



УДК 616.12-008.33-073:613.25-089

CHANGES OF INDICATORS OF OFFICE AND CENTRAL ARTERIAL PRESSURE IN PATIENTS WITH MORBIDIAN OBESITY AFTER CARRIAGE OF BARIATRIC TREATMENT**ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОФИСНОГО И ЦЕНТРАЛЬНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С МОРБИДНЫМ ОЖИРЕНИЕМ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ БАРИАТРИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ****Kolesnik T.V. / Колесник Т.В.***d.m.s., prof. / д.м.н., проф.***Bereznitsky Y.S. / Березницкий Я.С.***d.m.s., prof. / д.м.н., проф.***Duka R.V. / Дука Р.В.***s.m.s., as.prof. / к.м.н., доц.*

ORCID: 0000-0003-3962-8746

Kolesnik E.L. / Колесник Э.Л.*s.m.s., as.prof. / к.м.н.***Kosova A.A. / Косова А.А.****Naduk A.V. / Надюк А.В.***State institution "Dnepropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine",**Dnepr, Vernadsky 9, 49044**Государственное учреждение «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины»,**Днепр, ул. Вернадского 9, 49044*

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы изучения динамики офисного и центрального артериального давления (АД) у больных с артериальной гипертензией и морбидным ожирением после проведения бариатрического лечения. В исследование были включены 22 пациента с морбидным ожирением, среди которых 11 (50 %) мужчин и 11 (50%) женщин. Средний возраст пациентов составил $41,9 \pm 2,38$ года. Все пациенты находились под наблюдением мультидисциплинарной команды сотрудников ГУ «Днепропетровская медицинская академи МЗ Украины», включавшей в себя хирургов, анестезиологов, кардиологов и эндокринологов. Доказано, что потеря веса после бариатрического лечения ожирения сопровождалась большим числом положительных изменений кардиометаболического профиля у пациентов, что проявлялось не только улучшением контроля АД, уменьшением доз и количества принимаемых препаратов, но и позволяло снизить жесткость артериальной стенки и показатели центрального давления в аорте, что, в свою очередь, привело к уменьшению риска развития серьезных сердечно-сосудистых событий в будущем.

Ключевые слова: центральное артериальное давление, морбидное ожирение, бариатрическое лечение, жесткость артериальной стенки.

Вступление

Ожирение во всем мире признано неинфекционной пандемией XXI века. Согласно последним статистическим данным 650 миллионов взрослых людей старше 18 лет в мире страдают ожирением и эта цифра неуклонно растет не только в развитых, но и в развивающихся странах [1]. Лидерами по числу больных ожирением являются США (38,2 %), Мексика (32,4 %), Новая Зеландия (30,7 %) и Венгрия (30 %), в то время как наименьшие показатели ожирения зарегистрированы в Корее (5,3 %) и Японии (3,7 %). Однако, прогнозы экспертов неутешительны и к 2030 году ожидается значительный



рост численности больных ожирением во всем мире [2].

Наибольшая опасность ожирения таится в заболеваниях, ассоциированных с ним. Самыми частыми коморбидными патологиями у пациентов с избыточным весом и ожирением являются артериальная гипертензия (АГ), дислипидемия, сахарный диабет 2 типа, ишемическая болезнь сердца, фибрилляция предсердий, сердечная недостаточность и инсульт [3–6]. Частота развития АГ на фоне ожирения колеблется от 40 до 70 %. В Украине у пациентов с ожирением частота встречаемости АГ возрастает с повышением степени ожирения и достигает при I степени 62,5 %, при II-III степени – 75 % [7].

Особенности патогенеза АГ у пациентов с ожирением, обусловленные инсулинорезистентностью, гиперактивностью симпатической нервной системы и активацией ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, способствуют развитию изменений структурно-функционального состояния стенки артерий. Сочетание АГ и ожирения создает двойную нагрузку на сосудистую стенку за счет повышения центрального и периферического АД, а также вследствие усиления пролиферации, гипертрофии и гиперплазии гладкомышечных клеток, уменьшения содержания эластических волокон в сосудистой стенке, ускорения процессов артерио- и атеросклероза [8].

В настоящее время растет интерес к исследованию параметров центрального артериального давления (ЦАД) и отраженной волны с целью изучения их вклада в патогенетические механизмы сердечно-сосудистого континуума, а характеристики центральной гемодинамики рассматриваются с позиций физиологической целостности сердечно-сосудистой системы.

