

А.А. Бируля

Государственное учреждение «Санаторий «Юность», Управление делами Президента Республики Беларусь. E-mail: koloboma@list.ru

НЕКОТОРЫЕ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

УДК 616.12-008.311-053.2-08

Ключевые слова: лечение артериальной гипертензии, усиленная наружная контрпульсация, болезни системы кровообращения.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ. Бируля А.А. Некоторые немедикаментозные методы лечения артериальной гипертензии. *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*, 2018, Т. 2, № 1, С. 244–251.

С каждым годом количество людей, болеющих артериальной гипертензией (АГ), неуклонно растет, что вынуждает искать наиболее эффективные методы лечения этого заболевания. В ряде случаев коррекция факторов риска позволяет снизить показатели АГ, не прибегая к лекарственной терапии. В данной статье изложен краткий обзор факторов риска, таких как курение, злоупотребление алкоголем, избыточный вес, гиподинамичный образ жизни, стресс, неправильное питание, в том числе и повышенное потребление поваренной соли, приводящих к развитию артериальной гипертензии и усугубляющих ее течение. Рассмотрены применяемые методики, включающие и экспериментальные: денервация почечных артерий, стимуляция барорецепторов каротидного синуса, артерио-венозная фистула, абляция каротидного тельца, хирургическая нейроваскулярная декомпрессия, усиленная наружная контрпульсация, способствующие снижению артериального давления. Описано влияние факторов риска на показатели артериального давления и способы их коррекции. Освещены нетрадиционные методы лечения, механизмы их влияния, результативность, долгосрочность эффекта и возможные осложнения. Приведены данные результатов исследований методов и практика их применения в Республике Беларусь и Российской Федерации.

A.A. Birulya

State institution «Yunost» Health resort» Office of the President of the Republic of Belarus

SOME NON – PHARMACOLOGICAL METHODS OF TREATMENT OF HYPERTENSION

Key words: treatment of hypertension, enhanced external counterpulsation, diseases of the circulatory system.

FOR REFERENCES. Birulya A.A. Nekotorye nemedikamentoznye metody lecheniya arterial'noy gipertenzii [Some non – pharmacological methods of treatment of hypertension]. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2018, vol. 2, no. 1, pp. 244–251.

The number of people suffering from arterial hypertension is steadily increasing making it necessary to look for the most effective methods of treatment of this disease. In some cases correction of the risk factors enables doctors to reduce arterial hypertension without using drug therapy. This article gives a brief overview of the risk factors such as smoking, alcohol abuse, overweight, hypodynamic lifestyle, stress, poor diet including high salt intake leading to hypertension and aggravating its course. The existing methods (including experimental ones) contributing to the reduction of arterial pressure have been studied: denervation of renal arteries, stimulation of carotid sinus baroreceptors, arteriovenous fistula, carotidbody ablation, surgical neurovascular decompression, enhanced external counterpulsation. The article highlights the pathogenetic mechanisms of influence of different risk factors on the increase of blood pressure and the possibility to reduce it by their correction. The alternative methods of hypertension treatment, the mechanisms of their influence, effectiveness, the duration of the effect and possible complications are also considered. The paper provides the findings of experimental study of the current methods and their application in the Republic of Belarus and in the Russian Federation.

Введение

В настоящее время артериальная гипертензия (АГ) занимает одно из ведущих мест среди болезней сердечно-сосудистой системы. Распространенность АГ составляет 30–45 % от общей популяции с резким возрастанием по мере старения и находится в тесной связи с риском возникновения большого количества патологических состояний (инфаркт миокарда, сердечная недостаточность, инсульт, периферическое поражение артерий, почечная недостаточность и т. д.), что, в свою очередь, увеличивает риск смертности соответственно [1].

Именно поэтому актуальным вопросом в практике врача-кардиолога является подбор наиболее эффективных тактик и методов лечения АГ.

Коррекция факторов риска

В тактике лечения АГ первым шагом является коррекция факторов риска. И одним из значимых факторов, способствующих появлению АГ, является курение, которое также занимает второе место в мире среди глобальных факторов, обуславливающих смертность [2]. После выкуренной сигареты систолическое артериальное давление (САД) в среднем увеличивается на 5 мм рт. ст. за счет

спазма сосудов, сохраняющееся около 15–30 минут. Выкуривая около пачки в сутки, человек постоянно находится под гипертензивным воздействием, одновременно с этим никотин, попадая в кровь, стимулирует кору надпочечников, которые выделяют адреналин, в результате этого увеличивается частота сердцебиения, и усиливается спазм сосудов [3, 4]. Таким образом, отказавшись от пагубной привычки, можно снизить риск развития гипертензии, а также снизить показатели артериального давления (АД) у гипертоников.

Еще одним фактором риска является избыточная масса тела, которая занимает пятое место среди значимых факторов, приводящих к смертности, и является одной из важных медико-социальных проблем в мире в связи с ее высокой распространенностью [5, 6]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, около 35 % (более 1,4 миллиарда) людей в возрасте от 20-ти лет и старше имеют избыточный вес, а 11 % – ожирение (из них 200 миллионов мужчин и почти 300 миллионов женщин) [7]. В Российской Федерации распространенность избыточной массы тела составляет 59,2 %, а ожирения – 24,1 % соответственно [8]. Что касается Беларуси, то по данным республиканской акции, проведенной по

инициативе Министерства здравоохранения Республики Беларусь в 2012 году (Приказ Министерства здравоохранения от 19.10.2012 № 1247), в которой участвовало 22933 человек, избыточная масса тела была диагностирована в 33,9 % случаев, а ожирение в 37,3 % случаев соответственно [9].

