

18. Синопальников А.И., Ященко А.В. и др. Антибактериальная терапия внебольничной пневмонии в военных лечебно-профилактических учреждениях. *Военно-медицинский журнал*. 2009; 330 (2): 14—20.
 19. Страчунский Л.С., Розенсон О.Л. Ступенчатая терапия: новый подход к применению антибактериальных препаратов. *Клиническая фармакология и терапия*. 1997; 6 (4).
 20. Березняков И.Г. Ступенчатая терапия при лечении бактериальных инфекций: развенчание мифов. *Therapia. Украинский медицинский вестник*. 2010; 7—8: 49.
- REFERENCES
1. Synopalnikov A.I., Yashchenko A.V. Ways of optimization of diagnosis of pneumonia. Topical issues of aviation medicine. *Book of abstracts XXXVII scientific-practical conference of physicians 5 CVVK air force*. 2007; 333—5. (in Russian)
 2. Synopalnikov A.I. Moxifloxacin: role and place in the treatment of community-acquired pneumonia in adults. *Consilium Medicum*. 2013; 16—22 (in Russian).
 3. Welte T., Torres A., Nathwani D. Clinical and economic burden of community-acquired pneumonia among adults in Europe. *Thorax*. 2012; 67: 71—9.
 4. Wiemken T.L., Peyrani P., Ramirez J.A. Global changes in the epidemiology of community-acquired pneumonia. *Semin. Respir. Crit. Med*. 2012; 33: 213—9.
 5. Fine M.J., Smith M.A., Carson C.A. et al. Prognosis and outcomes of patients with community-acquired pneumonia. A meta-analysis. *J. A. M. A.* 1996; 275: 134—41.
 6. Roson B., Carratala J., Dorca J. et al. Etiology, reasons for hospitalization, risk classes, and outcomes of community-acquired pneumonia in patients hospitalized on basis of conventional admission criteria. *Clin. Infect. Dis*. 2001; 33: 158—65.
 7. Rodrigues A., Lisboa T., Blot S. et al. Mortality in ICU patients with bacterial community-acquired pneumonia: when antibiotics are not enough. *Intensive Care Med*. 2009; 35: 430—8.
 8. Chuchalin A.G., Synopalnikov A.I., Kozlov R.S. Community-acquired pneumonia in adults. Practical recommendations on diagnostics, treatment and prevention. *Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya*. 2010; 12 (3): 186—226 (in Russian).
 9. Barlow G., Lamping D., Davey P. et al. Evaluation of outcomes in community-acquired pneumonia: a guide for patients, physicians and policy-makers. *Lancet Infect. Dis*. 2003; 3: 476—88.
 10. Jencks S., Guerdon T. et al. Quality of medical care delivered to medicare beneficiaries. *J. A. M. A.* 2000; 284: 1670—6.
 11. Metersky M. Community-acquired pneumonia: process of care studies. *Curr. Opin. Infect. Dis*. 2002; 15: 169—74.
 12. Weingarten S. *Assessing and improving quality of care. Introduction to health services*. Thomson Learning, Inc. 6th ed. S.J. Williams, P.R. Torrens (eds.) 2002: 373—91.
 13. Antipin A.N. New approaches to management of patients with community-acquired pneumonia in hospital. *Rossiyskie meditsinskie vesti*. 2005; 3: 28—41 (in Russian).
 14. Budanov S. Step antibiotic treatment of infections. *Klinicheskij vestnik*. 1996; 4: 20—2 (in Russian).
 15. Zaytsev A., Klochkov O., Synopalnikov A. Treatment of community-acquired pneumonia in servicemen in the hospital (pharmacoeconomic analysis). *Klinitsist*. 2007; 4: 22—8 (in Russian).
 16. Lenkova N. Step antibacterial therapy of pneumonia: Diss..... 2000: 104 (in Russian).
 17. Niederman M. Community-acquired pneumonia: Defining the Problem. *Infect. Med*. 1998; 363: 1061—7.
 18. Yashchenko A., Synopalnikov A. Antibacterial therapy of community-acquired pneumonia in military medical institutions. *Voennomeditsinskiy zhurnal*. 2009; 330 (2): 14—20 (in Russian).
 19. Syrachunskiy L., Rosenson O. Step therapy: a new approach to the application of antibacterial drugs. *Voennomeditsinskiy zhurnal*. 1997; 6 (4) (in Russian).
 20. Bereznyakov I. Sequential therapy in the treatment of bacterial infections: debunking myths. *Therapia. Ukrainian medical journal*. 2010; 7—8: 49 (in Ukrainian).

