

## ВЛИЯНИЕ АНТИГИПЕРТЕНЗИВНОЙ ТЕРАПИИ И БАРИАТРИЧЕСКОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ НА УПРУГО-ЭЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АРТЕРИАЛЬНОЙ СТЕНКИ У БОЛЬНЫХ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И МОРБИДНЫМ ОЖИРЕНИЕМ

Проф. Т. В. КОЛЕСНИК, проф. Я. С. БЕРЕЗНИЦКИЙ, доц. Р. В. ДУКА,  
А. В. НАДЮК, А. А. КОСОВА, канд. мед. наук Э. Л. КОЛЕСНИК

ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины», Днепр, Украина

**Изучена динамика изменений упруго-эластических свойств артериальной стенки у пациентов с артериальной гипертензией и морбидным ожирением под влиянием длительной антигипертензивной терапии в зависимости от проведения бариатрического хирургического лечения. Определены особенности влияния хирургического лечения ожирения на течение артериальной гипертензии и характеристики сосудистой жесткости**

*Ключевые слова: артериальная гипертензия, артериальное давление, морбидное ожирение, индекс массы тела, бариатрическая хирургия, сосудистая жесткость, скорость распространения пульсовой волны, индекс аугментации, антигипертензивная терапия.*

Ожирение стало новой пандемией современности, которая связана с повышенным риском смерти, заболеваемости и ускоренного старения [1]. За последние 30 лет средний индекс массы тела (ИМТ) населения увеличивался на 0,4 кг/м<sup>2</sup> за десятилетие во всем мире [2]. Избыточная масса тела значительно увеличивает риск многочисленных заболеваний и клинических расстройств, включая смертность от всех причин, коронарные и цереброваскулярные заболевания, различные виды рака, сахарный диабет 2-го типа, гипертонию, заболевания печени и бронхиальную астму, психопатологию и др. [3].

Важным аспектом, на который стоит обращать особое внимание у пациентов с морбидным ожирением, являются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), в частности артериальная гипертензия (АГ). По оценкам экспертов ВОЗ (2013) смертность от ССЗ в год составляет 17 млн человек, из них смерть 9,4 млн связана с АГ [4]. В настоящее время интерес исследователей направлен на выявление ранних маркеров поражения органов-мишеней при АГ, и одним из актуальных направлений является исследование артериальной жесткости.

Аорта является главным сосудом эластического типа, высокая упругость и растяжимость стенок которой обуславливает не только транспортировку крови, но и имеет демпфирующие буферизующие свойства пульсовых волн, что превращает пульсирующий поток крови в равномерный [5]. В условиях старения повторные пульсовые волны, количество которых более 30 млн в год [5], вызывают фрагментацию, истончение упругих ламеллей эластина, что обуславливает перенос механической нагрузки на коллаген [6]. При наличии АГ эти

процессы ускоряются, следствием чего является ремоделирование сосудов, что, в свою очередь, приводит к поражению органов-мишеней и пролиферации гладкомышечных клеток [7].

Скорость, с которой волны, генерируемые систолическим сокращением сердца, распространяются вдоль артериального дерева, называется скоростью распространения пульсовой волны (СРПВ) [8]. Более высокий уровень СРПВ соответствует более низкой буферизации сосудов и более высокой сосудистой жесткости [8]. Установлено, что увеличение СРПВ всего на 1 м/с увеличивает риск смерти на 15%, в связи с чем она считается независимым предиктором развития ССЗ и кардиоваскулярной смертности [9]. Ранее было отмечено, что прогностическое значение СРПВ наиболее важно именно на ранних стадиях АГ [10].

Целью нашей работы стало определение особенностей динамики упруго-эластических свойств артериальной стенки у пациентов с АГ и морбидным ожирением под влиянием антигипертензивной терапии в зависимости от наличия бариатрического лечения ожирения.

В исследование было включено 56 пациентов с ожирением I–III степени и неконтролируемой АГ, которые были разделены на основную ( $n = 36$ ) и контрольную ( $n = 20$ ) группы. Комплексное обследование сердечно-сосудистой системы (ССС) с целью оценки кардиоваскулярного риска (КВР), наблюдение в пред- и послеоперационном периоде проводили в антигипертензивном центре КУ «Городская клиническая больница № 2» Днепропетровского областного совета на базе кафедры пропедевтики внутренней медицины ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины».