Избыточный вес предопределяет развитие ишемической болезни сердца в 17–23 %, до 44–57 % всех случаев сахарного диабета 2-го типа, а АГ в 17 % случаев [10]. АГ в сочетании с избыточной массой тела может свидетельствовать о наличии у пациента метаболического синдрома, критериями которого являются: абдоминальное ожирение (окружность талии у мужчин более 94 см, а у женщин свыше 80 см), наличие АГ, дислипидемия (повышение уровня триглицеридов более 1,7 ммоль/л и/или снижение уровня липопротеидов высокой плотности менее 1,0 ммоль/л у мужчин и 1,3 ммоль/л у женщин), нарушение углеводного обмена (нарушение гликемии натощак, нарушение толерантности к глюкозе, сахарный диабет) [11].

Исходя из вышесказанного, становится очевидным, как важно снижение веса для регуляции уровня АД и снижения риска развития сопутствующих патологических состояний (сахарный диабет, сердечная недостаточность) [12, 13]. В среднем, уменьшение массы тела на 5,1 кг приводит к снижению САД и диастолического артериального давления (ДАД) на 4,4 и 3,6 мм рт. ст. соответственно [1]. В настоящее время существует множество методик похудения, которые можно разделить на немедикаментозные (диеты, пищевой режим, физическая активность, психотерапия, поведенческая терапия, косметологические методы коррекции массы жировой ткани, применение систем виртуальной реальности в терапии ожирения), медикаментозное лечение (орлистат, сибутрамин, лираглутид) и хирургические методы (тонкокишечное шунтирование, билиопанкреатическое шунтирование, регулируемое кольцо желудка, вертикальная гастропластика, желудочное шунтирование, внутрижелудочный баллон, установка электронного стимулятора на желудок) [14].

Первым шагом в снижении веса является диетотерапия. Выделяют низкоуглеводную (примерно 50–150 г углеводов в день, иногда меньше), низкожировую (жиры – примерно 20–30 % от общего числа калорий), очень низкокалорийную и высокобелковые диеты [15]. Для питьевого режима характерно употребление воды (около 500 мл) перед каждым основным приемом пищи, что способствует на 44 % более эффективному снижению веса, чем при обычном питьевом режиме. Регулярное потребление 10 мл/кг холодной воды приводит к потере веса на 1,2 кг/год в основном за счет увеличения расхода энергии в состоянии покоя [16].

Важным компонентом для снижения веса является модификация физической активности, что способствует снижению веса и закреплению результата. Для профилактики гиподинамии, ожирения, а также для снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний для взрослых рекомендовано по крайней

мере 150 минут в неделю физической активности умеренной интенсивности, а пациентам с ожирением и избыточной массой тела рекомендуется 225–300 минут в неделю [17].

Наиболее эффективной и в то же время безопасной является тактика постепенного снижения веса на 0,5–1,0 кг в неделю в течение 4–6 месяцев и длительное удержание достигнутого результата. При этом теряется около 5–15 % от исходного веса, в основном за счет жировой ткани, без потери мышечной массы, жидкости или костной массы. Такой темп снижения массы тела достаточно легко достигается пациентами и риск рецидива набора веса минимальный [18].

Зачастую препятствием эффективности проводимого лечения является низкая приверженность пациентов к соблюдению рекомендаций. В этом случае возможно применение психотерапии, направленной на формирование мотивационно-волевого компонента, коррекции поведения, которое способствует нарушению пищевого режима и сидячему образу жизни.

Для уменьшения массы жировой ткани также используются косметологические методы, в основе которых лежит использование инвазивных (липосакция) и неинвазивных (криолиполиз, радиочастотное воздействие, инфракрасное облучение, мезотерапия, инъекции фосфатидилхолина, ультразвуковое воздействие, ударно-волновая терапия и т. д.) процедур, применяемых для локального снижения количества подкожного жира.

В век современных технологий на помощь в решении задачи по снижению веса приходит система виртуальной реальности. Вмешательство на ее основе, сочетает в себе воздействие сред виртуальной реальности и когнитивной терапии. Использование систем виртуальной реальности позволяет воздействовать как на поведенческий аспект терапии, так и на изменение представлений о собственном теле (аллоцентрической блокировке ожирения) [14].

При недостаточной эффективности перечисленных методик прибегают к лекарственной терапии или хирургическим методам лечения.

Говоря о факторах риска, нельзя не отметить влияние употребления алкогольных напитков на формирование и течение артериальной гипертензии, которое изучалось в многочисленных исследованиях. В исследовании ARIC после 6-летнего наблюдения за мужчинами и женщинами было показано, что употребление более чем 30 г алкоголя в сутки сопровождалось увеличением риска артериальной гипертензии у женщин на 20 %, а у мужчин в 3 раза соответственно [19]. По результатам многоцентрового контролируемого рандомизированного исследования PATHS, целью которого было оценить влияние снижения употребления алкоголя (в течение 6 месяцев с сохранением достигнутых результатов на протяжении 2 лет) на уровень АД, было отмечено снижение АД (соответственно систолического и диастолического) на 0,6–0,9 мм рт. ст. В исследовании принимали участие 641 пациент, у

которых было различие в количестве употребляемого спиртного между группой вмешательства и контрольной в среднем на 1,3 дозы в сутки [20]. В других, аналогичных исследованиях, была выявлена закономерность, что снижение употребления алкоголя до 3 стандартных доз сопровождается уменьшением АД в среднем на 4,4–2,2 мм рт. ст. [21]. Учитывая все данные, в современных рекомендациях ограничен прием алкоголя в сутки до 20–30 мл у мужчин и до 10–20 мл у женщин [1].

