



Эффективность применения динамической электростимуляции в комплексном лечении пациентов с артериальной гипертензией

Дробышев В.А.¹, Шпагина Л.А.¹, Власов А.А.², Умникова М.В.², Машанская А.В.³

¹Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Новосибирск, Россия

²ООО «Тронитек», Екатеринбург, Россия

³Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования» Минздрава России, Иркутск, Россия

Резюме

Низкая приверженность пациентов с артериальной гипертензией регулярной терапии увеличивает риск развития фатальных осложнений. Мотивацию больных к лечению можно повысить немедикаментозными методами воздействия.

Цель. Оценить эффективность включения динамической электростимуляции в схемы лечения больных артериальной гипертензией для контроля уровней артериального давления.

Материал и методы. В условиях городской клинической больницы № 2 (г. Новосибирск) обследовано 60 пациентов в возрасте 25-55 лет с верифицированным диагнозом: артериальная гипертензия I-II ст., разделенных на 2 группы: 1-я (основная группа, n=30) в дополнение к стандартной терапии получала 15-дневный курс электропунктуры точки нэй-гуань от аппарата «Леомакс-Кардио компакт»; 2-я (группа сравнения, n=30) получала стандартный лечебный комплекс и имитацию электропунктурного воздействия. Пациенты обучались использованию аппарата «Леомакс-Кардио компакт» и выполнению самоконтроля артериального давления (АД) от аппарата «UA-767» (AND). Обследование включало исследование углеводного, липидного обмена, функции почек, электрокардиографию, суточное мониторирование АД.

Результаты и обсуждение. К завершению наблюдения у пациентов 1-й группы целевые уровни АД были достигнуты в 70,0% случаев, удалось корригировать вариабельность систолического и диастолического АД относительно первоначальных значений в 1,3 и 1,6 раза соответственно, снизить скорость утреннего подъема систолического АД в 1,3 раза, увеличить частоту выявления варианта суточного профиля АД «dippers» в 1,3 раза и сокращению количества «non-dippers» в 1,7 раза, что отличалось от аналогичных показателей во 2-й группе. Электропунктура аппаратом «Леомакс-Кардио компакт» может оказывать антигипертензивный эффект вследствие влияния на супрасегментарные отделы вегетативной нервной системы.

Заключение. Включение электропунктуры от аппарата «Леомакс-Кардио компакт» в схемы лечения пациентов с неосложненной артериальной гипертензией позволяет скорректировать нейровегетативную регуляцию, что позволяет эффективно контролировать целевые значения показателей системной гемодинамики.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, динамическая электростимуляция, электропунктура, артериальное давление, вариабельность, симпатико-адреналовая система

Источник финансирования: Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Drobyshev V.A., Shpagina L.A., Vlasov A.A., Umnikova M.V., Mashanskaya A.V. Efficacy of Dynamic Electric Neurostimulation in the Complex Treatment of Patients with Arterial Hypertension. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2022; 21 (3): 137-144. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2022-21-3-137-144>

Для корреспонденции: Власов Андрей Александрович, e-mail: vlasov@tronitek.ru

Статья получена: 17.01.2022

Поступила после рецензирования: 02.02.2022

Статья принята к печати: 15.02.2022

Efficacy of Dynamic Electric Neurostimulation in the Complex Treatment of Patients with Arterial Hypertension

Victor A. Drobyshev¹, Lubov A. Shpagina¹, Andrey A. Vlasov², Marina V. Umnikova², Alexandra V. Mashanskaya³

¹Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

²Limited Liability Company «Tronitek», Ekaterinburg, Russian Federation

³Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education branch, Irkutsk, Russian Federation

Abstract

Low adherence of patients with arterial hypertension to regular therapy increases the risk of fatal complications. Patients' motivation for treatment can be increased by non-drug methods of exposure.

Aim. To evaluate the effectiveness of the inclusion of dynamic electric neurostimulation in the treatment regimens of patients with arterial hypertension to control blood pressure (BP) levels.

Material and methods. 60 patients aged 25–55 years old with verified diagnosis of arterial hypertension (I–II degree) were examined in Novosibirsk City Clinical Hospital № 2. The 1st group (the main group, n=30) received a 15-day course of acupuncture of the neiguan point from the apparatus «Leomax-Cardio Compact» in addition to the standard therapy; the 2nd group (comparison group, n=30) received the standard treatment complex and simulation of acupuncture exposure. Patients were trained to use the «Leomax-Cardio compact» device and to perform self-monitoring of arterial pressure (BP) from the UA-767 (AND) device. The checkup included carbohydrate, lipid metabolism, kidney function, electrocardiography assessment, daily BP monitoring.

