

Зависимость толщины интима-медиа сонных артерий от массы тела больных гипертонической болезнью

В. В. Сыволап, В. А. Матсалаева, М. С. Потапенко, И. В. Лихасенко

Запорожский государственный медицинский университет, Украина

Ключевые слова: гипертоническая болезнь, толщина интима-медиа, масса тела.

Запорожский медицинский журнал. – 2018. – Т. 20, № 1(106). – С. 4–11

DOI: 10.14739/2310-1210.2018.1.121605

E-mail: vitaliysyvolap@rambler.ru

Цель работы – изучение зависимости структурных изменений общих сонных артерий (толщины комплекса интима-медиа и диаметра сосуда) от индекса массы тела больных гипертонической болезнью.

Материалы и методы. В исследование включено 84 больных гипертонической болезнью 2 стадии и 15 практически здоровых лиц. Группы достоверно не отличались по возрасту, полу, росту. Больные ГБ в зависимости от индекса массы тела были распределены на три группы: с нормальной массой тела ($n = 19$), с избыточной ($n = 34$) и ожирением ($n = 31$). Из исследования исключались больные с толщиной комплекса интима-медиа более 900 μm или наличием атеросклеротических бляшек общих сонных артерий. Всем пациентам проводили измерения: «офисного» АД, диаметра и толщины комплекса интима-медиа общих сонных артерий, структурно-геометрических и функциональных показателей сердца.

Результаты. У больных гипертонической болезнью имеет место одновременное ремоделирование сосудов (достоверное увеличение ТИМ на 17,8 % и диаметра на 6,6 % общих сонных артерий) и сердца (гипертрофия ЛЖ, дилатация левого предсердия, увеличение конечного диастолического давления ЛЖ). Больные ГБ с избыточной массой тела и ожирением имели достоверно большие диаметры правых общих сонных артерий на 8,1 % ($p = 0,016$) и на 6,9 % ($p = 0,039$) соответственно, чем больные ГБ с нормальной массой тела. Диаметр левой общей сонной артерии был достоверно больше на 8,7 % ($p = 0,012$) у больных ГБ с ИМТ по сравнению с аналогичным показателем у больных ГБ с нормальной массой тела. По показателям ТИМ ОСА с двух сторон больные ГБ с нормальной, избыточной массой тела и ожирением достоверно не отличались. С увеличением индекса массы тела у больных ГБ наблюдается прогрессивное увеличение диастолического размера левого предсердия: при ИМТ на 10,7 % ($p = 0,005$) больше, чем при нормальной массе тела; а при ожирении – на 2,5 % ($p = 0,001$) больше, чем при ИМТ. У больных ГБ и ожирением ТИМ правой ОСА коррелировала с возрастом ($r = 0,41$; $p = 0,02$), ФВ Ж ($r = 0,39$; $p = 0,03$), ТЗСЛЖд ($r = 0,37$; $p = 0,04$), Е/Е' ($r = 0,39$; $p = 0,04$). У больных ГБ с нормальной массой тела ТИМ правой ОСА коррелировала с диастолическим размером левого предсердия ($r = 0,51$; $p = 0,02$), массой тела ($r = 0,57$; $p = 0,01$); ТИМ левой ОСА с массой тела ($r = 0,48$; $p = 0,04$), индекс массы тела ($r = 0,61$; $p = 0,01$) и диаметром аорты ($r = 0,51$; $p = 0,02$). У больных ГБ с ожирением минимальная толщина комплекса интима-медиа ($604 \pm 31 \mu\text{m}$) имела место при нормальном типе геометрии ЛЖ и достоверно ($p = 0,023$) увеличивалась практически на 100 μm при эксцентрической гипертрофии и составила $703 \pm 93 \mu\text{m}$.

Выводы. Увеличение индекса массы тела у больных ГБ сопровождается увеличением диаметра общих сонных артерий, диастолического размера левого предсердия, толщины задней стенки и индекса массы миокарда левого желудочка. У больных ГБ с нормальной массой тела ТИМ правой ОСА коррелировала с массой тела ($r = 0,57$; $p = 0,01$); ТИМ левой ОСА с массой тела ($r = 0,48$; $p = 0,04$) и ИМТ ($r = 0,61$; $p = 0,01$). Достоверное увеличение толщины комплекса интима-медиа левой общей сонной артерии наблюдается только у больных ГБ с ожирением, имеющих эксцентрическую гипертрофию по сравнению с нормальной геометрией левого желудочка.

Ключові слова: гіпертонічна хвороба, товщина інтима-медіа, маса тіла.

Запорізький медичний журнал. – 2018. – Т. 20, № 1(106). – С. 4–11

Залежність товщини інтима-медіа сонних артерій від маси тіла хворих на гіпертонічну хворобу

В. В. Сыволап, В. А. Матсалаева, М. С. Потапенко, И. В. Лихасенко

Мета роботи – вивчення залежності структурних змін загальних сонних артерій (товщини комплексу інтима-медіа та діаметра судин) від індексу маси тіла хворих на гіпертонічну хворобу.

Матеріали та методи. У дослідження включили 84 особи, які хворі на ГХ 2 стадії, та 15 практично здорових осіб. Групи вірогідно не відрізнялись за віком, статтю, ростом. Хворих на ГХ залежно від індексу маси тіла поділили на три групи: з нормальною масою тіла ($n = 19$), надлишковою ($n = 34$) та ожирінням ($n = 31$). Із дослідження виключались хворі, які мали товщину комплексу інтима-медіа понад 900 μm або з наявністю атеросклеротичних бляшок загальних сонних артерій. Усім пацієнтам здійснили виміри «офисного» АД, діаметра й товщини комплексу інтима-медіа загальних сонних артерій, структурно-геометричних і функціональних показників серця.

Результати. У хворих на гіпертонічну хворобу відбувається одночасне ремодельовання судин (вірогідне збільшення ТИМ на 17,8 % та діаметра – на 6,6 % загальних сонних артерій) і серця (гіпертрофія ЛШ, дилатація лівого передсердя, збільшення кінцевого діастолічного тиску ЛШ). Хворі на ГХ із надлишковою масою тіла та ожирінням мали вірогідно більші діаметри правої загальної сонної артерії на 8,1 % ($p = 0,016$) і на 6,9 % ($p = 0,039$) відповідно, ніж хворі на ГХ із нормальною масою тіла. Діаметр лівої загальної сонної артерії був вірогідно більшим на 8,7 % ($p = 0,012$) у хворих на ГХ із надлишковою масою тіла порівняно з аналогічним показником у хворих на ГХ із нормальною масою тіла. За показниками ТИМ ЗСА з обох сторін хворі на ГХ із нормальною, надлишковою масою тіла та ожирінням вірогідно не відрізнялись між собою. Зі збільшенням індексу маси тіла у хворих на ГХ спостерігалось прогресуюче збільшення діастолічного розміру лівого передсердя: у хворих із надлишковою масою тіла на 10,7 % ($p = 0,005$) більше, ніж при нормальній масі тіла; а при ожирінні на 2,5 % ($p = 0,001$) більше, ніж при надлишковій масі тіла. У хворих на ГХ з