**Дизайн исследования.** 1-й визит — обследование всех пациентов согласно Национальным рекомендациям и клиническому протоколу по оказанию медицинской помощи «Артериальная гипертензия» 2012 [11], состоящее из общеклинических методов, измерения офисного артериального давления (АД) и оценки упруго-эластических свойств артериальной стенки и назначение индивидуально подобранной комбинированной антигипертензивной терапии (АГТ) с учетом категории сердечно-сосудистого риска и коморбидной патологии. Медикаментозное лечение АГ включало блокатор ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (ингибитор АПФ или блокатор рецепторов ангиотензина II), диуретик (тиазидоподобный или петлевой) и/или блокатор кальциевых каналов. В случае необходимости к лечению добавляли антагонист альдостерона (спиронолактон) и/или агонист имидазолиновых рецепторов, и/или бета-адреноблокатор с вазодилатирующими свойствами. Через 1 мес (2-й визит) проводился контроль АД и показателей упруго-эластических свойств артериальной стенки и коррекции назначенной АГТ. Затем пациенты основной группы проходили хирургическое лечение ожирения. Дальнейшее проведение контроля АД и оценку характеристик сосудистой жесткости проводили через 3 и 6 мес от начала наблюдения (3-й и 4-й визиты).

Измерение офисного систолического (САД) и диастолического артериального давления (ДАД) и оценку упруго-эластических свойств артериальной стенки проводили методом осциллометрической артериографии с использованием прибора Arteriograph (TensioMed, Венгрия). Оценивали СРПВ, величину RT, индекс аугментации (AIx), площадь диастолического отображения (DRA) и индексы систолической (SAI) и диастолической площади (DAI).

В норме СРПВ не должна превышать 10 м/с [12]. Величина RT в норме — не менее 124 мс, и ее величина обратно пропорциональна жесткости артериальной стенки: чем меньше RT, тем выше СРПВ [13].

Морфофункциональное состояние аорты и крупных артерий отражает AIx, который также является предиктором сердечно-сосудистых событий [14]. Данный индекс представляет собой соотношение величины максимального давления во время систолы к величине центрального пульсового давления. Индекс аугментации (индекс прироста) в аорте (AIx ao) и плечевой артерии (AIx br) определяются периферическим сосудистым сопротивлением мелких артерий и артериол. Нормальные значения для AIx ao ниже 33%, для AIx br — ниже 33% [15].

Как известно, левая коронарная артерия обеспечивает поступление кислорода в левый желудочек (ЛЖ), однако перфузия этой артерией происходит во время диастолы. Таким образом, диастолическое давление и продолжительность диастолы играют основную роль в кровоснабже-

нии миокарда ЛЖ. Площадь диастолического отображения (DRA) представляет собой комплексный параметр, описывающий интенсивность отображения диастолической волны и продолжительность диастолы. Чем выше DRA, тем лучше перфузия левой коронарной артерии. В норме величина DRA превышает 40. Площадь под кривой считается 100% и разделяется на систолическую (SAI) и диастолическую (DAI) части, а затем выражается в процентах от общего количества (100%). В состоянии покоя с нормальным сердечным ритмом SAI должен составлять менее 50%, а DAI — более 50%. Значение DAI менее 46% можно считать значительным снижением [15].

Статистическую обработку материалов исследования проводили с использованием методов биостатистики [16], 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), ее стандартной ошибки (m) и 95%-ного 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  $p < 0,01$ .

В основную группу вошли 15 женщин (36,11%) и 21 мужчина (58,33%) с АГ I–II стадии в возрасте от 24 до 62 лет, средний возраст был равен  $43,7 \pm 3,11$  года. Величина ИМТ составила  $47,30$  ( $42,90$ ;  $56,10$ )  $\text{кг}/\text{м}^2$ . Ожирение III степени диагностировали у 32 (88,89%) пациентов, у 3 (8,33%) — ожирение II степени и у 1 (2,78%) — ожирение I степени. Контрольную группу составили 20 мужчин с АГ II стадии, средний возраст которых составил  $43,6 \pm 1,74$  года. Медиана ИМТ соответствовала  $33,80$  ( $31,40$ ;  $36,80$ )  $\text{кг}/\text{м}^2$  и была достоверно ниже, чем в основной группе ( $p < 0,05$  по критериям Стьюдента и Манна — Уитни). Ожирение I степени диагностировано у 13 (65,0%), II степени — у 4 (20,0%), III степени — у 3 (15,0%) пациентов.

