

DOI: 10.26442/2075-082X_14.2.41-44

Клиническая эффективность симпатической денервации почечных артерий у пациентов с резистентной артериальной гипертензией в рамках годового проспективного наблюдения

Л.И.Гапон[✉], Е.В.Микова, Н.Ю.Савельева, Г.В.Колунин, А.Ю.Жержова

Тюменский кардиологический научный центр ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр» РАН. 634009, Россия, Томск, пер. Кооперативный, д. 5

[✉]gapon@cardio.tmn.ru**Цель исследования** – изучить клиническую эффективность симпатической радиочастотной денервации почечных артерий (РДН ПА) у пациентов с резистентной артериальной гипертензией (АГ).**Материалы и методы.** В исследование включены 34 пациента с резистентной АГ в возрасте от 27 до 70 лет. Критерии включения в исследование: резистентное течение АГ с уровнем артериального давления (АД) более 160/100 мм рт. ст. на фоне приема 3 и более препаратов (включая диуретик) в оптимальных дозах, сохранная функция почек (скорость клубочковой фильтрации более 45 мл/мин) и отсутствие вторичной формы АГ, письменное информированное согласие.**Результаты.** РДН ПА способствовала статистически достоверному снижению как офисного, так и среднесуточного систолического и диастолического АД. Клинический гипотензивный эффект наблюдали у мужчин и женщин, однако в ночные часы отмечено более значимое снижение систолического АД у женщин.**Заключение.** Проспективное одногодичное наблюдение подтвердило долгосрочную эффективность РДН ПА в лечении больных рефрактерной АГ.**Ключевые слова:** резистентная артериальная гипертензия, радиочастотная денервация почечной артерии, проспективное наблюдение.**Для цитирования:** Гапон Л.И., Микова Е.В., Савельева Н.Ю. и др. Клиническая эффективность симпатической денервации почечных артерий у пациентов с резистентной артериальной гипертензией в рамках годового проспективного наблюдения. Системные гипертензии. 2017; 14 (2): 41–44. DOI: 10.26442/2075-082X_14.2.41-44

Clinical efficacy of sympathetic denervation of renal arteries in patients with resistant arterial hypertension as part of annual prospective follow-up

[Original Article]

L.I.Gapon[✉], E.V.Mikova, N.Yu.Savelyeva, G.V.Kolunin, A.Yu.Zherzhova

Tyumen Cardiology Research Center of the Tomsk National Medical Research Center of the Russian Academy of Sciences. 634009, Russian Federation, Tomsk, per. Kooperativnyi, d. 5

[✉]gapon@cardio.tmn.ru**For citation:** Gapon L.I., Mikova E.V., Savelyeva N.Yu. et al. Clinical efficacy of sympathetic denervation of renal arteries in patients with resistant arterial hypertension as part of annual prospective follow-up. Systemic Hypertension. 2017; 14 (2): 41–44. DOI: 10.26442/2075-082X_14.2.41-44

Abstract

Objective. To study the clinical efficacy of sympathetic denervation of the renal arteries (RDN RA) in patients with resistant arterial hypertension (AH).**Materials and methods.** The study included 34 patients with resistant AH aged 27 to 70 years. Criteria for inclusion in the research: a resistant course of AH with a level of arterial pressure (BP) >160/100 mm Hg. Art. (With a diuretic) at optimal doses, the preserved renal function (glomerular filtration rate >45 ml/min) and the absence of a secondary form of AH, written informed consent.**Results.** RDN RA contributed to statistically significant A decrease in both office and average daily SBP and DBP, a clinical hypotensive effect was observed in men and women, however, in the night hours there was a more significant decrease in SBP in women.**Conclusions.** A prospective one-year observation confirmed a long-term Efficiency RDN RA in the treatment of patients with refractory hypertension.**Key words:** resistant arterial hypertension, radiofrequency denervation of the renal artery, prospective observation.