Поступила 10.02.14
Received 10.02.14

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014

УДК 616.12-008.331.1-053.81-07:616.13-008.334

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМНОЙ И ЛОКАЛЬНОЙ ЖЕСТКОСТИ АРТЕРИЙ У БОЛЬНЫХ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Чернова И.М.¹, Заирова А.Р.², Лукьянов М.М.¹, Сердюк С.Е.¹, Бойцов С.А.¹

¹ФГБУ «Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины» Минздрава России, 101000 Москва;

²Научно-исследовательский институт кардиологии им. А.Л. Мясникова ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс» Минздрава России, 121552 Москва

Цель исследования. Изучить показатели системной и локальной жесткости артерий у больных артериальной гипертензией (АГ) молодого возраста, имевших и не имевших АГ в детском и подростковом возрасте, и их связь с факторами риска сердечно-сосудистых осложнений.

Материал и методы. Обследовано 54 пациента с АГ в возрасте от 18 до 35 лет (средний возраст 25,3 ± 3,4 года): 27 пациентов имели АГ с 18 лет и 27 пациентов с верифицированной эссенциальной АГ с детского и подросткового возраста. Контрольную группу составили 26 здоровых добровольцев (средний возраст 25,8 ± 3,7 лет). Каротидно-феморальную скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) оценивали методом аппланационной тонометрии (аппарат SphygmoCor). Параметры локальной жесткости общей сонной артерии изучали с применением метода эхо-трекинга на ультразвуковом аппарате Aloka ProSound a7.

Результаты. Более высокие, чем в контроле, значения СРПВ отмечены у больных АГ как с наличием, так и с отсутствием АГ в детском и подростковом возрасте: 7,1 ± 1,2 и 7,5 ± 1,4 м/с против 6,3 ± 1,0 м/с (p < 0,05). Показатели Ер и АС были выше у больных АГ, не имевших АГ в детском и подростковом возрасте, по сравнению с показателями в контрольной группе: справа Ер 89 ± 24,4 и 68,7 ± 18,4 кПа; АС 0,9 ± 0,2 и 1,1 ± 0,1 мм²/кПа соответственно; слева Ер 86,1 ± 20,3 и 71,4 ± 16 кПа; АС 0,9 ± 0,2 и 1,1 ± 0,1 мм²/кПа (p < 0,05). У больных, страдающих АГ с детского и подросткового возраста, с метаболическим синдромом (МС) значения СРПВ и показатели локальной жесткости сонных артерий были выше, чем у больных этой же группы без МС (p < 0,05).

Заключение. У молодых пациентов с АГ, как имевших, так и не имевших АГ с детского и подросткового возраста, наблюдалось увеличение каротидно-феморальной СРПВ по сравнению с контролем. Параметры локальной жесткости сонных артерий только в группе больных АГ, не страдавших АГ в детском и подростковом возрасте, были достоверно выше, чем у здоровых добровольцев. У больных АГ с детского и подросткового возраста с наличием МС достоверно были выше показатели как жесткости сонных артерий, так и каротидно-феморальной СРПВ.

Ключевые слова: артериальная гипертензия; молодой возраст; жесткость артерий; скорость распространения пульсовой волны; эхо-трекинг.

SYSTEMIC AND LOCAL STIFFNESS OF THE ARTERIES IN YOUNG PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Chernova I.M.¹, Zairova A.R.², Luk'yanov M.M.¹, Serdyuk S.E.¹, Boitsov S.A.¹

¹State Research Centre of Prophylactic Medicine, Moscow; ²A.L. Myasnikov Research Institute of Cardiology, Moscow, Russia

The aim of the work was to study characteristics of systemic and local arterial stiffness in young patients with arterial hypertension (AH) suffering this condition in the childhood or adulthood and to relate them to risk factors of cardiovascular complications.

Materials and methods. 54 patients aged 18–35 (mean 25.3 ± 3.4) years with AH. 37 of them had AH since 18 year and 27 ones starting from the childhood or adulthood. Control group included 26 healthy volunteers aged 25.8 ± 3.7 year. The carotid-femoral pulse wave propagation rate (PWPR) was measured by applanation tonometry with a SphygmoCor apparatus. Parameters of carotid stiffness of CCA were studied by the echo-tracking method using Aloka ProSound a7 device.

Results. Patients with AH and without it in the childhood or adulthood showed higher PWPR values than controls (7.1 ± 1.2 and 7.5 ± 1.4 vs 6.3 ± 1.0 m/s respectively) Ep and AC values were higher in patients who did not have AH in the childhood or adulthood: right Ep 89 ± 24.4 and 68.7 ± 18.4 kPa, AC 0.9 ± 0.2 and 1.1 ± 0.1 mm²/kPa respectively; left Ep 86.1 ± 20.3 and 71.4 ± 16 kPa, AC 0.9 ± 0.2 and 1.1 ± 0.1 mm²/kPa (p < 0.05). In the patients with AH since the childhood or adulthood with concomitant metabolic syndrome (MS) the PWPR values and carotid artery stiffness were higher than in the absence of MS (p < 0.05).

Conclusion. Young patients with AH showed carotid-femoral PWPR compared with control regardless of AH in the childhood or adulthood. Parameters of local carotid stiffness were increased only in patients having no AH in the childhood or adulthood. Patients with AH since the childhood or adulthood with concomitant MS had higher carotid stiffness and carotid-femoral PWPR than in the absence of MS.

