

Список литературы

1. Давидовская, Е.И. Итоги работы пульмонологической службы за 2017 год и основные направления работы в 2018 году / Е.И. Давидовская // Проблемы легочного здоровья: вызовы времени : Республ. научн.-практ.. конф., Минск, 29 марта 2018 г.
2. Causes of death in patients with COPD and chronic respiratory failure / J.L. Zielinski [and others] // *Monaldi Arch Chest Dis.* – 1997. – № 1 (52). – С. 43–50.
3. Авдеев, С.Н. Дыхательная кислородная терапия при хронической недостаточности / С.Н. Авдеев. – Москва : ФГУ НИИ Пульмонологии Росздрава, 2011. – 16 с.
4. Инструкция по применению «кислородотерапии при хронических обструктивных болезнях легких»: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 01.07.05. – Минск : Дикта, 2005. – 10 с.
5. Давидовская, Е.И. Устройство для проведения длительной кислородной терапии / Е.И. Давидовская, О.Б. Зельманский // Доклады БГУИР. – 2016. – № 7 (101). – С. 226–230.
6. Титова, О.Н. Клинические и фармако-экономические подходы к эффективной медицинской реабилитации больных инвалидов по хронической обструктивной болезни легких: автореф. дис. докт. мед. наук : 14.00.51 ; 14.00.43 / О.Н. Титова ; Санкт-Петербургский гос. мед. ун-т им. акад. И.П. Павлова. – Санкт-Петербург, 2008. – 39 с.
7. Инструкция по применению «метод сипап-терапии синдрома обструктивного апноэ сна» : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 12.06.13. – Минск : 2013. – 7 с.
8. Устройство для измерения насыщения кислородом артериального гемоглобина крови человека и частоты сердечных сокращений: пат. 3721 Респ. Беларусь / О.Б. Зельманский; заявитель О.Б. Зельманский. – № f20160156; заявл. 13.09.2016; опубл. 16.01.2017// Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2017. – № 2(115). – С. 174.
9. Портативная система гипербарической оксигенации: пат. 11669 Респ. Беларусь, МПК8 А61G 10/02, А61М 16/00, В01D 53/04 / О.Б. Зельманский, Б.В. Зельманский, Е.И. Давидовская, О.А. Иванущик; заявитель О.Б. Зельманский, Б.В. Зельманский, Е.И. Давидовская, О.А. Иванущик. – № u20170277; заявл. 15.08.2017; опубл. 01.02.2018// Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2018. – № 2(121). – С. 154.

УДК[616.12-009.81]-048.65

НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ

Г. А. МИХЕЙЧИК, К. В. РОСЛЯКОВ, КОЗЛОВ И.Г., ДАВЫДОВ М.В., ОСИПОВ А.Н.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Республики Беларусь

Аннотация. В статье проводится обзор ключевых исследований по лечению артериальной гипертонии.

Ключевые слова: артериальная гипертония, сердечно-сосудистые заболевания, артериальное давление, стимуляция, ренальная денервация, барорецепторы, артериовенозный сброс, каротидное тельце, барорефлекторная чувствительность.

Abstract. Article provides a review of main researches on the treatment of arterial hypertension.

Key words: arterial hypertension, cardiovascular diseases, arterial pressure, stimulation, renal denervation, baroreceptors, arteriovenous discharge, carotid body, baroreflex sensitivity.

Введение

Артериальная гипертония – часто встречающееся сердечно-сосудистое заболевание. В настоящее время существует большое количество медикаментов для лечения артериальной гипертонии (АГ). При проведении большого числа исследований было показано, что антигипертензивные препараты не только способствуют снижению уровня артериального давления (АД), но приводят к существенному уменьшению риска сердечно-сосудистых заболеваний.

С другой стороны, для некоторых пациентов медикаментозная терапия неэффективна, так как высок риск столкнуться с резистентной АГ (неконтролируемая АГ на фоне приема нескольких антигипертензивных препаратов различных). Для таких пациентов высокого риска крайне актуален поиск новых методов контроля уровня АД.

В последние несколько лет очень активно развиваются интервенционные подходы к лечению АГ, прежде всего – немедикаментозные терапии.

