной группе — 11,9 и 12,3% соответственно. Увеличение ЛПИ на передней и задней большеберцовых артериях в основной группе составило 31,4 и 35,2% соответственно ($p<0,05$), в контрольной группе — 16,0 и 13,0% соответственно ($p>0,05$).

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о том, что применение усиленной наружной контрпульсации в комплексной терапии пациентов с ОАСНК I—IIБ стадии является клинически эффективным и безопасным методом лечения.

Ключевые слова: усиленная наружная контрпульсация, комплексное лечение, облитерирующий атеросклероз.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Бадтиева В.А. — д.м.н., проф., член-корреспондент РАН; <https://orcid.org/0000-0003-4291-679X>; e-mail: vbadtieva@gmail.com

Ворошилова Д.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-4972-1592>; e-mail: dnvoroshilova@gmail.com

Сичинава Н.В. — д.м.н.; <https://orcid.org/0000-0002-7732-6020>; e-mail: sichi.24@mail.ru

АВТОР, ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ПЕРЕПИСКУ:

Ворошилова Дарья Николаевна — <https://orcid.org/0000-0002-4972-1592>; e-mail: dnvoroshilova@gmail.com

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Бадтиева В.А., Ворошилова Д.Н., Сичинава Н.В. Применение метода усиленной наружной контрпульсации в лечении и реабилитации пациентов с облитерирующим атеросклерозом сосудов нижних конечностей. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2019;96(4):5-11. <https://doi.org/10.17116/kurort2019960415>

Use of enhanced external counterpulsation in the treatment and rehabilitation of patients with atherosclerosis obliterans of the lower extremity

© V.A. BADTIEVA^{1, 2}, D.N. VOROSHILOVA¹, N.V. SICHINAVA¹

¹Moscow Research and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine, Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia;

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

Abstract

Background. Cardiovascular diseases occupy a leading place in the structure of morbidity in Russia and other developed countries of the world.

Objective. To study the efficiency of using enhanced external counterpulsation in the comprehensive rehabilitation treatment of patients with stages I—IIb obliterating atherosclerosis of the lower extremities (OALE).

Subjects and methods. A total of 68 patients aged 50 to 78 years with stages I–IIb OALE in the presence of clinical symptomatology of arterial insufficiency were examined and treated. According to the method of treatment, the patients were divided into two groups: 1) 32 people received a standard drug therapy (a control group). 2) 36 patients had an enhanced external counterpulsation therapy cycle during the standard therapy (a study group). The frequency of characteristic complaints, pain-free walking distance, peripheral hemodynamics, and the ankle-brachial index (ABI) were assessed.

Results. Posttreatment leg pain on walking persisted in 11 (30.6%) and 25 (78.1%) patients in the study group and in the control one, respectively; there were leg cramps in 9 (25.0%) and 14 (43.8%) people and cold feet in 5 (13.9%) and 25 (78.1%) patients, respectively ($p < 0.05$). In the study group, the considerable increase in pain-free walking distance as compared to baseline values averaged 250 ± 31.2 m ($p < 0.05$), while that in the control group was only 64.5 ± 25.1 m ($p > 0.05$). The posttreatment increase in the leg and foot rheographic indices averaged 23.9 and 23.2%, respectively, in the study group and 11.9 and 12.3%, respectively, in the control group. The increases in ABI in the anterior and posterior tibial arteries were 31.4 and 35.2%, respectively, in the study group ($p < 0.05$), and 16.0 and 13.0%, respectively, in the control group ($p > 0.05$).

Conclusion. The findings suggest that the use of enhanced external counterpulsation in the combination therapy of patients with stages I–IIb OALE is a clinically effective and safe treatment.

