

Оценка сердечно-лодыжечного сосудистого индекса у больных ишемической болезнью сердца: влияние периферического атеросклероза

Сумин А. Н., Карпович А. В., Безденежных А. В., Барбараш О. Л.

ФГБУ Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН. Кемерово, Россия

Цель. Оценить сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (СЛСИ) у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) в зависимости от наличия периферического атеросклероза.

Материал и методы. Обследованы 182 больных ИБС (161 мужчина и 21 женщина, средний возраст $58,5 \pm 7,5$ лет). Исследовали состояние периферических артерий с помощью прибора VaSera VS-1000 (Fukuda Denshi, Япония) с оценкой лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) и СЛСИ. Больные разделены на группы (гр.): I гр. ($n=93$) – СЛСИ $< 0,9$ и ЛПИ $> 0,9$, II гр. ($n=32$) – СЛСИ $< 0,9$ и ЛПИ $< 0,9$, III гр. ($n=57$) – СЛСИ $> 0,9$ и ЛПИ $> 0,9$. Гр. сопоставлены по клиническим признакам, данным коронароангиографии (КАГ), наличию признаков поражения некоронарных сосудистых бассейнов при ультразвуковом исследовании.

Результаты. У больных ИБС значения СЛСИ $> 0,9$, отражающие повышенную жесткость артерий, выявлены в 31,3% случаев. При КАГ в I гр. несколько чаще выявлено однососудистое поражение (32,3%), по сравнению со II и III (15,6% и 17,5%; $p=0,07$). По частоте выявления 3-сосудистого поражения различий между гр. не отме-

чено – 29%, 25% и 28%, соответственно ($p=0,9$). Поражение 3 сосудистых бассейнов наиболее часто отмечено во II (46,9%) и III (14%) гр. ($p<0,00001$). При множественном логистическом регрессионном анализе с повышенным СЛСИ были связаны возраст и индекс массы тела (ИМТ).

Заключение. Наличие высокого СЛСИ у больных ИБС ассоциировалось с увеличением возраста обследованных, снижением ИМТ. Не отмечено взаимосвязи выраженности коронарного атеросклероза и СЛСИ, однако большее число пораженных сосудистых бассейнов выявлено у больных ИБС с высоким СЛСИ и/или со снижением ЛПИ.

Ключевые слова: сердечно-лодыжечный сосудистый индекс, ишемическая болезнь сердца.

Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2013; 12 (5): 34-39

Поступила 30/01–2012

Принята к публикации 12/07–2013

Cardio-ankle vascular index in patients with coronary heart disease: role of peripheral atherosclerosis

Sumin A. N., Karpovich A. V., Bezdenzhnykh A. V., Barbarash O. L.

Research Institute for Complex Cardiovascular Disease Issues, Siberian Branch, Russian Academy of Medical Sciences. Kemerovo, Russia

Aim. To study the association between cardio-ankle vascular index (CAVI) and peripheral atherosclerosis in patients with coronary heart disease (CHD).

Material and methods. The study included 182 CHD patients (161 men and 21 women; mean age $58,5 \pm 7,5$ years). The examination of peripheral arteries was performed using the VaSera VS-1000 device (Fukuda Denshi, Japan). Ankle-brachial index (ABI) and CAVI were calculated. All participants were divided into three groups: Group I ($n=93$): CAVI $< 0,9$ and ABI $> 0,9$; Group II ($n=32$): CAVI $< 0,9$ and ABI $< 0,9$; and Group III ($n=57$): CAVI $> 0,9$ and ABI $> 0,9$. Clinical parameters, coronary angiography (CAG) data, and ultrasound signs of peripheral artery atherosclerosis were compared across groups.

Results. CAVI $< 0,9$, which reflected increased arterial stiffness, was observed in 31,3% of CHD patients. According to CAG results, Group I participants had a slightly higher prevalence of one-vessel pathology

(32,3%) than their peers from Groups II and III (15,6% and 17,5%, respectively; $p=0,07$). The prevalence of three-vessel pathology was similar in all three groups (29%, 25%, and 28%; $p=0,9$). Atherosclerosis of three vascular basins was more prevalent in Group II (46,9%) and Group III (14%; $p<0,00001$). In multivariate logistic regression analyses, increased CAVI was associated with age and body mass index (BMI).

Conclusion. In CHD patients, high CAVI values were linked to older age and lower BMI. There was no clear association between CAVI and coronary atherosclerosis severity; however, CHD patients with high CAVI and/or low ABI demonstrated a higher number of atherosclerosis-affected vascular basins.