Вероятными механизмами воздействия алкоголя на формирование АГ являются: продукция эндотелина, кортизола и инсулина (развитие инсулинорезистентности); истощение запасов магния и кальция; стимуляция симпатико-адреналовой и ренин-ангиотензиновой систем; повышение уровня внутриклеточного кальция и других ионов в гладкомышечных клетках; увеличение концентрации ацетальдегида [22].

Немаловажную роль в развитии АГ играет стресс. При стрессовой реакции АД может повышаться до 20 мм рт. ст. в результате активации симпатического отдела вегетативной нервной системы, что приводит к развитию стресс-индуцированной АГ [23].

Нельзя не отметить и такой фактор риска, как употребление соли и, при снижении ее потребления меньше 5 г в сутки, САД и ДАД снижается в среднем на 1–2 мм рт. ст. у лиц с нормальным АД, а у пациентов с АГ на 4–5 мм рт. ст. соответственно [1].

Коррекция факторов риска – первый шаг в лечении АГ, однако, зачастую он оказывается недостаточным для снижения АД, что вынуждает прибегать к медикаментозной терапии. Но и она не всегда дает желаемый результат, и в этом случае возникает необходимость использования альтернативных методов лечения: денервация почечных артерий, стимуляция барорецепторов каротидного синуса, артериовенозная фистула, хирургическая нейроваскулярная декомпрессия, абляция каротидного тельца, нейростимуляция глубоких структур головного и спинного мозга, усиленная наружная контрпульсация (УНКП).

Денервация почечных артерий. В адвентиции почечных артерий находятся нервные сплетения, которые состоят из эфферентных нервных волокон, отвечающих за реабсорбцию натрия и выработку ренина, а также афферентных, которые передают импульсы от механо- и хеморецепторов почек в центральную нервную систему (ЦНС) и участвуют в регуляции гомеостаза сердечно-сосудистой системы [24]. В основе метода денервации почечных артерий лежит концепция снижения симпатической активности и афферентной импульсации за счет селективного обрыва нейронных связей, что в итоге приводит к снижению АД [25]. Первую в мире операцию выполнил в 2007 году доктор Rob Whitbourn, а в 2009 году в журнале «Lancet» были обнародованы первые результаты по эффективности данной методики [26]. В России денервацию почечных артерий стали применять с конца 2011 года [27], а в Беларуси с 2013 года [28]. Результаты, полученные в многоцентровых исследованиях Symplicity HTN-1 (n = 45) и рандомизированном сравнительном Symplicity HTN-2 (n = 106),

выявили высокую эффективность методики в снижении АД, так постпроцедурное АД снижалось на 20/10, 24/11, 25/11, 23/11, 26/14, 32/14 и 24/19 мм рт. ст. через 1, 3, 6, 12, 18, 24 и 36 месяцев соответственно. В исследование были включены пациенты с резистентной АГ, принимавшие в среднем 4–7 препарата в полноточной комбинации с обязательным диуретиком.

Положительный антигипертензивный эффект был длительным и стабильным [29]. Однако результаты рандомизированного простого слепого исследования с имитацией вмешательства в группе контроля SYMPPLICITY HTN-3, в котором принимало участие 1441 пациент, продолжительностью наблюдения 6 месяцев продемонстрировали отсутствие достоверного снижения АД у пациентов обеих групп (p = 0,26 с границей более высокой эффективности 5 мм рт. ст.) [30]. Данная методика постоянно совершенствуется, в ряде случаев имеет долгосрочный эффект, имеет мало побочных эффектов, но является инвазивной, требует госпитализации в стационар и наличия команды высокопрофессиональных специалистов, применяется в Беларуси и России (за промежуток времени с 2013 по 2015 года в Государственном учреждении «Республиканский научно-практический центр «Кардиология» Министерства Здравоохранения Республики Беларусь было проведено 90 денерваций) [28].

Стимуляция барорецепторов каротидного синуса. Барорецепторы представляют собой разветвленные нервные окончания, расположенные в стенке артерии, которые возбуждаются при растяжении, то есть при увеличении артериального давления. Большое количество барорецепторов находится в стенке внутренней сонной артерии в области бифуркации (каротидном синусе). Минимальные отклонения артериального давления от нормального сопровождаются усилением импульсации в волокнах синокаротидного нерва, что, в конечном итоге, приводит к возвращению артериального давления к нормальному [31]. При АГ чувствительность барорецепторов снижается. В основе метода лежит электрическая стимуляция барорецепторов каротидного синуса (рисунок 1).

Перед имплантацией электрода проводится поиск наиболее чувствительной зоны, куда и подводят электрод, а питающий элемент подшивается под кожу на передней поверхности грудной клетки [32]. По результатам двойного слепого рандомизированного контролируемого исследования Rheos Pivotaltrial, в которое были включены 256 пациентов, у 63 % пациентов через 12 месяцев после имплантации устройства удалось достичь целевого уровня САД ≤ 140 мм рт. ст., а у 81 % наблюдаемых снижение АД составило не менее 10 % от исходного уровня. Методика постоянно совершенствуется: исследование Barostimneo (30 пациентов) с прибором 2-го поколения для односторонней стимуляции, время имплантации которого сократилось с 198 до 107 минут по сравнению с приборами первого поколения, и значительно уменьшилось количество нежелательных явлений, связанных с самой процедурой имплантации (у 90 % пациентов