Введение

В настоящее время артериальная гипертензия (АГ) является одним из самых распространенных заболеваний сердечно-сосудистой системы в мире и одним из главных факторов риска развития таких жизнеугрожающих осложнений, как инфаркт миокарда и инсульт [1]. Несмотря на имеющийся в арсенале врачей широкий спектр лекарственных препаратов с различными механизмами действия, лишь у 1/3 пациентов (14% мужчин и 30% женщин) удается достичь целевых значений уровня артериального давления (АД) [2]. Такие результаты обусловлены существованием истинной рефрактерной АГ, ошибками в дозировании и комбинировании антигипертензивных препаратов и низкой приверженностью пациентов лечению. Эксперты Всероссийского научного общества кардиологов трактуют рефрактерную АГ как АГ, при которой назначенное лечение – изменение образа жизни и рациональная комбинированная терапия с применением адекватных доз не менее 3 препаратов, включающих диуретик, – не приводит к достижению целевых уровней АД [1]. Диагноз резистентной АГ подтверждается следующими критериями: постоянное повышение уровня АД более 135/85 мм рт. ст. по данным суточного мониторирования АД (СМАД) в дневные ча-

сы при амбулаторном или домашнем измерении; полноценное обследование для исключения вторичной АГ, в том числе хронической болезни почек различной этиологии, синдрома обструктивного апноэ сна, первичного альдостеронизма, феохромоцитомы, выраженного стеноза почечной артерии и гипертензии, индуцированной другими препаратами [3].

При диагностике резистентной АГ необходимо прежде всего исключить так называемую псевдорезистентность. Чрезвычайно важно уточнять диагноз с помощью амбулаторного мониторингирования АД, чтобы исключить «гипертензию белого халата», а также изучить вопрос приверженности пациента лечению. После подтверждения резистентной АГ нужны специфические меры по ведению пациента: увеличение или адаптация дозы антигипертензивных средств (использование максимально переносимых доз препаратов, замена диуретика, в частности на петлевой, при хронической болезни почек), добавление агониста минералокортикоидных рецепторов, например, спиронолактона в низких дозах (25–50 мг), добавление других препаратов (α - и β -адреноблокаторов, антигипертензивных средств центрального действия, прямых вазодилататоров), использование фиксированных комбинаций антигипертензивных средств; использование домашнего мо-

нитирования АД для контроля эффективности лечения, усиление ограничения потребления соли [4].

У пациентов с резистентной АГ скорее возникает дисфункция органов-мишеней, раньше появляются кардио-, цереброваскулярные и почечные осложнения, что приводит к увеличению смертности. Сердечно-сосудистый прогноз у больных АГ напрямую зависит от уровня АД на фоне лечения, что свидетельствует в пользу активного контроля АД.

Контроль АД у пациентов с резистентной АГ можно улучшить путем внедрения хирургических вмешательств, корректирующих симпатичную или парасимпатичную регуляцию АД, в частности, применения терапии по активации барорефлекса и катетерной денервации почек [5].

В последние десятилетия среди хирургических методов лечения АГ наибольший интерес вызывает двусторонняя радиочастотная абляция почечных нервов, расположенных в адвентиции почечных артерий [6]. Вегетативная нервная система вносит свой вклад в патофизиологию АГ через активацию симпатической нервной системы (СНС), регуляция которой осуществляется через возбуждающие и ингибиторные рефлексы (баро-, хемо- или механорефлексы) или различные нейrogормоны. Эфферентная симпатичная иннервация почек непосредственно влияет на регуляцию сосудистой системы, почечных канальцев и юктагломерулярного аппарата. Стимуляция СНС способствует сокращению сосудов посредством механизмов: 1) стимуляции β -адренорецепторов юктагломерулярного аппарата, в результате которой возрастает высвобождение ренина, повышается концентрация в плазме и тканях вазоконстрикторного пептида – ангиотензина II; 2) стимуляции сосудистых α -адренорецепторов, которая непосредственно вызывает сокращение сосудов. Более того, активация СНС также прямо или косвенно способствует реабсорбции натрия в канальцах, что приводит к увеличению общего объема внеклеточной жидкости. В итоге снижение эфферентного почечного симпатического тонуса в экспериментальной модели денервации почек ассоциировалось со снижением АД. Таким образом, при повышении активности СНС в почке происходит вазоконстрикция, усиливается секреция ренина, увеличивается реабсорбция натрия и воды, снижаются кровоток и фильтрация [7].