Key words: arterial hypertension; young age; arterial stiffness; pulse wave propagation rate; echo-tracking.

Известно, что здоровье молодежи считается не только своеобразным барометром социального благополучия нации, но и предвестником изменений в здоровье населения в последующие годы. Именно по этой причине его изучение является особо актуальным в настоящее время. Одной из наиболее значимых медико-социальных проблем является сохраняющийся рост заболеваемости артериальной гипертензией (АГ) у молодежи. В настоящее время не вызывает сомнения тот факт, что во многих случаях истоки АГ лежат в детском и подростковом возрасте [1]. По данным литературы, в 40—65% наблюдений ювенильная АГ переходит в разряд взрослой патологии. В возрасте до 30 лет АГ регистрируется у 4,8—10,4% молодых мужчин и несколько реже (1,6—7,3%) у молодых женщин. Доказано влияние АГ, диагностированной в молодом возрасте, на частоту возникновения сердечно-сосудистых осложнений (ССО) и смертность [2, 3].

У лиц молодого возраста АГ в 50—67% случаев сочетается с метаболическим синдромом (МС) [4, 5]. Показано, что наличие АГ в рамках МС увеличивает риск развития мозгового инсульта и инфаркта миокарда в 5—7 раз, гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ) в 2,5 раза, а коронарной смерти — в 37 раз [6]. В настоящее время большое внимание уделяют определению жесткости артерий и ее роли как независимого фактора сердечно-сосудистого риска. Среди показателей, относящихся к критериям сердечно-сосудистого риска, каротидно-фemorальная скорость распространения пульсовой волны (СРПВ) является золотым стандартом оценки жесткости артерий. Повышенное значение СРПВ расценивают как маркер поражения органов-мишеней. В ряде исследований показана корреляция повышения значений среднего артериального давления (АД) и СРПВ [7]. Повышенная СРПВ является предиктором развития ССО [8—10], а также смерти от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в общей популяции [11] и у пациентов с АГ [12].

Кроме возможности определения регионарной жесткости артерий, существуют методы исследования локальной жесткости сосудов путем измерения пульсовых изменений диаметра артерий в ответ на пульсовое изменение АД [13]. Наиболее признанной методикой определения локальной жесткости артерий является технология эхо-трекинга, которая позволяет наиболее точно оценивать жесткость артериальной стенки, в том числе параметры локальной жесткости сонных артерий. С помощью указанной технологии возможно вычислить локальную СРПВ, ряд расчетных индексов: индекс жесткости β, индекс растяжимости AC и модуль упругости Ep, а также установить кривую изменения диаметра артерии под действием АД [14]. Индекс жесткости β — коэффициент, характеризующий зависимость «напряжение—растяжение» стенки сосуда, выраженный экспоненциальной функцией. Индекс жесткости β является одним из параметров, обладающих относительной независимостью от уровня измеряемого АД [15, 16].

Цель исследования — изучить показатели системной и локальной жесткости артерий у больных молодого возраста с АГ, имевших и не имевших АГ в детском и подростковом возрасте, и их связь с различными факторами риска сердечно-сосудистых осложнений.

Материал и методы

В исследование включено 54 пациента (49 мужчин и 5 женщин) с АГ в возрасте от 18 до 35 лет (средний возраст 25,3 ± 3,4 года). У 27 пациентов 1-й группы АГ была диагностирована в возрасте 18 лет и старше (средний возраст 26,6 ± 3,2 года, продолжительность течения АГ 5,1 ± 3,7 года). У 27 пациентов 2-й группы эссенциальная АГ верифицирована в детском либо подростковом возрасте (средний возраст 24,2 ± 2 года, продолжительность течения АГ 9,1 ± 3,6 года). Контрольную группу составили 26 практически здоровых лиц (24 мужчины и 2 женщины) с нормальным АД (средний возраст

25,8 ± 3,7 года). Диагностическими критериями АГ в соответствии с рекомендациями Европейского общества кардиологов (ЕОК) 2013 г. считали клиническое АД 140/90 мм рт. ст. и более и/или среднее АД за сутки 130/80 мм рт. ст. и более (табл. 1).

Показатели локальной жесткости сонных артерий оценивали при дуплексном сканировании с помощью технологии эхо-трекинга (Aloka Prosound Alpha7, Япония) датчиком 14 МГц. Ворота отслеживания движения стенок устанавливали на расстоянии 1—1,5 см от бифуркации общей сонной артерии на границе между средней и наружной оболочками передней и задней стенок. Проводили последовательно по 3 измерения правой и левой общей сонной артерии, рассчитывали средние показатели 10—12 циклов в каждом измерении. Автоматически производился расчет показателей локальной жесткости сонных артерий: индекса жесткости β , индекса растяжимости АС, модуля упругости Ер.