Key words: cardio-ankle vascular index, coronary heart disease.

Cardiovascular Therapy and Prevention, 2013; 12 (5): 34-39

Оценка состояния жесткости сосудистой стенки с помощью определения скорости пульсовой волны (СПВ) в настоящее время представляется полезным скрининговым методом для выявления пациентов с повышенным риском развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) [1, 2]. Недостатком оценки

этого показателя считается зависимость его значений от уровня артериального давления (АД) [3], который преодолен в предложенном новом маркере жесткости сосудистой стенки – сердечно-лодыжечном сосудистом индексе (СЛСИ) [4, 5]. Исследования за рубежом [6] и в России [7] показали, что

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

Тел.: (3842) 64–44–61; факс: (3842) 64–27–18

e-mail: sumian@cardio.kem.ru

[Сумин А. Н. – д. м.н., заведующий лабораторией патологии кровообращения, Карпович А. В. – м. н.с. лаборатории, Безденежных А. В. – н. с. лаборатории, Барбараш О. Л. – д. м.н., директор].

СЛСИ не зависит от уровня АД. В то же время такие факторы риска (ФР), как возраст, наличие артериальной гипертензии (АГ), сахарного диабета (СД), отягощенной наследственности (ОН), избыточной массы тела (ИЗМТ), увеличение окружности талии (ОТ), гиперхолестеринемия (ГХС) ассоциируются с повышением СЛСИ. Этот показатель активно изучается не только у больных с риском развития атеросклероза, но и пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) [8–10]. Показано, что с увеличением числа пораженных коронарных артерий (КА) возрастает СЛСИ, при этом среди других маркеров атеросклероза – толщина комплекса интимы-медиа (ТКИМ), размер атеросклеротической бляшки (АБ) в сонных артериях (СА), только СЛСИ был связан с тяжестью коронарного атеросклероза [8]. Однако у больных ИБС при активном выявлении поражения периферических артерий мультифокальное поражение артерий встречается до 95% случаев [11]. Стенозы артерий нижних конечностей могут влиять на показатели СЛСИ и, соответственно, модулировать взаимосвязь между значениями СЛСИ и тяжестью поражения КА. До настоящего времени такое влияние периферического атеросклероза на значимость СЛСИ у больных ИБС не изучалось.

Целью настоящего исследования явилась оценка СЛСИ у больных ИБС в зависимости от наличия периферического атеросклероза.

Материал и методы

В исследование включены 182 последовательно поступивших для обследования и лечения пациентов: 161 мужчина и 21 женщина, 38–73 лет (средний возраст $58,5 \pm 7,5$ лет), в клинику НИИ КПССЗ СО РАМН для подготовки к плановому оперативному вмешательству на КА за период с 01.09.2010г по 01.03.2011 г. Всем пациентам проводили исследование состояния периферических артерий с помощью прибора VaSera VS-1000 (Fukuda

Denshi, Япония). При этом определяли лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ), критерием наличия периферического атеросклероза артерий нижних конечностей считали значения $< 0,9$. Также оценивали СЛСИ, расчет которого осуществлялся автоматически на основе регистрации плетизмограмм 4-х конечностей, электрокардиограммы (ЭКГ), фонокардиограммы (ФКГ), с использованием специального алгоритма для расчетов (формула Bramwell-Nil). Патологическими считали значения СЛСИ $\geq 9,0$. Больные были разделены на 3 группы (гр.) в зависимости от показателей СЛСИ и ЛПИ: I гр. ($n=93$) – больные с СЛСИ $< 9,0$ и ЛПИ $> 0,9$, II гр. ($n=32$) – больные с СЛСИ $< 9,0$ и ЛПИ $< 0,9$, III гр. ($n=57$) – больные с СЛСИ $> 9,0$ и ЛПИ $> 0,9$. Всем больным проводили коронароангиографию (КАГ) на установках “Coroscor” и “Innova-3100”, оснащенных программой для проведения количественного анализа. Инвазивные процедуры выполняли, используя феморальный или радиальный артериальные доступы (на усмотрение хирурга). Ангиографическую картину КА изучали в нескольких проекциях для лучшей визуализации поражений и возможности количественной оценки стенозов с помощью штатной программы количественного анализа. Также больным проводилась оценка данных ультразвукового исследования (УЗИ) аорты, брахиоцефального и периферического артериального бассейнов на аппарате “Aloka 5500”. Дополнительно оценивали ТКИМ в СА. Критерием мультифокального атеросклероза (МФА) было наличие стенозов некоронарных артерий $> 30\%$ (поскольку уже такое поражение имеет неблагоприятное влияние на прогноз [11]) в ≥ 2 сосудистых бассейнах. В анализе крови, взятом натощак, оценивали концентрацию глюкозы, общего холестерина (ОХС). Все пациенты, включенные в настоящее исследование, подписывали при поступлении в стационар одобренную локальным этическим комитетом учреждения форму информированного согласия.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью пакета программ STATISTICA 6.0. Нормальность распределения проверялась с помощью критерия Шапиро-Уилка. С учетом того, что для всех количественных переменных распределение отличалось от нормального, выявление межгрупповых различий проводилось с использованием теста Краскела-Уоллеса.