Катетерная радиочастотная денервация почечных артерий (РДН ПА) – новый метод, который обеспечивает прерывание эфферентных и афферентных симпатических нервных волокон, расположенных в адвентиции почек рядом с почечной артерией. Это, в свою очередь, приводит к снижению симпатического тонуса в почках и, следовательно, уровня АД. Согласно принципам катетеризации артерий, эта процедура требует введения одноразового специального катетера для денервации почек. Денервационный катетер подключается к генератору радиочастотных импульсов низкой энергии. Афферентные и эфферентные нервные волокна, расположенные вдоль адвентиции почечных артерий, прерываются термальными воздействиями, индуцированными радиочастотной энергией [8].

Эффекты РДН ПА у пациентов с резистентной АГ оценивали в 2 клинических исследованиях Simplicity [9, 10]. Исследование Simplicity HTN-1 с участием 50 больных было пилотным проектом для оценки возможности применения и безопасности метода; в нем было показано снижение АД без существенных осложнений. Открытое рандомизированное исследование Simplicity HTN-2 при участии 106 из 190 предварительно отобранных пациентов с резистентной АГ имело целью оценить эффективность денервации почек для снижения офисного АД через 6 мес, по сравнению с контрольной группой медикаментозной терапии. В обеих группах не изменяли антигипертензивную терапию в течение первых 6 мес. Критерии включения были подобными в обоих исследованиях. Резистентную АГ в этих двух исследованиях диагностировали по таким признакам: офисный уровень систолического АД – САД (среднее из трех измерений) более 160 мм рт. ст. или 150 мм

рт. ст. у больных сахарным диабетом; лечение 3 антигипертензивными средствами, в частности диуретиком; сохранение неконтролируемой АГ после начального 15-дневного периода; достаточная приверженность лечению, отсутствие тяжелой почечной недостаточности (скорость клубочковой фильтрации – СКФ более 45 мл/мин/1,73 м²). Анатомия почечных артерий должна была обеспечить возможность выполнения эндоваскулярной денервации, о чем свидетельствовали следующие критерии: основная почечная артерия с обеих сторон длиной минимум 20 мм и диаметром 4 мм, отсутствие стеноза почечной артерии или процедур реваскуляризации почек в анамнезе. В обоих исследованиях Simplicity процедура денервации почек была невозможна из-за анатомических причин у 10–20% предварительно отобранных пациентов. Первичной конечной точкой эффективности в обоих исследованиях было изменение офисного АД через 6 мес после процедуры денервации почек. У 86 из 153 пациентов (когорты исследования Simplicity HTN-1 с удлинением наблюдением) среднее снижение офисного АД составляло 25/11 мм рт. ст. В исследовании Simplicity HTN-2 среднее снижение офисного АД составляло 32/12 мм рт. ст. у 49 человек, которым осуществили денервацию почек. Одновременно у 51 пациента контрольной группы (медикаментозного лечения) уровень САД повысился на 1 мм рт. ст., а диастолическое АД (ДАД) осталось без изменений ($p < 0,0001$).

Данные многоцентрового проспективного слепого рандомизированного контролируемого исследования Symplicity HTN-3 не показали значимого различия в снижении АД у больных группы контроля и группы денервации, хотя подтвердили безопасность метода.

В марте 2014 г. были представлены полугодовые результаты анализа 1 тыс. пациентов в Международном регистре Symplicity, в который включены пациенты из реальной клинической практики в 250 странах мира. Было зафиксировано снижение САД (исходное САД ≥ 160 мм рт. ст.) у пациентов в реальной клинической практике на 20,2 мм рт. ст. при отличных показателях безопасности (только у 0,8% пациентов за полгода произошли большие нежелательные явления), что согласуется с эффективностью и безопасностью, доказанными в предыдущих исследованиях (Symplicity HTN-1, Symplicity HTN-2 и т.д.).

Методика ренальной денервации в терапии резистентной АГ была включена в Европейские рекомендации по лечению АГ (European Society of Hypertension/European Society of Cardiology Guidelines for the management of arterial hypertension) в 2013 г. В Европейских рекомендациях приведены некоторые данные о дополнительной пользе метода в виде, например, уменьшения артериальной жесткости, обратного развития гипертрофии левого желудочка и диастолической дисфункции, ренопротекции и улучшения толерантности к глюкозе. Позиции Европейского общества кардиологов по оценке РДН ПА представлены в нескольких обзорах [11, 12], в которых подчеркнута важность понимания механизмов эффективности или неэффективности почечной денервации (особенности большого или неэффективной почечной симпатэктомию как таковая), чтобы не выполнять эту процедуру больным с низкой вероятностью ответа.

