



ДИССЕРТАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 616.12-008.331.1:616.133

Ремоделирование общих сонных артерий при артериальной гипертензии 1–2-й степени в зависимости от типа центральной гемодинамики

О.А. ГРЕЧИШКИНА, Л.В. МЕЛЬНИКОВА, Л.Ф. БАРТОШ

Пензенский институт усовершенствования врачей

Гречишкина Ольга Александровна

аспирант кафедры терапии, общей врачебной практики, эндокринологии, гастроэнтерологии
440060, г. Пенза, ул. Стасова, д. 8а
тел. 8–927–382–06–78, e-mail: olgrec@mail.ru

В статье представлены результаты обследования 105 пациентов с артериальной гипертензией 1–2-й степени, которые разделены на 3 группы в зависимости от типа центральной гемодинамики согласно методике, предложенной Ю.Э. Терегуловым (2011). Изучались особенности ремоделирования общих сонных артерий. Изменение параметров ремоделирования артерий эластического типа при артериальной гипертензией 1–2-й степени зависит от типа центральной гемодинамики: при гиперкинетическом типе наблюдается наибольшая толщина комплекса интима-медиа, гипокинетический тип характеризуется расширением внутрипросветного диаметра общих сонных артерий.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, общие сонные артерии, центральная гемодинамика.

Remodeling of the common carotid arteries in arterial hypertension of 1–2 degrees depending on the type of central hemodynamics

O.A. GRECHISHKINA, L.V. MELNIKOVA, L.F. BARTOSH

Penzensky Extension Course Institute for Medical Practitioners

The article gives the diagnostic results of 105 patients with arterial hypertension of 1–2-й degree, which are divided into 3 groups according to the type of central hemodynamics by the methods put forward by YU. E Teregulov (2011). A change in the parameters of arteries remodeling of elastic type in case of arterial hypertension of 1–2-й degree depends on the type of central hemodynamics: in case of hyperkinetic type there is the highest intima-media complex thickness and the hypodynamic type has the extended intraluminal diameter of common carotid arteries.

Key words: arterial hypertension, common carotid artery, central hemodynamics.

Актуальность

Артериальная гипертензия (АГ), по данным Всемирной организации здравоохранения, остается одной из основных причин смертности во всем мире. Вклад АГ в структуру смертности больше, чем любого другого из известных

факторов риска, и составляет 13,5%, или 7,6 млн смертей в год [1]. Ремоделирование сердечно-сосудистой системы является неизменным атрибутом артериальной гипертензии, являясь, с одной стороны, осложнением, с другой — фактором ее прогрессирования [2]. Ремоделирование со-

судов начинается обычно как адаптивный процесс в ответ на изменение условий гемодинамики, но длительно существующая адаптация сменяется структурными повреждениями, что проявляется нарушениями проводящей и/или демпфирующей функций сосудистой стенки [3]. Известно, что повышение систолического артериального давления приводит к структурно-функциональным изменениям общих сонных артерий (ОСА), заключающимся в расширении диаметра просвета и снижении упругоэластических свойств сосудистой стенки [4]. Основными факторами, определяющими уровень системного артериального давления, являются общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС) и сердечный выброс (СВ) или минутный объем кровотока (МОК). В зависимости от механизма повышения АД выделяют различные формы артериальной гипертензии: обусловленные увеличением ОПСС или СВ, повышением обеих величин или нарушением нормального соотношения между ними [5]. При артериальной гипертензии изучены и описаны различные типы центральной гемодинамики [6]. Однако вопрос о влиянии гемодинамики на процессы ремоделирования крупных артерий при артериальной гипертензии изучен недостаточно. Определение

типа кровообращения и особенностей изменения ОСА у лиц с артериальной гипертензией необходимо для стратификации сердечно-сосудистого риска.

Материалы и методы

Обследовано 105 пациентов с эссенциальной артериальной гипертензией 1–2-й степени (45 мужчин, 60 женщин, средний возраст — 46,4±6,4 года, средняя продолжительность заболевания — 7,5±2,1 года). Критерием включения явилось наличие артериальной гипертензии 1–2-й степени согласно Российским рекомендациям по диагностике и лечению артериальной гипертензии 2010 года. Критерии исключения: неудовлетворительная ультразвуковая визуализация, патологическая извитость и стенозы ОСА, вторичная АГ, наличие ассоциированных клинических состояний. Измерение артериального давления проводилось на правой руке перед началом ультразвукового исследования, определялось среднее систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление по двум измерениям, вычислялось пульсовое давление (ПД). Исследование ОСА, эхокардиография проводились ультразвуковой системой Vivid 7 Dimension в одинаковое

Таблица 1.