Keywords: enhanced external counterpulsation, combination treatment, atherosclerosis obliterans.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Badtieva V.A. — MD, PhD, Professor, Russian Academy of Sciences, corresponding member; <https://orcid.org/0000-0003-4291-679X>; e-mail: vbadtieva@gmail.com

Voroshilova D.N. — <https://orcid.org/0000-0002-4972-1592>; e-mail: dnvoroshilova@gmail.com

Sichinava N.V. — MD, PhD; <https://orcid.org/0000-0002-7732-6020>; e-mail: sichi.24@mail.ru

CORRESPONDING AUTHOR:

Voroshilova D.N. — <https://orcid.org/0000-0002-4972-1592>; e-mail: dnvoroshilova@gmail.com

TO CITE THIS ARTICLE:

Badtieva VA, Voroshilova DN., Sichinava NV. Use of enhanced external counterpulsation in the treatment and rehabilitation of patients with atherosclerosis obliterans of the lower extremity. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2019;96(4):5–11. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort2019960415>

Обоснование

Сердечно-сосудистые патологии занимают ведущее место в структуре заболеваемости населения не только нашей страны, но и развитых стран мира, нанося значительный социальный и экономический ущерб [1, 2]. При этом облитерирующий атеросклероз периферических артерий рассматривается как одно из наиболее распространенных, серьезных и угрожающих жизни заболеваний [3, 4].

Несмотря на успехи в диагностике и лечении хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей, они занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваемости, стойкой нетрудоспособности и летальности [5–7]. По данным отечественных исследователей, окклюзионными заболеваниями артерий нижних конечностей страдают от 3 до 10% населения, доля таких пациентов возрастает до 15–20% среди лиц старше 70 лет, у $\frac{1}{3}$ из которых через 6–8 лет после появления первых признаков заболевания развивается критическая ишемия нижних конечностей [3–6]. Наличие ишемии конечностей наблюдается у 500–1000 человек на 1 млн населения. В России выявляются примерно 75 тыс. таких пациентов в год [3, 4, 7].

Применение шунтирующих операций и эндоваскулярных методов не в полной мере решило проблемы лечения облитерирующего атеросклероза, в частности облитерирующих поражений нижних конечностей. Значительной части данной категории больных невозможно выполнить процедуры реваскуля-

ризации из-за наличия тяжелых сопутствующих заболеваний [5–7]. Показано, что увеличение частоты выполнения инвазивных вмешательств не приводит к снижению числа пациентов с рецидивами заболевания, обусловленными рестенозами, что диктует необходимость поиска новых методов лечения облитерирующего атеросклероза сосудов нижних конечностей (ОАСНК) [6].

В настоящее время в комплексном лечении пациентов с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей наряду с лекарственными средствами применяют методы физиотерапии, направленные на расширение функционирующих сосудов, раскрытие коллатерального кровообращения, устранение гипоксии тканей. Выбор физического фактора и методики лечения определяется характером и локализацией стенозирующего процесса, степенью нарушения кровообращения и наличием сопутствующих заболеваний [8, 9].

Новым методом, который все более успешно применяется при лечении больных с сосудистой патологией, несмотря на достаточно давно обоснованные теоретические и экспериментальные предпосылки его использования, является усиленная наружная контрпульсация (УНКП) — неинвазивный метод лечения, позволяющий добиваться увеличения перфузионного давления в сосудах. Показаны возможности использования этого метода в лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы [1, 10, 11]. Есть мнение, что показания к применению УНКП следу-

ет расширять. Проводятся исследования по изучению эффективности метода УНКП у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа, заболеваниями периферических артерий, сексуальной дисфункцией у мужчин [10–15]. В то же время сообщения о применении этого подхода к лечению хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей в доступной литературе скудны и не систематизированы.

Цель исследования — изучить эффективность применения метода УНКП в комплексном восстановительном лечении пациентов с ОАСНК I—IIБ стадии.

Материал и методы

Исследование выполнено на базе ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения Москвы. Проведено обследование и лечение 68 больных, из них 47 (69,1%) мужчин и 21 (30,9%) женщина в возрасте от 50,3 до 78,6 года (средний возраст $59,6 \pm 3,5$ года) с диагнозом ОАСНК I—IIБ стадии. Продолжительность заболевания к началу лечения составила от 2 до 12 лет, в среднем — $6,5 \pm 3,8$ года.