Проведенные исследования использования ренальной денервации в России показали эффективность и безопасность метода [13, 14]. Полученные противоречивые результаты требуют более детального изучения.

Учитывая накопленные данные о гиперактивации СНС при резистентной АГ, изучение эффектов РДН ПА открывает новые перспективы воздействия на резистентную АГ, что и определяет актуальность настоящего исследования.

Материалы и методы

Протокол исследования симпатической РДН ПА утвержден ученым советом Тюменского кардиологического научного центра и одобрен этическим комитетом учреждения. В исследование были включены 34 пациента с резистентной АГ в возрасте

от 27 до 70 лет (средний возраст $54,91 \pm 9,77$ года). По гендерному признаку наблюдалось равенство между мужчинами (48%, 17/34) и женщинами (52%, 17/34). Стаж АГ составил в среднем $19,50 \pm 8,72$ года. Индекс массы тела пациентов составил в среднем $34,46 \pm 6,06$ кг/м². Всем пациентам проведены СМАД для исключения «гипертонии белого халата», ультразвуковая доплерография почечных артерий и селективная рентгенконтрастная аортография для уточнения диаметра почечных артерий.

Для проведения катетерной РДН ПА использовали устройство Symplicity RDN System («Medtronic», США).

Противопоказаниями к процедуре являлись диаметр почечных артерий менее 4 мм и длина менее 20 мм, манипуляции на почечных артериях (ангиопластика, стентирование) в анамнезе, стеноз почечных артерий более 50%, почечная недостаточность (СКФ менее 45 мл/мин/1,73 м²), сосудистые события (инфаркт миокарда, эпизод нестабильной стенокардии, транзиторная ишемическая атака, инсульт) в течение 6 мес до операции, любая вторичная форма АГ [5].

Антигипертензивная терапия включала ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (у 44% пациентов), блокаторы рецепторов ангиотензина (56%), диуретики (96%), блокаторы кальциевых каналов (85%), антагонисты альдостерона (85%), β -адренергические блокаторы (85%), препараты центрального действия (81%).

Контроль офисного АД осуществляли исходно и через 1, 3, 6 и 12 мес после РДН ПА, СМАД проводили исходно и через 12 мес после РДН ПА. Гипотензивная терапия в течение всего периода наблюдения не менялась.

Анализ данных исследования проводился с использованием статистического пакета программы «Statistica» (версия 21.0). Данные были представлены в виде $M \pm SD$ (среднее $\pm$ среднее квадратичное отклонение). Для определения статистической значимости различий непрерывных величин использовался непарный двухвыборочный *t*-критерий Стьюдента. Для оценки динамических изменений внутри групп для количественных признаков применяли непараметрический критерий Вилкоксона для парных величин. Для всех проведенных анализов различия считались статистически значимыми при двустороннем уровне значимости $p < 0,05$ ($p < 0,01$; $p < 0,001$), тем самым минимальная достоверность различий составила 95%.

Результаты

После проведения РДН ПА не было получено послеоперационных осложнений от вмешательства ни у одного из 34 пациентов.

Гипотензивный эффект РДН ПА по офисному САД и ДАД был отмечен через 1 мес после проведения РДН и сохранялся в течение всего периода наблюдения. Полученные результаты влияния РДН ПА на показатели офисного АД и СМАД исходно и через 1 год представлены в таблице.

По результатам проведенного исследования установлено статистически значимое ($p = 0,01 - 0,001$) снижение уровня АД. При этом наиболее существенное снижение уровня АД зафиксировано для офисного АД: Δ САД $-32,56 \pm 19,53$ мм рт. ст.