Параметры центральной гемодинамики обследованных пациентов (M±sd)

Показатели	Группа 1 (n=22)	Группа 2 (n=51)	Группа 3 (n=32)	P		
				1-2	1-3	2-3
ОПСС, дин/см/с ⁻⁵	1394,9±86,5	1779,5±358,5	2050,8±505,6	0,0001	0,0001	0,005
УПС, дин/см/с ⁻⁵ / м ²	819,8±36,4	957,6±233,2	987,2±296,7	0,007	0,01	0,61
Пульсовое давление, мм рт. ст.	65±5	60,4±12,5	50,9±10,2	0,1	0,0001	0,0003
Систолический индекс, л/мин./м ²	3,6±0,4	2,8 ±0,5	2,1 ±0,4	0,0001	0,0001	0,0001

ОПСС — общее периферическое сосудистое сопротивление; УПС — удельное периферическое сопротивление

Таблица 2.

Параметры эхокардиографии обследованных пациентов (M±sd)

Показатели	Группа 1 (n=22)	Группа 2 (n=51)	Группа 3 (n=32)	P		
				1-2	1-3	2-3
КДР, см	5,05±0,39	4,8±0,31	4,7±0,37	0,004	0,0009	0,17
КДО, мл	122,5±21,5	106,7±18,5	105,0±14,5	0,002	0,0007	0,66
ЗСЛЖ, см	0,97±0,12	1,02±0,11	1,11±0,12	0,08	0,0001	0,0007
ИММЛЖ, г/м ²	114,1±18,2	111,0±20,4	110,8±20,5	0,54	0,54	0,96
ОТС	0,38±0,03	0,42±0,04	0,47±0,06	0,0001	0,0001	0,001

КДР — конечный диастолический размер; КДО — конечный диастолический объем; ЗСЛЖ — задняя стенка левого желудочка; ИММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка; ОТС — относительная толщина

время суток, после трехдневной отмены гипотензивных препаратов. При сканировании ОСА измерялись их диаметр в систолу и диастолу ($D_{\text{сист}}$, $D_{\text{диа}}$), толщина комплекса интима-медиа (КИМ), вычислялся коэффициент растяжимости (DC) под действием растягивающего ПД и индекс жесткости (β) по формулам: $DC = 2[(D_{\text{сист}} - D_{\text{диа}}) / D_{\text{диа}}] / \text{ПД}$; $\beta = \ln(\text{ПД}_{\text{сист}} / \text{ПД}_{\text{диа}}) / (D_{\text{сист}} - D_{\text{диа}})$; определялись пиковые скорости кровотока в систолу и диастолу ($V_{\text{ps}}_{\text{оса}}$, $V_{\text{d}}_{\text{оса}}$); усредненная по времени максимальная скорость кровотока ($\text{TAMX}_{\text{оса}}$), индекс периферического сопротивления ($\text{PI}_{\text{оса}}$). Исследование центральной гемодинамики (ЦГД) и сердца проводилось при помощи эхокардиографии. Рассчитывались: минутный объем кровотока (МОК), общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС), удельное периферическое сопротивление (УПС), сердечный индекс (СИ), конечный диастолический размер ($\text{КДР}_{\text{лж}}$), конечный диастолический объем ($\text{КДО}_{\text{лж}}$), толщина задней стенки (ЗСЛЖ), относительная толщина стенки (ОТС_{лж}) и индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ).

Пациенты с АГ 1–2-й степени разделены на 3 группы в зависимости от типа ЦГД согласно методике, предложенной Ю.Э. Терегуловым (2011) [7]. Критерием являлось расчетное значение должного минутного объема (ДМОК). Вычислялся процент отклонения измеренного МОК от рассчитанного $\text{ДМОК} \% \text{МОК} = 100 * (\text{МОК} - \text{ДМОК}) / \text{ДМОК}$. Пациентов с отклонением от срМОК более чем на 30% относили к 1-й группе (гиперкинетический тип центральной гемодинамики), менее чем на 30% — к 3-й группе (гипокинетический), при срМОК от -30% до 30% — ко 2-й группе (эукинетический тип).

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета программ Statistica 6.0. Рассчитывались средние величины (M), их стандартные отклонения (σ), при сравнении средних значений использовался двухсторонний t -критерий Стьюдента. Различия средних величин считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты

Первая группа с гиперкинетическим типом центральной гемодинамики состояла из 22 пациентов (12 женщин, 10 мужчин), средний возраст — $45,5 \pm 6,8$ года; САД = 144 ± 8 мм рт. ст., ДАД = 91 ± 7 мм рт. ст. Во вторую группу (с эукинетическим типом) вошел 51 пациент (29 женщин, 22 мужчины), средний возраст — $48,2 \pm 5,3$ года; САД = 147 ± 10 мм рт. ст., ДАД = 90 ± 10 мм рт. ст. Третью группу (гипокинетический тип) составили 32 пациента (19 женщин, 13 мужчин), средний возраст — $45,4 \pm 8,4$ года; САД = 146 ± 7 мм рт. ст., ДАД = 92 ± 6 мм рт. ст. По возрасту, полу и уровню артериального давления рассматриваемые группы сопоставимы.