В норме по мере продвижения от аорты к периферии уровень систолического АД (САД) возрастает, в связи с чем САД и пульсовое АД (ПАД), измеренное на ногах и руках, выше, чем в нисходящей аорте [9]. При условии сохранения упруго-эластических свойств стенки аорты уровень центрального систолического АД (ЦСАД) должен быть ниже уровня САД на периферии.

Ограниченные и одновременно противоречивые данные относительно уровня ЦСАД у пациентов с морбидным ожирением обуславливают актуальность работы, целью которой было оценить динамику офисного и центрального АД у больных с АГ и морбидным ожирением после проведения бариатрического лечения.

В настоящее время растет интерес к исследованию параметров центрального артериального давления (ЦАД) и отраженной волны с целью изучения их вклада в патогенетические механизмы сердечно-сосудистого континуума, а характеристики центральной гемодинамики рассматриваются с позиций физиологической целостности сердечно-сосудистой системы.

В норме по мере продвижения от аорты к периферии уровень систолического АД (САД) возрастает, в связи с чем САД и пульсовое АД (ПАД), измеренное на ногах и руках, выше, чем в нисходящей аорте [9]. При условии сохранения упруго-эластических свойств стенки аорты уровень центрального систолического АД (ЦСАД) должен быть ниже уровня САД на



периферии.

Ограниченные и одновременно противоречивые данные относительно уровня ЦСАД у пациентов с морбидным ожирением обуславливают актуальность работы, целью которой было оценить динамику офисного и центрального АД у больных с АГ и морбидным ожирением после проведения бариатрического лечения.

Материалы и методы

В исследование были включены 22 пациента с морбидным ожирением, среди которых было 11 (50 %) мужчин и 11 (50 %) женщин. Средний возраст пациентов составил $41,9 \pm 2,38$ года. Все пациенты находились под наблюдением мультидисциплинарной команды сотрудников ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины», включавшей в себя хирургов, анестезиологов, кардиологов и эндокринологов. Кардиологическое сопровождение пациентов, подготовка к хирургическому лечению и последующее послеоперационное ведение осуществлялось на кафедре внутренней медицины 3 и кафедре пропедевтики внутренней медицины. Хирургическое лечение и длительное наблюдение после операции проводилось на кафедре хирургии 1.

Степень ожирения определяли согласно классификации ВОЗ (1997 г.). Индекс массы тела (ИМТ) определяли по формуле: $\text{ИМТ (кг/м}^2\text{)} = \text{масса тела (кг)} / \text{рост (м}^2\text{)}$. Окружность талии измеряли в положении стоя на середине расстояния между краем нижнего ребра и гребнем подвздошной кости [3].

Дизайн исследования состоял из нескольких этапов. Первый этап заключался в обследовании пациентов согласно Национальным рекомендациям и клиническому протоколу по оказанию медицинской помощи «Артериальная гипертензия» (2012 г.) [10] и включал общеклинические методы, измерение офисного АД по методу Короткова, оценку поражения органов-мишеней (эхокардиографию, доплерографию интра- и экстракраниальных артерий, измерение показателей центрального АД (ЦАД) и жесткости сосудистой стенки с помощью супрасистолической сфигмографии), а также суточное мониторирование АД (СМАД).

Второй этап состоял из подготовки больных с морбидным ожирением и АГ к проведению бариатрического лечения. Пациентам, у которых выявлена АГ (20 человек – 90,9 %), назначали индивидуально подобранную комбинированную антигипертензивную терапию с учетом коморбидной патологии. Консервативное лечение АГ включало блокатор РААС (ингибитор ангиотензинпревращающего фермента или блокатор рецепторов к ангиотензину II), диуретики (тиазидподобный или петлевой) и/или блокатор кальциевых каналов. В случае недостаточного контроля уровня АД к лечению добавляли антагонист альдостерона (спиронолактон) и/или агонист имидазолиновых рецепторов и/или бета-адреноблокатор с вазодилатирующими свойствами. Комбинированная антигипертензивная двухкомпонентная терапия была назначена 6 (27,3 %) пациентам, трехкомпонентную получали 8 (36,4 %), четырехкомпонентную – 5 (22,7 %), пятикомпонентную – 1 (4,55 %) больной. Эффективность назначенной антигипертензивной терапии оценивали на



основании офисного измерения АД и СМАД.