Таблица 1

Клинико-anamnestическая характеристика больных ИБС в гр. в зависимости от значений СЛСИ и ЛПИ

Показатели	I гр. ($n=93$)	II гр. ($n=32$)	III гр. ($n=57$)	p
Возраст (лет, $Me \pm Q$)	$55,0 \pm 9,0$	$59,5 \pm 8,5^*$	$64,0 \pm 10,0^{* \#}$	0,000000001
Мужчины (n, %)	86 (92,5%)	28 (87,5%)	47 (82,5%)	0,17
ИМТ ($кг/м^2$, $Me \pm Q$)	$29,4 \pm 5,0$	$28,6 \pm 5,5$	$27,0 \pm 5,8^*$	0,0006
СД (n, %)	10 (10,8%)	5 (15,6%)	11 (20,0%)	0,32
АГ (n, %)	89 (97%)	29 (91%)	53 (93%)	0,54
ИМ в анамнезе (n, %)	73 (78,5%)	28 (87,5%)	45 (79,0%)	0,52
ОНМК в анамнезе (n, %)	5 (5,4%)	3 (9,4%)	8 (14,0%)	0,2
ТИА в анамнезе (n, %)	2 (2,2%)	0	3 (5,3%)	0,26
ПХ (n, %)	1 (0,85%)	13 (10,57%) *	7 (5,69%) *#	0,00000001
Стенокардии I ФК (n, %)	9 (9,7%)	2 (6,2%)	4 (7,0%)	0,76
Стенокардия II ФК (n, %)	44 (47,3%)	11 (34,4%)	21 (36,8%)	0,2
Стенокардия III ФК (n, %)	30 (32,2%)	16 (50%)	23 (40,4%)	0,2
Стенокардия IV ФК (n, %)	10 (10,8%)	3 (9,4%)	9 (15,8%)	0,5

Примечания: ФК – функциональный класс; p – для теста Краскела-Уоллеса; * – $p < 0,05$ по сравнению с I гр.; # – $p < 0,05$ по сравнению со II гр.

Таблица 2

Результаты инструментального и лабораторного обследования больных ИБС в гр в зависимости от значений СЛСИ и ЛПИ

Показатели	I гр. (n=93)	II гр. (n=32)	III гр. (n=57)	p
ТКИМ (мм, Ме±Q)	1,1±0,2	1,2±0,2*	1,2±0,3*	0,01
ОХС (ммоль/л, Ме±Q)	5,7±1,9	5,7±2,25	5,2±1,65	0,1
Глюкоза (ммоль/л, Ме±Q)	5,9±1,2	5,9±1,95	5,9±1,1	0,83
ФВ ЛЖ (% Ме±Q)	57±13	53±14,5	59±11	0,09
Наличие стенозов ≥30% СА (n, %)	28 (30,1%)	20 (62,5%) *	22 (39%)	0,005
Наличие стенозов ≥50% СА (n, %)	3 (3,2%)	7 (21,8%) *	8 (14%)	0,004
Наличие стенозов ≥50% артерий нижних конечностей (n, %)	1 (1,08%)	22 (68,8%) *	12 (21,1%) *#	0,000001

Примечания: p – для теста Краскелла-Уоллеса; * – $p < 0,05$ по сравнению с I гр.; # $p < 0,05$ по сравнению со II гр.