Параметры, характеризующие ЦГД обследованных пациентов (табл. 1), существенно различались по выделенным группам. При этом в первой группе, как и ожидалось, наблюдались наименьшие значения периферического сосудистого сопротивления и наибольший сердечный выброс. В третьей группе, напротив, СИ снижался на фоне значительного ОПСС. Обращало на себя внимание различие величины пульсового давления. Данный показатель у пациентов с гипокинетическим типом центральной гемодинамики отличался от двух других групп и был достоверно меньше.

При проведении эхокардиографии (табл. 2) выяснилось, что пациенты с гиперкинетическим типом ЦГД обладают меньшей толщиной стенок левого желудочка ($0,97 \pm 0,12$ см) и большим его объемом ($122,5 \pm 21,5$ мл) по сравнению с лицами, имеющими гипокинетический тип. Относительная толщина стенки левого желудочка в третьей группе была максимальной и составила $0,47 \pm 0,06$ ($p < 0,05$ по сравнению с другими группами), хотя индекс массы миокарда существенно не отличался при различных типах ЦГД.

Изучение параметров ремоделирования ОСА показало существенные отличия группы с гипокинетическим типом ЦГД от остальных пациентов. Они заключались в расширении внутрисердечного диаметра общих сонных артерий до $0,63 \pm 0,04$ см при небольшой толщине ком-

Таблица 3.

Параметры ремоделирования общих сонных артерий у больных артериальной гипертензией ($M \pm sd$)

Показатели	Группа 1 (n=22)	Группа 2 (n=51)	Группа 3 (n=32)	P		
				1-2	1-3	2-3
Коэффициент растяжимости, $10^{-3} / \text{кПа}$	$37,2 \pm 12,4^2$	$33,8 \pm 9,7^3$	$46,6 \pm 17,0^{2,3}$	0,21	0,03	0,0001
Индекс жесткости, усл. ед.	$5,0 \pm 1,8$	$5,2 \pm 1,2^3$	$4,1 \pm 1,5^3$	0,57	0,05	0,0004
Диаметр ОСА, см	$0,57 \pm 0,07$	$0,58 \pm 0,04$	$0,63 \pm 0,04$	0,44	0,0002	0,0001
Толщина КИМ, см	$0,080 \pm 0,015$	$0,074 \pm 0,008$	$0,072 \pm 0,012$	0,0001	0,01	0,36
Пиковые скорости кровотока в систолу, см/с	$130,4 \pm 24,2$	$94,0 \pm 15,4$	$95,0 \pm 20,5$	0,0001	0,0001	0,8
Пиковые скорости кровотока в диастолу, см/с	$37,1 \pm 1,5$	$29,4 \pm 5,2$	$26,2 \pm 4,4$	0,0001	0,0001	0,004
Усредненная по времени максимальная скорость кровотока, см/с	$67,4 \pm 11,7$	$50,1 \pm 8,8$	$44,3 \pm 7,1$	0,0001	0,0001	0,002
Индекс периферического сопротивления	$1,37 \pm 0,11$	$1,30 \pm 0,12$	$1,58 \pm 0,28$	0,02	0,001	0,0001

ОСА — общие сонные артерии; КИМ — комплекс интима-медиа

плекса интима-медиа. При этом растяжимость стенки ОСА была наилучшей среди обследованных больных ($DC\ 46,6 \pm 17,0 \times 10^{-3}/\text{кПа}$). Скоростные характеристики внутрисосудистого кровотока оказались выше в первой группе при сравнительно небольшом внутрисосудистом диаметре сосуда ($0,57 \pm 0,07\text{ см}$). Вместе с тем, пульсаторный индекс являлся наибольшим в третьей группе ($1,58 \pm 0,28$; $p < 0,05$ при сравнении с другими группами).

Обсуждение

Изменения, наблюдаемые у пациентов с гипокинетическим типом центральной гемодинамики, объяснялись увеличением постнагрузки на миокард [8]. Об этом свидетельствовало повышение пульсаторного индекса в общих сонных артериях, косвенно характеризующего периферическое сосудистое сопротивление, а также высокие значения ОПСС и УПС в третьей группе. В соответствии с этим СИ, отражающий производительность работы сердца, имел тенденцию к снижению. Ремоделирование левого желудочка при этом отражалось в увеличении относительной толщины стенки, то есть имело концентрический характер.