В зависимости от метода лечения все больные были распределены на две группы: 1-я (контрольная) группа ($n=32$) в течение 2 мес амбулаторно получала стандартную медикаментозную терапию, которая в соответствии с «Национальными рекомендациями по ведению пациентов с заболеваниями артерий нижних конечностей» (М., 2018) по показаниям включала в себя применение липидснижающих, антигипертензивных препаратов, в том числе ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента, антагонистов кальциевых каналов, антитромбоцитарной терапии; 2-я (основная) группа ($n=36$) пациентов на фоне стандартной терапии получала курс УНКП по стандартному протоколу с использованием кардиотерапевтического комплекса External Counter Pulsation System (Foshan Vamed Medical Instrument Co., China, 528041). Манжеты накладывались на голень, бедро и ягодичную область и охватывали ногу от щиколотки до ягодиц. Производили синхронизацию с электрокардиограммой. Давление сжатия составляло 220 мм рт.ст. По показаниям плетизмографа подбирали оптимальное время надувания и сдувания манжет. Длительность 1 процедуры УНКП составляла 1 ч, полный курс лечения включал 35 процедур, которые выполнялись 5 раз в неделю.

У всех пациентов оценивали частоту характерных жалоб. Для объективной оценки дистанции безболевой ходьбы применяли стандартный тредмил-тест, условиями которого являлись отсутствие наклона беговой дорожки и скорость 3,2 км/ч. Регистрировали расстояние, проходимое пациентом до возникновения первых болевых ощущений в нижних конечностях.

Состояние периферической гемодинамики обследуемых пациентов оценивали с помощью метода реовазографии (РВГ) голеней и стоп. Регистрацию РВГ осуществляли с симметричных участков нижних конечностей с последующим визуальным и количественным анализом результатов. Для количественной оценки РВГ использовали общепринятые реографические показатели: реографический индекс (РИ), отражающий величину пульсового кровенаполнения исследуемой области; α — время максимального систолического наполнения сосудов (подъем пульсовой волны), характеризующее эластичность артерий; $Q-\alpha$ — время распространения пульсовой волны (ВРПВ; показатель сосудистого тонуса); диастолический индекс (ДИ), отражающий соотношение артериального и венозного кровотока.

Оценку результатов исследования проводили до и после лечебно-реабилитационных мероприятий. Лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ) рассчитывали как соотношение систолического артериального давления (САД) на артерии нижней конечности на уровне лодыжки (на передней большеберцовой артерии, задней большеберцовой артерии или малоберцовой артерии) и САД на верхних конечностях (на плечевой артерии). Для определения ЛПИ использовали методику дуплексного сканирования артерий верхних и нижних конечностей. Исследование проводили в положении пациента лежа на спине. Сначала оценивали систолическое давление на плечевых артериях с обеих сторон, причем наибольшее значение считалось соответствующим системному давлению в артериальном русле (САД). Далее на голень пациента накладывали пневматическую манжету с манометром, которая раздувалась до полного регресса кровотока на артериях стопы по данным ультразвукового датчика, установленного в проекции соответствующей артерии, после чего медленно проводили декомпрессию сосудистого русла. Регионарное систолическое давление для передней и задней большеберцовых артерий приравнивалось к давлению в манжете в момент восстановления кровотока в соответствующих артериях и регистрации его ультразвуковым датчиком в артериях стопы.

Значение ЛПИ $>0,8$ свидетельствовало о компенсации кровообращения и соответствовало I степени артериальной недостаточности, уровень ЛПИ от 0,7 до 0,4 свидетельствовал о нестойкой компенсации коллатерального кровотока и IIА и IIБ степени артериальной недостаточности, показатель ЛПИ $<0,4$ свидетельствовал о декомпенсации кровообращения и III—IV степени ишемии нижних конечностей (по Fontaine в модификации акад. А.В. Покровского 1982 г.). Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием лицензионного пакета статистических программ Statistica 10. Результаты представлены в виде среднего арифметического и его стандартного отклонения ($M \pm SD$). Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты

Анализ распределения пациентов по наличию жалоб до лечения показал, что наиболее распространенной была боль в ногах при ходьбе, проходящая в покое. Частота жалоб у обследуемых пациентов до и после проведенного лечения представлена в **табл. 1**.

Как видно из **табл. 1**, после лечения отмечалось снижение числа пациентов с наличием характерных жалоб в обеих группах. В основной группе отмечалось существенное снижение числа пациентов с жалобами на боли в ногах при ходьбе, судороги в икроножных мышцах и зябкость стоп по сравнению с контрольной группой. Так, боли в ногах при ходьбе после лечения сохранялись у 11 (30,6%) пациентов основной группы и 25 (78,1%) больных группы контроля, судороги в икроножных мышцах — у 9 (25,0%) и 14 (43,8%) пациентов соответственно и зябкость стоп у 5 (13,9%) и 25 (78,1%) больных соответственно ($p < 0,05$).