Третий этап заключался в контроле уровня АД и показателей упруго-эластических свойств артериальной стенки у всех пациентов из группы обследования и коррекции назначенной антигипертензивной терапии после проведенного бариатрического лечения.

Измерения офисного АД и оценку упруго-эластичных свойств сосудистой стенки проводили с использованием осциллометрического прибора Arteriograph (TensioMed, Венгрия), принцип действия которого основан на супрасистолическом методе регистрации сфигмограммы. Прибор позволяет измерять офисные значения САД, ДАД и ПАД, частоту сердечных сокращений (ЧСС), оценивать ЦСАД, ЦПАД, СРПВ в аорте, время отраженной пульсовой волны (RT), индекс аугментации в аорте (AIx ao) и на плечевой артерии (AIx br), площадь диастолического отражения (DRA), систолический (SAI) и диастолический индексы площади (DAI).

Исследование выполнялось в положении лежа на спине после 15-минутного отдыха непосредственно перед проведением артериографии. На плечо пациента накладывали окклюзионную манжету с датчиком высокой чувствительности (рис. 1).



Рис. 1. Схема принципа работы Arteriograph TensioMed.

Первое измерение устройство выполняет как обычный сфигмоманометр для того, чтобы зарегистрировать фактическое АД пациента. Во время второго измерения давление в манжете превышает уровень собственного САД больного на 35-40 мм рт. ст., что приводит к полной кратковременной (8-20 секунд) остановке кровообращения в плечевой артерии [11]. Это позволяет зафиксировать прямую пульсовую волну, созданную сокращением желудочков («ранний систолический пик», P1) и обратную пульсовую волну («поздний систолический пик», P2) после отражения крови от бифуркации аорты.

Пульсовая волна, полученная на плечевой артерии, трансформируется в центральную с помощью оригинальной программы TensioMed для дальнейшего



анализа. Автоматически рассчитываются характеристики пульсовой волны (СРПВ, RT, AIx ao, AIx br), центральное АД (ЦСАД и ЦПАД) и показатели объемного анализа (DRA, SAI, DAI) [12, 13].

Результаты исследования упруго-эластичных свойств артериальной стенки, полученные с использованием Arteriograph, отличаются высокой воспроизводимостью по сравнению с данными измерений, полученных во время инвазивных измерений при катетеризации сердца, а также при использовании апplanationной тонометрии и пьезо-электронного метода измерения СРПВ [14–18].

Статистическую обработку материалов исследования проводили с использованием методов биостатистики [19], реализованных в лицензированном пакете программ STATISTICA v.6.1® (Statsoft Inc., США).

Проверку соответствия распределения количественных данных нормальному закону проводили по критериям Колмогорова-Смирнова с поправкой Лилиефорса. При нормальном законе распределения статистические характеристики представлены в виде средней арифметической (M), её стандартной ошибки ($\pm m$) и 95% доверительного интервала (95% ДИ), в остальных случаях – в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (25%; 75%). Сравнение статистических характеристик в динамике наблюдения проводилось с использованием параметрических и непараметрических критериев: проверка равенства дисперсий – по критериям Фишера (F) и Левена, оценка достоверности различий средних – по критериям Стьюдента (t) и Манна-Уитни (U). Критическое значение уровня значимости (p) принималось $\leq 0,05$, тенденция отмечалась при $p < 0,10$.

Результаты исследования и их обсуждение.

Индекс массы тела в группе наблюдения до операции составил $47,6 \pm 2,14$ кг/м², окружность талии – 135,0 (126,0; 142,0) см. Ожирение II степени выявлено у 4 (18,2 %) пациентов и III степени – у 18 (81,8 %) больных.

Артериальная гипертензия была выявлена у 20 (90,9 %) больных, из которых 6 (27,3 %) пациентов узнали о наличии у себя повышенного АД впервые. По степени повышения АД АГ 1-й степени была установлена у 9 (40,9 %), АГ 2-й степени – у 7 (31,8 %) и АГ 3-й степени – у 3 (13,6 %) больных. У 1 (4,55 %) пациентки, которая в момент обследования принимала комбинированную антигипертензивную терапию, была зарегистрирована медикаментозная нормотензия.