Увеличение внутрисосудистого диаметра общих сонных артерий является закономерным при артериальной гипертензии и предотвращает снижение объемного притока крови к головному мозгу [9]. Для пациентов с гипокинетическим типом центральной гемодинамики с органической перестройкой резистивных сосудов в виде структурного сужения просвета данная реакция является наиболее адекватной, что и наблюдалось в нашем исследовании.

Установлено, что стенка общих сонных артерий у больных третьей группы имела наименьшую жесткость в отношении остальных групп. На первый взгляд это не согласуется с ожидаемыми результатами, так как при гипокинетическом типе центральной гемодинамики повышено общее периферическое сосудистое сопротивление. Однако следует обратить внимание на толщину комплекса интима-медиа, которая в данной группе была минимальной. Известно, что КИМ и жесткость сосудистой стенки тесно коррелируют между собой [10-12].

Заключение

Изменения параметров ремоделирование общих сонных артерий у больных артериальной гипертензией 1–2-й степени, имеющих различные типы центральной гемодинамики, неоднозначны, так при гиперкинетическом типе наблюдается наибольшая толщина комплекса интима-медиа, а гипокинетический тип характеризуется расширением внутрисосудистого диаметра общих сонных артерий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпов Ю.А., Шубина А.Т. Снижение риска осложнений у больных артериальной гипертензией: преимущества комбинированной гипотензивной терапии периндоприлом и амлодипином (по материалам Конгресса Европейского общества артериальной гипертензии 2011 г. // Артериальная гипертензия. — 2011. — Т. 17, № 4. — С. 372-378.
2. Levy B.I., Safar M.E. Remodelling of the vascular system in response to hypertension and drug therapy // Clin Exp Pharmacol Physiol Suppl. — 1992. — Vol. 19. — P. 33-37.
3. Dzau V.J., Gibbons G.H. Vascular remodeling: mechanisms and implications // J Cardiovasc Pharmacol. — 1993. — Vol. 21 (suppl. I). — S1-S5.
4. Мельникова Л.В. Структурно-функциональные особенности общих сонных артерий у больных эссенциальной гипертензией в зависимости от величины систолического артериального давления // Артериальная гипертензия. — 2009. — Т. 15, № 5. — С. 551-554.
5. Голиков А.П. Гипертонические кризы // Неотложные состояния в клинике внутренних болезней. — К.: Здоровье, 1985. — С. 143-157.
6. Кушаковский М.С. Гипертоническая болезнь. — 1995. — Издание 4. — С. 21, 41-47.
7. Тергулов Ю.Э. К методике определения типов центральной гемодинамики в клинической практике // Практическая медицина. — 2011 — 52. — С. 138-140.
8. Шхвацабая И.К., Константинов Е.Н., Гундаров И.А. О новом подходе к пониманию гемодинамической нормы // Кардиология. — 1981. — № 3. — С. 10-14.
9. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Ультразвуковая ангиология. — Медицина: Реальное время. — 2003. — С. 322.
10. Дисфункция эндотелия и артериальная гипертензия / С.П. Власова, М.Ю. Ильченко, Е.Б. Казакова и др. / под ред. П.А. Лебедева. — Самара: Офорт, 2010. — 192 с.: ил. ISBN 978-5-473-00640-7, С. 65.
11. Salomaa V., Riley W. et al. Non-insulin-dependent diabetes mellitus and fasting glucose and insulin concentrations are associated with arterial stiffness indexes // Circulation. — 1995. — Vol. 91. — P. 1432-1443.
12. Shoji T., Emoto M. et al. Diabetes mellitus, aortic stiffness, and cardiovascular mortality in end-stage renal disease // J. Am. Soc. Nephrol. — 2001. — Vol. 12. — P. 2117-2124.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

Перед тем как отправить статью в редакцию журнала «Практическая медицина», проверьте:

- Направляете ли Вы отсканированное рекомендательное письмо учреждения, заверенное ответственным лицом (проректор, зав. кафедрой, научный руководитель).
- Резюме не менее 6–8 строк на русском и английском языках должно отражать, что сделано и полученные результаты, но не актуальность проблемы.
- Рисунки должны быть черно-белыми, цифры и текст на рисунках не менее 12-го кегля, в таблицах не должны дублироваться данные, приводимые в тексте статьи. Число таблиц не должно превышать пяти, таблицы должны содержать не более 5–6 столбцов.
- Цитирование литературных источников в статье и оформление списка литературы должно соответствовать требованиям редакции: список литературы составляется в порядке цитирования источников, но не по алфавиту.

Журнал «Практическая медицина» включен Президиумом ВАК в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.