Измерение каротидно-феморальной СРПВ выполняли методом аппланационной тонометрии с помощью

прибора SphygmoCor (AtCor, Австралия). Исследование проводили в соответствии с рекомендациями по стандартизации условий измерения (состояния пациентов), изложенными в Консенсусе экспертов по артериальной жесткости (2012 г.) [13]. Для оценки СРПВ использовали рекомендации ЕОК 2013 г. [17], а также данные, полученные для европейской популяции, учитывающие возраст [18].

Дуплексное сканирование сонных артерий проводили у всех пациентов на аппаратах Philips iU22, Philips iU33 линейными датчиками 9—11 МГц со встроенным блоком ЭКГ и программным обеспечением для сосудистых исследований Qlab. В автоматическом режиме определялась толщина комплекса интима — медиа (КИМ).

Результаты и обсуждение

При измерении каротидно-феморальной СРПВ наибольшие показатели отмечены у больных АГ по сравнению с таковыми в контрольной группе (табл. 2). Значения каротидно-феморальной СРПВ, превышающие

верхнюю границу нормы (более 10 м/с), зарегистрированы в 1-й группе лишь в 1 (3,7%) случае, а во 2-й группе и в контрольной группе значения СРПВ более 10 м/с не выявлено ни у одного обследованного.

При анализе результатов измерения СРПВ с учетом возрастных норм в 1-й группе превышение 90-го перцентиля отмечено у 17 (62,9%) больных, что достоверно больше, чем во 2-й группе, в которой превышение 90-го перцентиля отмечалось у 9 (33,3%) пациентов ($p = 0,029$). В обеих группах больных АГ уровень СРПВ достоверно чаще превышал возрастные нормы, чем в контрольной группе, в которой СРПВ выше 90-го перцентиля регистрировалась у 2 (7,6%) обследованных ($p = 0,0001$ и $p = 0,02$).

При анализе параметров локальной жесткости индекс β не различался во всех группах, тогда как показатели Ер и АС в 1-й группе достоверно отличались от таковых в контрольной группе.

Во 2-й группе при наличии МС СРПВ также была достоверно выше, чем у больных этой же группы без МС ($6,7 \pm 1$ м/с против $7,5 \pm 1,4$ м/с, $p < 0,05$). Кроме того, у пациентов 2-й группы с МС, по сравнению с пациентами 2-й группы без МС показатели локальной жесткости имели более высокие значения (табл. 3).

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов в группах

Показатель	Контрольная группа (n = 26)	1-я группа (n = 27)	2-я группа (n = 27)	Достоверность различий
Возраст, годы ($M \pm m$)	25,8 ± 3,7	26,6 ± 3,2	24,2 ± 2,0	p_1 нд p_2 нд p_3 нд
Курение, n (%)	5 (19,2)	11 (40,7)	16 (59,2)	p_1 нд $p_2=0,002$ p_3 нд
Семейный анамнез ранних ССЗ, n (%)	6 (23)	17 (62,9)	21 (77,7)	$p_1=0,003$ $p_2=0,0007$ p_3 нд
Окружность талии (ОТ), см	84,4 ± 13,1	90,4 ± 12,5	95,3 ± 15,4	p_1 нд $p_2=0,01$ p_3 нд
Индекс массы тела (ИМТ), кг/м ²	25,46 ± 4	26,6 ± 4,4	27 ± 5,7	p_1 нд p_2 нд p_3 нд
Абдоминальное ожирение, n (%)	3 (11,5)	7 (25,3)	15 (55,6)	p_1 нд $p_2=0,0007$ $p_3=0,02$
Дислипидемия, n (%)	7 (26,9)	22 (81,4)	23 (85,1)	$p_1<0,05$ $p_2<0,05$ p_3 нд
Индекс массы миокарда левого желудочка, г/м ² ($M \pm m$)	75,6 ± 25,0	98,7 ± 28,4	103,1 ± 28,6	$p_1<0,05$ $p_2<0,05$ p_3 нд
ГЛЖ по данным эхокардиографии, n (%)	0 (0)	6 (22,2)	8 (29,6)	$p_1=0,002$ $p_2=0,001$ p_3 нд
АД в плечевой артерии, мм рт. ст. ($M \pm m$)				
систолическое (САД)	117,6 ± 11,8	149,1 ± 8,5	146,9 ± 5,8	$p_1<0,05$ $p_2<0,05$ p_3 нд
диастолическое (ДАД)	72,9 ± 8,5	90,9 ± 9,	86,2 ± 10,6	$p_1<0,05$ $p_2<0,05$ p_3 нд

Примечание. Здесь и в табл. 2: достоверность различия показателей: p_1 — в контрольной и 1-й группах; p_2 — в контрольной и 2-й группах; p_3 — в 1-й и 2-й группах; нд — недостоверно.