ожирінням ТІМ правої ЗСА корелювала з віком ($r = 0,41$; $p = 0,02$), ФВ ЛШ ($r = 0,39$; $p = 0,03$), ТЗСПШд ($r = 0,37$; $p = 0,04$), E/E' ($r = 0,39$; $p = 0,04$). У хворих на ГХ із нормальною масою тіла ТІМ правої ЗСА корелювала з діастолічним розміром лівого передсердя ($r = 0,51$; $p = 0,02$), масою тіла ($r = 0,57$; $p = 0,01$); ТІМ лівої ЗСА з масою тіла ($r = 0,48$; $p = 0,04$), індексом маси тіла ($r = 0,61$; $p = 0,01$) і діаметром аорти ($r = 0,51$; $p = 0,02$). У хворих на ГХ з ожирінням мінімальна товщина комплексу інтима-медіа ($604 \pm 31 \mu\text{m}$) спостерігалась при нормальному типі геометрії ЛШ і вірогідно ($p = 0,023$) збільшувалась практично на $100 \mu\text{m}$ при ексцентричній гіпертрофії та становила $703 \pm 93 \mu\text{m}$.

Висновки. Збільшення індексу маси тіла у хворих на ГХ супроводжується збільшенням діаметра загальних сонних артерій, діастолічного розміру лівого передсердя, товщини задньої стінки та індексу маси міокарда лівого шлуночка. У хворих на ГХ із нормальною масою тіла ТІМ правої ЗСА корелювала з масою тіла ($r = 0,57$; $p = 0,01$); ТІМ лівої ЗСА з масою тіла ($r = 0,48$; $p = 0,04$) та ІМТ ($r = 0,61$; $p = 0,01$). Вірогідне збільшення товщини комплексу інтима-медіа лівої загальної сонної артерії спостерігається тільки у хворих на ГХ з ожирінням, які мають ексцентричну гіпертрофію порівняно з нормальною геометрією лівого шлуночка.

Dependence of carotid arteries intima-media thickness on body weight of patients with hypertension

V. V. Syvolap, V. A. Matsalaeva, M. S. Potapenko, I. V. Likhasenko

The aim was to study the dependence of structural changes in the common carotid arteries (intima-media complex thickness and vascular diameter) on the body weight index of hypertensive patients.

Material and methods. The study included 84 patients with stage 2 essential hypertension (EH) and 15 healthy people. Groups did not differ significantly in age, gender, height. Patients with EH, depending on the body mass index, were divided into three groups: normal body weight ($n = 19$), overweight ($n = 34$) and obesity ($n = 31$). The study excludes patients with intima-media complex thickness (IMT) of more than $900 \mu\text{m}$ or atherosclerotic plaques presence in the common carotid arteries (CCA). All patients were measured: «office» ABP, diameter and intima-media complex thickness of the common carotid arteries, structural-geometric and functional indicators of the heart.

Results. In patients with EH there is a simultaneous remodeling of blood vessels (a significant increase in IMT of 17.8 % and CCA diameter of 6.6 %) and the heart (LV hypertrophy, left atrium dilation, LV end diastolic pressure increase). Hypertensive patients with overweight and obesity had significantly higher right CCA diameters by 8.1 % ($P = 0.016$) and 6.9 % ($P = 0.039$), respectively, than those with EH and normal body mass. The left CCA diameter was significantly higher by 8.7 % ($P = 0.012$) in patients with overweight compared to a similar figure in patients with EH and normal body mass. Patients with normal, overweight and obesity with EH significantly did not differ according to the indicators of CCA IMT on both sides. With an increase in the body mass index in patients with EH there is a progressive increase in the left atrium diastolic size: in patients with overweight by 10.7 % ($P = 0.005$) more than in normal body weight patients; and with obesity by 2.5 % ($P = 0.001$) more than in overweight patients. In patients with EH and obesity the right CCA IMT correlated with age ($r = 0.41$; $P = 0.02$), E/E' ($r = 0.39$; $P = 0.03$), the LV posterior wall thickness ($r = 0.37$; $P = 0.04$), E/E' ($r = 0.39$; $P = 0.04$). In patients with EH and normal body mass the right CCA IMT correlated with the left atrium diastolic size ($r = 0.51$; $P = 0.02$), body weight ($r = 0.57$; $P = 0.01$); the left CCA IMT with body weight ($r = 0.48$; $P = 0.04$); body mass index ($r = 0.61$; $P = 0.01$) and aorta diameter ($r = 0.51$; $P = 0.02$). In patients with EH and obesity the intima-media complex minimum thickness ($604 \pm 31 \mu\text{m}$) occurred in the normal type of LV geometry and significantly ($P = 0.023$) increased by almost $100 \mu\text{m}$ in eccentric hypertrophy and amounted to $703 \pm 93 \mu\text{m}$.

Conclusions. An increase in the body mass index in patients with EH is accompanied by an increase in the common carotid arteries diameter, the left atrium diastolic size, the posterior wall thickness and the left ventricular mass index. In patients with EH and normal body mass the right CCA IMT correlated with body weight ($r = 0.57$; $P = 0.01$); the left CCA IMT with body weight ($r = 0.48$; $P = 0.04$) and BMI ($r = 0.61$; $P = 0.01$). A significant increase in the intima-media complex thickness of the left CCA occurs only among obese patients with eccentric hypertrophy compared with normal left ventricular geometry.

Key words:

essential hypertension, arterial intima, body weight.

Zaporozhye medical journal
2018; 20 (1), 4–11

Сердечно-сосудистые заболевания остаются основной причиной смертности не только в Украине, и в мире. К числу факторов кардиоваскулярного риска относят повышенное артериальное давление, увеличение массы тела, уровня глюкозы в плазме натощак, общего холестерина и холестерина липопротеидов низкой плотности, снижение холестерина липопротеидов высокой плотности, утолщение комплекса интима-медіа общих сонных артерий (ТИМ), табакокурение [1].

Увеличение толщины комплекса интима-медіа является неинвазивным маркером ранних изменений артериальной стенки при гипертонической болезни и различных сердечно-сосудистых заболеваниях атеросклеротической природы [16]. Определение толщины комплекса интима-медіа сонных артерий все более широко используется в клинических исследованиях, что обусловлено

доказанной предсказательной ценностью этого показателя в отношении прогнозирования сердечно-сосудистых осложнений. В ряде проспективных исследований показано, что измерение ТИМ может быть использовано в стратификации сердечно-сосудистого риска у бессимптомных пациентов в первичной профилактике заболеваний [2]. В руководстве ESH-ESC 2013 утолщение комплекса интима-медіа рассматривается в качестве субклинического поражения органа-мишени у больных гипертонической болезнью. Большие эпидемиологические исследования (ARIC, MESA) подтвердили предикторное значение ТИМ для прогнозирования атеросклеротических сосудистых событий – инфаркта миокарда и инсульта независимо от других традиционных кардиоваскулярных факторов риска.

Между ТИМ и другими факторами кардиоваскулярного риска установлены тесные взаимоотношения.