На тяжесть и утомляемость в мышцах голени, бедер и ягодиц после проведенного лечения продолжали жаловаться 3 (9,4%) больных контрольной группы, тогда как в основной группе отмечен только 1 (2,8%) такой случай. Нарушения чувствительности кожи нижних конечностей беспокоили 66,7% больных основной группы и 75,0% пациентов группы контроля. Встречаемость деформации ногтевых пластин

была также сопоставима у пациентов основной и контрольной групп, она составила 27,8 и 31,3% соответственно ($p > 0,05$).

Анализ показателей РВГ выявил, что исходно в обеих группах больных отмечались выраженное снижение РВГ-индексов и увеличение времени максимального систолического наполнения сосудов на голенях и стопах, что свидетельствует о повышении тонуса сосудов и снижении эластичности артерий. В то же время увеличение ДИ на голенях и стопах указывало на наличие нарушений венозного кровотока (**табл. 2**).

В основной группе повышение РИ голени и стоп составило в среднем 23,9 и 23,2% соответственно, в контрольной группе — 11,9 и 12,3% соответственно. Выявленная положительная динамика в основной группе свидетельствовала об увеличении пульсового кровенаполнения и артериального притока в результате снижения тонуса артерий.

Анализ динамики ЛПИ на периферических артериях нижних конечностей показал положительную динамику различной степени выраженности в обеих группах по всем исследуемым артериям (**табл. 3**). Увеличение ЛПИ на передней и задней большеберцовых артериях в основной группе составило 31,4 и 35,2% соответственно ($p < 0,05$), в контрольной группе — 16,0 и 13,0% соответственно ($p > 0,05$). В основной группе отмечено существенное увеличение ЛПИ по сравнению с исходными показателями и показателями конт-

Таблица 1. Частота жалоб у больных ОАСНК основной и контрольной групп до и после лечения, n (%)

Показатель	Контрольная группа ($n=32$)		Основная группа ($n=36$)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Боли в ногах при ходьбе, проходящие в покое	31 (96,9)	25 (78,1)	34 (94,4)	11 (30,6)*
Судороги в икроножных мышцах	19 (59,4)	14 (43,8)	25 (69,4)	9 (25,0)*
Тяжесть, утомляемость в мышцах голени, бедер и ягодиц при ходьбе	5 (15,6)	3 (9,4)	6 (16,7)	1 (2,8)
Нарушение чувствительности кожи нижних конечностей	29 (90,6)	24 (75,0)	32 (88,9)	24 (66,7)
Зябкость стоп	30 (93,8)	25 (78,1)	32 (88,9)	5 (13,9)*
Нарушение волосяного покрова голени, истончение, сухость кожи	15 (46,9)	12 (37,5)	18 (50,0)	10 (27,8)
Деформация ногтевых пластин	15 (46,9)	10 (31,3)	17 (47,2)	10 (27,8)

Примечание. * — $p < 0,05$ — достоверность различий по сравнению с контрольной группой.

Table 1. The frequency of complaints in patients with OALE in the study and control groups before and after treatment, n (%)

Indicator	Control group ($n=32$)		Study group ($n=36$)	
	before treatment	after treatment	before treatment	after treatment
Leg pain on walking, which stops at rest	31 (96.9)	25 (78.1)	34 (94.4)	11 (30.6)*
Leg cramps	19 (59.4)	14 (43.8)	25 (69.4)	9 (25.0)*
Heaviness, tiredness in the muscles of the legs, thighs, and buttocks on walking	5 (15.6)	3 (9.4)	6 (16.7)	1 (2.8)
Impaired skin sensitivity in the lower extremities	29 (90.6)	24 (75.0)	32 (88.9)	24 (66.7)
Cold feet	30 (93.8)	25 (78.1)	32 (88.9)	5 (13.9)*
Abnormal hair, thinning, dry skin in the leg	15 (46.9)	12 (37.5)	18 (50.0)	10 (27.8)
Nail plate deformity	15 (46.9)	10 (31.3)	17 (47.2)	10 (27.8)

Note. * — $p < 0.05$ — significance of differences between the study and control groups.