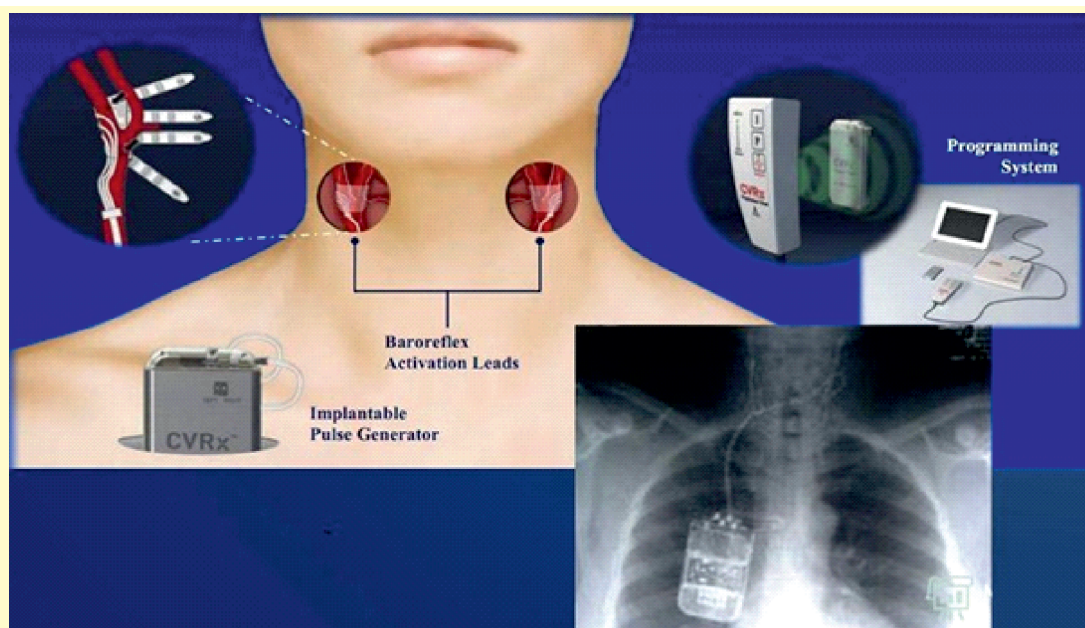


Рисунок 1. Стимуляция барорецепторов каротидного синуса*.

* Радиочастотная денервация почечных артерий при рефрактерной артериальной гипертензии, первый опыт в России. Презентация, с. 43. [<http://www.myshared.ru/slide/695435/>].

А.А. Бируля – Некоторые немедикаментозные методы лечения артериальной гипертензии

они отсутствовали), при сохранении гипотензивного эффекта сравнимого с предыдущими исследованиями [33]. Данный метод инвазивный, высокотехнологичный, имеет долгосрочный эффект, но в Беларуси и России не применяется.

Артерио-венозная фистула. Артерио-венозная фистула изначально разрабатывалась для лечения пациентов с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ).

По данным двух исследований NCT00832611 и NCT00992680 через 6–12 месяцев отмечалось снижение САД с 145 ± 12 до 132 ± 18 , а ДАД с 86 ± 13 до 67 ± 13 мм рт. ст. соответственно. У пациентов без АГ давление не снижалось [34, 35]. В другом международном многоцентровом открытом рандомизированном контролируемом исследовании ROX CONTROL HTN trial, NCT01642498, в котором приняли участие 195 пациентов, были получены схожие результаты [33]. Данная методика инвазивная, высокотехнологичная, имеет долгосрочный эффект, однако также не применяется в Беларуси и Российской Федерации, к тому же имеет достаточно большой риск осложнений: приблизительно в 17 % развивается венозный стеноз проксимальнее места установки, и в 17 % развивается тромбоз глубоких вен [34, 36].

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.

При изменении данных параметров посредством афферентных волокон информация поступает в центральную нервную систему, где через центр управления дыхания и кровообращения происходит регуляция данных систем [37].

В небольшом рандомизированном перекрестном плацебо-контролируемом исследовании было отмечено снижение активности мышечных симпатических нервов у пациентов с АГ без медикаментозной терапии на фоне оксигенации (вдыхание 100 % кислорода), а у контрольной группы никаких изменений не наблюдалось. Это указывает на патогенетическую роль повышенной активности хеморецепторов в развитии АГ. Эти предположения подтверждаются у пациентов, которым по различным причинам (бронхиальная астма, ХОБЛ и т. д.) были хирургически удалены каротидные тельца, и через 5 дней после оперативного вмешательства уровень артериального давления снизился со 170 до 130 мм рт. ст., данный эффект наблюдался и после 6 месяцев наблюдения, в то же время у пациентов без АГ существенных изменений АД не наблюдалось [38, 39]. Данный метод является инвазивным, высокотехнологичным, имеет доказанный долгосрочный эффект, но в Беларуси и России также не применяется.

Хирургическая нейроваскулярная декомпрессия. Основоплагающими в данной методике являются наблюдения и экспериментальные исследования, которые подтверждают предположение о том, что нейрососудистая компрессия левой вентролатеральной области продолговатого мозга может быть причиной нейрогенных гипертензий [40], а частое хирургическое вмешательство по поводу различных заболеваний приводило к снижению АД, что было подтверждено наблюдениями американских нейрохирургов в течение многих лет за оперированными пациентами. За время наблюдения у 86 % пациентов с АГ достоверно снизилось АД, что позволило половине пациентов отказаться от приема гипотензивных препаратов, а другой половине значительно уменьшить дозировки

принимаемых препаратов [41]. Что касается долгосрочных результатов, то по наблюдению за оперированными пациентами в течение 5 лет отмечалось повышение АД у большинства испытуемых [42]. Методика является достаточно сложной и требует высококлассных специалистов нейрохирургического профиля, имеет сомнительный долгосрочный эффект, в Беларуси и России не используется.