Results and discussion. By the end of observation, the target BP levels in the 1st group patients were 70.0% achieved, we managed to correct the variability of systolic and diastolic BP relative to the initial values by 1.3 and 1.6 times respectively, to decrease the rate of morning rise of systolic BP by 1.3 times, to increase the frequency of the variant of daily BP profile “dippers” by 1.3 times and to decrease the number of “non-dippers” by 1.7 times, which differed from the similar indicators in the 2nd group. Electro-puncture with «Leomax-Cardio Compact» may have an antihypertensive effect due its effect on the suprasegmental parts of the autonomic nervous system.

Conclusion. Inclusion of electropuncture from the device Leomax-Cardio Compact in the treatment regimens of patients with uncomplicated arterial hypertension allows to correct the neurovegetative regulation, which allows effective control of the target values of systemic hemodynamics.

Keywords: arterial hypertension, dynamic electric neurostimulation, electropuncture, blood pressure, variability, sympathetic-adrenal system

Acknowledgments: The study had no sponsorship.

Disclosure of interest: The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Drobyshev V.A., Shpagina L.A., Vlasov A.A., Umnikova M.V., Mashanskaya A.V. Efficacy of Dynamic Electric Neurostimulation in the Complex Treatment of Patients with Arterial Hypertension. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2022; 21 (3): 137-144. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2022-21-3-137-144>

For correspondence: Andrey A. Vlasov, e-mail: vlasov@tronitek.ru

Received: Jan 17, 2022

Revised: Feb 02, 2022

Accepted: Feb 15, 2022

Введение

Артериальная гипертензия (АГ) остается актуальной проблемой практического здравоохранения в связи с высокой распространенностью и значительным вкладом в развитие ИБС и хронических форм цереброваскулярной недостаточности [1]. В генезе сосудистых нарушений при АГ важная роль принадлежит активации симпатико-адреналовой системы (САС), которая является значимым фактором прессорной реакции, вызывая стабилизацию повышенных уровней АД [2].

Значительное число пациентов с АГ имеет низкую мотивацию к регулярной антигипертензивной терапии, не готовы к устранению и модифицируемых факторов сосудистого риска [3]. Повышение приверженности больного лечению может осуществляться за счет применения комбинированных схем терапии, включающих нефармакологические методы коррекции повышенных уровней АД, в частности, чрескожную электронейростимуляцию [4].

В комплексном лечении пациентов с АГ используются методики рефлексотерапии, определяющим фактором которых является влияние на различные отделы нервной системы и центральные эндокринные структуры. Направленность лечебного эффекта рефлексотерапии зависит от выбора конкретных биологически активных точек (БАТ), технологии воздействия и интенсивности фактора [5].

Исследованиями ряда авторов установлено антигипертензивное влияние иглорефлексотерапии на точки акупунктуры [6]. Однонаправленные эффекты возможно получить за счет раздражения БАТ импульсными электрическими токами низкой частоты и малой интенсивности [7, 8]. Для реализации данного подхода разработана методика электровоздействия с постоянно изменяющейся амплитудой и длительностью импульса, задаваемых блоком биологической обратной связи, получившая название динамическая электронейростимуляция (ДЭНС). Экспериментальные и клинические

исследования позволяют говорить о том, что в основе антигипертензивного действия ДЭНС лежат многоуровневые рефлекторные и нейрохимические реакции, запускающие каскад регуляторных и адапционных механизмов [9]. Для воздействия на БАТ нэй-гуань с возможным влиянием на уровни артериального давления (АД), был разработан, зарегистрирован и внесен в Государственный реестр изделий медицинского назначения и медицинской техники (№ РЗН 2021/14941 от 03.08.2021) аппарат «Леомакс-Кардио компакт» (производство ООО «Тронитек», Россия). В доступной литературе представлено недостаточно сведений о влиянии ДЭНС на контроль и показатели АД, что и определило проведение настоящего исследования.

Цель исследования

Оценить эффективность включения динамической электростимуляции в схемы лечения больных артериальной гипертензией для контроля уровней артериального давления.

Материал и методы

В условиях поликлинического отделения ГБУЗ НСО «Городская клиническая больница № 2», г. Новосибирска (гл. врач – проф. Л.А. Шпагина), клинической базе ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет» Минздрава России, обследовано 60 мужчин в возрасте от 25 до 55 лет с диагнозом АГ I-II ст. (согласно МКБ-Х: класс IX «Болезни системы кровообращения», подкласс (I10–I13)). Диагноз АГ был верифицирован в соответствии с рекомендациями [2].