Ренальная денервация

Почки играют главную роль в регуляции АД. Медикаменты, снижающие артериальное давление, так или иначе воздействуют на почечные механизмы. Но при таком лечении даже принятие трех-четырех препаратов с различным механизмом действия не только не позволяют достичь нормализации артериального давления, но и приводят к появлению резистентной гипертонии.

В 2003 г. Была предложена методика, которая с помощью термического повреждения афферентных и эфферентных симпатических почечных нервов благодаря катетерной радиочастотной абляции (РЧА). Суть её заключалась в том, что с помощью катетера, вводимого в почечные артерии, до глубины, достаточной, чтобы достать до симпатических нервов, расположенных в данных артериях и последующим их нагревом (до 60 °С), что приводило в итоге к повреждению симпатических нервных сплетений, и в результате к снижению АД [1].

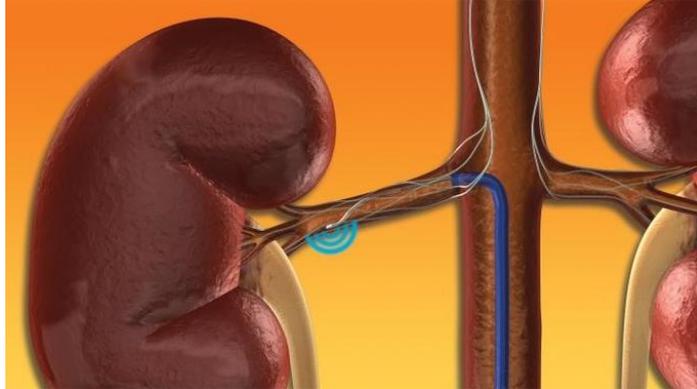


Рис. 1. Процесс ренальной денервации почек

Medtronic Symplicity Catheter System является первой системой, которая использовалась для ренальной денервации. Она состоит из радиочастотного генератора, вырабатывающего постоянные радиочастотные волны и катетера, кончик которого управляется специальным механизмом. С помощью генератора также осуществлялся постоянный контроль температуры на кончике катетера. Электрод, являющийся кончиком катетера, состоит из платиново-иридиевого сплава, из-за чего в процессе денервации является меткой, для определения его местоположения.

Первоначально, при денервации проводят ангиографию почечной артерии, затем, после обнаружения точного местоположения артерии, в её устье запускают катетер, который с помощью специального механизма и под ангиографическим контролем проводят до требуемого уровня работы и включают генератор. После чего проводится последовательное перемещение катетера от почки к аорте, выполняя при этом 4–6 точечных радиочастотных воздействий по 2 мин с шагом не менее 5 мм.

В результате было получено, что ренальная денервация способствует снижению артериального давления у пациентов с неконтролируемой артериальной гипертонией.

Стимуляция каротидных барорецепторов

Барорецепторы каротидной зоны работают по принципу отрицательной обратной связи, то есть способствуют снижению уровня АД. Стимуляция основана на воздействии на чувствительные зоны барорецепторной каротидной зоны.

Перед имплантацией электрода, проводится поиск наиболее чувствительной зоны, куда и подводят электрод, а питающий элемент подшивается под кожу на передней поверхности грудной клетки [2].

Однако за время исследования было зарегистрировано 8 серьезных нежелательных явлений (7 – связанных с процедурой и 1 – с самим устройством), хотя случаев стеноза каротидных артерий или изменения состояния барорецепторной функции выявлено не было [3].

Методика постоянно совершенствуется: исследование Varostimneo с прибором 2-го поколения для односторонней стимуляции показало значительное уменьшение количества нежелательных явлений, связанных с самой процедурой имплантации при сохранении гипотензивного эффекта сравнимого с предыдущими исследованиями. Однако стимуляция барорецепторов применима не при всех вариантах АГ (например, при ангиотензин II-зависимой гипертонии). У некоторых пациентов без предшествующего лечения стимуляция барорецепторов не сопровождается существенным снижением уровня АД [4].