Нейростимуляция глубоких структур головного и спинного мозга. Как известно, ЦНС участвует в регуляции сердечно-сосудистой системы. В исследованиях по электрической стимуляции вентральных перивентрикулярных/periaкведукальных участков головного мозга отмечалось снижение систолического АД на $14,2 \pm 3,6$ мм рт. ст., а стимуляция этих же участков дорсально – $16,7 \pm 5,9$ мм рт. ст. [43]. Похожие результаты были получены и при стимуляции спинного мозга.

В исследованиях на животных электрическая стимуляция спинного мозга вызывала снижение АД [44]. Методика является экспериментальной и требует дальнейшего изучения.

Усиленная наружная контрпульсация. Еще одна методика, которая применяется для лечения пациентов с ишемической болезнью сердца с невозможностью реваскуляризации миокарда [45], по ряду исследований оказывает влияние на снижение АД (рисунок 2).

Регуляция тонуса сосудов, и, соответственно, АД осуществляется слаженной работой сложных систем и механизмов. В последние годы доказана роль эндотелия как важного метаболически активного органа, который, вырабатывая большое количество веществ, участвует в регуляции сосудистого тонуса [46]. По воздействию на сосудистый тонус все вещества, вырабатываемые эндотелием, можно разделить на две группы: вазоконстрикторы и вазодилататоры. К вазодилататорам относятся: оксид азота (NO), монооксид углерода, натрийуретический пептид C, эндотелиальный гиперполяризующий фактор, проста-

циклины, аденомедуллин, кинины. К вазоконстрикторам: эндотелин-1, ангиотензин-II, простагландин H₂, тром-боксан A₂. Эндотелиальную дисфункцию все чаще связывают с нарушением образования NO [47]. Влияние усиленной наружной контрпульсации на эндотелиальную дисфункцию изучалось во многих исследованиях. Например, по результатам крупного рандомизированного исследования REECH были получены следующие результаты: во время проведения процедуры УНКП, концентрация NO увеличивается на 36 %, а эндотелина-1 снижается на 25 %, снижается концентрации фактора некроза опухоли альфа на 16 %, С-реактивного белка на 32 %, моноцитарного хемоаттрактантного протеина 1 на 13 %, 8-изопростана-F_{2α} на 21 %, асимметричного диметил-аргинина на 28 % [48]. По результатам исследований было отмечено снижение систолического давления в среднем на $10,0 \pm 2,7$ мм рт. ст. [49]. Метод является неинвазивным, может активно использоваться на амбулаторном этапе, даже в условиях санаторно-курортного лечения как дополнение к основному лечению, не требует наличия команды специалистов, применяется в Беларуси и России.

Заключение

Таким образом, на основании анализа данных отечественной и зарубежной литературы, с учетом результатов экспериментальных и клинических исследований, становится очевидным, что за последние годы актуальность проблемы артериальной гипертензии становится острее. Однако, несмотря на прилагаемые усилия отечественного здравоохранения по профилактике и коррекции факторов риска, проблема артериальной гипертензии является одним из приоритетных направлений современной медицины.

Наряду с медикаментозной терапией важно учитывать в практическом здравоохранении применение нестандартных методов лечения АГ.



Рисунок 2. Аппарат УНКП*.

* EECF / ECP systems [<http://www.vskmedical.com/eeep/>].

Часто для лечения (нормализации) АД достаточно коррекции факторов риска. В других же случаях требуется более серьезная схема лечения с привлечением лекарственной терапии. Однако, и она не всегда позволяет получить желаемый результат, и тогда на помощь приходят дополнительные методы лечения. Практически все эти методы сопряжены с хирургическим вмешательством, что несет в себе риск возможных осложнений. Из всех вышеперечисленных методик в России и Беларуси применяются только денервация почечных артерий и метод УНКП.

Как один из методов представляет интерес неинвазивный метод лечения – УНКП, который позволяет уменьшить дозировку лекарственных средств и может использоваться на амбулаторном этапе.

Несмотря на явные достижения, современная медицина продолжает совершенствование существующих и разработку новых способов лечения артериальной гипертензии, и вероятно, что в ближайшем будущем перечень существующих методик будет дополняться.