Перед началом АГТ медиана уровня офисного САД и ДАД в обеих группах отвечала АГ 1-й степени ( $p > 0,05$ ) (таблица).

Достоверность различий определена на основании критерия Манна — Уитни, кроме СРПВ, достоверность которой представлена на основании t-критерия Стьюдента.

Величина СРПВ в основной группе на 1-м визите составила  $10,31 \pm 0,52$  м/с, а в группе контроля —  $10,14 \pm 0,35$  м/с ( $p > 0,05$ ) и в обеих группах

**Показатели офисного периферического артериального давления  
и упруго-эластические свойства артериальной стенки в основной и контрольной группах  
исследования во время динамического наблюдения**

Показатели	1-й визит		2-й визит		3-й визит		4-й визит	
	ОГ, n = 25	КГ, n = 20	ОГ, n = 25	КГ, n = 20	ОГ, n = 25	КГ, n = 20	ОГ, n = 25	КГ, n = 20
САД, мм рт. ст.	156,0 (144,0; 172,0)	155,50 (141,0; 169,50)	128,50 (122,50; 138,50)*	136,0 (128,0; 145,0)Δ	128,0 (123,50; 132,0) &	132,0 (122,0; 137,0)†	121,10 (114,0; 128,0)§#	130,0 (126,0; 136,0)†€
ДАД, мм рт. ст.	95,0 (80,0; 101,0)	96,50 (89,0; 108,50)	77,0 (68,0; 83,0)*	82,0 (77,0; 85,0)Δ	78,50 (70,50; 81,0)‡	81,0 (76,0; 84,0)†	70,0 (66,0; 72,0)§	77,0 (69,0; 83,0)€▶
СРПВ, м/с	10,31 ±0,52	10,14 ±0,35	9,19 ±0,18*	9,87 ±0,32▼	8,48 ±0,56&	9,45 ±0,35	7,18 ±0,37§#	8,75 ±0,26†€▶
Alx br, %	-49,60 (-57,60; -19,80)	-48,70 (-56,90; -15,20)	-44,10 (-65,20; -27,60)	-51,10 (-63,50; -46,70)	-44,40 (-60,50; -23,60)	-55,0 (-65,10; -51,30)†	-47,60 (-60,20; -27,50)	-50,70 (-66,70; -43,0)
Alx ao, %	12,50 (8,50; 29,0)	13,0 (8,90; 30,0)	15,40 (4,70; 23,70)	11,0 (2,90; 14,0)	15,20 (7,0; 25,70)	9,80 (4,70; 11,70)†	13,60 (7,20; 23,70)	10,50 (3,70; 15,80)€
RT, мс	110,0 (94,0; 126,0)	116,0 (104,0; 128,0)	119,50 (122,50; 129,0)	117,0 (106,0; 127,0)	135,50 (117,0; 153,0)‡&%	128,0 (114,0; 135,0)	157,50 (133,0; 175,50)§#	130,0 (118,0; 146,0)†€
DRA	59,40 (43,0; 73,90)	49,0 (39,50; 62,0)	67,70 (50,50; 85,50)	58,0 (48,0; 66,0)	72,80 (48,40; 87,80)	61,0 (49,0; 66,0)	60,0 (49,80; 96,70)	48,50 (42,0; 71,0)
SAI, %	48,20 (45,70; 51,10)	49,60 (46,60; 54,60)	47,60 (42,50; 49,90)	47,30 (46,30; 50,40)	43,80 (41,30; 45,50)‡&%	45,60 (43,80; 49,0)†	42,20 (40,30; 44,80)§	46,90 (43,50; 52,90)†
DAI, %	51,80 (48,90; 54,30)	51,20 (45,80; 53,90)	52,40 (50,20; 57,60)	52,20 (50,70; 54,80)	56,20 (54,50; 58,70)‡&%	54,50 (51,0; 56,20)†	57,80 (55,20; 59,70)§	53,10 (48,0; 56,60)†

Примечания. Данные представлены в Ме (25%; 75%), кроме СРПВ (M±m).