По социальному положению в числе обследованных преобладали служащие (60%), несколько меньше было представителей физического труда (26,7%). Среди оставшихся наблюдались лица без определённой профессиональной деятельности – 13,3%. Свыше половины осмотренных составляли пациенты с I степенью АГ (63,6%), II степень была зафиксирована у 36,4%. При оценке стратификации риска – 65,0% больных имели среднюю степень и 35,0% – высокую степень риска. В исследование были включены пациенты с неосложнённой АГ с уровнями систолического АД (САД) 150-160 мм рт.ст. и диастолического АД (ДАД) 90-95 мм рт.ст., на фоне стабильной регулярной двухкомпонентной терапии средними терапевтическими дозами антигипертензивных препаратов.

Критериями включения в исследование явились: 1) возраст до 55 лет, 2) наличие в качестве основного заболевания артериальной гипертензии I-II степени по классификации [2]; 3) отсутствие поражения органов-мишеней.

Критериями невключения были: 1) сахарный диабет 1 и 2 типа; 2) нарушения мозгового кровообращения и их последствия, 3) нестабильная стенокардия; 4) сердечная недостаточность ФК II ст. и выше по NYHA (1964); 5) дыхательная недостаточность II–III ст.; 6) нарушениями ритма сердца по типу фибрилляции; 7) хронический алкоголизм; 8) ожирение 2-3 ст.; 9) новообразования любой локализации; 10) острые лихорадочные состояния; 11) варикозная болезнь нижних конечностей; 12) индивидуальная непереносимость электрического тока.

Все пациенты дали согласие на участие в исследовании в соответствии с международными этическими требованиями ВОЗ. Форма добровольного информированного согласия была рассмотрена и одобрена на заседании локального этического комитета. Все пациенты получали пакет материалов для пациента.

В состав двухкомпонентной антигипертензивной (базисной) терапии входили ингибиторы ангиотензин превращающего фермента (лизиноприл, периндоприл), β -адреноблокаторы (бисопролол, метапролол). Выбор лекарственных препаратов и (или) их комбинация осуществлялись в зависимости от возраста больного, индивидуальной переносимости того или иного препарата, с учетом клинических рекомендаций «Диагностика и лечение артериальной гипертензии» [2].

Обследование включало: общий анализ крови, мочи, оценку углеводного, липидного обмена, функции почек, суточной протеинурии, креатинина крови и мочи, офтальмоскопию, электрокардиографию.

Все пациенты предварительно обучались применению аппарата «Леомакс-Кардио компакт» и выполнению самоконтроля АД (СКАД) от аппарата UA-767 (AND) два раза в день в положении сидя на одной и той же руке по три измерения с перерывом в 1 минуту и вычислением среднего значения уровней АД и ЧСС: утром до использования аппарата и приема лекарственных препаратов и вечером перед сном. Суточное мониторирование артериального давления (СМАД) проводилось с помощью мониторов AND TM-2421 (Japan) и SpaseLabs Med.-90207 (USA) и ABPM-02 фирмы Meditech (Венгрия), позволяющих использовать осциллометрический и аускультативный методы измерения АД. Мониторы были запрограммированы на выполнение измерений через 15 минут как днем, так и ночью в течение 24 часов. Ночной период был определен с 23.00 до 6.00. Учитывались данные, включающие в себя не менее 80% эффективных измерений. Процедуры СМАД проводилось пациентам до лечения и через 2 недели терапии. Уровни АД считались определенно повышенными, если их значения в среднем за сутки превышали днем – 140/90 мм рт.ст., ночью – 130/80 мм рт.ст., индекс времени (ИВ) – 10-25%.

Методом случайной выборки больные были разделены на две группы: 1-я (основная, n=30) в дополнение к стандартной терапии получала курс электропунктуры ДЭНС (ДЭНС-пунктуры) БАТ нэй-гуань от аппарата «Леомакс-Кардио компакт»; 2-я (сравнения, n=30) – получала базовый стандартный комплекс и имитацию ДЭНС от аппарата «Леомакс-Кардио компакт-плацебо». Организация и проведение работы соответствовало требованиям двойного слепого плацебо-контролируемого исследования.