При оценке поражения органов-мишеней АГ I стадии была установлена у 4 (18,2 %), II стадии – у 16 (72,7 %) больных с повышенным АД и морбидным ожирением. Длительность заболевания у пациентов с АГ составила 5,0 (2,0; 10,0) лет.

Уровень общего холестерина в группе наблюдения до бариатрического лечения составил $5,04 \pm 0,26$ ммоль/л, липопротеидов низкой плотности – $3,37 \pm 0,22$ ммоль/л, липопротеидов высокой плотности – $1,18 \pm 0,07$ ммоль/л, триглицеридов – 1,29 (1,10; 2,57) ммоль/л, глюкозы крови – $5,85 \pm 0,31$ ммоль/л. Нарушения углеводного обмена в виде нарушенной гликемии натощак выявлены у 5 (22,7 %) пациентов, сахарный диабет 2-го типа – у 4 (18,2 %)



больных.

Курение как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний выявлен у 3 (13,6 %) больных, 11 (50 %) пациентов отмечают, что курили в прошлом. Отягощенная наследственность по АГ отмечена у 17 (77,3 %) пациентов.

Учитывая выявленные факторы риска развития ССЗ, в группе исследования низкий риск сердечно-сосудистых осложнений установлен у 1 (4,55 %) пациентки, умеренный риск – у 1 (4,55 %) пациентки, высокий риск – у 16 (72,7 %) больных, очень высокий риск – у 4 (18,2 %) больных.

Несмотря на назначение комбинированной антигипертензивной терапии до бариатрического лечения достигнуть целевого уровня офисного САД и ПАД не удалось (табл.1).

Таблица 1

Показатели офисного и центрального артериального давления у пациентов с ожирением и артериальной гипертензией до и после проведения бариатрического лечения, М±m (95% ДИ)

Показатели	До операции на лечении	После операции	p
САД, мм рт.ст.	152,60 ± 5,71 (140,72-164,46)	121,70 ± 3,02 (115,00-128,46)	p<0,001
ДАД, мм рт.ст.	86,20 ± 3,13 (79,71-92,74)	69,0 ± 2,92 (62,49-75,51)	p<0,001
ПАД, мм рт.ст.	66,40 ± 4,00 (58,04-74,69)	52,70 ± 2,15 (47,94-57,52)	p<0,01
ЦСАД, мм рт.ст.	138,20 ± 5,65 (126,44-149,94)	110,90 ± 3,77 (102,50-119,30)	p<0,001
ЦПАД, мм рт.ст.	52,00 ± 3,48 (44,74-59,19)	41,90 ± 3,78 (33,48-50,32)	н/д

Примечание. н/д – p>0,10.

Величина САД на фоне приема гипотензивных препаратов составила 152,60±5,71 мм рт.ст., ПАД – 66,40±4,00 мм рт.ст. После хирургической интервенции установлена нормализация уровня САД (121,70±3,02 мм рт.ст., p<0,001), а также значительное снижение ПАД (52,70±2,15 мм рт.ст., p<0,01). Величина офисного ДАД у больных ожирением и АГ на фоне приема гипотензивной терапии до оперативного лечения достигла целевых значений (86,20±3,13 мм рт.ст.), однако после проведенной интервенции положительные результаты снижения ДАД носили достоверно более выраженный характер (69,0±2,92 мм рт.ст., p<0,001).

Динамика показателей центрального давления была схожа с показателями офисного АД (табл. 1). Так, после проведения бариатрической коррекции ожирения зарегистрировано достоверное снижение уровня ЦСАД (110,90±3,77 мм рт.ст., p<0,001). Величина ЦПАД также уменьшилась, составив 41,90±3,78 мм рт.ст., однако изменения не носили достоверный характер (p>0,10).

Полученные данные свидетельствуют об улучшении контроля офисного и центрального АД у больных ожирением и АГ после бариатрического лечения.



Положительные результаты, достигнутые после хирургического лечения ожирения, позволили 5 (22,7 %) пациентам сначала снизить дозировки, а в последствии отказаться от приема антигипертензивной терапии в виду достижения нормотензии, а 15 (68,2 %) больным – значительно уменьшить дозировки и количество принимаемых препаратов.

Заключение и выводы.