- \* — достоверность различий 2-го визита с 1-м в основной группе ( $p < 0,05$ );
- & — достоверность различий 3-го визита с 1-м в основной группе ( $p < 0,05$ );
- § — достоверность различий 4-го визита с 1-м в основной группе ( $p < 0,05$ );
- % — достоверность различий 3-го визита со 2-м в основной группе ( $p < 0,05$ );
- # — достоверность различий 4-го визита со 2-м в основной группе ( $p < 0,05$ );
- Δ — достоверность различий 2-го визита с 1-м в контрольной группе ( $p < 0,05$ );
- ‡ — достоверность различий 3-го визита с 1-м в контрольной группе ( $p < 0,05$ );
- € — достоверность различий 4-го визита с 1-м в контрольной группе ( $p < 0,05$ );
- ▶ — достоверность различий 4-го визита со 2-м в контрольной группе ( $p < 0,05$ );
- ▼ — достоверность различий 3-го визита в основной группе с 3-м визитом в контрольной группе ( $p < 0,05$ );
- † — достоверность различий 4-го визита в основной группе с 4-м визитом в контрольной группе ( $p < 0,05$ ).

соответствовала критерию поражения сосудистой стенки как органа-мишени при АГ согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов и Европейского общества по АГ 2018 г. [12].

Медиана RT в основной и контрольной группах отвечала значению 110,0 (94,0; 126,0) и 116,0 (104,0; 128,0) мс, что свидетельствует о патологическом ускорении возвращения пульсовой волны в восходящую аорту ( $p > 0,05$ ). Среди обследованных в основной группе нормальный уровень RT определен только у 15 (41,67%) пациентов, а в группе контроля лишь у 6 (30,0%).

Уровни Alx ao и Alx br значимо не отличались между группами и были в пределах нормы по данным медианы. Превышение нормального

диапазона Alx ao было выявлено у 32 (88,89%) пациентов в основной группе и у 16 (80,0%) — в группе контроля; уровень Alx br превышал норму у 12 (33,33%) и 7 (35,0%) пациентов в основной и контрольной группах соответственно.

При анализе характеристики фаз сердечного цикла установлено, что медиана площади DRA соответствовала нормативным показателям в обеих группах и достоверно не отличалась ( $p > 0,05$ ) (таблица). Патологическое снижение DRA было обнаружено у 6 (16,67%) пациентов в основной группе и у 5 (20,0%) — в контрольной, что может косвенно свидетельствовать о нарушении кровенаполнения левой коронарной артерии у этих больных. По медиане показателей SAI и DAI в обеих

группах наблюдения сохранялись нормальные соотношения фаз сердечного цикла ( $p > 0,05$ ). В контрольной группе патологические изменения SAI и DAI зарегистрированы у 10 (50,0%), а в основной — у 23 (63,89%) обследованных.

Критерием целевого офисного АД на фоне лечения считалось достижение  $< 140/90$  мм рт. ст. Целевые значения офисного САД и ДАД были достигнуты уже через 1 мес наблюдения среди пациентов основной и контрольной групп ( $p < 0,01$  между 1-м и 2-м визитом в каждой группе) и АД продолжало снижаться в течение 6 мес лечения с высокой степенью достоверности ( $p < 0,01$ ). Следует отметить, что, несмотря на достижение в обеих группах целевых цифр офисного АД в конце периода наблюдения, уровень САД в контрольной группе был выше на 8,9 мм рт. ст. ( $p < 0,05$ ), а уровень ДАД — на 7 мм рт. ст. ( $p > 0,05$ ), чем в основной группе (таблица).