Динамическая электростимуляция БАТ проводилась, согласно методическим рекомендациям разработчиков прибора, во время процедуры пациент сидел в кресле или лежал в удобном для него положении. Аппарат «Леомакс-Кардио компакт» помещали на предплечье экраном вверх на расстоянии 1 см от ладони. Манжету затягивали и закрепляли так, чтобы электроды аппарата плотно касались кожи, не перетягивая при этом руку. Процедура ДЭНС-пунктуры проводилась 2 раза в день, после утреннего СКАД, до приема

антигипертензивных препаратов и вечером перед сном, в одно и то же время. Аппарат накладывался на правое запястье, автоматизированная программа обеспечивала воздействие по 6-10 минут на БАТ нэй-гуань электрическим током с частотой 9,2 Гц и в режиме «77 10». Пациентам представлялись инструкции о возможности контакта с врачом, проводившим исследование, в любое время суток при возникновении жалоб, потенциально связанных с использованием аппарата, или существенных изменениях самочувствия. Курс воздействия ДЭНС составлял 15 процедур.

Анализ результатов исследования проводился на персональном компьютере в среде «Windows». Для проведения статистической обработки фактического материала использовали статистический пакет Statistics 17.0. Проверку на нормальность распределения признаков проводили с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Для определения статистической значимости различий зависимых выборок (до и после лечения) при нормальном законе распределения использовали t-критерий Стьюдента для парных наблюдений. Если распределение изучаемых

выборок отличалось от нормального, применяли T-критерий Вилкоксона. Для анализа качественных признаков использовали критерий Фишера. Для определения достоверности различий независимых выборок при нормальном законе распределения использовали однофакторный дисперсионный анализ для независимых наблюдений. Если распределение изучаемых выборок отличалось от нормального, применяли непараметрический H-тест по методу Крускала и Уоллиса. Анализ таблиц сопряженности проводили с использованием критерия согласия χ^2 (при объеме выборки более 50 и частотах более 5) или (при невыполнении этих требований) точного критерия Йетса. Данные представляли в виде «среднее \pm ошибка среднего» ($M \pm m$). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимался равным 0,05.

Результаты и обсуждение

Включение ДЭНС-пунктуры от аппарата Леомакс-Кардио компакт в схемы лечения пациентов с АГ позволило успешно контролировать уровни АД (табл. 1).

Таблица 1. Показатели системной гемодинамики у пациентов с артериальной гипертензией по данным суточного мониторинга артериального давления

Table 1. Indicators of systemic hemodynamics in patients with arterial hypertension according to daily blood pressure monitoring

Показатели / Indicators	1-я группа (n=30) / 1st group (n=30)		2-я группа (n=30) / 2st group (n=30)	
	До лечения / Before treatment	После лечения / After treatment	До лечения / Before treatment	После лечения / After treatment
САД, мм рт.ст. / SBP, mm Hg.	140 \pm 9,9	124 \pm 7,9 *	142 \pm 7,5	135 \pm 6,2
ДАД, мм рт.ст. / DBP, mm Hg.	89 \pm 4,7	80 \pm 3,6 *	90 \pm 5,2	86 \pm 3,4
Ср.АД, мм рт.ст. / MeBP, mm Hg.	106 \pm 6,3	94,7 \pm 5,1 *	107,3 \pm 8,6	102,3 \pm 7,4
ПАД, мм рт.ст. / PBP, mm Hg.	51 (43-62)	43 (24-58) *	52 (46-59)	49 (48-55)
ЧСС, ударов в минуту / HR, beats in minute	72 \pm 11,0	68 \pm 10,3	74 \pm 9,0	73 \pm 6,4

Примечание: САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; срАД – среднее артериальное давление; ПАД – пульсовое артериальное давление; * – достоверность внутригрупповых различий, $p < 0,05$

Note: SBP – systolic blood pressure; DBP – diastolic blood pressure; MeBP – mean blood pressure; PBP – pulse blood pressure; HR – heart rate, * – reliability of intra-group differences, $p < 0.05$

По завершении периода наблюдения, средние цифры АД приблизились к нормативным значениям, показатель среднего гемодинамического давления уменьшился на 10,1% ($p = 0,043$). В то же самое время, у пациентов 2-й группы уровень АД соответствовал «высокому нормальному давлению», а значения АД среднего имели лишь тенденцию к снижению ($p = 0,062$).