Утолщение ИМ и увеличение сосудистой жесткости ассоциируется с гипертензией, сахарным диабетом, низкой физической активностью, увеличивает кардиоваскулярный риск у пациентов с уже доказанными сердечно-сосудистыми заболеваниями. Поскольку у больных гипертонической болезнью, как правило, имеют место более двух факторов дополнительного кардиоваскулярного риска, то возможно их аддитивное действие в отношении патологического сосудистого ремоделирования. Наиболее часто встречаемые в популяции традиционные факторы кардиоваскулярного риска – артериальная гипертензия и увеличение массы тела.

Цель работы

Изучение зависимости структурных изменений общих сонных артерий (толщины комплекса интима-медиа и диаметра сосуда) от индекса массы тела больных гипертонической болезнью.

Материалы и методы исследования

Исследование проведено на клинической базе кафедры пропедевтики внутренних болезней Запорожского государственного медицинского университета (заведующий кафедрой – д-р мед. наук, профессор В. В. Сыволап) – в кардиологическом отделении КУ «6 городская клиническая больница» г. Запорожья. После подписания информированного согласия в исследование было включено 84 больных гипертонической болезнью 2 стадии и 15 практически здоровых лиц. Группы достоверно не отличались по возрасту, полу, росту (табл. 1). В то же время больные ГБ имели на 31 % ($p = 0,00002$) достоверно большую массу тела, на 30 % ($p = 0,00001$) – индекс массы тела и на 11,6 % ($p = 0,001$) – площадь поверхности тела (табл. 1).

Поскольку цель исследования – выявление зависимости между структурными показателями общих сонных артерий и индексом массы тела больных ГБ, то последние были распределены на три группы: с нормальным индексом массы тела, избыточным и ожирением (табл. 2). Группы больных ГБ с различным индексом массы тела также не отличались между собой по возрасту, росту, полу, величинам САД, ДАД, ПАД, ЧСС. При этом группы больных ГБ имели различия по массе ($p = 0,001$), индексу массы ($p = 0,001$) и площади поверхности тела ($p = 0,001$) (табл. 2).

Всем практически здоровым лицам и больным ГБ проводилось измерение «офисного» артериального давления с использованием автоматического осциллометрического тонометра OMRON 7051T (Япония). Регистрировалось систолическое (САД), диастолическое (ДАД), пульсовое (ПАД) давление и частота сердечных сокращений (ЧСС).

Всем включенным в исследование пациентам осуществлялось сонографическое исследование сонных артерий на ультразвуковом приборе экспертного класса My Lab Seven (Италия) с использованием линейного датчика 12 Мг и оригинального программного обеспечения (QIMT) для автоматического определения толщины интима-медиа (ТИМ) и диаметра (Д) сонных артерий. Дальнейшей статистической обработке подвергались только валидные данные ТИМ и Д ОСА. Валидными считались средние показатели шести последовательных измерений, которые имели величину стандартного отклонения менее ($SD < 10$). Обязательным критерием исключения из исследования была толщина комплекса интима-медиа общих сонных артерий более 900 μ м или наличие атеросклеротических бляшек (признаки каротидного атеросклероза).

Всем пациентам выполнено также трансторакальное доплер-эхокардиографическое исследование по

Таблица 1. Антропометрические показатели больных ГБ и практически здоровых лиц

Показатель, единицы измерений	Практически здоровые, n = 15	Больные ГБ, n = 84	Достоверность различий p-level
	M \pm SD	M \pm SD	
Возраст, лет	48 \pm 10	53 \pm 11	0,076
Рост, см	168 \pm 7	169 \pm 8	0,602
Вес, кг	64 \pm 9	84 \pm 18	0,00002
ППТ, м ²	1,73 \pm 0,10	1,93 \pm 0,23	0,001
Индекс Кетле, кг/м ²	22,60 \pm 2,70	29,37 \pm 5,63	0,00001

Таблица 2. Антропометрические показатели и показатели «офисного» АД у больных ГБ в зависимости от индекса массы тела

Показатель, единицы измерений	Больные ГБ с нормальной массой тела, n = 19	Больные ГБ с ИМТ, n = 34	Больные ГБ с ОЖ, n = 31	Достоверность различий		
	1	2	3	P _{1,2}	P _{1,3}	P _{2,3}
Возраст, лет	52,61 \pm 11,02	54,44 \pm 10,26	50,45 \pm 12,09	>0,05	>0,05	>0,05
Рост, см	166 \pm 8	171 \pm 9	168 \pm 7	>0,05	>0,05	>0,05
Вес, кг	65 \pm 10	81 \pm 10	99 \pm 15	0,001	0,001	0,001
ППТ, м ²	1,69 \pm 0,16	1,94 \pm 0,16	2,07 \pm 0,19	0,001	0,001	0,002
Индекс Кетле, кг/м ²	23,02 \pm 2,07	27,97 \pm 1,42	35,05 \pm 4,70	0,001	0,001	0,001
САД, мм рт. ст.	136 \pm 20	146 \pm 19	147 \pm 18	>0,05	>0,05	>0,05
ДАД, мм рт. ст.	81 \pm 13	90 \pm 11	86 \pm 12	0,012	>0,05	>0,05
ПАД, мм рт. ст.	55 \pm 11	56 \pm 14	61 \pm 14	>0,05	>0,05	>0,05
ЧСС, уд/мин	74 \pm 11	77 \pm 11	77 \pm 14	>0,05	>0,05	>0,05

общепринятой методике на ультразвуковом сканере My Lab Seven (Италия) с использованием датчика 2,5–5 Мг. Изучались традиционные структурно-геометрические показатели: диаметр аорты (Ао), диастолический размер левого предсердия (РЛПд), конечный диастолический (КДР) и систолический (КСР) размер левого желудочка, фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), толщина межжелудочковой перегородки (ТМЖПд) и задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖд) в диастолу, индекс массы миокарда ЛЖ (ИММЛЖ), толщина стенки правого желудочка (стенка ПЖ), диаметр правого желудочка (ПЖ), диаметр нижней полой вены (НПВ). Допплерографически оценивались скорости кровотока (V) и пиковые градиенты давления (G) на клапанных структурах: в аорте (Ао), на митральном клапане (МК), трикуспидальном клапане (ТК), в легочной артерии (АР). Рассчитывались отношения скоростей раннего наполнения ЛЖ и систолы левого предсердия трансмитрального потока (Е/А), а также скоростей раннего наполнения ЛЖ и скорости движения медиального фиброзного кольца митрального клапана в период раннего наполнения ЛЖ (Е/Е').