Уровень СРПВ в основной группе до начала лечения составил от 5,90 до 14,20 м/с и в среднем был равен  $10,31 \pm 0,52$  м/с. Статистически значимое снижение СРПВ было зарегистрировано уже при подготовке к оперативному вмешательству. Медиана СРПВ на момент 2-го визита наблюдения снизилась на 1,12 м/с и достигла уровня нормы ( $p < 0,05$ ). После проведения хирургического лечения ожирения величина СРПВ продолжала снижаться, и на 3-м визите была равна  $8,48 \pm 0,56$  м/с ( $p < 0,05$  по сравнению с 1-м), а на 4-м визите составила  $7,18 \pm 0,37$  м/с ( $p < 0,001$  по сравнению с 1-м и 2-м). Таким образом, в группе проведения бариатрического лечения и медикаментозного лечения АГ величина СРПВ за 6 мес снизилась на 3,13 м/с, разница была достоверной ( $p < 0,001$ ).

Несмотря на то что среднее значение СРПВ в контрольной группе было достигнуто уже на 2-м визите и продолжало снижаться под влиянием лечения, статистически значимая разница по этому показателю установлена лишь на 4-м визите ( $p < 0,001$ ) (рисунок), по сравнению с 1-м визитом она составила 1,39 м/с ( $p < 0,01$ ). В конце наблюдения было установлено, что СРПВ в обе-

их группах продолжала соответствовать норме, однако в основной группе на 4-м визите ее величина была на 17,94% ниже, чем в контрольной группе ( $p < 0,05$ ).

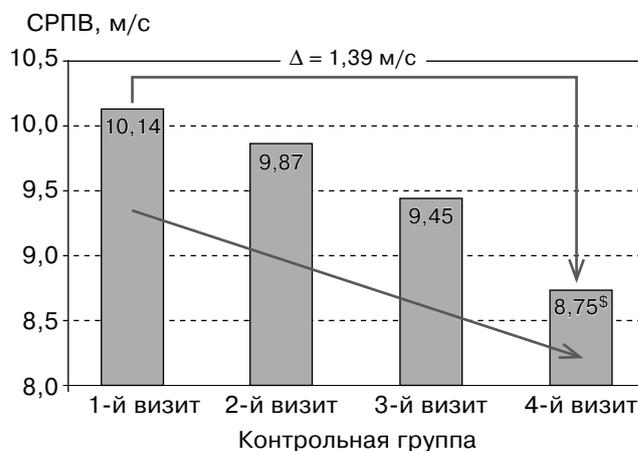
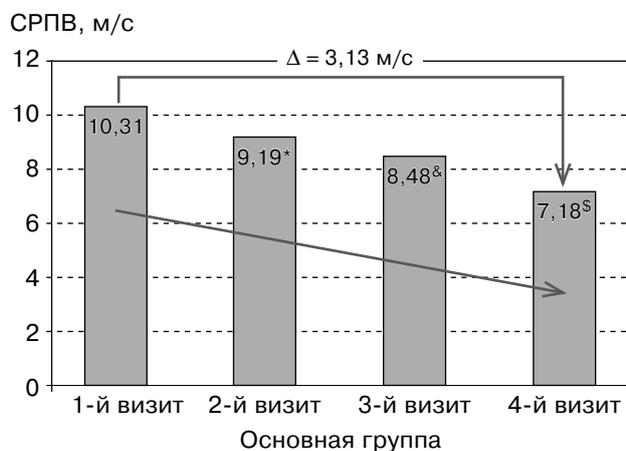
Уровни АІх bg и АІх ao в основной группе на первом визите были в пределах нормы и достоверно не изменились после проведения хирургического лечения ( $p > 0,05$ ).

В контрольной группе перед началом лечения медианы АІх bg и АІх ao отвечали нормальным значениям. Установлено, что на 3-м визите АІх ao достоверно снижался и на момент завершения полугодового наблюдения снизился на 19,23% ( $p < 0,05$ ), что можно считать весьма положительным в отношении прогноза, учитывая данные метаанализа С. Vlachopoulos et al. [9], которые показали, что каждые 10% увеличения АІх связаны с 32%-ным риском ССЗ.

RT перед началом лечения было ускорено в обеих группах. На втором этапе исследования, даже при условии достижения контроля АД и СРПВ, уровень RT оставался повышенным и статистически не отличался от первоначального значения ( $p > 0,05$ ). Однако к моменту 3-го визита медиана RT достоверно возросла и достигла нормы ( $135,50$  ( $117,0$ ;  $153,0$ ) мс) ( $p < 0,01$ ), и на 4-м визите наблюдалось продолжение роста данного показателя ( $157,50$  ( $133,0$ ;  $175,50$ ) мс) ( $p < 0,001$ ). Следует отметить, что по сравнению со значением RT на 2-м визите установлено дальнейшее его повышение на 3-м (на 16 мс ( $p < 0,05$ )) и на 4-м визитах (на 38 мс ( $p < 0,001$ )) соответственно в основной группе.