References

- [1] 2013 ESH / ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. *Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal*. 2014, no. 1(105), pp. 14, 15, 42, 49.
- [2] Lopes A.D., Mathers C.D., Ezzati M., Jamison D.T., Murray C.J. Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet*, 2006, vol. 367, pp. 1747–1757.
- [3] Woloshin S., Schwartz L.M., Weich G.H. The risk of death by age, sex, and smoking status in the United States: putting health risks in context. *J. Natl Cancer Inst*, 2008, vol. 100, no. 12, pp. 845–853. doi: 10.1093/jnci/djn124.
- [4] Davidovich I.M., Afonaskov O.V. Kurenje i arterial'naya gipertenziya u muzhchin mladogo vozrasta – oficerov suchoputnykh voysk [Smoking and hypertension in young men – officers of the ground forces]. *Zdravoochranenie Rossiyskoy Federatsii*, 2012, no. 4, pp. 47–49. (in Russian).
- [5] Mitkovskaya, N.P., Grigorenko E.A., Danilova L.I. Serdze i metabolicheskiy risk [Heart and Metabolic Risk]. Minsk : Belarus. Nauka, 2008, 284 p. (in Russian).
- [6] Petrova E., Mitkovskaya N., Statkevich T., Pavlovich T., Pribylskaya V. Vliyaniye viszeral'nogo ozhireniya na formirovaniye postinfarktnoy geometrii levogo zheludochka, vozmozhnosti readaptatsii k fizicheskoy nagruzke dannoy kategorii liz [Influence of visceral obesity on postinfarction left ventricular geometry and the possibility of re-adaptation to physical activity in this group of patients]. *Kardiologiya v Belarusi*, 2015, no. 5(42), pp. 100–110. (in Russian)
- [7] Branca F., Nikogosian H., Lobstein T. eds. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. Copenhagen : WHO, 2007, pp. 293–303.
- [8] Ng M., Fleming T., Robinson M., Thomson B., Graetz N., Margono C., Mullany E.C., Biryukov S., Abbafati C., Abera S.F. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, 2014, vol. 384, no. 9945, pp. 766–781.
- [9] Lobashova V.L., Shepelkevich A.P. Rasprostranennost' narusheniy pischevogo povedeniya i izbytochnoy massy tela [Prevalence of violations of food behaviour and excess body weight]. *Meditsinskiy zhurnal*, 2015, no. 2(52), pp. 23–28. (in Russian).
- [10] Obesity and overweight : Fact sheet Media Centre World Health Organization. Geneva : WHO, 2013.
- [11] Mitkovskaya N.P., Danilova L.I., Grigorenko E.A., Dudik N.M., Pateyuk I.V., Statkevich T. V. Koronarnyy ateroskleroz u liz s metabolicheskim sindromom: diagnostika, lechenie, profilaktika [Coronary atherosclerosis in persons with metabolic syndrome: diagnosis, treatment, prevention]. Minsk : TOPPRINT, 2008, pp. 8–9. (in Russian).
- [12] Mitkovskaya N.P., Petrova E.B. Abdominal'noe ozhirenie v formirovaniye khronicheskoy serdechnoy nedostatochnosti posle perenesennogo krupnookhagovogo infarkta miokarda [Stress-induced hyperglycemia in patients with acute myocardial infarction]. *Proceedings National Academy Sciences Belarus*. Medical series, 2017, no. 4, pp. 86–92. (in Russian).
- [13] Petrova E.B., Mitkovskaya N.P., Statkevich T.V., Kartun L.V., Pribylskaya V.V. Vliyaniye sekretornoy aktivnosti zhirovoy tkani na funktsional'noe sostoyaniye endoteliya i osobennosti ateroskleroticheskogo porazheniya koronarnykh arteriy u pazientov s postinfarktym kardiosklerozom na fone abdominal'nogo ozhireniya [Effect of secretory activity of adipose tissue on the functional state of the endothelium and the characteristics of atherosclerotic coronary artery changes in patients after myocardial infarction and abdominal obesity]. *Meditsinskiy zhurnal*, 2015, no. 4, pp. 21–27. (in Russian).
- [14] Shlyachto E.V., Nedogoda S.V., Konradi A.O., Arutyunov G.P., Babak S.L., Vasyuk Yu.A., Vertkin A.L., Drapkina O.M., Lopatin Yu.M., Petrov V.I., Tkacheva O.N., Chumakova G.A. i dr. *Diagnostika, lechenie, profilaktika ozhireniya i assoziirovannykh s nim zabolevaniy (natsional'nye klinicheskie rekomendatsii)* [Diagnosis, treatment, prevention of obesity and associated diseases (national clinical recommendations)]. Sankt-Peterburg, 2017, pp. 25–38. (in Russian).
- [15] Seger J.C., Horn D.B., Westman E.C., Lindquist R., Scinta W., Richardson L.A., Primack C., Bryman D.A., McCarthy W., Hendricks E., Sabowitz B.N., Schmidt S.L., Bays H.E. *Obesity Algorithm, presented by the American Society of Bariatric Physicians* [Electronic resource]. ASBP, 2014–2015. Mode of access: <http://medicalbariatrics.net/ObesityAlgorithm.pdf>.
- [16] Dennis E.A., Dengo A.L., Comber D.L., Flack K.D., Savla J., Davy K.P., Davy B.M. Water Consumption Increases Weight Loss During a Hypocaloric Diet Intervention in Middle-aged and Older Adults. *Obesity (Silver Spring)*, 2010, vol. 18, no. 2, pp. 300–307. doi: 10.1038/oby.2009.235. Epub 2009 Aug 6.
- [17] Stegenga H., Haines A., Jones K, Wilding Identification, assessment, and management of overweight and obesity: summary of updated NICE guidance. *BMJ*, 2014, vol. 27, no. 349, pp. g6608. doi: 10.1136/bmj.g6608.
- [18] Jensen M.D. et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults. *Circulation*, 2013, vol. 129, pp. S102–S138.
- [19] Witterman J.C., Willett W.C., Stampfer M.J., Colditz G.A., Kok F.J., Sacks F.M., Speizer F.E., Rosner B., Hennekens C.H. Relation of moderate alcohol consumption and risk of systemic hypertension in women. *Am J Cardiol*, 1990, vol. 65, no. 9, pp. 633–637.
- [20] Brown M.J., Palmer C.R., Castaigne A., de Leeuw P.W., Mancia G., Rosenthal T., Ruilope L.M. Morbidity and mortality in patients randomised to double-blind treatment with a longacting calcium – channel Blocker or diuretic in the International Nifedipine GITS study (INSIGHT). *Lancet*, 2000, vol. 356, no. 9227, pp. 366–372.
- [21] Hansson B.E., Lindholm L.H., Ekblom T., Dahlöf B., Lanke J., Schersten B., Wester P.O., Hedner T., de Faire U. Randomised trial of old and new antihypertension drugs in elderly patients: cardiovascular mortality and morbidity the Swedish in Old Patients with Hypertension. *Lancet*, 1999, vol. 354, no. 9192, pp. 1751–1756.
- [22] Balabina N.M., Baglushkina S.Yu. Upotrebleniye alkogolya i uroven' arterial'nogo davleniya [Alcohol consumption and blood pressure level]. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*, 2012, no. 7, pp. 21–22. (in Russian).
- [23] Glazyrina T.M., Porozhnikov P.A., Yatmanov A.N. Lichnostnye osobennosti muzhchin prizyvnoy vozrasta [Personal features of men of draft age]. *Novaya nauka: Problemy i perspektivy*, 2016, no. 4–2, pp. 21–23. (in Russian).
- [24] Grigin V.A., Danilov N.M., Matchin Yu.G., Chazova I.E. Radiochastotnaya denervatsiya pochechnykh arteriy. Mif ili real'nost'? [Radiofrequency