рольной группы по всем исследуемым артериям (см. табл. 3).

УНКП также позволила существенно увеличить дистанцию безболевого ходьбы по сравнению с ис-

ходными показателями в основной группе — в среднем на $252,1 \pm 31,2$ м ($p < 0,05$), в то время как в контрольной группе прирост дистанции составил лишь $84,5 \pm 25,1$ м ($p > 0,05$) (табл. 4).

Таблица 2. Динамика показателей РВГ у пациентов с ОАСНК основной и контрольной групп ($M \pm SD$)

Показатель	Контрольная группа ($n=32$)		Основная группа ($n=36$)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
РИ голень, усл. ед.	$0,67 \pm 0,09$	$0,75 \pm 0,17$	$0,71 \pm 0,19$	$0,88 \pm 0,09^* '$
РИ стопа, усл. ед.	$0,65 \pm 0,12$	$0,73 \pm 0,08$	$0,69 \pm 0,07$	$0,85 \pm 0,13^* '$
α — голень, с	$0,15 \pm 0,02$	$0,14 \pm 0,07$	$0,17 \pm 0,05$	$0,12 \pm 0,05$
α — стопа, с	$0,14 \pm 0,02$	$0,13 \pm 0,06$	$0,15 \pm 0,03$	$0,13 \pm 0,03$
ДИ голень, усл. ед.	$0,68 \pm 0,09$	$0,64 \pm 0,14$	$0,72 \pm 0,13$	$0,63 \pm 0,19$
ДИ стопа, усл. ед.	$0,66 \pm 0,19$	$0,64 \pm 0,10$	$0,67 \pm 0,10$	$0,62 \pm 0,04$
Q- α (ВРПВ) голень, с	$0,19 \pm 0,05$	$0,21 \pm 0,08$	$0,22 \pm 0,03$	$0,28 \pm 0,05$
Q- α (ВРПВ) стопа, с	$0,23 \pm 0,08$	$0,24 \pm 0,04$	$0,23 \pm 0,05$	$0,28 \pm 0,10$

Примечание. Здесь и в табл. 3 и 4: * — $p < 0,05$ — достоверность различий относительно исходных показателей; ' — $p < 0,05$ — достоверность различий относительно контрольной группы.

Table 2. Changes in rheovasography indicators in patients with OALE in the study and control groups ($M \pm SD$)

Indicator	Control group ($n=32$)		Study group ($n=36$)	
	before treatment	after treatment	before treatment	after treatment
Leg RI, standard units	0.67 ± 0.09	0.75 ± 0.17	0.71 ± 0.19	$0.88 \pm 0.09^* '$
Foot RI, standard units	0.65 ± 0.12	0.73 ± 0.08	0.69 ± 0.07	$0.85 \pm 0.13^* '$
α — leg, s	0.15 ± 0.02	0.14 ± 0.07	0.17 ± 0.05	0.12 ± 0.05
α — foot, s	0.14 ± 0.02	0.13 ± 0.06	0.15 ± 0.03	0.13 ± 0.03
Leg DI, standard units	0.68 ± 0.09	0.64 ± 0.14	0.72 ± 0.13	0.63 ± 0.19
Foot DI, standard units	0.66 ± 0.19	0.64 ± 0.10	0.67 ± 0.10	0.62 ± 0.04
Leg Q- α (PWTT), s	0.19 ± 0.05	0.21 ± 0.08	0.22 ± 0.03	0.28 ± 0.05
Foot Q- α (PWTT), s	0.23 ± 0.08	0.24 ± 0.04	0.23 ± 0.05	0.28 ± 0.10

Note. Here and in Tables 3 and 4: * — $p < 0.05$ — significance of differences relative to the baseline values; ' — $p < 0.05$ — significance of differences relative to the control group. PWTT — pulse wave transit time.