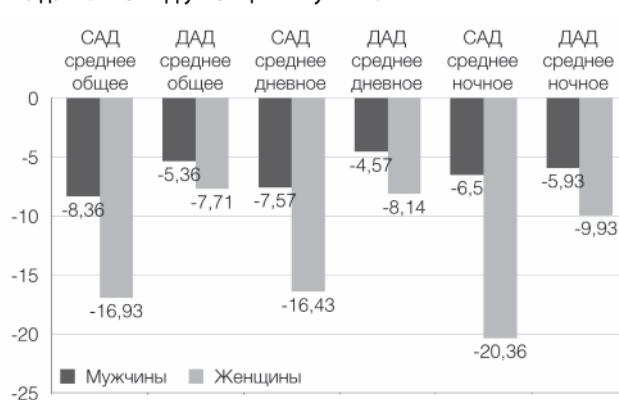
($p = 0,001$), Δ ДАД $-18,96 \pm 10,89$ мм рт. ст. ($p = 0,001$). Данные СМАД также подтвердили снижение как дневного, так и ночного уровня АД, хотя изменения оказались более выраженными среди показателей САД: Δ САД дневного общего $-12,64 \pm 12,57$ мм рт. ст. ($p = 0,001$), Δ САД среднего дневного $-12,00 \pm 14,05$ мм рт. ст. ($p = 0,001$), Δ САД среднего ночного $-13,43 \pm 14,00$ мм рт. ст. ($p = 0,001$).

Клинический эффект РДН ПА отметили и у мужчин, и у женщин, однако у женщин наблюдали более значимую достоверную динамику снижения среднесуточного АД (САД $163,88 \pm 23,58$ и $149,79 \pm 22,64$, $p < 0,001$; ДАД $94,94 \pm 13,76$ и $88,71 \pm 13,28$, $p < 0,05$), АД среднего дневного (САД $167,47 \pm 24,21$ и $154,21 \pm 21,25$, $p < 0,001$; ДАД $98,65 \pm 14,89$ и $92,21 \pm 12,49$, $p < 0,05$) и АД среднего ночного (САД $157,12 \pm 26,19$ и $139,50 \pm 28,23$, $p < 0,05$; ДАД $87,82 \pm 13,75$ и $79,43 \pm 16,24$, $p < 0,05$) по сравнению с мужчинами: среднесуточное АД (САД $154,88 \pm 15,69$ и $146,79 \pm 11,08$; ДАД $94,47 \pm 12,57$ и $88,86 \pm 10,25$), АД среднего дневного (САД $158,47 \pm 16,71$ и $150,21 \pm 11,32$; ДАД $97,41 \pm 12,81$ и $92,21 \pm 9,7$) и АД среднего ночного (САД $144,88 \pm 15,55$ и $137,71 \pm 14,51$; ДАД $86,76 \pm 13,49$ и $80,86 \pm 13,68$).

Интересным представляется гендерный анализ суточных колебаний уровня АД по данным СМАД после проведения РДН ПА в отражении показателя Δ АД, представленного на рисунке. Гипотензивный эффект у пациентов с резистентной АГ после РДН ПА наблюдался в общей когорте, но более выраженное снижение САД отметили у женщин: Δ САД среднее общее $-16,93 \pm 9,22$ мм рт. ст. ($p < 0,001$), Δ САД среднее дневное $-16,43 \pm 10,11$ мм рт. ст. ($p < 0,001$), Δ САД среднее ночное $-20,36 \pm 13,33$ мм рт. ст. ($p < 0,05$).

По представленным данным симпатическая РДН ПА у больных резистентной АГ приводит к значительному снижению АД, особенно у женщин.

Гипотензивный эффект РДН у больных рефрактерной АГ по данным СМАД у женщин и мужчин.



Примечание. Цифрами представлены абсолютные значения разности средних значений артериального давления после вмешательства, мм рт. ст.

Динамика показателей уровня офисного АД и СМАД после проведения РДН ПА

Показатель	Исходно, мм рт. ст.	Через 1 год, мм рт. ст.	Δ АД, мм рт. ст.	<i>p</i>
САД офисное	$177,74 \pm 26,73$	$145,20 \pm 16,29$	$-32,56 \pm 19,53$	0,001
ДАД офисное	$106,53 \pm 13,92$	$87,20 \pm 9,25$	$-18,96 \pm 10,89$	0,001
САД среднее общее	$159,38 \pm 20,24$	$148,29 \pm 17,56$	$-12,64 \pm 12,57$	0,001
ДАД среднее общее	$94,71 \pm 12,98$	$88,79 \pm 11,64$	$-6,54 \pm 9,60$	0,01
САД среднее дневное	$162,97 \pm 20,98$	$152,21 \pm 16,83$	$-12,00 \pm 14,05$	0,001
ДАД среднее дневное	$98,03 \pm 13,69$	$92,21 \pm 11,00$	$-6,36 \pm 10,13$	0,01
САД среднее ночное	$151,00 \pm 22,15$	$135,61 \pm 22,04$	$-13,43 \pm 14,00$	0,001
ДАД среднее ночное	$87,29 \pm 13,41$	$80,14 \pm 14,75$	$-7,93 \pm 12,35$	0,01