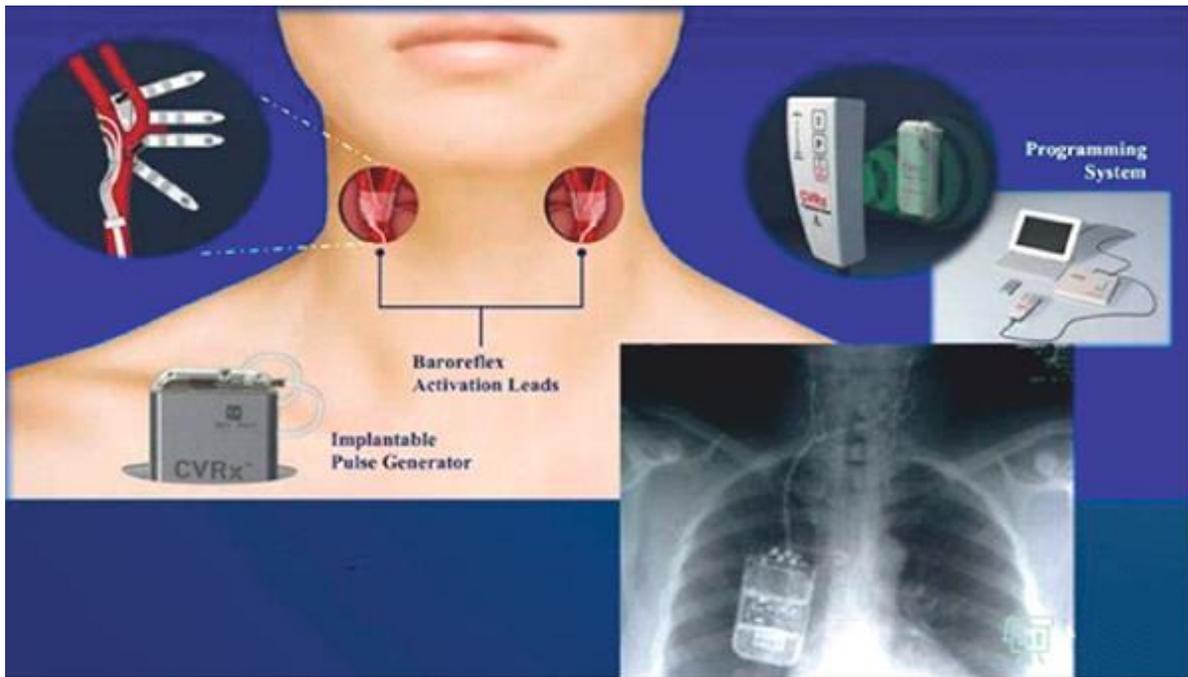


Рис. 2. Стимуляция каротидных барорецепторов
Артериовенозная фистула

Устройство для создания артериовенозного сброса изначально разрабатывалось для пациентов с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ). При лечении данным методом больных отмечалось значимое снижение уровня АД через 6 и 12 месяцев после имплантации устройства, при этом существенного изменения АД у пациентов без АГ не отмечалось [5]. В настоящее время доступны данные для одного устройства (ROXcoupler, производство ROXMedical, США), которое представляет собой устройство, самостоятельно расправляющееся при имплантации пациенту, с формированием артериовенозной фистулы диаметром 4 мм между наружными подвздошными артерией и веной прямо над уровнем головки бедренной кости. Предполагается, что влияние на уровень АД связано со большим количеством факторов: увеличение кардиопульмонального кровотока стимулирует секрецию предсердного натрийуретического пептида, который способствует расширению сосудов и уменьшению реабсорбции натрия; увеличение сердечного выброса стимулирует барорецепторы правого предсердия и, возможно, механорецепторы, что способствует уменьшению симпатической активности, также как и снижение активности периферических и почечных хеморецепторов в условиях повышенной оксигенации [6].

Абляция каротидного тельца

Каротидное тельце – это парный орган, который находится в области каротидного синуса и представляет собой хеморецептор, который реагирует на снижение оксигенации и изменение pH крови.

Известно, что при АГ отмечается повышенная чувствительность каротидного тельца. В то время как увеличение чувствительности каротидного тельца предшествует повышению уровня АД у лиц с различными вариантами АГ [7]. Повышенная чувствительность хеморецепторов может способствовать развитию АГ посредством увеличения активности симпатической нервной системы. Это подтверждают клинические данные у пациентов после удаления каротидных телец (например, бронхиальная астма и ХОБЛ): через 5 дней после двустороннего вмешательства у больных с сопутствующей АГ отмечалось уменьшение уровня, которое сохранялось продолжительное время. В настоящее время ведутся активные исследования по односторонней или двусторонней абляции каротидных телец.