Таблица 3. Динамика ЛПИ у пациентов с ОАСНК под влиянием лечения в основной и контрольной группах ($M \pm SD$)

Артерия	Контрольная группа ($n=32$)		Основная группа ($n=36$)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Передняя большеберцовая	$0,50 \pm 0,03$	$0,58 \pm 0,05$	$0,51 \pm 0,04$	$0,67 \pm 0,04^* '$
Задняя большеберцовая	$0,54 \pm 0,05$	$0,61 \pm 0,05$	$0,54 \pm 0,11$	$0,73 \pm 0,07^* '$

Table 3. Treatment-induced changes in ABI in the patients of the study and control groups ($M \pm SD$)

Artery	Control group ($n=32$)		Study group ($n=36$)	
	before treatment	after treatment	before treatment	after treatment
Anterior tibial artery	0.50 ± 0.03	0.58 ± 0.05	0.51 ± 0.04	$0.67 \pm 0.04^* '$
Posterior tibial artery	0.54 ± 0.05	0.61 ± 0.05	0.54 ± 0.11	$0.73 \pm 0.07^* '$

Таблица 4. Изменение дистанции безболевого ходьбы у пациентов с ОАСНК в процессе лечения ($M \pm SD$)

Группа	Дистанция безболевого ходьбы в динамике на фоне лечения, м	
	до лечения	после лечения
Контрольная ($n=32$)	$254,6 \pm 24,0$	$338,9 \pm 24,4$
Основная ($n=36$)	$274,3 \pm 23,9$	$526,4 \pm 34,1^* '$

Table 4. Change in pain-free walking distance in patients with OALE during treatment ($M \pm SD$)

Group	Pain-free walking distance over time during treatment, m	
	before treatment	after treatment
Control ($n=32$)	254.6 ± 24.0	338.9 ± 24.4
Study ($n=36$)	274.3 ± 23.9	$526.4 \pm 34.1^* '$

Таблица 5. Дистанция безболевого ходьбы в зависимости от степени артериальной недостаточности ($M \pm SD$)

Степень артериальной недостаточности	Дистанция безболевого ходьбы, м			
	контрольная группа ($n=32$)		основная группа ($n=36$)	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
I	1226,2 $\pm$ 52,1	1587,1 $\pm$ 63,0	1185,0 $\pm$ 52,1	1726,1 $\pm$ 48,3
IIA	438,6 $\pm$ 28,2	518,2 $\pm$ 17,3	420,6 $\pm$ 34,0	726,4 $\pm$ 27,0*
IIB	142,4 $\pm$ 18,1	192,4 $\pm$ 21,2	130,4 $\pm$ 12,9	320,4 $\pm$ 14,9*

Примечание. * — $p < 0,05$ — достоверность различий по сравнению с исходными показателями.

Table 5. Pain-free walking distance depending on the grade of arterial insufficiency ($M \pm SD$)

Grade of arterial insufficiency	Pain-free walking distance, m			
	control group ($n=32$)		study group ($n=36$)	
	before treatment	after treatment	before treatment	after treatment
I	1226.2 $\pm$ 52.1	1587.1 $\pm$ 63.0	1185.0 $\pm$ 52.1	1726.1 $\pm$ 48.3
IIA	438.6 $\pm$ 28.2	518.2 $\pm$ 17.3	420.6 $\pm$ 34.0	726.4 $\pm$ 27.0*
IIB	142.4 $\pm$ 18.1	192.4 $\pm$ 21.2	130.4 $\pm$ 12.9	320.4 $\pm$ 14.9*

Note. * — $p < 0.05$ — significance of differences compared to the baseline values.

Динамика показателей дистанции безболевого ходьбы в зависимости от степени артериальной недостаточности нижних конечностей представлена в табл. 5.

Заключение

Анализ полученных результатов продемонстрировал высокую эффективность применения УНКП в комплексном лечении больных ОАСНК. Так, применение УНКП на фоне стандартной терапии позволило существенно снизить число пациентов с болевым синдромом, а также с характерными жалобами на судороги в икроножных мышцах и нарушение чувствительности в нижних конечностях. Кроме того, применение УНКП у больных ОАСНК способствовало увеличению показателей пульсового кровенаполнения на фоне снижения спазма артерий, улучшению коллатерального и венозного кровотока и переносимости физических нагрузок.

Следует особо отметить, что уникальность метода связана с возможностью его использования в условиях как стационарного, так и амбулаторного лечения.