Таблица 2. Показатели локальной и системной жесткости артерий в 1-й и 2-й группах ($M \pm m$)

Показатель	Контрольная группа	1-я группа	2-я группа	Достоверность различий показателей
СРПВ, м/с	6,3 ± 1,0	7,5 ± 1,4	7,1 ± 1,2	$p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$ p_3 нд
β справа	5 ± 1,2	5,8 ± 1,5	5,4 ± 1,4	p_1 нд p_2 нд p_3 нд
Ер справа, кПа	68,7 ± 18,4	89 ± 24,4	79,8 ± 26,6	$p_1 < 0,05$ p_2 нд p_3 нд
АС справа, мм ² /кПа	1,1 ± 0,1	0,9 ± 0,2	1,1 ± 0,4	$p_1 < 0,05$ p_2 нд p_3 нд
β слева	5,3 ± 0,9	5,7 ± 1,2	5,1 ± 1,3	p_1 нд p_2 нд p_3 нд
Ер слева, кПа	71,4 ± 16	86,1 ± 20,3	75,7 ± 23,8	$p_1 < 0,05$ p_2 нд p_3 нд
АС слева, мм ² /кПа	1,1 ± 0,1	0,9 ± 0,2	1,1 ± 0,4	$p_1 < 0,05$ p_2 нд p_3 нд
КИМ _{ср} , мм	0,47 ± 0,04	0,5 ± 0,07	0,5 ± 0,06	p_1 нд p_2 нд p_3 нд

Таблица 3. Показатели локальной и системной жесткости у больных 2-й группы с наличием и отсутствием МС ($M \pm m$)

Показатель	2-я группа		p
	без МС ($n = 13$)	с МС ($n = 14$)	
СРПВ, м/с	6,7 ± 1,0	7,5 ± 1,4	< 0,05
β справа	4,7 ± 1,1	6,0 ± 1,3	< 0,05
Ер справа, кПа	61,1 ± 18,7	93,3 ± 26,1	< 0,05
АС справа, мм ² /кПа	1,3 ± 0,4	1,0 ± 0,2	нд
β слева	4,5 ± 1,0	5,6 ± 1,2	< 0,05
Ер слева, кПа	63,6 ± 18,3	86,8 ± 23,4	< 0,05
АС слева, мм ² /кПа	1,3 ± 0,5	1,0 ± 0,2	нд
КИМ _{ср} , мм	0,4 ± 0,05	0,52 ± 0,06	< 0,05

Примечание. Здесь и в табл. 4: нд — недостоверно ($p > 0,05$).

Таблица 4. Показатели локальной и системной жесткости у больных 1-й и 2-й групп без МС ($M \pm m$)

Показатель	Больные 1-й группы ($n = 20$)	Больные 2-й группы ($n = 13$)	p
СРПВ, м/с	7,6 ± 1,5	6,7 ± 0,8	нд
β справа	5,6 ± 1,1	4,7 ± 1,0	< 0,05
Ер справа, кПа	85,0 ± 17,5	65,1 ± 18,7	< 0,05
АС справа, мм ² /кПа	0,9 ± 0,2	1,3 ± 0,4	< 0,05
β слева	5,5 ± 1,2	4,5 ± 1,0	< 0,05
Ер слева, кПа	83,9 ± 20,1	63,6 ± 18,3	< 0,05
АС слева, мм ² /кПа	0,9 ± 0,2	1,3 ± 0,5	< 0,05
КИМ _{ср} , мм	0,50 ± 0,05	0,47 ± 0,06	нд

Средние показатели КИМ при наличии МС были достоверно выше ($p < 0,05$).

У больных 2-й группы с МС и без МС достоверных различий показателей локальной, системной жесткости и КИМ не отмечено. При сравнении 1-й и 2-й групп больных с АГ и МС достоверных различий этих показателей также не выявлено.

При сравнении 1-й и 2-й групп больных с АГ без МС (табл. 4) показатели локальной жесткости были достоверно выше у больных 1-й группы без МС. Показатели КИМ и СРПВ в группах не различались.

При анализе показателей у больных 1-й группы выявлена взаимосвязь индекса β и Ер с ИМТ ($r = 0,5, p < 0,05$), с ОТ ($r = 0,6, p < 0,05$) и МС ($r = 0,4, p < 0,05$); СРПВ с гиперхолестеринемией ($r = 0,4, p < 0,05$), САД ($r = 0,5, p < 0,05$), ДАД ($r = 0,5, p < 0,05$) и МС ($r = 0,6, p < 0,05$).

У больных с АГ с детского и подросткового возраста отмечена взаимосвязь показателей β и Ер с возрастом ($r = 0,6, p < 0,05$), ИМТ ($r = 0,6, p < 0,05$), ОТ ($r = 0,5, p < 0,05$), МС ($r = 0,5, p < 0,05$) и САД ($r = 0,6, p < 0,05$); кроме того Ер с КИМ ($r = 0,4, p < 0,05$); СРПВ с продолжительностью АГ ($r = 0,6, p < 0,05$), возрастом ($r = 0,6, p < 0,05$), САД ($r = 0,4, p < 0,05$), ДАД ($r = 0,5, p < 0,05$) и МС ($r = 0,3, p < 0,05$).