Последующее определение межгрупповых различий проводилось с помощью критерия Манна-Уитни с поправкой Бонферрони для множественных сравнений. Все количественные признаки представлены в виде медианы и межквартильного размаха $M \pm Q$. Для качественных признаков применялся критерий χ^2 . Для оценки связи бинарного признака с одним или несколькими количественными или качественными признаками применялся логистический регрессионный анализ. В многофакторный регрессионный анализ включались переменные, для которых значения критерия статистической значимости при однофакторном анализе составляли $< 0,1$. Многофакторный анализ выполнялся пошагово методом исключения. При этом первоначально выделяли признак, наиболее тесно связанный с изучаемым исходом. Включение последующих переменных происходило только в случае, если их добавление к уже отобранным факторам демонстрировало значимость вклада на уровне $\alpha \leq 0,1$. Уровень статистической значимости (p) был принят равным 0,05.

Результаты

Клиническая характеристика пациентов представлена в таблице 1. Среди обследованных преобладали мужчины (82%). Гр. достоверно не различались по полу, наличию СД, АГ, по частоте ИМ, острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) и транзиторных ишемических атак (ТИА) в анамнезе. Индекс массы тела (ИМТ) был наименьшим среди больных III гр. ($27,0 \pm 5,8$ кг/м²) по сравнению с I и II гр. ($p = 0,0006$). Увеличение индекса СЛСИ сопровождалось увеличением возраста ($p = 0,000001$). По выраженности коронарной недостаточности больные в изученных гр. не различались. Симптомы перемежающейся хромоты (ПХ) чаще встречались в II гр. больных, чем в гр. с нормальными значениями ЛПИ ($p = 0,00000001$).

При инструментальном обследовании (таблица 2) изменения экстракраниальных артерий и/или артерий нижних конечностей встречались у большинства больных. Утолщение КИМ $> 0,9$ мм в общей СА (ОСА) отмечено у 98% больных, при этом ТКИМ была $>$ в III гр. ($1,2 \pm 0,3$ мм), чем у больных I и II гр. – $1,1 \pm 0,2$ мм и $1,2 \pm 0,2$ мм, соот-

ветственно ($p = 0,01$). Наличие стенозов СА отмечено у 38,5% пациентов, из них в 30% случаев степень стенозирования была $> 50\%$. Атеросклеротическое поражение артерий нижних конечностей по данным ЦДС выявлено у 35 (19,2%) обследованных больных, чаще – у больных во II гр. (68,8%), реже – в III (21,1%) и I (1,1%). По данным эхокардиографии (ЭхоКГ) не выявлено статистически значимых различий между гр. по фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), хотя ее значения были ниже во II гр. Не удалось выявить межгрупповых различий и по уровню ОХС и глюкозы.

При проведении КАГ гр. существенно не различались между собой по тяжести коронарного атеросклероза (таблица 3). Тем не менее, необходимо отметить более частое выявление однососудистого поражения КА в I гр. (32,3%) по сравнению со II и III – 15,6% и 17,5%, соответственно ($p = 0,07$). По частоте выявления 3-сосудистого поражения КА различий не было: в I гр. она составила 29%, во II гр. – 25%, в III гр. – 28% ($p = 0,9$).

По числу пораженных артериальных бассейнов также отмечены отличия между гр. (рисунок 1). В целом по выборке наличие артериальных стенозов $\geq 30\%$ в одном из периферических бассейнов выявлено у 65 (35,7%) пациентов, поражение ≥ 2 периферических бассейнов – у 23 (12,6%) больных. Поражение только одного бассейна имело место в I гр. (67,7% больных), и наиболее редко – во II гр. – 12,5% случаев. Обратная тенденция наблюдалась при поражении 3 артериальных бассейнов. В I гр. пациентов с таким поражением не выявлено, во II гр. оно отмечено у 15 (46,9%) больных ($p < 0,000001$).

При изучении факторов, ассоциированных с повышением СЛСИ $> 9,0$, в анализ были включены переменные, представленные в таблице 4. В целом по всей выборке пациентов при однофакторном анализе выявлена взаимосвязь повышенного СЛСИ с возрастом, ИМТ, уровнем ОХС, наличием СД, ТКИМ. При проведении множественного логистического регрессионного анализа с повышенным СЛСИ были связаны возраст – отношение шансов