Полученные нами данные согласуются с результатами, представленными другими авторами. В частности, в работе О.Ю. Атькова и соавт. (2015) было

продемонстрировано, что применение УНКП способствует повышению толерантности больных ОАСНК к физическим нагрузкам [14]. Также показано, что у пациентов при использовании УНКП отмечается субъективное улучшение: повышается физическая активность, снижаются ощущения похолодания и зябкости в нижних конечностях [8, 12–16].

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что применение УНКП в комплексной терапии пациентов с ОАСНК I–IIБ стадии является клинически эффективным методом лечения, позволяющим существенно снизить выраженность клинических проявлений заболевания, уменьшить симптомы хронической ишемии нижних конечностей.

Дополнительная информация

Участие авторов: концепция и дизайн исследования, анализ полученных данных — В.А. Бадтиева; сбор и обработка материала, анализ полученных данных, написание текста — Д.Н. Ворошилова; анализ полученных данных, статистическая обработка данных исследования — Н.В. Сичинава.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Бокерия Л.А., Бокерия О.Л., Полякова У.А. Наружная контрпульсация в лечении больных ишемической болезнью сердца: от механизмов действия до клинических результатов. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2012;2:47–51.
Bockeria LA, Bockeria OL, Polyakova UA. External counterpulsation in the treatment of patients with ischemic heart disease: from mechanisms of action to clinical results. *Thoracic and cardiovascular surgery*. 2012;2:47–51. (In Russ.).
- Стяжкина С.Н., Рустамов М.А., Баязитов Р.Р., Закирова А.А. Облитерирующий атеросклероз сосудов нижних конечностей. *Проблемы науки*. 2016;11:12:49–51.
Styazkina SN, Rustamov MA, Bayazitov RR, Zakirova AA. Obliterating atherosclerosis of the lower extremities. *Problems of science*. 2016;11(12):49–51. (In Russ.).
- Дуданов И.П., Капутин М.Ю., Карпов А.В., Сидоров В.Н. *Критическая ишемия нижних конечностей в преклонном и старческом возрасте*. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ; 2009.