- denervation of renal arteries. Myth or reality?]. *Sistemnye gipertenzii*. 2015, vol. 12, no. 3, pp. 39–44. (in Russian).
- [25] Kucherov V.V., Fursov A.N., Chernetsov V.F., Potekhin N.P., Chernov S.F., Sokolyansky N.V., Makeeva T.G., Zakharova E.G. Kateternaya denervaziya pochechnykh arteriy pri refrakternoy arterial'noy gipertenzii [The first experience with the use of catheter denervation of renal arteries in patients with refractory hypertension]. *Klinicheskaya medizina*, 2014, vol. 92, no. 11, pp. 72–74. (in Russian).
- [26] Krum H., Schlaich M., Whitbourn R., Sobotka P.A., Sadowski J., Bartus K., Kapelak B., Walton A., Sievert H., Thambar S., Abraham W.T., Esler M. Catheter-based renal sympathetic denervation for resistant hypertension: a multicentre safety and proof-of-principle cohort study. *Lancet*, 2009, vol. 373, no. 9671, pp. 1275–1281.
- [27] Danilov N.M., Matchin Yu.G., Chazova I.E. Endovaskulyarnaya radiochastotnaya denervaziya pochechnykh arteriy – innovatsionnyy metod lecheniya refrakternoy arterial'noy gipertonii. Pervyy opyt v Rossii [Endovascular radio-frequency denervation of renal arteries as an innovation method of treatment of refractory arterial hypertension: First experience in Russia]. *Angiologiya i sosudistaya chirurgiya*, 2012, vol. 18, no. 1, pp. 51–54. (in Russian).
- [28] Plaschinskaya L.I., Goncharik D.B., Mrochek A.G. Kardioprotekturnye efekty kateternoy ablatsii simpaticheskikh nervov pochechnykh arteriy pri lechenii refrakternoy arterial'noy gipertenzii [Cardioprotective effects of catheter ablation of sympathetic nerves of renal arteries in the treatment of refractory arterial hypertension]. *Kardiomiopatii: sovremennyye metody diagnostiki i lecheniya: Materialy resp. nauch.-prakt. konf.*, Minsk, 24 marta 2016 g. pod red. A.G. Mrocheka, E.L. Trisvetovoy. Minsk: BGMU, 2016, pp. 83. (in Russian).
- [29] Ripp T.M., Mordovin V.F., Pekarskiy S.E., Ryabova T.R., Zlobina M.V., Krilov A.L., Lechikaki V.A., Popov S.V., Karpov R.S. Simpaticheskaya denervaziya pochechnykh arteriy dlya lecheniya rezistentnoy gipertenzii, ul'trazvukovoy kontrol' bezopasnosti metoda [Renal sympathetic denervation for the treatment of resistant hypertension – safety control by ultra-sound technique]. *Arterial'naya gipertenziya*, 2013, vol. 19, no. 2, pp. 139–141. (in Russian).
- [30] Bhatt D.L., Kandzari D.E., O'Neill W.W., D'Agostino R., Flack J.M., Katzen B.T., Leon M.B., Liu M., Mauri L., Negoita M., Cohen S.A., Oparil S., Rocha-Singh K., Townsend R.R., Bakris G.L. A controlled trial of renal denervation for resistant hypertension. *N Engl J. Med*, 2014, vol. 370, no. 15, pp. 1393–1401. doi: 10.1056/NEJMoa1402670. Epub 2014 Mar 29.
- [31] Bokeriya O.L., Sergeev A.V. Sindrom karotidnogo sinusa [Carotid sinus syndrome]. *Neinvazivnaya aritmologiya*. 2015, vol. 12, no. 2, pp. 107. (in Russian).
- [32] Kozlovskaya I.L., Bulkina O.S., Karpov Yu.A. Lechenie rezistentnoy arterial'noy gipertonii: novye perspektivy [Treatment of resistant arterial hypertension: new perspectives]. *RMZh*, 2012, no. 25, pp. 1238. (in Russian).
- [33] Zvartau N.E., Konradi A.O. Interventsionnye podchody k lecheniyu arterial'noy gipertenzii [Update on interventional approaches to treatment of hypertension]. *Arterial'naya gipertenziya*, 2015, vol. 21, no. 5, pp. 450–458. (in Russian).
- [34] Kapil V., Sobotka P.A., Saxena M., Mathur A., Knight C., Dolan E., Stanton A., Lobo M.D. Central iliac arteriovenous anastomosis for hypertension: targeting mechanical aspects of the circulation. *Curr Hypertens Rep*, 2015, vol. 17, no. 9, pp. 585. doi: 10.1007/s11906-015-0585-6.