Проведенное суточное мониторирование variability уровней АД, свидетельствовало о вегетокорректирующем влиянии ДЭНС-пунктуры от аппарата

Леомакс-Кардио компакт (табл. 2): у пациентов 1-й группы, исходно повышенная вариабельность САД и ДАД к окончанию курса комбинированной терапии снизилась в 1,3 ($p = 0,036$) и 1,6 раза ($p = 0,012$), а скорость утреннего подъема САД – в 1,3 раза ($p = 0,032$), относительно первоначальных значений. Среди пациентов во 2-й группе были зафиксированы существенно меньшие изменения изучаемых показателей – в 1,1 раза ($p = 0,066$).

Таблица 2. Частота выявления повышенной вариабельности артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией по данным суточного мониторирования артериального давления**Table 2.** The frequency of detection of increased variability of blood pressure in patients with arterial hypertension according to daily monitoring of blood pressure

Показатели / Indicators	1-я группа (n=30) / 1st group (n=30)				2-я группа (n=30) / 2st group (n=30)			
	До лечения / Before treatment		После лечения / After treatment		До лечения / Before treatment		После лечения / After treatment	
	абс./ abs.	%	абс./ abs.	%	абс./ abs.	%	абс./ abs.	%
Повышенная ВарСАД, мм рт.ст. / Increased VarSBP, mm Hg.	16	53,3	12	40,0*	15	50,0	14	46,7
Повышенная ВарДАД, мм рт.ст. / Increased VarDBP, mm Hg.	18	60,0	11	36,6*	16	53,3	15	50,0
Повышенная скорость утреннего подъема САД, мм рт.ст. в час / Increased rate of morning SBP rise, mm Hg in hour	17	56,7	13	43,3*	16	53,3	15	50,0

Примечание: ВарСАД – вариабельность систолического АД; ВарДАД – вариабельность диастолического АД; * – критерий достоверности внутригрупповых различий, $p < 0,05$
Note: VarSBP – variability of systolic blood pressure; VarDBP – variability of diastolic blood pressure; * – criterion of reliability of intra-group differences, $p < 0,05$

Включение ДЭНС-пунктуры от аппарата «Лео-макс-Кардио компакт» в лечение АГ позволило изменить суточные профили АД – СПАД (табл. 3): в 1-й группе количество пациентов с физиологическим вариантом «dippers» увеличилось к завершению периода наблюдения в 1,3 раза ($p = 0,033$), тогда как с недостаточной

степенью ночного снижения АД («non-dippers»), напротив – сократилось в 1,7 раза ($p = 0,028$), что позволяло говорить о влиянии ДЭНС-пунктуры на регуляторные системы организма больных АГ [10]. Изучение аналогичных показателей во 2-й группе указывало на меньшие сдвиги, не достигающие уровней значимости.

Таблица 3. Распределение типов суточного профиля артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией по данным суточного мониторирования артериального давления**Table 3.** Distribution of types of daily blood pressure profile in patients with hypertension according to daily blood pressure monitoring

Показатели / Indicators	1-я группа (n=30) / 1st group (n=30)				2-я группа (n=30) / 2st group (n=30)			
	До лечения / Before treatment		После лечения / After treatment		До лечения / Before treatment		После лечения / After treatment	
	абс./ abs.	%	абс./ abs.	%	абс./ abs.	%	абс./ abs.	%
«dippers»	17	56,6	22	73,3*	18	60,0	19	63,3
«non-dippers»	13	43,4	8	26,7*	12	40,0	11	36,7

Примечание: * – критерий достоверности внутригрупповых различий $p < 0,05$
Note: * – the criterion for the reliability of intra-group differences $p < 0,05$

Представляли интерес измерения пациентами уровней АД в домашней обстановке, что позволяло исключить психогенные причины гипертензивной реакции. Так оказалось, что в 1-й группе показатели средних

дневных систолического АД и диастолического АД к завершению периода наблюдения достоверно снизились в 1,2 раза ($p = 0,041$), тогда как во 2-й группе данные показатели изменились незначительно (табл. 4).