Стремительное увеличение численности больных с избыточным весом и ожирением в мире ассоциировано с ростом распространенности коморбидных состояний и, особенно, неконтролируемой АГ. Учитывая все современные возможности медикаментозного контроля АГ у пациентов с тяжелым ожирением, достижение целевого уровня АД и снижение кардиоваскулярного риска у 50% больных остается крайне сложной, почти невыполнимой задачей.

В процессе работы доказано, что потеря веса после бариатрического лечения ожирения сопровождается большим числом положительных изменений кардиометаболического профиля у пациентов, что проявляется не только улучшением контроля АД, уменьшением доз и количества принимаемых препаратов, но и позволяет снизить жесткость артериальной стенки и показатели центрального давления в аорте, что в свою очередь приводит к уменьшению риска развития серьезных кардиоваскулярных событий в будущем. Данная категория больных требует тщательного дальнейшего динамического наблюдения мультидисциплинарной командой специалистов.

Литература

1. Всемирная организация здравоохранения | Ожирение и избыточный вес [Электронный ресурс] Режим доступа до журн.: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru/> (дата обращения: 19.10.2017).
2. Obesity Update - OECD [Электронный ресурс] Режим доступа до журн.: <http://www.oecd.org/health/obesity-update.htm> (дата обращения: 13.03.2018).
3. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice / M. F. Piepoli, A. W. Hoes, S. Agewall [et al.] // European Heart Journal. – 2016. – P. ehw106.
4. Lavie C. J. Obesity and Cardiovascular Disease: Risk Factor, Paradox, and Impact of Weight Loss / C. J. Lavie, R. V. Milani, H. O. Ventura // Journal of the American College of Cardiology. – 2009. – Vol. 53, № 21. – P. 1925–1932.
5. Kochar M. S. Hypertension in obese patients / M. S. Kochar // Postgrad Med. – 1993. – Vol. 93, № 4. – P. 193–195, 199–200.
6. Incidence and precursors of hypertension in young adults: the Framingham Offspring Study / R. J. Garrison, W. B. Kannel, J. Stokes et al. // Prev Med. – 1987. – Vol. 16, № 2. – P. 235–251.
7. Поширеність артеріальної гіпертензії у міській популяції України залежно від ступеня та типу ожиріння / О. І. Мітченко, М. Н. Мамедов, Т. В. Колесник [и др.] // Міжнародний ендокринологічний журнал. – 2015. – № 3. – P. 13–19.
8. Ожирение и артериальная гипертензия. Часть I: снижение веса и нормализация артериального давления / С. В. Недогада, И. Н. Барыкина,



У. А. Брель [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – Vol. 7, № 5. – P. 105–115.

9. Nichols W. W. Vascular impedance. In: McDonald's Blood Flow in Arteries: Theoretical, Experimental and Clinical Principles / W. W. Nichols, M. F. O'Rourke. – 4th ed. – London, UK: Edward Arnold, 1998. – 395 p.

10. Настанова та клінічний протокол надання медичної допомоги «Артеріальна гіпертензія», затверджений Наказом МОЗ № 384 від 24.05.2012. – Київ, 2012. – 108 p.

11. User's manual TensioClinic TensioMed Arteriograph and TensioMed Program [Електронний ресурс] Режим доступу до журн. : http://www.tensiomed.com/download/manual_arg_bt_en.pdf.

12. Рогоза А. Н. Современные методы оценки состояния сосудов у больных артериальной гипертонией: пособие для практикующих врачей / А. Н. Рогоза, Т. В. Балахонова, Н. М. Чихладзе. – Москва: Атмосфера, 2008. – 72 p.

13. Laurent S. Central aortic blood pressure / S. Laurent, J. Cockcroft. – France: Les Laboratoires Servier, 2008. – 115 p.

14. Invasive validation of a new oscillometric device (Arteriograph) for measuring augmentation index, central blood pressure and aortic pulse wave velocity. / I. G. Horvath, A. Nemeth, Z. Lenkey [et al.] // J Hypertens. – 2010. – Vol. 28 (10). – P. 2068–2075.

15. A new oscillometric method for assessment of arterial stiffness: comparison with tonometric and piezo-electronic methods. / J. Baulmann, U. Schillings, S. Rickert [et al.] // J Hypertens. – 2008. – Vol. 26 (3). – P. 523–528.