Заключение

РДН ПА является эффективным и безопасным методом лечения резистентной АГ. Проспективное наблюдение за пациентами после РДН ПА в течение 1 года демонстрирует сохранение стабильного гипотензивного эффекта. Анализ гендерных различий показывает более выраженный эффект РДН ПА у женщин. Выявленные нами статистически значимые гендерные различия в ответе на процедуру РДН ПА пока недостаточ-

но ясны и требуют дальнейшего исследования. Возможно, это обусловлено различиями исходного уровня АД у мужчин и женщин, возрастными особенностями, различиями уровня активности СНС, ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, состояния эндотелия, уровня мочевой кислоты.

Конфликт интересов. Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Российское медицинское общество по артериальной гипертонии – Всероссийское научное общество кардиологов. Диагностика и лечение артериальной гипертонии. Российские рекомендации. Кардиол. вестн. 2015; 1: 3–31. / Rossiiskoe meditsinskoe obshchestvo po arterial'noi gipertonii – Vserossiiskoe nauchnoe obshchestvo kardiologov. Diagnostika i lechenie arterial'noi gipertenzii. Rossiiskie rekomendatsii. Kardiolog. vestn. 2015; 1: 3–31. [in Russian]
2. Бойцов С.А., Баланова Ю.А., Шальнова С.А. и др. Артериальная гипертония среди лиц 25–64 лет: распространенность, осведомленность, лечение и контроль. По материалам исследования ЭССЕ. Кардиоваскулярная терапия и проф. 2014; 13 (4): 4–14. / Boitsov S.A., Balanova Iu.A., Shal'nova S.A. i dr. Arterial'naia gipertoniiia sredi lits 25–64 let: rasprostranennost', osvedomlennost', lechenie i kontrol'. Po materialam issledovaniia ESSE. Kardiovaskuliarnaia terapiia i prof. 2014; 13 (4): 4–14. [in Russian]
3. Schmieder RE, Redon J, Grassi G. Resistant Hypertension: Diagnosis, Evaluation, and Treatment: A Scientific Statement From the American Heart Association Professional Education Committee of the Council for High Blood Pressure Research. Hypertension 2008; 4: 1403–19.
4. Calhoun DA, Jones D, Textor S et al. Resistant hypertension: diagnosis, evaluation, and treatment: a scientific statement from the American Heart Association Professional Education Committee for the Council for High Blood Pressure Research. Circulation 2008; 117: 510.
5. Kjeldsen S, Mancia G, Narkiewicz K et al. ESH Position Paper: renal denervation – an interventional therapy of resistant hypertension. J Hypertens 2012; 30 (5): 837–41.
6. Данилов Н.М., Матчин Ю.Г., Чазова И.Е. Эндоваскулярная радиочастотная денервация почечных артерий – инновационный метод лечения рефрактерной артериальной гипертонии. Первый опыт в России. Ангиология и сосудистая хирургия. 2012; 18 (1): 51–4. / Danilov N.M., Matchin Iu.G., Chazova I.E. Endovaskuliarnaia radiochastotnaia denervatsiia pochechnykh arterii – innovatsionnyi metod lecheniia refrakternoi arterial'noi gipertonii. Pervyi opyt v Rossii. Angiologiya i sudsistaia khirurgiia. 2012; 18 (1): 51–4. [in Russian]
7. Шляхто Е.В., Конради А.О., Цырлин В.А. Вегетативная нервная система и артериальная гипертония. СПб., 2008. / Shliakhto E.V., Konradi A.O., Tsyrlin V.A. Vegetativnaia nervnaia sistema i arterial'naia gipertenziia. SPb., 2008. [in Russian]