Таблица 4. Показатели системной гемодинамики у пациентов с артериальной гипертензией по данным

самостоятельного контроля уровней артериального давления

Table 4. Indicators of systemic hemodynamics in patients with arterial hypertension according to self-monitoring of blood pressure levels

Показатели / Indicators	1-я группа (n=30) / 1st group (n=30)		2-я группа (n=30) / 2st group (n=30)	
	До лечения / Before treatment	После лечения / After treatment	До лечения / Before treatment	После лечения / After treatment
САД, мм рт.ст. / SBP, mm Hg.	144±9,9	126±7,9 *	142±7,5	135±6,2
ДАД, мм рт.ст./ DBP, mm Hg.	92±4,7	82±3,6 *	93±5,2	86±3,4
ЧСС, ударов в минуту / HR, beats per minute	72±5,0	68±5,3	74±4,0	73±6,4
САД, утро, мм рт.ст. / SBP, morning, mm Hg.	147,4±5,6	128,4±4,1 *	151±5,9	145,7±9,4
ДАД, утро, мм рт.ст. / DBP, morning, mm Hg.	93,2±3,2	80,1±3,3 *	92,8±4,1	85,1±1,7 *
ЧСС утро, ударов в минуту / HR, morning, beats per minute	77±3,1	71±2,2	77±3,3	71±2,4
САД, вечер мм рт.ст. / SBP, evening, mm Hg.	140,3±4,1	129,3±4,2 *	148,2±6,6	141,2±6,6
ДАД, утро, мм рт.ст. / DBP, evening, mm Hg.	92,1±3,2	82,2±3,2 *	91,0± 2,8	88,0± 2,8
ЧСС, утро, ударов в минуту / HR, evening, beats per minute	78±4,1	74±3,0	77±2,4	76±3,2

Примечание: САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений; * – критерий достоверности внутригрупповых различий, $p < 0,05$

Note: SBD – systolic blood pressure; DBD – diastolic blood pressure; HR – heart rate; * – the criterion for the reliability of intra-group differences, $p < 0.05$

Наибольшая динамика была выявлена в отношении утренних значений АД: в 1-й группе отмечалось уменьшение уровней САД и ДАД в 1,2 раза ($p = 0,043$) от исходных цифр, тогда как во 2-й группе аналогичные сдвиги не были значимы. Вечерние колебания уровней АД достоверно не изменились ни в одной из сравниваемых групп, однако в 1-й группе тенденции к снижению уровней АД после лечения носили более выраженный характер, чем во второй. Обращал на себя внимание тот факт, что к окончанию лечения в 1-й группе 70,0% обследованных достигли целевых уровней АД, тогда как во 2-й группе – только 53,3%, что отставало в 1,3 раза ($p = 0,035$) от показателей среди пациентов, леченных с применением ДЭНС-пунктуры от аппарата «Леомакс-Кардио компакт».

Возможно предполагать, что ДЭНС-пунктура биологически активных точек, влияющих на регуляцию сосудистого тонуса, может оказывать антигипертензивный эффект, благодаря регулированию нервной активности в срединных и стволовых отделах головного мозга, за счет снижения гиперсимпатикотонического влияния на функцию сердечно-сосудистой системы [11].

Заключение

Включение курса электропунктуры БАТ нэй-гуань от аппарата «Леомакс-Кардио компакт» в лечебные комплексы пациентов с неосложненной артериальной гипертензией позволяет достигнуть целевых уровней АД у 70,0% обследованных, уменьшить показатель среднего гемодинамического давления на 10,1% ($p = 0,043$), скорректировать к завершению двухнедельного периода наблюдения исходно повышенную вариабельность САД и ДАД в 1,3 ($p = 0,036$) и 1,6 раза ($p = 0,012$), а скорость утреннего подъема САД – в 1,3 раза ($p = 0,032$) относительно первоначальных значений, чего не наблюдалось в группе плацебо.

Дополнение схем лечения пациентов с неосложненной артериальной гипертензией курсовым воздействием динамической электронной стимуляции от аппарата «Леомакс-Кардио компакт» способствует увеличению числа осмотренных с физиологическим вариантом суточного профиля АД «dippers» к завершению периода наблюдения в 1,3 раза ($p = 0,033$) и сокращению количества «non-dippers» в 1,7 раза ($p = 0,028$), эффективному контролю уровней АД по результатам домашнего мониторинга, что отличается от аналогичных показателей в группе сравнения.