В настоящей работе у больных с АГ проведена оценка каротидно-феморальной СРПВ и показателей локальной жесткости каротидных артерий, определяемых с применением точных современных методов оценки жесткости артерий (золотого стандарта оценки жесткости артерий с помощью прибора SphygmoCor и ультразвукового метода высокого разрешения — эхотрекинга). По результатам нашего исследования выявлено увеличение значений параметров регионарной жесткости артерий в обеих группах больных АГ по сравнению с показателями в контрольной группе.

Обоснованием определения жесткости артерий в клинической практике у пациентов с АГ являются полученные доказательства независимого прогностического значения повышенных значений жесткости артерий в отношении более высокой частоты развития ССО, общей летальности, летальности от сердечно-сосудистых заболеваний (в частности фатальных и нефатальных коронарных событий, фатальных инсультов) у пациентов с неосложненной АГ [13, 19, 20]. Наибольшее число данных касается жесткости артерий, характеризующейся каротидно-феморальной СРПВ. В нашей работе СРПВ у больных с АГ была достоверно выше, чем в контрольной группе. Также выявлена связь СРПВ с такими факторами риска развития ССЗ, как возраст, АД и уровень холестерина, что подтверждается рядом других исследований [13, 21].

Связь между жесткостью сонных артерий и аорты не очевидна. При наличии АГ и/или сахарного диабета различаются особенности динамики этих двух показателей: жесткость аорты увеличивается раньше, чем жесткость сонных артерий, с возрастом и при наличии других факторов риска развития ССЗ [22]. Прогностическая ценность показателей жесткости сонных артерий до сих пор не подтверждена у пациентов с АГ, однако имеются данные о прогностическом значении жесткости сонных артерий в отношении развития ССЗ у немногочисленной группы пациентов с терминальной стадией хронической почечной недостаточности [23] и после трансплантации почки [24]. В нашей работе параметры локальной жесткости сонных артерий достоверно различались в контрольной группе и у больных 1-й группы, но не отличались от показателей у больных 2-й группы. Этот факт, возможно, связан с особенностями патогенеза и клинического течения АГ в указанных группах.

Связь МС и показателей жесткости артерий особенно четко прослеживается у больных 2-й группы.

МС является независимым фактором повышения жесткости артерий у больных с АГ [25]. Кроме того, выявлено достоверное увеличение толщины КИМ

при наличии МС [26]. В нашем исследовании МС был связан практически со всеми показателями, характеризующими жесткость артерий. Выявленное повышение показателей жесткости артерий при МС, вероятно, можно объяснить опосредованным влиянием МС на жесткость артерий [27].

Заключение

У молодых пациентов с артериальной гипертензией, как имевших, так и не имевших артериальную гипертензию с детского и подросткового возраста наблюдалось повышение каротидно-фemorальной скорости распространения пульсовой волны по сравнению с таковой в контрольной группе, однако показатели локальной жесткости сонных артерий только в группе больных АГ, не страдавших артериальной гипертензией в детском и подростковом возрасте, были достоверно выше, чем у здоровых добровольцев. В то же время у больных с артериальной гипертензией с детского и подросткового возраста с наличием метаболического синдрома были достоверно выше показатели как жесткости сонных артерий, так и каротидно-фemorальной скорости распространения пульсовой волны.

Сведения об авторах:

Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины Минздрава России, Москва

Чернова Ирина Михайловна (Chernova I.M.) — врач-клинический фармаколог, chem_84@mail.ru

Лукьянов Михаил Михайлович (Loukianov M.M.) — канд. мед. наук, вед. науч. сотрудник.

Сердюк Светлана Евгеньевна (Serdyuk S.E.) — канд. мед. наук, ст. науч. сотрудник.

Бойцов Сергей Анатольевич (Boytsov S.A.) — д-р мед. наук, проф., директор, гл. специалист по профилактической медицине Минздрава России.