Статистический анализ выполнен с помощью пакета программ Statistica 6.0 («StatSoft», США, № лицензии АХХR712D833214FAN5). Нормальность распределения количественных признаков изучали при помощи теста Шапиро–Уилка. В зависимости от характера распределения количественных переменных в вариационных рядах определяли достоверность различий между двумя независимыми группами с использованием критериев Стьюдента или Манна–Уитни. Критерий χ^2 использовали для определения разницы в группах для качественных показателей. Все статистические тесты были двусторонними. Достоверными считали различия при уровне $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

У больных ГБ имело место достоверное увеличение САД на 21 % ($p = 0,000003$), ДАД – на 16 % ($p = 0,0001$) по сравнению с аналогичными показателями у практически здоровых лиц (табл. 3). Группы больных ГБ и практически здоровых лиц статистически достоверно не различались по ЧСС, диаметру аорты, показателям КДР ЛЖ, КСР ЛЖ, ФВ ЛЖ, диаметру ПЖ, линейным скоростям трансклапанных потоков и их пиковым градиентам давления (табл. 3). В то же время у больных ГБ достоверно преобладали размеры левого предсердия на 14 % ($p = 0,02$), толщины МЖПд – на 34 % ($p = 0,0001$), толщины ЗСЛЖ – на 37 % ($p = 0,00001$), толщины стенки ПЖ – на 29 % ($p = 0,004$), индекса ММЛЖ – на 45 % ($p = 0,0001$), Е/Е' – на 24 % ($p = 0,04$) над аналогичными показателями у практически здоровых лиц (табл. 3). Выявленные структурно-геометрические и функциональные изменения сердца ассоциировались с достоверными морфологическими изменениями общих сонных артерий. Так, у больных ГБ были больше диаметры общих сонных артерий справа на 6,6 % ($p = 0,018$), слева – на 6,3 % ($p = 0,044$), а толщина комплекса интима-медиа ОСА справа – на 17,6 % ($p = 0,014$), слева – на 17,8 % ($p = 0,003$), чем у практически здоровых лиц (табл. 3).

Таблица 3. Допплер-эхокардиографические параметры и показатели интима-медиа общих сонных артерий у больных гипертонической болезнью и у практически здоровых лиц

Показатель, единицы измерений	Практически здоровые, n = 15	Больные ГБ, n = 84	Достоверность различий p-level
	M ± SD	M ± SD	
САД, мм рт. ст.	120 ± 9	145 ± 25	0,000003
ДАД, мм рт. ст.	75 ± 7	87 ± 12	0,0001
ЧСС, уд/мин	75 ± 6	77 ± 12	0,778
Д ОСА справа, мм	7,16 ± 0,52	7,63 ± 1,20	0,018
ТИМ ОСА справа, мм	574 ± 112	675 ± 131	0,014
Д ОСА слева, мм	7,02 ± 0,55	7,46 ± 1,21	0,044
ТИМ ОСА лев. мм	597 ± 119	703 ± 147	0,003
Ао, см	3,00 ± 0,16	3,17 ± 0,42	0,137
РЛПд, см	3,52 ± 0,40	4,02 ± 0,56	0,002
КДР, см	4,79 ± 0,42	5,03 ± 0,58	0,140
КСР, см	2,94 ± 0,25	3,12 ± 0,42	0,075
ФВ, %	68,31 ± 5,76	66,99 ± 9,11	0,800
ТМЖПд, см	0,70 ± 0,11	0,94 ± 0,20	0,0001
ТЗСЛЖ, см	0,78 ± 0,11	1,07 ± 0,19	0,00001
ИММЛЖ, г/м ²	77 ± 21	112 ± 30	0,0001
ПЖ, см	1,96 ± 0,50	2,51 ± 3,41	0,838
Стенка ПЖ, см	0,17 ± 0,05	0,22 ± 0,05	0,004
НПВ, мм	15,7 ± 3,6	17,7 ± 3,6	0,061
VE МК, м/с	0,60 ± 0,15	0,55 ± 0,17	0,220
GE МК, мм рт. ст.	1,53 ± 0,72	1,30 ± 0,81	0,201
Е/Е', усл. ед.	6,23 ± 1,21	7,71 ± 2,55	0,040
Е/А, усл. ед.	1,22 ± 0,51	0,96 ± 0,46	0,066
V Ао, м/с	0,97 ± 0,20	0,95 ± 0,20	0,773
G Ао, мм рт. ст.	3,93 ± 1,75	4,15 ± 4,13	0,789
VE ТК, м/с	0,40 ± 0,09	0,39 ± 0,07	0,922
GE ТК, мм рт. ст.	0,67 ± 0,31	0,64 ± 0,25	0,942
V АР, м/с	0,77 ± 0,08	0,81 ± 0,16	0,413
G АР, мм рт. ст.	2,43 ± 0,48	2,75 ± 1,04	0,376

Таким образом, у больных гипертонической болезнью имеет место одновременное ремоделирование сердца и сосудов. Каротидный ремоделинг характеризуется утолщением комплекса интима-медиа на 17,8 % и увеличением диаметра общих сонных артерий на 6,6 %. Кардиальный ремоделинг проявляется гипертрофией ЛЖ, дилатацией левого предсердия, увеличением конечного диастолического давления ЛЖ.

Изменения диаметров и комплекса интима-медиа общих сонных артерий у больных ГБ с различным индексом массы тела представлены в таблице 4. Больные ГБ с избыточной массой тела (ИМТ) и ожирением имели достоверно большие диаметры правых общих сонных артерий на 8,1 % ($p = 0,016$) и на 6,9 % ($p = 0,039$) соответственно, чем больные ГБ с нормальной массой тела. Диаметр левой общей сонной артерии был достоверно больше на 8,7 % ($p = 0,012$) только у больных ГБ с ИМТ по сравнению с аналогичным показателем у больных ГБ с нормальной массой тела. По показателям ТИМ ОСА с двух сторон больные ГБ с нормальной, избыточной массой тела и ожирением достоверно не отличались.

Изменения структурно-геометрических и функциональных показателей сердца у больных ГБ в зависимости от индекса массы тела представлены в таблице 4. С увеличением индекса массы тела у больных ГБ наблюдается прогрессивное увеличение диастоличе-

Таблица 4. Допплер-эхокардиографические и сонографические показатели общих сонных артерий у больных с ГБ и разным индексом массы тела (M ± SD)