Таблица 3

Результаты КАГ у больных ИБС в зависимости от значений СЛСИ и ЛПИ

Показатели	I гр. (n=93)	II гр. (n=32)	III гр. (n=57)	p
Стенозы 1 КА $\geq 70\%$ (n, %)	30 (32,3%)	5 (15,6%)	10 (17,5%)	0,07
Стенозы 2 КА $\geq 70\%$ (n, %)	36 (38,7%)	19 (59,4%)	31 (54,5%)	0,05
Стенозы 3 КА $\geq 70\%$ (n, %)	27 (29%)	8 (25%)	16 (28%)	0,9
Ствол левой КА $\geq 50\%$	19 (20,4%)	11 (34,4%)	18 (32%)	0,17
Ствол левой КА $\geq 70\%$	2 (2,2%)	2 (6,3%)	4 (7%)	0,3

(ОШ) 1,15; 95% доверительный интервал (ДИ) 1,09–1,22 ($p=0,0000001$) и ИМТ – ОШ 0,9; 95%ДИ 0,83–0,97 ($p=0,02$).

Обсуждение

В настоящем исследовании показано, что наличие периферического атеросклероза (при ЛПИ $<0,9$) у больных ИБС может сопровождаться нормальными значениями СЛСИ. Такие больные чаще имели поражение 2 и 3 артериальных бассейнов, но по распространенности коронарного атеросклероза гр. с различными уровнями СЛСИ и ЛПИ не различались.

СЛСИ и поражение КА у больных ИБС

В проведенных до настоящего времени исследованиях связь повышенного индекса СЛСИ с тяжестью поражения КА также прослеживалась [8–10]. В одной из работ [8] по результатам КАГ больных разделили на 4 гр. в зависимости от наличия и числа пораженных КА. Отмечено, что СЛСИ был выше в гр. с поражением 2 и 3 КА по сравнению с пациентами с однососудистым поражением. При пошаговом логистическом регрессионном анализе только СЛСИ был независимым предиктором тяжести коронарного атеросклероза, но не показатели дуплексного сканирования СА: средняя ТКМ, тах ТКМ, размеры АБ [8]. Также СЛСИ имел существенную корреляционную связь с процентом площади АБ по данным внутрисосудистого УЗИ (ВСУЗИ) КА ($r=0,649$; $p<0,0001$) [12]. При обследовании больных СД отмечена положительная корреляционная связь между значениями СЛСИ и кальциевым индексом КА [13]. В настоящей работе при межгрупповом сравнении в I гр. чаще встречалось поражение одной КА, чем в двух других. Эти различия имели пограничную статистическую достоверность ($p=0,07$). Этого удалось достичь при выделении специальной гр. II, в которой у больных с нормальным СЛСИ был снижен ЛПИ $<0,9$. Как известно, наличие периферического атеросклероза ассоциировано с более тяжелым поражением КА [14], что подтверждено полученными данными. При логистическом регрессионном анализе при сопоставлении СЛСИ и числа пораженных КА взаимосвязи между этими параметрами выявить не удалось, поскольку при его проведении уже не учиты-

Таблица 4

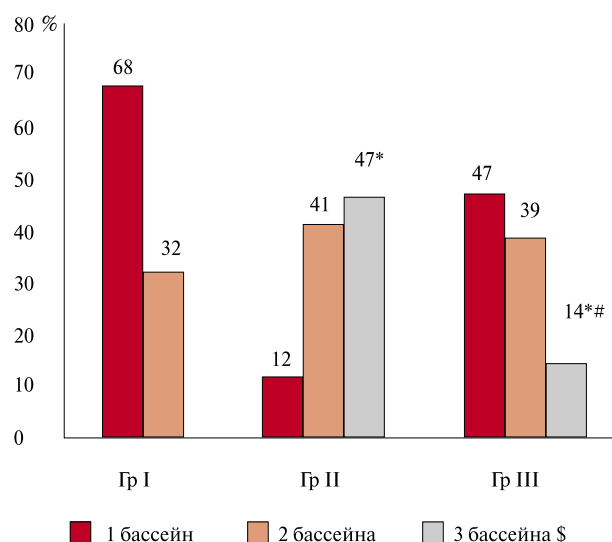
Факторы, ассоциированные со значением СЛСИ $>9,0$ у больных ИБС

Факторы	ОШ (95% ДИ)	p
Взаимосвязь с наличием СЛСИ $>9,0$		
Однофакторный анализ		
Возраст	1,15 (1,09–1,22)	0,0000001
ИМТ	0,9 (0,83–0,97)	0,02
Пол	2,21 (0,87–5,6)	0,03
ОХС	0,76 (0,6–1,0)	0,03
АГ	0,8 (0,22–2,8)	0,7
СД 2 типа	1,46 (1,0–2,21)	0,07
ТКИМ	1,21 (1,0–1,5)	0,06
Поражение 3 КА	1,0 (0,5–2,1)	0,9
Поражение ствола КА $>70\%$	2,28 (0,5–9,5)	0,2
Многофакторный анализ		
ИМТ	0,9 (0,83–0,97)	0,02
Возраст	1,15 (1,09–1,22)	0,00000006