НИИ кардиологии им. А. Л. Мясникова ФГБУ РКНПК Минздрава России, Москва

Заирова Алсу Рафхатовна (Zaigova A.R.) — канд. мед. наук, науч. сотр. отдела новых методов диагностики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мутафьян О.А. *Артериальные гипертензии и гипотензии у детей и подростков*. Практическое руководство. М.; 2002: 143.
2. Леонтьева И.В. *Артериальная гипертензия у детей и подростков*. М.; 2002.
3. Распространенность артериальной гипертензии в Европейской части РФ. Данные исследования ЭПОХА 2003. *Кардиология*. 2004; 11: 50—3.
4. Кисляк О.А. Диуретики в лечении артериальной гипертензии у подростков и лиц молодого возраста. *Русский медицинский журнал*. 2003; 9: 514—7.
5. Ровда Ю.И., Казакова Л.М., Ровда Т.С. и др. Артериальная гипертензия у подростков с различной физической конституцией, в том числе с признаками метаболического синдрома. *Терапевтический архив*. 2004; 11: 35—40.
6. Мельниченко Г.А., Пышкина Е.А. Ожирение и инсулинрезистентность и составная часть метаболического синдрома. *Терапевтический архив*. 2001; 12: 5—8.
7. Кисляк О.А., Стародубова А.В. Значение определения артериальной жесткости и центрального давления для оценки сердечно-сосудистого риска и результатов лечения пациентов с артериальной гипертензией. *Consilium Medicum*. 2009; 10: 42—7.
8. Palatini P., Casiglia E., Gąsowski G. Arterial stiffness, central hemodynamics, and cardiovascular risk in hypertension. *Vasc. Health Risk Manag.* 2011; 7: 725—39.
9. Oliver J.J., Webb D.J. Noninvasive assessment of arterial stiffness and risk of atherosclerotic events. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 2003; 23 (4): 554—66.
10. Pietri P., Vyssoulis G., Vlachopoulos C. et al. Relationship between low-grade inflammation and arterial stiffness in patients with essential hypertension. *J. Hypertens.* 2006; 24 (11): 2231—8.
11. Kullo I.J., Bielak L.F., Turner S.T. et al. Aortic pulse wave velocity is associated with the presence and quantity of coronary artery calcium: a community-based study. *Hypertension*. 2006; 47(2): 174—9.
12. Laurent S., Boutouyrie P., Asmar R. et al. Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. *Hypertension*. 2001; 37 (5): 1236—41.
13. Van Bortel L.M., Laurent S., Boutouyrie P. et al. Expert consensus document on the measurement of aortic stiffness in daily practice using carotid-femoral pulse wave velocity. *J. Hypertens.* 2012; 30 (3): 445—8.
14. Meinders J.M., Kornet L., Brands P.J., Hoeks A.P. Assessment of local pulse wave velocity in arteries using 2D distension waveforms. *Ultrasound Imaging*. 2001; 23: 199—215.
15. Cholley B.P. et al. Aortic elastic properties with transesophageal echocardiography with automated border detection: validation according to regional differences between proximal and distal descending thoracic aorta. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 1996; 9 (4): 539—48.
16. Jiang B. et al. Measurement of pulse wave velocity using pulse wave Doppler ultrasound: comparison with arterial tonometry. *Ultrasound Med. Biol.* 2008; 34 (3): 509—12.
17. Mancia G, Fagard R., Narkiewicz K. et al. Guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J. Hypertens.* 2013; 31 (7): 1281—135.
18. Determinants of pulse wave velocity in healthy people and in the presence of cardiovascular risk factors: establishing normal and reference values. Reference Values for Arterial Stiffness Collaboration. *Eur. Heart J.* 2010; 31 (19): 2338—50.
19. Boutouyrie P., Tropeano A.I., Asmar R. et al. Aortic stiffness is an independent predictor of primary coronary events in hypertensive