- Dudanov IP, Kaputin MYu, Karpov AV, Sidorov VN. *Critical ischemia of the lower extremities in old and old age*. Petrozavodsk: Publishing House of PetrSU; 2009. (In Russ.).
4. Поляков П.И., Горелик С.Г., Железнова Е.А. Облитерирующий атеросклероз нижних конечностей у лиц старческого возраста. *Вестник новых медицинских технологий*. 2013;20:1:98–101.
Polyakov PI, Gorelik SG, Zheleznova EA. Obliterating atherosclerosis of the lower extremities in elderly people. *Bulletin of new medical technologies*. 2013;20(1):98–101. (In Russ.).
 5. Фаттахов В.В. Облитерирующий атеросклероз нижних конечностей в практике поликлинического хирурга. *Практическая медицина*. 2010;2(41):126–130.
Fattakhov VV. Obliterating atherosclerosis of the lower extremities in the practice of a polyclinic surgeon. *Practical medicine*. 2010;2(41):126–130. (In Russ.).
 6. Бонцевич Д.Н. Опыт хирургического лечения критической ишемии ног. *Хирургия. Восточная Европа*. 2012;3:155–157.
Bontsevich DN. Experience of surgical treatment of critical leg ischemia. *Surgery. Eastern Europe*. 2012;3:155–157. (In Russ.).
 7. Асланов А.Д., Логвина О.Е., Куготов А.Г., Таукенова Л.И., Исхак Л.Н., Готыжев М.А., Куготов А.Х., Эдигов А.Т. Опыт лечения критической ишемии нижних конечностей на фоне диффузного поражения артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2012;18:4:125–127.
Aslanov AD, Logvina OE, Kugotov AG, Taukenova LI, Iskhak LN, Godyzhev MA, Kugotov AH, Edigov AT. Experience in the treatment of critical ischemia of the lower extremities against the background of diffuse lesion of the arteries. *Angiology and vascular surgery*. 2012;18:4:125–127. (In Russ.).
 8. Довганюк А.П. Дифференцированное применение физических факторов в лечении хронической артериальной недостаточности нижних конечностей. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2014;1:40–46.
Dovganyuk AP. Differential use of physical factors in the treatment of chronic arterial insufficiency of the lower extremities. *Physiotherapy, balneology and rehabilitation*. 2014;1:40–46. (In Russ.).
 9. Бадтиева В.А., Князева Т.А., Отто М.П., Зуева Э.Б. Современные аспекты восстановительного лечения хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2009;6:53–56.
Badatieva VA, Knyazeva TA, Otto MP, Zueva EB. Modern aspects of rehabilitation treatment of chronic obliterating diseases of lower limb arteries. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2009;6:53–56. (In Russ.).
 10. Габрусенко С.А., Малахов В.В., Сергиенко И.В., Наумов В.Г., Беленков Ю.Н. Первый опыт применения в России лечебного метода наружной контрпульсации у больных ишемической болезнью сердца. *Терапевтический архив*. 2006;9:27–33.
Gabrusenko SA, Malakhov VV, Sergienko IV, Naumov VG, Belenkov YuN. The first experience of the use in Russia of a therapeutic method of external counterpulsation in patients with coronary heart disease. *Therapevticheskii archiv*. 2006;9:27–33. (In Russ.).
 11. Сергиенко И.В., Езов М.В., Малахов В.В., Габрусенко С.А. Метод наружной контрпульсации в лечении больных ишемической болезнью сердца. *Кардиология*. 2004;11:92–96.
Sergienko IV, Ezhov MV, Malakhov VV, Gabrusenko SA. Method of external counterpulsation in the treatment of patients with ischemic heart disease. *Cardiology*. 2004;11:92–96. (In Russ.).
 12. Амосов Г.Г., Морозов К.М. Гемодинамические особенности в патогенезе хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей и перспективы применения нисходящей ритмической пневмокомпрессии для лечения больных. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2008;3:33–39.
Amosov GG, Morozov KM. Hemodynamic features in the pathogenesis of chronic obliterating diseases of lower limb arteries and the prospects for using downward rhythmic pneumocompression for the treatment of patients. *Regional blood circulation and microcirculation*. 2008;3:33–39. (In Russ.).
 13. Липницкий Е.М., Амосов Г.Г., Морозов К.М., Затерюкин А.Б., Платонов А.Ю., Вайдя А. Применение ритмической пневмокомпрессии для лечения больных с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2007;13:3:22–26.
Lipnitsky EM, Amosov GG, Morozov KM, Zatoryukin AB, Platonov AY, Vaidya A. The use of rhythmic pneumocompression for the treatment of patients with chronic obliterating diseases of the arteries of the lower extremities. *Thoracic and cardiovascular surgery*. 2007;13(3):22–26. (In Russ.).
 14. Атьков О.Ю., Зудин А.М., Шугушев З.Х., Орлова М.А., Сударев А.М., Коротич Е.В., Максимкин Д.А., Патрикеев А.В. Непосредственные результаты применения кардиосинхронизированной последовательной антеградной пневмокомпрессии у больных мультифокальным атеросклерозом. *Российский кардиологический журнал*. 2015;20:3:82–88.
Atkov OYu, Zudin AM, Shugushev ZKh, Orlova MA, Sudarev AM, Korotich EV, Maximkin DA, Patrikeev AV. Immediate results of the use of cardiosynchronized sequential antegrade pneumocompression in patients with multifocal atherosclerosis. *Russian journal of cardiology*. 2015;20:3:82–88. (In Russ.).
 15. Яменсков В.В., Котенко К.В., Корчажкина Н.Б. Научные подходы к использованию немедикаментозных комплексных программ при атеросклерозе периферических артерий нижних конечностей. *Вестник восстановительной медицины*. 2015;5(69):20–28.
Yamenskov VV, Kotenko KV, Korchazhkina NB. Scientific approaches to the use of non-drug complex programs in atherosclerosis of the peripheral arteries of the lower extremities. *Bulletin of restorative medicine*. 2015;5(69):20–28. (In Russ.).
 16. Макаров И.В., Лукашова А.В. Применение немедикаментозных методов лечения больных с хронической ишемией нижних конечностей II стадии. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2016;22:2:21–27.
Makarov IV, Lukashova AV. The use of non-pharmacological methods of treatment of patients with chronic lower limb ischemia stage II. *Angiology and vascular surgery*. 2016;22(2):21–27. (In Russ.).

Получена 20.10.18

Received 20.10.18

Принята в печать 14.02.19

Accepted 14.02.19