8. Григин В.А., Данилов Н.М., Матчин Ю.Г., Чазова И.Е. Радиочастотная денервация почечных артерий. Миф или реальность? Системные гипертензии. 2015; 12 (3): 39–44. / Grigin V.A., Danilov N.M., Matchin Yu.G., Chazova I.E. Radiofrequency denervation of renal arteries. Myth or reality? Systemic Hypertension. 2015; 12 (3): 39–44. [in Russian]
9. Simplicity HTN-1 Investigators 2011. Catheter-based renal sympathetic denervation for resistant hypertension: durability of blood pressure reduction out to 24 months. Hypertension 2011; 57: 911–7.
10. Esler MD, Krum H, Sobotka PA, Schmieder RF et al. Renal sympathetic denervation in patients with treatment resistant hypertension (The Simplicity THN-2 trial): a randomised control trial. Lancet 2010; 376: 1903–9.
11. Schmieder RE, Redon J, Grassi G et al. ESH position paper: renal denervation: an interventional therapy of resistant hypertension. J Hypertens 2012; 30: 837–41.
12. Mahfoud F, Lüscher TF, Andersson B et al. Expert consensus document from the European Society of Cardiology on catheter-based renal denervation. Euro Heart J 2013; online publish-ahead-of-print 24 April 2013. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehf154>
13. Сулимов В.А., Родионов А.В., Светанкова А.А., Денека И.Э. Ренальная денервация при резистентной артериальной гипертонии. Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2013; 9 (3): 274–9. DOI: 10.20996/1819-6446-2015-11-3-304-308 / Sulimov V.A., Rodionov A.V., Svetankova A.A., Deneka I.E. Renal'naia denervatsiia pri rezistentnoi arterial'noi gipertenzii. Ratsion. farmakoterapiia v kardiologii. 2013; 9 (3): 274–9. DOI: 10.20996/1819-6446-2015-11-3-304-308 [in Russian]
14. Рипп Т.М., Мордовин В.Ф., Пекарский С.Е. и др. Симпатическая денервация почечных артерий для лечения резистентной гипертонии, ультразвуковой контроль безопасности метода. Артериальная гипертония. 2013; 19 (2): 43–51. / Ripp T.M., Mordovin V.F., Pekarskii S.E. i dr. Simpaticheskaia denervatsiia pochechnykh arterii dlia lecheniia rezistentnoi gipertenzii, ul'trazvukovoi kontrol' bezopasnosti metoda. Arterial'naia gipertoniiia. 2013; 19 (2): 43–51. [in Russian]
15. Звартану Н.Э., Емельянов И.В., Зверев Д.А., Конради А.О. Радиочастотная абляция почечных симпатических нервов: современное состояние проблемы. Кардиология: новости, мнения, обучение. 2014; 1 (2): 59–67. / Zvartanu N.E., Emelianov I.V., Zverev D.A., Konradi A.O. Radiochastotnaia abliatsiia pochechnykh simpaticheskikh nervov: sovremennoe sostoianie problemy. Kardiologiya: novosti, mneniia, obuchenie. 2014; 1 (2): 59–67. [in Russian]

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Галон Людмила Ивановна – засл. деят. науки РФ, д-р мед. наук, проф., зав. научным отд. клин. кардиологии Тюменского КНЦ. E-mail: gapon@cardio.tmn.ru

Микова Екатерина Викторовна – аспирант отд-ния артериальной гипертонии и коронарной недостаточности науч. отд. клин. кардиологии Тюменского КНЦ. E-mail: MikovaEV@cardio.tmn.ru

Савельева Нина Юрьевна – канд. мед. наук, доц., ст. науч. сотр. отд-ния артериальной гипертонии и коронарной недостаточности науч. отд. клин. кардиологии Тюменского КНЦ. E-mail: nkard@rambler.ru

Колунин Григорий Владимирович – канд. мед. наук, зав. отд-нием рентгенохирургических методов диагностики и лечения Тюменского КНЦ. E-mail: angio@cardio.tmn.ru

Жержова Анна Юрьевна – канд. мед. наук, науч. сотр. отд-ния артериальной гипертонии и коронарной недостаточности науч. отд. клин. кардиологии Тюменского КНЦ. E-mail: zherzhova@me.com