16. Assessment of arterial stiffness in hypertension: comparison of oscillometric (Arteriograph), piezoelectronic (Complior) and tonometric (SphygmoCor) techniques. / N. A. Jatoi, A. Mahmud, K. Bennett et al. // J Hypertens. – 2009. – Vol. 27 (11). – P. 2186–2191.

17. Arterial stiffness estimation in healthy subjects: a validation of oscillometric (Arteriograph) and tonometric (SphygmoCor) techniques / M. Ring, M. J. Eriksson, J. R. Zierath et al. // Hypertens. Res. – 2014. – Vol. 37 (11). – P. 999–1007.

18. Comparison of aortic pulse wave velocity measured by three techniques: Complior, SphygmoCor and Arteriograph. / M. W. Rajzer, W. Wojciechowska, M. Klocek [et al.] // J Hypertens. – 2008. – Vol. 26 (10). – P. 2001–2007.

19. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – Москва: МедиаСфера, 2002. – 312 p.

Abstract. The paper examines the dynamics of office and central arterial pressure (BP) in patients with arterial hypertension (AH) and morbid obesity after bariatric treatment. The study included 22 patients with morbid obesity, including 11 (50%) men and 11 (50%) women. The average age of the patients was 41.9 ± 2.38 years. All patients were supervised by a multidisciplinary team of the staff of the Dnepropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine, which included surgeons, anaesthesiologists, cardiologists and endocrinologists. The body mass index in the observation group before the operation was 47.6 ± 2.14 kg/m², the waist circumference was 135.0 (126.0, 142.0) cm. Obesity of grade II was detected in 4



(18.2%) patients and III degree in 18 (81.8%) patients. AH was detected in 20 (90.9%) patients, of which 6 (27.3%) patients found out about the presence of elevated blood pressure for the first time. In terms of the degree of increase in blood pressure, AH of the 1st degree was established in 9 (40.9%), AH of the 2nd degree - in 7 (31.8%) and AH of 3rd degree - in 3 (13.6%) patients. In 1 (4.55%) patients - drug-induced normotension was registered. When assessing the lesions of target organs, stage I hypertension was established in 4 (18.2%), stage II in 16 (72.7%) patients with elevated blood pressure and morbid obesity. The duration of the disease in patients with AH was 5.0 (2.0, 10.0) years. Low risk of cardiovascular complications was established in 1 (4.55%) patients, moderate risk in 1 (4.55%) patients, high risk in 16 (72.7%) patients, very high risk in 4 (18.2%) patients. Despite the appointment of combined antihypertensive therapy prior to bariatric treatment, it was not possible to achieve the target level of office systolic arterial pressure (SAP) and pulse AP (PAP). The value of SAP against the background of taking antihypertensive drugs was $152,6 \pm 5,71$ mm Hg, PAP - $66,40 \pm 4,00$ mm Hg. After surgical intervention, normalization of the SAP level ($121,70 \pm 3,02$ mm Hg, $p < 0,001$) was established, as well as a significant decrease in PAP ($52,70 \pm 2,15$ mm Hg, $p < 0,01$). The value of office diastolic blood pressure (DBP) in patients with obesity and hypertension when taking antihypertensive therapy before surgery reached the target values ($86,20 \pm 3,13$ mmHg), but after the intervention, the positive results of DBP decrease were significantly more pronounced character ($69,0 \pm 2,92$ mm Hg, $p < 0,001$). It was proved that weight loss after bariatric treatment of obesity was accompanied by a large number of positive changes in the cardiometabolic profile in patients. This was manifested not only by improving blood pressure control, decreasing doses and the number of medications taken, but also reducing the stiffness of the arterial wall and the central pressure in the aorta. This led to a reduction in the risk of developing serious cardiovascular events in the future.

Key words: central arterial pressure, morbid obesity, bariatric treatment, arterial stiffness.