вали значения ЛПИ. Это могло быть одним из факторов, объясняющих отличия полученных данных от предыдущих работ. Другой причиной могут быть различия в исследованных популяциях пациентов. Во всех прежних работах обследовали жителей Японии, имеющих существенные отличия по образу жизни, характеру питания, уровню доходов по сравнению с российской популяцией.

СЛСИ и показатели ЭхоКГ у больных ИБС

Известно, что высокие значения СЛСИ коррелируют с наличием диастолической дисфункции [15, 16]. При этом высказывается мнение, что повышенная ригидность крупных сосудов и приводит к ухудшению показателей наполнения ЛЖ [6]. Однако такая взаимосвязь может иметь и другое объяснение, например, повышение жесткости сосудов и миокарда ЛЖ могут развиваться параллельно. Есть также данные, что зависимость СЛСИ и диастолической дисфункции более выражена у пациентов со снижением ФВ ЛЖ [17]. В настоящей работе заметной взаимосвязи СЛСИ и показателем систолической функции ЛЖ не выявлено. Возможно, дело в том, что были обследованы больные ИБС, а в предыдущих работах показатели ЭхоКГ изучали преимущественно при других нозологических состояниях: АГ, СД. Однако более



Примечание: \$ — $p=0,00001$ по данным теста Краскелла-Уоллеса;

* — $p<0,05$ по сравнению с I гр.; # — $p<0,05$ по сравнению со II гр.

Рис. 1 Число пораженных артериальных бассейнов у больных ИБС в зависимости от значений СЛСИ и ЛПИ.

вероятно, что различия между гр. могут быть определены при оценке диастолической дисфункции, что у больных ИБС еще предстоит изучить.

СЛСИ и распространенность атеросклероза

Связь СЛСИ с распространенностью атеросклероза является предметом дискуссий. С одной стороны, существуют сведения о корреляции между СЛСИ и ТКМ в общей популяции [18], у больных АГ [19] и СД [20]. Также выявлена взаимосвязь между значениями СЛСИ и наличием каротидного атеросклероза [9]. В то же время в недавно опубликованном обзоре [6] отмечено, что доказательство взаимосвязи между СЛСИ и распространенностью атеросклероза затруднено из-за сложностей количественной оценки атеросклероза *in vivo*. Исходя из полученных данных, можно отметить еще одну трудность в этой ситуации — при ЛПИ $<0,9$ у больных ИБС СЛСИ может быть в пределах нормальных значений (т. е. $<9,0$); в выборке таких больных было 17,6%. Соответственно, наличие периферического атеросклероза у больных ИБС явно свидетельствует о распространенности атеросклеротического процесса, но СЛСИ при этом неинформативен. Остается неясным, насколько пограничные (т. е. в пределах $0,9-0,99$) или низкие нормальные значения ($1,0-1,09$) ЛПИ, а также стенозы артерий нижних конечностей могут влиять на показатели СЛСИ у больных ИБС. Это требует дальнейших исследований в этом направлении.

Клиническое значение исследования

У больных ИБС оценка СЛСИ, по-видимому, может быть полезна по нескольким направлениям.

Во-первых, как неинвазивный маркер повышенной жесткости сосудов и повышенного риска наличия распространенного атеросклероза: мультифокального поражения — по нашим данным, коронарного атеросклероза — по данным японских авторов. Во-вторых, СЛСИ удобно использовать для динамического наблюдения за пациентами, отслеживая эффективность лечебных и профилактических мероприятий. Показано, что отказ от курения позволяет снизить СЛСИ с 9,4 до 8,6 ($p<0,01$), при этом различия с гр. некурящих (СЛСИ=8,8) нивелируются [21]. Также способствуют уменьшению СЛСИ снижение веса [22], достижение нормогликемии при СД [23], снижение АД [24] и уровня ОХС [25].