- patients: a longitudinal study. *Hypertension*. 2002; 39: 10—5.
20. Laurent S., Boutouyrie P., Asmar R. et al. Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. *Hypertension*. 2001; 37: 1236—41.
 21. DeLoach S.S., Townsend R.R. Vascular stiffness: its measurements and significance for epidemiologic and outcome studies. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2008; 3: 184—92.
 22. Paini A., Boutouyrie P., Calvet D. et al. Carotid and aortic stiffness: determinants of discrepancies. *Hypertension*. 2006; 47: 371—6.
 23. Blacher J., Pannier B., Guerin A. et al. Carotid arterial stiffness as a predictor of cardiovascular and all-cause mortality in end-stage renal disease. *Hypertension*. 1998; 32: 570—4.
 24. Barenbrock M., Kosch M., Joster E. et al. Reduced arterial distensibility is a predictor of cardiovascular disease in patients after renal transplantation. *J. Hypertens.* 2002; 20: 79—84.
 25. Schillaci G., Piro M., Vaudo G. et al. Metabolic syndrome is associated with aortic stiffness in untreated essential hypertension. *Hypertension*. 2005; 45 (6): 1078—82.
 26. McNeill A.M., Rosamond W.D., Girman C.J. et al. Prevalence of coronary heart disease and carotid arterial thickening in patients with the metabolic syndrome (The ARIC Study). *Am. J. Cardiol.* 2004; 94 (10): 1249—54.
 27. Чазова И.Е., Мычка В.Б. *Метаболический синдром*. М.: Медиа Медика; 2004.
- REFERENCES
1. Mutafian O.A. *Arterial hypertension and hypotension in children and adolescents*. A practical guide. Moscow; 2002: 143 (in Russian).
 2. Leontieva I.V. *Arterial hypertension in children and adolescents*. Moscow; 2002 (in Russian).
 3. Prevalence of arterial hypertension in the European part of the Russian Federation. Research data EPOCH 2003. *Kardiologiya*. 2004; 11: 50—3 (in Russian).
 4. Kislyak O.A. Diuretics in the treatment of arterial hypertension in adolescents and young adults. 2003 *Russkiy meditsinskiy zhurnal*. 3; 9: 514—7 (in Russian).
 5. Rovda Yu.I., Kazakova L.M., Rovda T.S. et al. Arterial hypertension in adolescents with different physical constitutions, including those with signs of metabolic syndrome. *Terapevticheskiy arkhiv*. 2004; 11: 35—40 (in Russian).
 6. Melnichenko G.A., Pyshkina E.A. Obesity and insulin-resistance and integral part of the metabolic syndrome. *Terapevticheskiy arkhiv*. 2001; 12: 5—8 (in Russian).
 7. Kislyak O.A., Starodubova A.V. Value of determination of arterial stiffness and central pressure for the evaluation of cardiovascular risk and treatment results of patients with arterial hypertension. *Consilium Medicum*. 2009; 10: 42—7 (in Russian).
 8. Palatini P., Casiglia E., Gąsowski G. Arterial stiffness, central hemodynamics, and cardiovascular risk in hypertension. *Vasc. Health Risk Manag.* 2011; 7: 725—39.
 9. Oliver J.J., Webb D.J. Noninvasive assessment of arterial stiffness and risk of atherosclerotic events. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 2003; 23 (4): 554—66.
 10. Pietri P., Vyssoulis G., Vlachopoulos C. et al. Relationship between low-grade inflammation and arterial stiffness in patients with essential hypertension. *J. Hypertens.* 2006; 24 (11): 2231—8.
 11. Kullo I.J., Bielak L.F., Turner S.T. et al. Aortic pulse wave velocity is associated with the presence and quantity of coronary artery calcium: a community-based study. *Hypertension*. 2006; 47(2): 174—9.
 12. Laurent S., Boutouyrie P., Asmar R. et al. Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. *Hypertension*. 2001; 37 (5): 1236—41.
 13. Van Bortel L.M., Laurent S., Boutouyrie P. et al. Expert consensus document on the measurement of aortic stiffness in daily practice using carotid-femoral pulse wave velocity. *J. Hypertens.* 2012; 30 (3):445—8.
 14. Meinders J.M., Kornet L., Brands P.J., Hoeks A.P. Assessment of local pulse wave velocity in arteries using 2D distension waveforms. *Ultrasound. Imaging*. 2001; 23: 199—215.
 15. Cholley B.P. et al. Aortic elastic properties with transesophageal echocardiography with automated border detection: validation according to regional differences between proximal and distal descending thoracic aorta. *J. Am. Soc. Echocardiogr*. 1996; 9 (4): 539—48.
 16. Jiang B. et al. Measurement of pulse wave velocity using pulse wave Doppler ultrasound: comparison with arterial tonometry. *Ultrasound Med. Biol.* 2008; 34 (3): 509—12.
 17. Mancia G, Fagard R., Narkiewicz K. et al. Guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J. Hypertens.* 2013; 31 (7): 1281—135.
 18. Determinants of pulse wave velocity in healthy people and in the presence of cardiovascular risk factors: establishing normal and reference values. Reference Values for Arterial Stiffness Collaboration. *Eur. Heart J.* 2010; 31 (19): 2338—50.
 19. Boutouyrie P., Tropeano A.I., Asmar R. et al. Aortic stiffness is an independent predictor of primary coronary events in hypertensive patients: a longitudinal study. *Hypertension*. 2002; 39: 10—5.
 20. Laurent S., Boutouyrie P., Asmar R. et al. Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients. *Hypertension*. 2001; 37: 1236—41.
 21. DeLoach S.S., Townsend R.R. Vascular stiffness: its measurements and significance for epidemiologic and outcome studies. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2008; 3: 184—92.
 22. Paini A., Boutouyrie P., Calvet D. et al. Carotid and aortic stiffness: determinants of discrepancies. *Hypertension*. 2006; 47: 371—6.
 23. Blacher J., Pannier B., Guerin A. et al. Carotid arterial stiffness as a predictor of cardiovascular and all-cause mortality in end-stage renal disease. *Hypertension*. 1998; 32: 570—4.
 24. Barenbrock M., Kosch M., Joster E. et al. Reduced arterial distensibility is a predictor of cardiovascular disease in patients after renal transplantation. *J. Hypertens.* 2002; 20: 79—84.
 25. Schillaci G., Piro M., Vaudo G. et al. Metabolic syndrome is associated with aortic stiffness in untreated essential hypertension. *Hypertension*. 2005; 45 (6): 1078—82.
 26. McNeill A.M., Rosamond W.D., Girman C.J. et al. Prevalence of coronary heart disease and carotid arterial thickening in patients with the metabolic syndrome (The ARIC Study). *Am. J. Cardiol.* 2004; 94 (10): 1249—54.
 27. Chazova I.E., Mychka V.B. *Metabolic syndrome*. Moscow: Media Medika; 2004 (in Russian).

Поступила 07.02.14
Received 07.02.14