В контрольной группе на 3-м визите медиана RT уже соответствовала норме, однако разница с 1-м визитом не была достоверной. Только на 4-м визите была достигнута статистическая разница по уровню RT. Установлено, что через 6 мес лечения RT выросла на 12% ( $p < 0,01$ ). Следует отметить, что в группе хирургического лечения ожирения степень восстановления величины RT была более существенной: среди пациентов, прошедших хирургическое лечение ожирения, уровень

www.ijm.kh.ua



Динамика скорости распространения пульсовой волны у пациентов основной и контрольной групп

RT в конце периода наблюдения был на 27,5 мс (30,16%) больше ( $p < 0,05$ ).

Размер площади диастолического отображения (DRA) был в норме в начале исследования и статистически без изменений за время всего периода наблюдения в обеих группах ( $p > 0,05$ ) (таблица).

Несмотря на то что соотношение фаз сердечного цикла SAI и DAI перед началом лечения в обеих группах не отличались и соответствовали норме, после проведения бариатрического лечения показатели изменились в сторону улучшения. На 4-м визите наблюдалось статистически значимое увеличение процентной доли DAI на 6% по сравнению с 1-м визитом ( $p < 0,05$ ), что может свидетельствовать об уменьшении гемодинамической нагрузки на ЛЖ.

При проведении оценки динамики соотношения SAI и DAI под влиянием лечения в группе контроля на 3-м визите обнаружено более высокое значение DAI (на 3,3%) по сравнению с 1-м ви-

зитом ( $p < 0,05$ ). Но статистической разницы по аналогичным показателям на 4-м визите по сравнению с 1-м не наблюдалось. К тому же в основной группе на 4-м визите массовая доля диастолы в сердечном цикле была на 4,7% больше, чем в группе контроля ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, при индивидуальном подборе АГТ у пациентов с АГ и морбидным ожирением к концу 6-месячного периода наблюдения все пациенты достигали целевых цифр офисного АД, однако после проведения бариатрического хирургического лечения степень снижения АД более выражена.

Характеристики упруго-эластических свойств сосудистой стенки при комбинации хирургического лечения ожирения и АГТ подвержены более быстрому и значимому улучшению СРПВ, RT, SAI и DAI; однако только в группе без проведения хирургического вмешательства при исходно нормальном уровне АІх наблюдается улучшение АІх ао при отсутствии изменения АІх br.