Список литературы

1. Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В. Меморандум экспертов Российского кардиологического общества по рекомендациям Европейского общества кардиологов/ Европейского общества по артериальной гипертензии по лечению артериальной гипертензии 2018 г. Российский кардиологический журнал. 2018; 23(12): 131-42. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-12-131-142>
2. Чазова И.Е., Жернакова Ю.В. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Системные гипертензии. Клинические рекомендации. 2019; 16(1): 6-31.
3. Silverdal J., Mourtzinis G., Stener-Victorin E., Mannheimer C., Manhem K. Antihypertensive effect of low-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in comparison with drug treatment. *Blood Pressure*. 2012; 21(5): 306-310. <https://doi.org/10.3109/08037051.2012.680737>
4. Arai Y.C., Ito A., Ohshima K., Hibino S., Niwa S., Kawanishi J., Numanami H., Sakakima Y., Mizuno S., Tawada Y., Maruyama Y., Sato J., Nishihara M., Inoue S., Ushida T. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on the PC-5 and PC-6 Points Alleviated Hypotension after Epidural Anaesthesia, Depending on the Stimulus Frequency. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2012; (2012): 727121 p. <https://doi.org/10.1155/2012/727121>
5. Stein C., Dal Lago P., Ferreira J.B., Casali K.R., Plentz R.D. Transcutaneous electrical nerve stimulation at different frequencies on heart rate variability in healthy subjects. *Autonomic Neuroscience*. 2011; 165(2): 205-8. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2011.07.003>
6. Flachskampf F.A., Gallasch J., Gefeller O. Randomized Trial of Acupuncture to Lower Blood Pressure. *Circulation*. 2007; (115): 3121-3129. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.661140>
7. Chu H., Li M.H., Juan S.H., Chiou W.Y. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on motion sickness induced by rotary chair: a crossover study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2012; 18(5): 494-500. <https://doi.org/10.1089/acm.2011.0366>
8. do Amaral Sartori S, Stein C, Coronel CC, Macagnan FE, Plentz RDM. Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Autonomic Nervous System of Hypertensive Patients: A Randomized Controlled Trial. *Current Hypertension Reviews*. 2018; 14(1): 66-71. <https://doi.org/10.2174/1573402114666180416155528>
9. Стреляева О.П., Шаяхметова Э.Ш., Шурухина Г.А., Матвеева Л.М., Валитова А.И. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы преподавателей на фоне применения профилактических мероприятий. *Человек. Спорт. Медицина*. 2020; 20(s1): 13-19. <https://doi.org/10.14529/hsm20s102>
10. Kollias A., Ntineri A., Stergiou G.S. Association of night-time home blood pressure with night-time ambulatory blood pressure and target-organ damage: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Hypertension*. 2017; 35(3): 442-452. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001189>
11. Tucker K.L., Sheppard J. P., Stevens R., Bosworth H.B., Bove A., Bray E.P., Earle K., George J., Godwin M., Green B.B., Hebert P., Hobbs R., Kantola I., Kerry S.M., Leiva A., Magid D.J., Mant J., Margolis K.L., McKinstry B., McLaughlin M.A., Omboni S., Ogedegbe O., Parati G., Qamar N., Tabaei B.P., Varis J., Verberk W.J., Wakefield B. J., McManus R.J. Self-monitoring of blood pressure in hypertension: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *PLOS Medicine*. 2017; 14(9): e1002389 p. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002389>