Показатель, единицы измерений	Больные ГБ с нормальной массой тела, n = 19		Больные ГБ с ИМТ, n = 34	Больные ГБ с ОЖ, n = 31	Достоверность различий		
	1	2	3	3	P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₂₋₃
Д ОСА справа, мм	7,16 ± 0,94	7,74 ± 0,84	7,66 ± 0,72	0,016	0,039	>0,05	
ТИМ ОСА справа, мм	667 ± 130	656 ± 95	653 ± 99	>0,05	>0,05	>0,05	
Д ОСА слева, мм	7,01 ± 0,96	7,62 ± 0,86	7,40 ± 0,73	0,012	>0,05	>0,05	
ТИМ ОСА слева, мм	682 ± 124	678 ± 104	673 ± 83	>0,05	>0,05	>0,05	
Ао, см	2,95 ± 0,24	3,19 ± 0,46	3,21 ± 0,44	>0,05	>0,05	>0,05	
РЛПд, см	3,64 ± 0,50	4,03 ± 0,52	4,13 ± 0,43	>0,05	0,005	0,001	
КДР, см	4,76 ± 0,53	5,01 ± 0,54	5,18 ± 0,61	>0,05	>0,05	0,012	
КСР, см	2,92 ± 0,28	3,08 ± 0,44	3,26 ± 0,43	>0,05	>0,05	0,004	
ФВ, %	68,58 ± 4,09	66,79 ± 13,22	66,43 ± 5,42	>0,05	>0,05	>0,05	
ТМЖПд, см	0,85 ± 0,21	0,94 ± 0,16	0,94 ± 0,19	>0,05	>0,05	>0,05	
ТЗСЛЖ, см	0,90 ± 0,16	1,08 ± 0,19	1,13 ± 0,16	>0,05	0,001	0,001	
ИММЛЖ, г/м ²	94 ± 21	113 ± 28	116 ± 28	>0,05	0,01	0,006	
ПЖ, см	2,89 ± 0,84	2,08 ± 0,57	2,00 ± 0,78	>0,05	>0,05	>0,05	
Стенка ПЖ, см	0,22 ± 0,08	0,22 ± 0,03	0,23 ± 0,04	>0,05	>0,05	>0,05	
НПВ, мм	16,27 ± 3,65	17,74 ± 3,60	18,91 ± 3,60	>0,05	>0,05	>0,05	
VE МК, м/с	0,585 ± 0,183	0,559 ± 0,177	0,551 ± 0,159	>0,05	>0,05	>0,05	
GE МК, мм рт. ст.	1,45 ± 0,86	1,28 ± 0,78	1,32 ± 0,86	>0,05	>0,05	>0,05	
E/E', усл. ед.	6,95 ± 2,80	7,69 ± 2,16	8,09 ± 2,56	>0,05	>0,05	>0,05	
E/A, усл. ед.	1,06 ± 0,46	0,94 ± 0,32	0,98 ± 0,59	>0,05	>0,05	>0,05	
V Ао, м/с	0,91 ± 0,19	0,95 ± 0,21	0,97 ± 0,21	>0,05	>0,05	>0,05	
G Ао, мм рт. ст.	3,50 ± 1,38	3,55 ± 1,46	4,03 ± 1,74	>0,05	>0,05	>0,05	
VE ТК, м/с	0,40 ± 0,09	0,39 ± 0,06	0,40 ± 0,08	>0,05	>0,05	>0,05	
GE ТК, мм рт. ст.	0,65 ± 0,37	0,62 ± 0,18	0,67 ± 0,25	>0,05	>0,05	>0,05	
V AP, м/с	0,75 ± 0,15	0,80 ± 0,14	0,83 ± 0,18	>0,05	>0,05	>0,05	
G AP, мм рт. ст.	2,36 ± 0,91	2,66 ± 0,89	2,97 ± 1,11	>0,05	>0,05	>0,05	

ского размера левого предсердия: при ИМТ на 10,7 % (p = 0,005) больше, чем при нормальной массе тела; а при ожирении – на 2,5 % (p = 0,001) больше, чем при ИМТ.

Аналогичные закономерности прослеживаются у больных ГБ при увеличении индекса массы тела в отношении показателей ТЗСЛЖд и ИММЛЖ. При избыточной массе тела ТЗСЛЖд на 20 % (p = 0,001) больше, чем при нормальной массе тела, а при ожирении ТЗСЛЖд на 4,6 % (p = 0,001) больше, чем при ИМТ. При избыточной массе тела ИММЛЖ на 20,2 % (p = 0,01) больше, чем при нормальной массе тела, а при ожирении ИММЛЖ на 2,7 % (p = 0,006), чем при ИМТ.

Таким образом, увеличение индекса массы тела у больных ГБ сопровождается увеличением диаметра общих сонных артерий, диастолического размера левого предсердия, толщины задней стенки и индекса массы миокарда левого желудочка.

У больных ГБ и ожирением ТИМ правой ОСА коррелировала с возрастом (r = 0,41; p = 0,02), ФВ ЛЖ (r = 0,39; p = 0,03), ТЗСЛЖд (r = 0,37; p = 0,04), E/E' (r = 0,39; p = 0,04), при этом ТИМ левой ОСА не имела корреляций ни с одним из исследуемых показателей. Диаметр правой ОСА у больных ГБ и ожирением коррелировал с диаметром аорты (r = 0,37; p = 0,04), а диаметр левой ОСА с ТЗСЛЖд (r = 0,38; p = 0,03).

У больных ГБ и избыточной массой тела ТИМ правой ОСА коррелировала с возрастом (r = 0,46; p = 0,01), а ТИМ левой ОСА – с диаметром аорты (r = 0,40; p = 0,02) и диаметром левой ОСА (r = 0,39; p = 0,02). Диаметр

правой ОСА у больных ГБ и ИМТ коррелировал с величиной САД (r = 0,38; p = 0,02), а диаметр левой ОСА – с величиной ДАД (r = 0,36; p = 0,03) и диаметром аорты (r = 0,43; p = 0,01).

У больных ГБ с нормальной массой тела ТИМ правой ОСА коррелировала с диастолическим размером левого предсердия (r = 0,51; p = 0,02), массой тела (r = 0,57; p = 0,01); ТИМ левой ОСА – с массой тела (r = 0,48; p = 0,04), ИМТ (r = 0,61; p = 0,01) и диаметром аорты (r = 0,51; p = 0,02). Диаметр правой ОСА коррелировал с пульсовым давлением (r = 0,54; p = 0,01), диастолическим размером левого предсердия (r = 0,51; p = 0,02), ИММЛЖ (r = 0,46; p = 0,04), ростом (r = 0,59; p = 0,01), массой тела (r = 0,62; p = 0,01), площадью поверхности тела (r = 0,51; p = 0,03).

Поскольку ТИМ общих сонных артерий коррелировала с толщиной задней стенки и индексом массы миокарда ЛЖ у больных ГБ, представляло интерес изучение зависимости толщины комплекса интима-медиа от типов геометрии левого желудочка. Распределение больных ГБ с нормальной, избыточной массой тела и ожирением по типам геометрии левого желудочка представлено в *таблице 5*.

При нормальной массе тела удельный вес больных ГБ с нормальной геометрией ЛЖ составил 42,1 % (n = 8), с концентрическим ремоделированием – 10,5 % (n = 2), с эксцентрической гипертрофией – 31,6 % (n = 6), с концентрической гипертрофией – 15,8 % (n = 3).

При избыточной массе тела удельный вес боль-

ных ГБ с нормальной геометрией ЛЖ составил 38,2 % (n = 13), с концентрическим ремоделированием – 5,9 % (n = 2), с эксцентрической гипертрофией – 26,5 % (n = 9), с концентрической гипертрофией – 29,4 % (n = 10).

Удельный вес больных ГБ с ожирением с нормальной геометрией ЛЖ составил 16,1 % (n = 5), с концентрическим ремоделированием – 19,4 % (n = 6), с эксцентрической гипертрофией – 48,4 % (n = 15), с концентрической гипертрофией – 16,1 % (n = 5).

Из таблицы 5 видно, что у больных ГБ с ожирением имеет место достоверное уменьшение удельного веса лиц с нормальной геометрией ЛЖ по сравнению с больными ГБ с нормальной массой тела (16,1 % против 42,1 %; $p = 0,047$), и тенденция к увеличению числа лиц с эксцентрической гипертрофией (48,4 % против 31,6 %; $p = 0,271$).

При изучении связи морфологических изменений сонных артерий с типами геометрии ЛЖ выявлены достоверные различия показателей только для ТИМ левой ОСА у больных ГБ с ожирением (рис. 1, табл. 6). ТИМ левой ОСА у больных ГБ с нормальной и избыточной массой тела (табл. 7, табл. 8) не имела достоверных различий при разных типах геометрии ЛЖ. Диаметры обеих общих сонных артерий, ТИМ правой ОСА также достоверно не отличались при разных типах геометрии ЛЖ у больных ГБ с нормальной, избыточной массой тела и ожирением.