В-третьих, высказано предположение, что транзиторное повышение жесткости сосудов может быть причиной развития острого коронарного синдрома (ОКС). Оно основывается на исследовании [26], в котором сопоставлено СЛСИ у 199 последовательных пациентов, подвергнувшихся стентированию КА. В 79 случаев у больных были признаки ОКС, у 120 — стабильная ИБС. Хотя ТКМ была существенно выше у больных со стабильной ИБС — $2,1\pm 1,1$ мм vs $2,4\pm 0,9$ мм ($p=0,022$), СЛСИ был существенно выше у больных с ОКС — $10,0\pm 1,7$ vs $9,3\pm 1,3$ ($p=0,0012$). Множественный линейный регрессионный анализ показал, что возраст (ОШ=0,44; $p<0,0001$) и наличие ОКС (ОШ=0,3; $p<0,0001$) были независимыми детерминантами СЛСИ. Отмечено существенное снижение СЛСИ через 6 мес. наблюдения у 18 больных с ОКС с $10,9\pm 1,6$ до $10,0\pm 1,5$ ($p=0,019$) [26].

Однако результаты настоящего исследования заставляют с осторожностью подходить к оценке значений СЛСИ у больных с сочетанием ИБС и периферического атеросклероза. По-видимому, у такой категории больных использование СЛСИ для вышеуказанных целей может быть ограничено.

Заключение

При обследовании больных ИБС перед плановым коронарным шунтированием значения СЛСИ $>9,0$, отражающие повышенную жесткость артерий, выявлены в 31,3% случаев. Наличие высокого СЛСИ ассоциировалось с более старшим возрастом обследованных, снижением ИМТ. В то же время больные с нормальным СЛСИ ($<9,0$), но с наличием периферического атеросклероза (ЛПИ $<0,9$) были схожи с гр. с повышенным СЛСИ по числу пораженных КА, ТКМ, частоте выявления стенозов СА. Не отмечено взаимосвязи выраженности коронарного атеросклероза и СЛСИ, однако большее число пораженных сосудистых бассейнов выявлено у больных ИБС с высоким СЛСИ и/или со снижением ЛПИ.