Нейростимуляция глубоких структур головного мозга и спинного мозга

Электростимуляция периакведуктального (PAG) или перивентрикулярного (PVG) серого вещества приводит к изменению частоты сердечных сокращений, уровня АД, изменение которых зависит от места стимуляции. Это свидетельствует о том, что данные структуры участвуют в регуляции уровня АД и работы сердечно-сосудистой системы в целом, что подтверждается экспериментальными исследованиями. Данная стимуляция сопровождалась как снижением уровня АД,

так и улучшением барорефлекторной чувствительности [8]. Однако в наше время вседанные ограничивается случаями или сериями случаев, поэтому требуется дальнейшие исследования с определением оптимальной локализации стимуляции, показаний и эффективности.

При электростимуляции спинного мозга были получены похожие данные, при периферическом заболевании сосудов и рефрактерной стенокардии. В исследованиях на животных было показано, что стимуляция спинного мозга приводит к снижению уровня АД преимущественно за счет активации парасимпатической системы, а также к выраженной вазодилатации сосудов кожи в экспериментах на крысах [9]. Предполагается, что стимуляция приводит к активации афферентных волокон в задних рогах спинного мозга с выделением кальцитонингенсвязанного пептида (CGRP).

Однако, возможно, необходима длительная стимуляция, а также и выбор оптимального уровня и режима стимуляции спинного мозга для коррекции АД.

Заключение

Таким образом, данные методы лечения АГ являются очень перспективными, особенно с учетом положительных, хотя и ограниченных, клинических данных. Однако все они требуют дальнейшего изучения. Поэтому медикаментозная терапия все равно будет актуальной ещё долгое время в лечении больных АГ.

Список литературы

1. Brinker S, Pandey A, Ayers C, Price A, Raheja P, Arbique D et al. Therapeutic drug monitoring facilitates blood pressure control in resistant hypertension. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63 (8):834-835. doi: 10.1016/j.jacc.2013.10.067
2. Ng GA, Brack KE, Patel VH, Coote JH. Autonomic modulation of electrical restitution, alternans and ventricular fibrillation initiation in the isolated heart. *Cardiovascular research.* 2007; 73(4):750-60.
3. Murakawa Y, Yamashita T, Ajiki K, et al. Effect of Cervical Vagal Nerve Stimulation on Defibrillation Energy. *Japanese heart journal.* 2003;44(1):91-100.
4. Brack KE, Patel VH, Mantravardi R, et al. Direct evidence of nitric oxide release from neuronal nitric oxide synthase activation in the left ventricle as a result of cervical vagus nerve stimulation. *The Journal of physiology.* 2009; 587(12):3045-3054.
5. Vanoli E, De Ferrari GM, Stramba-Badiale M, et al. Vagal stimulation and prevention of sudden death in conscious dogs with a healed myocardial infarction. *Circulation research.* 1991; 68(5):1471-1481.
6. Faul J, Schoors D, Brouwers S, Scott B, Jerrentrup A, Galvin J et al. Creation of an iliac arteriovenous shunt lowers blood pressure in chronic obstructive pulmonary disease patients with hypertension. *J Vasc Surg.* 2014;59(4):1078-1083. doi: 10.1016/j.jvs.2013.10.069
7. Sinski M, Lewandowski J, Przybylski J, Bidiuk J, Abramczyk P, Ciarka A et al. Tonic activity of carotid body chemoreceptors contributes to the increased sympathetic drive in essential hypertension. *Hypertens Res.* 2012;35(5):487-91.
8. Carrive P, Bandler R. Control of extracranial and hind limb blood flow by the midbrain periaqueductal grey of the cat. *Exp Brain Res.* 1991;84(3):599-606.
9. Linderoth B, Herregodts P, Meyerson BA. Sympathetic mediation of peripheral vasodilation induced by spinal cord stimulation: Animal studies of the role of cholinergic and adrenergic receptor subtypes. *Neurosurgery.* 1994;35 (4):711-719.