Из таблицы 6 видно: у больных ГБ с ожирением минимальная толщина комплекса интима-медиа (604 ± 31 мкм) имела место при нормальном типе геометрии ЛЖ и достоверно ($p = 0,023$) увеличилась практически на 100 мкм при эксцентрической гипертрофии, составив 703 ± 93 мкм.

Достоверных различий толщины комплекса интима-медиа левой ОСА у больных ГБ с избыточной массой тела с различными типами геометрии ЛЖ не обнаружено (табл. 7).

Отсутствовали достоверные различия толщины комплекса интима-медиа левой ОСА и у больных ГБ с нормальной массой тела с различными типами геометрии ЛЖ (табл. 8).

Таким образом, достоверное увеличение ТИМ левой ОСА наблюдается только у больных ГБ с ожирением, имеющих эксцентрическую гипертрофию ЛЖ.

Многочисленными исследованиями установлены взаимоотношения сердечно-сосудистых факторов риска с изменениями ТИМ. Традиционные факторы риска, такие как мужской пол [14], возраст [4], избыточный вес [6], повышенное артериальное давление [4,15], высокий уровень холестерина в крови [15], сахарный диабет [7,13] ассоциируются с увеличением ТИМ каротидных артерий. При этом повышенный уровень артериального давления является основной детерминантой увеличения ТИМ [3]. Эти данные согласуются с предположением, что повреждение сосудистой стенки давлением (преимущественно САД) повышает ее восприимчивость к ЛПНП-опосредованному атерогенезу [15].

P. Pauletto et al. (1999) обнаружили увеличение ТИМ в бифуркации общей и внутренней сонной артерии, что объясняет, с точки зрения авторов, уменьшение растяжимости сосудистой стенки до уровня бифуркации

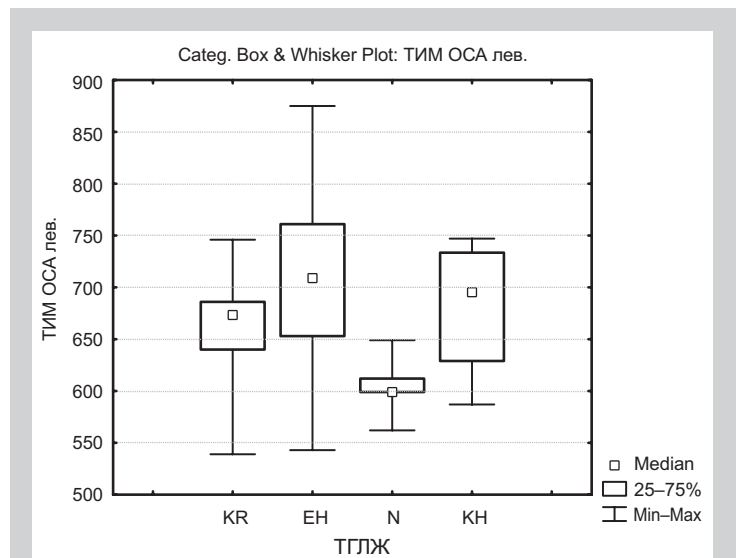


Рис. 1. ТИМ левой ОСА у больных ГБ и ожирением при разных типах геометрии ЛЖ.

ТГЛЖ: типы геометрии левого желудочка; N: нормальная геометрия ЛЖ; KR: концентрическое ремоделирование ЛЖ; EH: эксцентрическое ремоделирование ЛЖ; KH: концентрическая гипертрофия ЛЖ.

Таблица 5. Распределение больных ГБ с нормальной, избыточной массой тела и ожирением по типам геометрии левого желудочка, % (n).

Типы геометрии левого желудочка	Больные гипертонической болезнью, n = 84		
	Нормальная масса тела, n = 19	Избыточная масса тела, n = 34	Ожирение, n = 31
Нормальная геометрия	42,1 % (8)	38,2 % (13)	16,1 % (5) *
Концентрическое ремоделирование	10,5 % (2)	5,9 % (2)	19,4 % (6)
Эксцентрическая гипертрофия	31,6 % (6)	26,5 % (9)	48,4 % (15)
Концентрическая гипертрофия	15,8 % (3)	29,4 % (10)	16,1 % (5)

*: различия достоверны ($p < 0,05$) по сравнению с группой с нормальной массой тела.

Таблица 6. Изменения ТИМ левой ОСА в зависимости от типа геометрии левого желудочка у больных ГБ с ожирением

Типы геометрии ЛЖ и величина ТИМ (M ± SD)	Достоверность различий			
	{1}	{2}	{3}	{4}
Концентрическое ремоделирование 660 ± 69 мкм	{1}	0,266798	0,257006	0,677907
Эксцентрическая гипертрофия 703 ± 93 мкм	{2}	0,266798	0,022783	0,626626
Нормальная геометрия 604 ± 31 мкм	{3}	0,257006	0,022783	0,158920
Концентрическая гипертрофия 681 ± 70 мкм	{4}	0,677907	0,626626	0,158920

Таблица 7. Изменения ТИМ левой ОСА в зависимости от типа геометрии левого желудочка у больных ГБ с избыточной массой тела.

Типы геометрии ЛЖ и величина ТИМ (M ± SD)	Достоверность различий			
	{1}	{2}	{3}	{4}
Концентрическая гипертрофия, 666 ± 96 мкм	{1}	0,760989	0,962335	0,109655
Эксцентрическая гипертрофия, 680 ± 117 мкм	{2}	0,760989	0,782107	0,156558
Нормальная геометрия, 668 ± 105 мкм	{3}	0,962335	0,782107	0,108366
Концентрическое ремоделирование, 799 ± 62 мкм	{4}	0,109655	0,156558	0,108366

Таблица 8. Изменения ТИМ левой ОСА в зависимости от типа геометрии левого желудочка у больных ГБ с нормальной массой тела

Типы геометрии ЛЖ и величина ТИМ (M ± SD)		Достоверность различий			
		{1}	{2}	{3}	{4}
Нормальная геометрия, 652 ± 130 мкм	{1}		0,814758	0,803926	0,194431
Концентрическая гипертрофия, 669 ± 124 мкм	{2}	0,814758		0,972312	0,333390
Эксцентрическая гипертрофия, 666 ± 64 мкм	{3}	0,803926	0,972312		0,268919
Концентрическое ремоделирование, 767 ± 33 мкм	{4}	0,194431	0,333390	0,268919	

сонной артерии [3].

В ряде исследований [7, 8, 10] выявлена прямая связь между изменениями массы левого желудочка, типом геометрии ЛЖ и ТИМ. С точки зрения [11], сосудистый импеданс в основном зависит от механических свойств артериальной системы и может лучше указывать на постнагрузку левого желудочка.