References

1. Kobalava Z.D., Konradi A.O., Nedogoda S.V., Arutyunov G.P., Baranova E.I., Barbarash O.L., Villevalde S.V., Galyavich A.S., Glezer M.G., Drapkina O.M., Kotovskaya Yu.V., Libis R.A., Lopatin Yu.M., Nedoshivin A.O., Ostroumova O.D., Ratova L.G., Tkacheva O.N., Chazova I.E., Chesnikova A.I., Chumakova G.A. Russian Society of Cardiology position paper on 2018 Guidelines of the European Society of Cardiology/ European Society of Arterial Hypertension for the management of arterial hypertension. *Russian Journal of Cardiology*. 2018; (12): 131-142. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-12-131-142> (In Russ.)
2. Chazova I.E., Zhernakova Yu.V. on behalf of the experts. Clinical guidelines. Diagnosis and treatment of arterial hypertension. *Systemic Hypertension*. 2019; 16 (1): 6-31 (In Russ.).
3. Silverdal J., Mourtzinis G., Stener-Victorin E., Mannheimer C., Manhem K. Antihypertensive effect of low-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in comparison with drug treatment. *Blood Pressure*. 2012; 21(5): 306-310. <https://doi.org/10.3109/08037051.2012.680737>
4. Arai Y.C., Ito A., Ohshima K., Hibino S., Niwa S., Kawanishi J., Numanami H., Sakakima Y., Mizuno S., Tawada Y., Maruyama Y., Sato J., Nishihara M., Inoue S., Ushida T. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on the PC-5 and PC-6 Points Alleviated Hypotension after Epidural Anaesthesia, Depending on the Stimulus Frequency. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2012; (2012): 727121 p. <https://doi.org/10.1155/2012/727121>
5. Stein C., Dal Lago P., Ferreira J.B., Casali K.R., Plentz R.D. Transcutaneous electrical nerve stimulation at different frequencies on heart rate variability in healthy subjects. *Autonomic Neuroscience*. 2011; 165(2): 205-8. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2011.07.003>
6. Flachskampf F.A., Gallasch J., Gefeller O. Randomized Trial of Acupuncture to Lower Blood Pressure. *Circulation*. 2007; (115): 3121-3129. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.661140>
7. Chu H., Li M.H., Juan S.H., Chiou W.Y. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on motion sickness induced by rotary chair: a crossover study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2012; 18(5): 494-500. <https://doi.org/10.1089/acm.2011.0366>
8. do Amaral Sartori S, Stein C, Coronel CC, Macagnan FE, Plentz RDM. Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Autonomic Nervous System of Hypertensive Patients: A Randomized Controlled Trial. *Current Hypertension Reviews*. 2018; 14(1): 66-71. <https://doi.org/10.2174/1573402114666180416155528>
9. Strel'yeva O.P., Shayakhmetova E.Sh., Shurukhina G.A., Matveeva L.M., Valitova A.I. Features of autonomic regulation of heart rate in university teachers when using preventive measure. *Human. Sport. Medicine*. 2020; 20(s1): 13-19. <https://doi.org/10.14529/hsm20s102> (In Russ.).
10. Kollias A., Ntineri A., Stergiou G.S. Association of night-time home blood pressure with night-time ambulatory blood pressure and target-organ damage: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Hypertension*. 2017; 35(3): 442-452. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001189>
11. Tucker K.L., Sheppard J. P., Stevens R., Bosworth H.B., Bove A., Bray E.P., Earle K., George J., Godwin M., Green B.B., Hebert P., Hobbs R., Kantola I., Kerry S.M., Leiva A., Magid D.J., Mant J., Margolis K.L., McKinstry B., McLaughlin M.A., Omboni S., Ogedegbe O., Parati G., Qamar N., Tabaei B.P., Varis J., Verberk W.J., Wakefield B. J., McManus R.J. Self-monitoring of blood pressure in hypertension: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *PLOS Medicine*. 2017; 14(9): e1002389 p. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002389>

Информация об авторах:

Дробышев Виктор Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры госпитальной терапии и медицинской реабилитации, Новосибирский государственный медицинский университет.

E-mail: doctorvik@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7093-3071>

Шпагина Любовь Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной терапии и медицинской реабилитации, Новосибирский государственный медицинский университет.

E-mail: lashpagina@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-0871-7551>

Власов Андрей Александрович, кандидат медицинских наук, доцент, заместитель генерального директора по медицине, ООО «Тронитек».

E-mail: vlasov@tronitek.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4712-5209>

Умникова Марина Викторовна, кандидат медицинских наук, советник генерального директора по медицине, ООО «Тронитек».

E-mail: umnikovamv@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9173-8451>

Машанская Александра Валерьевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры физической и реабилитационной медицины, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования» Минздрава России.

E-mail: ale-Mashanskaya@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1792-6822>

Вклад авторов:

Шпагина Л.А., Власов А.А., Умникова М.В. – концепция и дизайн исследования; Дробышев В.А. – сбор материала, выполнение текстовой части работы; Машанская А.В. – статистическая обработка.

Information about the authors:

Viktor A. Drobyshev, Dr. Sci. (Med.), Professor; Professor, Department of Hospital Therapy and Medical Rehabilitation, Novosibirsk State Medical University.

E-mail: doctorvik@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7093-3071>

Lubov A. Shpagina, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department of Hospital Therapy and Medical Rehabilitation, Novosibirsk State Medical University.

E-mail: lashpagina@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-0871-7551>

Andrey A. Vlasov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Deputy General Director for Medicine, LLC «Tronitek».

E-mail: vlasov@tronitek.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4712-5209>

Marina V. Umnikova, Cand. Sci. (Med.), Advisor to the General Director for Medicine, LLC «Tronitek».

E-mail: umnikovamv@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9173-8451>

Alexandra V. Mashanskaya, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Physical and Rehabilitation Medicine, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education Branch.

E-mail: ale-Mashanskaya@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1792-6822>

Contribution:

Shpagina L.A., Vlasov A.A., Umnikova M.V. – concept and design of the study; Drobyshev V.A. – collection of material, execution of the text part of the work; Mashanskaya A.V. – statistical processing.