- [35] Lobo M.D., Sobotka P.A., Stanton A., Cockcroft J.R., Sulke N., Dolan E., van der Giet M., Hoyer J., Furniss S.S., Foran J.P., Witkowski A., Januszewicz A., Schoors D., Tsioufis K., Rensing B.J., Scott B., Ng G.A., Ott C., Schmieder R.E. Central arteriovenous anastomosis for the treatment of patients with uncontrolled hypertension (the ROX CONTROL HTN study): a randomised controlled trial. *Lancet*, 2015, vol. 385, no. 9978, pp. 1634–1641.
- [36] Faul J., Schoors D., Brouwers S., Scott B., Jerrentrup A., Galvin J., Luitjens S., Dolan E. Creation of an iliac arteriovenous shunt lowers blood pressure in chronic obstructive pulmonary disease patients with hypertension. *J. Vasc Surg*, 2014, vol. 59, no. 4, pp. 1078–1083.
- [37] Trifonov E.V. Antropologiya: duch – dusha – telo – sreda cheloveka, ili Pnevmapсихосоматология человека [Anthropology: spirit - soul - body - human environment, or Pneumatic psychosomatology of man] [Electronic resource]. *Russko-anglo-russkaya ensiklopediya*, 2015, 18ed. Mode of access: <http://hupsy.welldocs.com/tryphonov2/terms2/carbod.htm>. (in Russian).
- [38] Izdebska E., Izdebski J., Cybulska I., Makowiecka-Ciesla M., Trzebski A. Moderate exercise training reduces arterial chemoreceptor reflex drive in mild hypertension. *J. Physiol Pharmacol*, 2006, vol. 77, suppl 11, pp. 93–102.
- [39] Sinski M., Lewandowski J., Przybylski J., Zalewski P., Symonides B., Abramczyk P., Gaciong Z. Deactivation of carotid body chemoreceptors by hyperoxia decreases blood pressure in hypertensive patients. *Hypertens Res*, 2014, vol. 37, no. 9, pp. 858–862. doi: 10.1038/hr.2014.91.
- [40] Rusu M.C., Popa E., Jianu A.M., Motoc A.G. The vascular layers on the rostral-ventrolateral medulla. *Rom J. Morphol Embryol*, 2012, vol. 53, no. 4, pp. 951–956.
- [41] Jannetta P.J., Fletcher L.H., Grondziowski P.M., Casey K.F., Sekula R.F. Jr. Type 2 diabetes mellitus: A central nervous system etiology. *Surg Neurol Int*, 2010, vol. 16, no. 1, pp. 31. doi: 10.4103/2152-7806.66460.
- [42] Frank H., Schobel H.P., Heusser K., Geiger H., Fahlbusch R., Naraghi R. Long-term results after microvascular decompression in essential hypertension. *Stroke*, 2001, vol. 32, no. 12, pp. 2950–2955.
- [43] Green A.L., Wang S., Owen S.L., Xie K., Liu X., Paterson D.J., Stein J.F., Bain P.G., Aziz T.Z. Deep brain stimulation can regulate arterial blood pressure in awake humans. *Neuroreport*, 2005, vol. 16, no. 16, pp. 1741–1745.
- [44] Issa Z.F., Zhou X., Ujhelyi M.R., Rosenberger J., Bhakta D., Groh W.J., Miller J.M., Zipes D.P. Thoracic spinal cord stimulation reduces the risk of ischemic ventricular arrhythmias in a postinfarction heart failure canine model. *Circulation*, 2005, vol. 111, no. 24, pp. 3217–3220.
- [45] De Maria A.N. A Historical Overview of Enhanced External Counterpulsation. *Clinl Cardiol*, 2002, vol. 25, no. 12, Suppl 2, pp. 3–5.
- [46] Panova I.V., Dudnikova E.V. Oksid azota i endotelin-1 pri patologii organov pischevareniya u detey [Nitric oxide and endothelin-1 in children with digestive disorders]. *Voprosy sovremennoy pediatrii*, 2012, vol. 11, no. 5, pp. 56–62. (in Russian).
- [47] Markova E.V., Baranov V.I., Yudina S.M., Nekrasova T.D. Rol' oksida azota i endotelina-1 v razviti i progressirovani pсевдоэкзофалиативnoy glaukomy [The role of nitric oxide and endothelin-1 in developing and progressing pseudoexfoliative glaucoma]. *Kurskiy nauchno-prakticheskiy vestnik Chelovek i ego zdorov'e*, 2013, no. 1, pp. 109–110. (in Russian).
- [48] *EECP® Rezul'taty klinicheskikh issledovaniy i dannye reestrov* [EECP® Results of clinical trials and registry data] [Electronic resource]. 2012, pp. 18–20. Mode of access: <http://alimpex.ru/system/photos/7/original-eeep-clinical-reference-guide-fin.pdf>. (in Russian).
- [49] Michaels A.D., Accad M., Ports T.A., Grossman W. Left ventricular systolic unloading and augmentation of intracoronary pressure and Doppler flow during enhanced external counterpulsation. *Circulation*, 2002, vol. 106, no. 10, pp. 1237–1239.

Поступила 16.02.2018