Н. Е. Park et al. (2013) исследовали взаимосвязь геометрии ЛЖ с изменениями структуры сонной артерии. Аномальная геометрия левого желудочка, по мнению авторов, у пациентов с гипертонической болезнью является результатом адаптации ЛЖ к гемодинамическим, гуморальным и гормональным изменениям, сопровождающим системную гипертензию. При этом пациенты с концентрической гипертрофией ЛЖ имели более высокие показатели ТИМ и низкую растяжимость сонной артерии, чем больные с эксцентрической гипертрофией и концентрическим ремоделированием [10]. Авторы выявили следующую зависимость – каротидная ТИМ увеличивалась с изменением геометрии ЛЖ в таком порядке: нормальная геометрия, эксцентрическая гипертрофия, концентрическое ремоделирование и концентрическая гипертрофия. Последняя ассоциировалась со сниженной систолической и диастолической функцией левого желудочка.

В нашем исследовании максимальное утолщение комплекса интима-медиа имело место у больных гипертонической болезнью с ожирением и ассоциировалось с эксцентрической гипертрофией ЛЖ.

В работе [5] изучено влияние ожирения и связанных с ожирением факторов (массы тела, метаболических нарушений и воспаления) на субклинический каротидный атеросклероз, оцененный по толщине комплекса интима-медиа. При этом выявлена прямая связь между индексом массы тела и ТИМ. У пациентов с избыточным весом увеличение ТИМ может указывать на ранние стадии атеросклероза [6]. Мы намеренно исключили из исследования пациентов с ТИМ более 900 мкм и бляшками в сонных артериях, чтобы оценить влияние гипертензии и ожирения (а не атеросклероза) на каротидный ремоделинг.

Исследование Юри О. Тоikka [9] подтвердило факт увеличения ТИМ уже при легкой гипертензии, а также у молодых мужчин с бессимптомным течением гипертензии.

Himanshu Khutan et al. (2017) выявили зависимость ТИМ от длительности гипертонической болезни, возраста, гипертрофии левого желудочка. Авторы также

подчеркивают, что гипертрофия ЛЖ и изменения артериальной стенки происходят одновременно, и поэтому лечение гипертензии не должно ограничиваться только контролем АД, но также должно включать контроль состояния сонных артерий [12].

Выводы

1. У больных гипертонической болезнью имеет место одновременное кардиальное и сосудистое ремоделирование. Каротидный ремоделинг характеризуется утолщением комплекса интима-медиа на 17,8 % и увеличением диаметра общих сонных артерий на 6,6 %. Ремоделирование сердца проявляется гипертрофией ЛЖ, дилатацией левого предсердия, увеличением конечного диастолического давления ЛЖ.

2. Увеличение индекса массы тела у больных ГБ сопровождается увеличением диаметра общих сонных артерий, диастолического размера левого предсердия, толщины задней стенки и индекса массы миокарда левого желудочка. У больных ГБ с нормальной массой тела ТИМ правой ОСА коррелировала с массой тела ($r = 0,57$; $p = 0,01$); ТИМ левой ОСА – с массой тела ($r = 0,48$; $p = 0,04$) и ИМТ ($r = 0,61$; $p = 0,01$). У больных ГБ с ожирением ТИМ правой ОСА коррелировала с возрастом ($r = 0,41$; $p = 0,02$), ФВ ЛЖ ($r = 0,39$; $p = 0,03$), ТЗСЛЖд ($r = 0,37$; $p = 0,04$), E/E' ($r = 0,39$; $p = 0,04$).

3. Достоверное увеличение толщины комплекса интима-медиа левой общей сонной артерии наблюдается только у больных ГБ с ожирением, имеющих эксцентрическую гипертрофию по сравнению с нормальной геометрией левого желудочка.

Список литературы

- [1] Carotid Artery IMT, Blood Pressure, and Cardiovascular Risk Factors in Males and Females / C.M. Cromwell, K.R. Aichele, J.E. Oakman, et al. // *Int. J. Exerc. Sci.* – 2016. – Vol. 9. – P. 482–490.
- [2] Prevention Conference V: Beyond secondary prevention identifying the high-risk patient for primary prevention: noninvasive tests of atherosclerotic burden; Writing Group III / P. Greenland, J. Abrams, F.P. Aurigemma, et al. // *Circulation.* – 2000. – Vol. 101. – P. 16–22.
- [3] Factors underlying the increase in carotid intima-media thickness in borderline hypertensives / P. Pauletto, P. Palatini, S. Da Ros, et al. // *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* – 1999. – Vol. 19. – P. 1231–7.
- [4] Relationship between blood pressure variability and target organ damage in elderly patients / C.L. Li, L. Liu, J.R. Wang, J. Yang // *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* – 2017. – Vol. 21. – P. 5451–5455.
- [5] Intima-media thickness in severe obesity: links with BMI and metabolic status but not with systemic or adipose tissue inflammation / E. Dalmas, J.F. Kahn, P. Giral, et al. // *Diabetes Care.* – 2013. – Vol. 36. – P. 3793–802.
- [6] Sameeah A.R. Correlation between Carotid Artery Intima-Media Thickness and Luminal Diameter with Body Mass Index and Other Cardiovascular Risk Factors in Adults / A.R. Sameeah, A.M. Sarbast // *Sultan. Qaboos. Univ. Med. J.* – 2015. – Vol. 15. – P. e344–e350.
- [7] Relationship between Carotid Intima-Media Thickness and Left Ventricular Mass in Type 1 Diabetes: results from the Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Study / H. Chahal, J.C. Backlund, P.A. Cleary, et al. // *Am. J. Cardiol.* – 2012. – Vol. 110. – P. 1534–1540.
- [8] Left ventricular remodeling, carotid intima-media thickness and endothelial function in untreated hypertensive patients / E.V. Shlyakhto, A.O. Conrady, O.G. Rudomanov, et al. // *Am. J. Of Med.* – 2004. – Vol. 17. – P. S86.
- [9] Increased arterial intima-media thickness and in vivo LDL oxidation in young men with borderline hypertension / J.O. Toikka, H. Laine, M. Ahotupa, et al. // *Hypertension.* – 2000. – Vol. 36. – P. 929–33.
- [10] Different pattern of carotid and myocardial changes according to left ventricular geometry in hypertensive patients / H.E. Park, T.J. Yoon,

- H.K. Kim, et al. // J. Hum. Hypertens. – 2013. – Vol. 27. – P. 7–12.
- [11] Common carotid artery stiffness and patterns of left ventricular hypertrophy in hypertensive patients / P. Boutouyrie, S. Laurent, X. Girerd, et al. // Hypertension. – 1995. – Vol. 25. – P. 651–9.
- [12] Study of carotid intimal medial thickness in essential hypertension with or without left ventricular hypertrophy / H. Khutan, S. Aggarwal, K.S. Kajal, et al. // Ann. Afr. Med. – 2017. – Vol. 16. – P. 192–195.
- [13] Intima-media thickness and left ventricle remodeling in patients with prehypertension and impaired glucose tolerance / R.Y. Wang, Q. Guo, X. Yang, et al. // Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi. – 2011. – Vol. 39. – P. 1105–9.
- [14] Sex differences in cardiovascular risk factors and disease prevention / Y. Appelman, B.B. van Rijn, M.E. Ten Haaf, et al. // Atherosclerosis. – 2015. – Vol. 241. – P. 211–8.
- [15] Blood pressure, LDL cholesterol, and intima-media thickness: a test of the “response to injury” hypothesis of atherosclerosis / P. Sun, K.M. Dwyer, C.N. Merz, et al. // Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol. – 2000. – Vol. 20. – P. 2005–10.
- [16] Intima-media thickness, a new tool for diagnosis and treatment of cardiovascular risk / A. Simon, J. Gariepy, G. Chironi, et al. // Hypertension. – 2002. – Vol. 20. – P. 159–6.