Литература

1. Kobalava ZhD, Kotovskaja JuV, Markova MA, Villeval'de SV. High systolic blood pressure: focus on the elastic properties of the arteries. Cardiovascular Therapy and Prevention 2006; 6:10–4. Russian. (Кобалава ЖД, Котовская ЮВ, Маркова МА, Виллевадьде СВ. Высокое систолическое давление: акцент на эластические свойства артерий. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2006; 6:10–4).
2. Tanaka H, Munakata M, Kawano Y, et al. Comparison between carotid-femoral and brachial-ankle pulse wave velocity as measures of arterial stiffness. J Hypertens 2009; 27:2022–7.
3. Yambe T, Yoshizawa M, Sajio Y, et al. Brachio-ankle pulse wave velocity and cardio-ankle vascular index (CAVI). Biomedicine & Pharmacotherapy 2004; 58:95–8.
4. Shirai K, Utino J, Otsuka K, Takata M. A novel blood pressure-independent arterial wall stiffness parameter; cardio-ankle vascular index (CAVI). J Atheroscler Thromb 2006; 13:101–7.
5. Olejnikov VJe, Matrosova IB, Sergackaja NV, Tomashevskaja JuA. Diagnostic and clinical relevance of the method of assessment of arterial stiffness – cardio-ankle vascular index. Ter arhiv 2010; 9:68–72. Russian. (Олейников ВЭ, Матросова ИБ, Сергачкая НВ, Томашевская ЮА. Диагностическая и клиническая значимость метода оценки артериальной жесткости – сердечно-лодыжечного сосудистого индекса. Терапевтический архив 2010; 9:68–72).
6. Shirai K, Hiruta N, Song M, et al. Cardio-Ankle Vascular Index (CAVI) as a Novel Indicator of Arterial Stiffness: Theory, Evidence and Perspectives. J Atheroscler Thromb 2011; 18 (11):924–38.
7. Miljagina IV, Miljagin VA, Pozdnjakov JuM, et al. Cardio-ankle vascular index – a new predictor of cardiovascular risk. Cardiovascular Therapy and Prevention 2008; 7 (7):22–6. Russian. (Милягина И.В., Милягин В.А., Поздняков Ю.М. и др. Сердечно-лодыжечный сосудистый индекс – новый предиктор сердечно-сосудистого риска. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2008; 7 (7):22–6).
8. Nakamura K, Tomaru T, Yamamura S, et al. Cardio-ankle vascular index is a candidate predictor of coronary atherosclerosis. Circ J 2008; 72 (4):598–604.
9. Izuohara M, Shioji K, Kadota S, et al. Relationship of cardio-ankle vascular index (CAVI) to carotid and coronary arteriosclerosis. Circ J 2008; 72 (11):1762–7.
10. Miyoshi T, Doi M, Hirohata S, et al. Cardio-ankle vascular index is independently associated with the severity of coronary atherosclerosis and left ventricular function in patients with ischemic heart disease. J Atheroscler Thromb 2010; 17 (3):249–58.
11. Barbarash O. L., Usoltseva E. N., Shafranskaya K. S., et al. N-terminal brain natriuretic propeptide as a marker of multifocal atherosclerosis in patients with ST segment elevation myocardial infarction. Russian journal of cardiology, 2012; 2 (94): 55–62. Russian (Барбараш О. Л., Усольцева Е. Н., Шафранская К. С., и др. Возможность использования N-терминального фрагмента мозгового натрий-уретического пропептида как маркера мультифокального атеросклероза у больных инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. Российский кардиологический журнал 2012, 3 (95): 12–18).
12. Horinaka S, Yabe A, Yagi H, et al. Cardio-ankle vascular index could reflect plaque burden in the coronary artery. Angiology 2011; 62 (5):401–8.
13. Mineoka Y, Fukui M, Tanaka M, et al. Relationship between cardio-ankle vascular index (CAVI) and coronary artery calcification (CAC) in patients with type 2 diabetes mellitus. Heart Vessels. 2011 Apr 8. (Epub ahead of print).
14. Avaliani VM. Features of coronary artery bypass grafting in patients with systemic atherosclerosis. Arhangel'sk 2007; 223 p. Russian. (Авалиани В.М. Особенности аортокоронарного шунтирования у больных системным атеросклерозом. Архангельск 2007; 223 с).
15. Sakane K, Miyoshi T, Doi M, et al. Association of new arterial stiffness parameter, the cardio-ankle vascular index, with left ventricular diastolic function. J Atheroscler Thromb 2008; 15 (5):261–8.
16. Masugata H, Senda S, Okuyama H, et al. Aortic annular velocity assessed by tissue Doppler echocardiography as a potential parameter of arterial stiffness. Tohoku J Exp Med 2010; 221 (2):169–74.
17. Noguchi S, Masugata H, Senda S, et al. Correlation of arterial stiffness to left ventricular function in patients with reduced ejection fraction. Tohoku J Exp Med 2011; 225 (3):145–51.
18. Kadota K, Takamura N, Aoyagi K, et al. Availability of cardio-ankle vascular index (CAVI) as a screening tool for atherosclerosis. Circ J 2008; 72 (2):304–8.
19. Horinaka S, Yabe A, Yagi H, et al. Comparison of atherosclerotic indicators between cardio ankle vascular index and brachial ankle pulse wave velocity. Angiology 2009; 60 (4):468–76.
20. Wakabayashi I, Masuda H. Relationships between vascular indexes and atherosclerotic risk factors in patients with type 2 diabetes mellitus. Angiology 2008; 59 (5):567–73.
21. Noike H, Nakamura K, Sugiyama Y, et al. Changes in cardio-ankle vascular index in smoking cessation. J Atheroscler Thromb 2010; 17 (5):517–25.
22. Satoh N, Shimatsu A, Kotani K, et al. Highly purified eicosapentaenoic acid reduces cardio-ankle vascular index in association with decreased serum amyloid A-LDL in metabolic syndrome. Hypertens Res 2009; 32 (11):1004–8.
23. Nagayama D, Saiki A, Endo K, et al. Improvement of cardio-ankle vascular index by glimepiride in type 2 diabetic patients. Int J Clin Pract 2010; 64 (13):1796–801.
24. Miyoshi T, Doi M, Hirohata S, et al. Olmesartan reduces arterial stiffness and serum adipocyte fatty acid-binding protein in hypertensive patients. Heart Vessels 2011; 26 (4):408–13.
25. Miyashita Y, Saiki A, Endo K, et al. Effects of olmesartan, an angiotensin II receptor blocker, and amlodipine, a calcium channel blocker, on Cardio-Ankle Vascular Index (CAVI) in type 2 diabetic patients with hypertension. J Atheroscler Thromb 2009; 16 (5):621–6.
26. Sairaku A, Eno S, Hondo T, et al. Head-to-head comparison of the cardio-ankle vascular index between patients with acute coronary syndrome and stable angina pectoris. Hypertens Res 2010; 33 (11):1162–6.