References:

1. Vsemirnaja organizacija zdravoohranenija. Ozhirenie i izbytochnyj ves. [World Health Organization. Obesity and overweight]. Jelektronnyj resurs [Electronic resource]. Rezhym dostupu do zhurnalu: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru/> (data obrashhenija: 19.10.2017).
2. Obesity Update - OECD [Electronic resource] Rezhym dostupu do zhurnalu: <http://www.oecd.org/health/obesity-update.htm> (data obrashhenija: 13.03.2018).
3. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S. et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. European Heart Journal. 2016: ehw106.
4. Lavie CJ, Milani RV, Ventura HO. Obesity and Cardiovascular Disease: Risk Factor, Paradox, and Impact of Weight Loss. Journal of the American College of Cardiology. 2009;53(21):1925-1932.
5. Kochar MS. Hypertension in obese patients. Postgrad Med. 1993;93(4):193-195,199-200.
6. Garrison RJ, Kannel WB, Stokes J, Castelli WP. Incidence and precursors of hypertension in young adults: the Framingham Offspring Study. Prev Med. 1987;16(2):235-251.
7. Mitchenko OI, Mamedov MN, Kolesnyk TV, Djejev AD, Romanov VJu, Kulyk OJu, Shkr'oba AO. The prevalence of arterial hypertension in the urban population of Ukraine, depending on the degree and type of obesity. International Endocrinology Journal. 2015;3:13-19. (in Ukrainian).
8. Nedogoda SV, Barykina IN, Brel' UA, Butrina LV, Chaljabi TA. Obesity and hypertension. Part I: weight loss and normalization of blood pressure. Cardiovascular therapy and prevention. 2008;7(5):105-115. (in Russian).
9. Nichols WW, O'Rourke MF. Vascular impedance. In: McDonald's Blood Flow in Arteries: Theoretical, Experimental and Clinical Principles. 4th ed. London, UK: Edward Arnold, 1998: 395 p.
10. Nastanova ta klinichnyj protokol nadannja medychnoi' dopomogy «Arterial'na gipertenzija», zatverdzhenyj Nakazom MOZ № 384 vid 24.05.2012. [The guidance and clinical



protocol for the provision of medical aid "Arterial hypertension", approved by the Order of the Ministry of Health № 384 dated May 24, 2012. – Kiev; 2012: 108 p. (in Ukrainian).

11. User's manual TensioClinic TensioMed Arteriograph and TensioMed Program [Electronic resource] Rezhym dostupu do zhurnalu: http://www.tensiomed.com/download/manual_arg_bt_en.pdf.

12. Rogoza AN, Balahonova TV, Chihladze NM. Sovremennye metody ocenki sostojanija sosudov u bol'nyh arterial'noj gipertoniej: posobie dlja praktikujushhih vrachej [Modern methods for assessing the state of blood vessels in patients with arterial hypertension: A Handbook for Practitioners]. – Moscow: Atmosfera; 2008. 72 p. (in Russian).

13. Laurent S, Cockcroft J. Central aortic blood pressure. France: Les Laboratoires Servier, 2008: 115 p.

14. Horvath I. G., Nemeth A., Lenkey Z. [et al.] Invasive validation of a new oscillometric device (Arteriograph) for measuring augmentation index, central blood pressure and aortic pulse wave velocity. *J Hypertens.* 2010;28(10):2068-2075.

15. Baulmann J, Schillings U, Rickert S. [et al.] A new oscillometric method for assessment of arterial stiffness: comparison with tonometric and piezo-electronic methods. *J Hypertens.* 2008;26(3):523-528.

16. Jatoi N. A., Mahmud A., Bennett K. et al. Assessment of arterial stiffness in hypertension: comparison of oscillometric (Arteriograph), piezoelectronic (Complior) and tonometric (SphygmoCor) techniques. *J Hypertens.* 2009;27(11):2186-2191.

17. Ring M., Eriksson M. J., Zierath J. R. et al. Arterial stiffness estimation in healthy subjects: a validation of oscillometric (Arteriograph) and tonometric (SphygmoCor) techniques. *Hypertens. Res.* 2014;37(11):999-1007.

18. Rajzer M. W., Wojciechowska W., Klocek M. [et al.] Comparison of aortic pulse wave velocity measured by three techniques: Complior, SphygmoCor and Arteriograph. *J Hypertens.* 2008;26(10):2001-2007.

19. Rebrova OYu. Statisticheskij analiz medicinskih dannyh. Primenenie paketa prikladnyh programm STATISTICA [Statistical analysis of medical data. Application of application of STATISTICA package]. – Moscow: Media Sfera; 2002. 312 p. (in Russian).

Статья отправлена: 12.05.2018 г.

© Колесник Т.В.