References

- [1] Cromwell, C., Aichele, K., Oakman, J., Neal, M., Lenzo, J., Perez, A., et al. (2016). Carotid Artery IMT, Blood Pressure, and Cardiovascular Risk Factors in Males and Females. *International Journal of Exercise Science*, 9(4), 482–490.
- [2] Greenland, P., Abrams, J., Aurigemma, F., Bond, M., Clark, L., Criqui, M., et al. (2000). Prevention Conference V: Beyond secondary prevention identifying the high-risk patient for primary prevention: noninvasive tests of atherosclerotic burden; Writing Group III. *Circulation*, 101(1), 16–22.
- [3] Pauletto, P., Palatini, P., Da Ros, S., Pagliara, V., Santipolo, N., Baccillieri, S., et al. (1999). Factors underlying the increase in carotid intima-media thickness in borderline hypertensives. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 19(5), 1231–7. doi: 10.1161/01.ATV.19.5.1231.
- [4] Li, C., Liu, R., Wang, J., & Yang, J. (2017). Relationship between blood pressure variability and target organ damage in elderly patients. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 21(23), 5451–5455. doi: 10.26355/eurrev_201712_13934.
- [5] Dalmas, E., Kahn, J., Giral, P., Abdenour, M., Bouillot, J., Fellahi, S., et al. (2013). Intima-media thickness in severe obesity: links with BMI and metabolic status but not with systemic or adipose tissue inflammation. *Diabetes Care*, 36(11), 3793–802. doi: 10.2337/dc13-0256.
- [6] Sameeah, A., & Sarbast, A. (2015). Correlation between Carotid Artery Intima-Media Thickness and Luminal Diameter with Body Mass Index and Other Cardiovascular Risk Factors in Adults. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, 15(3), e344–e350. doi: 10.18295/squmj.2015.15.03.007.
- [7] Chahal, H., Backlund, J., Cleary, P., Lachin, J., Polak, J., Lima, J., et al. (2012). Relationship between Carotid Intima-Media Thickness and Left Ventricular Mass in Type 1 Diabetes: results from the Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Study. *American Journal of Cardiology*, 110(10), 1534–1540. doi: 10.1016/j.amjcard.2012.07.014.
- [8] Shlyakhto, E., Conrady, A., Rudomanov, O., Zaharov, D., & Vahrameeva, N. (2004). Left ventricular remodeling, carotid intima-media thickness and endothelial function in untreated hypertensive patients. *American Journal of Hypertension*, 17(5), S86. doi.org/10.1016/j.amjhyper.2004.03.220.
- [9] Toikka, J., Laine, H., Ahotupa, M., Haapanen, A., Viikari, J., Hartiala, J., & Raitakari, O. (2000). Increased arterial intima-media thickness and in vivo LDL oxidation in young men with borderline hypertension. *Hypertension*, 36(6), 929–33. doi: 10.1161/01.HYP.36.6.929.
- [10] Park, H., Youn, T., Kim, H., Kim, Y., Sohn, D., Oh, B., et al. (2013). Different pattern of carotid and myocardial changes according to left ventricular geometry in hypertensive patients. *Journal of Human Hypertension*, 27(1), 7–12. doi: 10.1038/jhh.2011.115.
- [11] Boutouyrie, P., Laurent, S., Girerd, X., Benetos, A., Lacolley, P., Abergel, E., & Safar, M. (1995). Common carotid artery stiffness and patterns of left ventricular hypertrophy in hypertensive patients. *Hypertension*, 25, 651–9. doi: 10.1161/01.HYP.25.4.651.
- [12] Khutan, H., Aggarwal, S., Kajal, K., Garg, R., Kaur, R., & Kaur, A. (2017). Study of carotid intimal medial thickness in essential hypertension with or without left ventricular hypertrophy. *Annals of African Medicine*, 16(4), 192–195. doi: 10.4103/aam.aam_9_17.
- [13] Wang, R., Guo, Q., Yang, X., Wang, R., & Huang, S. (2011). Intima-media thickness and left ventricle remodeling in patients with prehypertension and impaired glucose tolerance. *Zhonghua Xin Xue*

Guan Bing Za Zhi, 39(12), 1105–9.

- [14] Appelman, Y., van Rijn, B., Ten Haaf, M., Boersma, E., & Peeters, S. (2015). Sex differences in cardiovascular risk factors and disease prevention. *Atherosclerosis*, 241(1), 211–8. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2015.01.027.
- [15] Sun, P., Dwyer, K., Merz, C., Sun, W., Johnson, C., Shircore, A., & Dwyer, J. (2000). Blood pressure, LDL cholesterol, and intima-media thickness: a test of the “response to injury” hypothesis of atherosclerosis. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 20(8), 2005–10.
- [16] Simon, A., Gariepy, J., Chironi, G., Megnien, J. L., & Levenson, J. (2002). Intima-media thickness, a new tool for diagnosis and treatment of cardiovascular risk. *Hypertension*, 20(2), 159–69. doi: 10.1097/00004872-200202000-00001.

Сведения об авторах:

Сыволап В. В., д-р мед. наук, профессор, зав. каф. пропедевтики внутренних болезней с уходом за больными, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.
 Матсалаева В. А., студентка 5 курса медицинского факультета, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.
 Потапенко М. С., канд. мед. наук, ассистент каф. онкологии и онкохирургии, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.
 Лихасенко И. В., канд. мед. наук, доцент каф. пропедевтики внутренних болезней с уходом за больными, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Відомості про авторів:

Сиволап В. В., д-р мед. наук, професор, зав. каф. пропедевтики внутрішніх хвороб із доглядом за хворими, Запорізький державний медичний університет, Україна.
 Матсалаева В. А., студентка 5 курсу медичного факультету, Запорізький державний медичний університет, Україна.
 Потапенко М. С., канд. мед. наук, асистент каф. онкології та онкохірургії, Запорізький державний медичний університет, Україна.
 Лихасенко І. В., канд. мед. наук, доцент каф. пропедевтики внутрішніх хвороб із доглядом за хворими, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Information about authors:

Syvolap V. V., MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Propedeutics of Internal Diseases with the Course of Patients' Care, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.
 Matsalaeva V. A., a fifth-year student, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.
 Potapenko M. S., MD, PhD, Assistant, Department of Oncology and Oncosurgery, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.
 Likhassenko I. V., MD, PhD, Associate Professor, Department of Propedeutics of Internal Diseases with the Course of Patients' Care, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

Конфликт интересов: отсутствует.

Conflicts of Interest: authors have no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 26.12.2017

Після доопрацювання / Revised: 29.12.2017

Прийнято до друку / Accepted: 09.01.2018