#### Список литературы

1. The obesity pandemic: where have we been and where are we going? / J. Roth, X. Qiang, S. L. Marbán [et al.] // *Obesity. A Research J.* — 2004.— Vol. 12, № 11.— P. 88–101.
2. National, regional, and global trends in body mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants / M. M. Finucane, G. A. Stevens, M. Cowan [et al.] // *Lancet.*— 2011.— Vol. 377, № 9765.— P. 557–567.
3. Knight J. A. Diseases and disorders associated with excess body weight / J. A. Knight // *Annals of Clinical & Laboratory Science.*— 2011.— Vol. 41, № 2.— P. 107–121.
4. Organization W. H. A global brief on hypertension: silent killer, global public health crisis: world health day 2013 / W. H. Organization.— 2013.
5. Therapeutic modification of arterial stiffness: an update and comprehensive review / C.-F. Wu, P.-Y. Liu, T.-J. Wu [et al.] // *World J. of Cardiology.*— 2015.— Vol. 7, № 11.— P. 742–753.
6. Greenwald S. E. Ageing of the conduit arteries / S. E. Greenwald // *The J. of Pathology.*— 2007.— Vol. 211, № 2.— P. 157–172.
7. Оммева Э. Н. Артериальная ригидность — маркер развития сердечно-сосудистых заболеваний / Э. Н. Оттева, Е. В. Клинова, О. Г. Гарбузова // *Клиническая медицина.*— 2012.— № 1.— С. 4–12.
8. Hanboly N. H. Arterial stiffness in health and disease / N. H. Hanboly // *Nigerian J. of Cardiology.*— 2017.— Vol. 14, № 2.— P. 65–70.
9. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with arterial stiffness: a systematic review and meta-analysis / C. Vlachopoulos, K. Aznaouridis, C. Stefanadis [et al.] // *J. of the Am. College of Cardiology.*— 2010.— Vol. 55, № 13.— P. 1318–1327.
10. Князькова І. І. Артеріальна ригідність як чинник ризику і лікувальна мішень при артеріальній гіпертензії / І. І. Князькова, А. В. Жадан, А. О. Несен // *Практична ангіологія.*— 2017.— Т. 76, № 1.— С. 5–14.
11. Уніфікований клінічний протокол первинної, екстреної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги / М. К. Хобзей, В. З. Нетженко, Л. І. Божко [та ін.] // *Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 24 травня 2012 року № 384.*— 2012.— 72 с.
12. 2018 esc/esh guidelines for the management of arterial hypertension / B. Williams, G. Mancia, W. Spiering [et al.] // *Eur. Heart J.* — 2018.— Vol. 39, № 33.— P. 3021–3104.
13. User's manual TensioClinic TensioMed Arteriografand TensioMed Program [Internet]. [cited 2017.10.19] Available from: URL: [http://www.tensio-med.com/download/manual\\_arg\\_bt\\_en.pdf](http://www.tensio-med.com/download/manual_arg_bt_en.pdf)
14. Antihypertensive agents and arterial stiffness / R. A. Gismondi, W. Oigman, M. F. Neves [et al.] // *J. of Thoracic Disease.*— 2016.— Vol. 8, № 7.— P. 1386–1387.
15. Динамика показателей упруго-эластических свойств артериальной стенки у пациентов с морбидным ожирением после проведения бариатрического лечения / Т. В. Колесник, Я. С. Березницкий, Р. В. Дука [и др.].— 2018.— Т. 23, № 1.— С. 76–81.
16. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва.— М.: Медиа-Сфера, 2006.— 312 с.

**ВПЛИВ АНТИГІПЕРТЕНЗИВНОЇ ТЕРАПІЇ І БАРІАТРИЧНОГО ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ  
НА ПРУЖНО-ЕЛАСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ АРТЕРІАЛЬНОЇ СТІНКИ  
У ХВОРИХ ІЗ АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ ТА МОРБІДНИМ ОЖИРІННЯМ**

Т. В. КОЛЕСНИК, Я. С. БЕРЕЗНИЦЬКИЙ, Р. В. ДУКА,  
А. В. НАДЮК, Г. А. КОСОВА, Е. Л. КОЛЕСНИК

**Вивчено динаміку змін пружно-еластичних властивостей артеріальної стінки у пацієнтів із артеріальною гіпертензією та морбідним ожирінням під впливом тривалої антигіпертензивної терапії залежно від проведення бариатричного хірургічного лікування. Визначено особливості впливу хірургічного лікування ожиріння на перебіг артеріальної гіпертензії та характеристики судинної жорсткості.**

*Ключові слова: артеріальна гіпертензія, артеріальний тиск, морбідне ожиріння, індекс маси тіла, бариатрична хірургія, судинна жорсткість, швидкість поширення пульсової хвилі, індекс аугментації, антигіпертензивна терапія.*

**EFFECT OF ANTIHYPERTENSIVE THERAPY AND BARIATRIC SURGERY ON ARTERIAL STIFFNESS IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND MORBID OBESITY**

T. V. KOLESNYK, Ya. S. BEREZNYTSKYI, R. V. DUKA,  
A. V. NADIUK, H. A. KOSOVA, E. L. KOLESNYK

**This paper deals with the study of changes in the arterial stiffness in patients with arterial hypertension and morbid obesity under the influence of long-term antihypertensive therapy depending on the bariatric surgery. The features of the influence of surgical treatment of obesity on the course of arterial hypertension and characteristics of arterial stiffness are determined.**

*Key words: arterial hypertension, blood pressure, morbid obesity, body mass index, bariatric surgery, arterial stiffness, pulse wave velocity, augmentation index, antihypertensive therapy.*

Поступила 29.10.2018