

Факторы, ассоциированные с патологическим сердечно-лодыжечным сосудистым индексом у больных острым нарушением мозгового кровообращения: гендерные особенности

А. Н. Сумин¹, И. Н. Кухарева¹, Ю. А. Колмыкова¹,
М. В. Отт¹, Н. И. Водопьянова¹, О. А. Трубникова¹,
А. В. Коваленко¹, Б. М. Доронин²

Контактная информация:

Кухарева Ирина Николаевна,
ФГБНУ «НИИ КПССЗ», Сосновый буль-
вар, д. 6, Кемерово, Россия, 650002.
E-mail: ira-kukhareva77@mail.ru

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Россия

² Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новосибирск, Россия

Статья поступила в редакцию 23.11.15
и принята к печати 19.02.16.

Резюме

Актуальность. На сегодняшний день остается актуальным вопрос изучения факторов риска развития ишемического инсульта (ИИ). Одним из этих факторов является повышенная жесткость артериальной стенки с учетом гендерных особенностей. **Цель исследования** — изучить гендерные особенности факторов, ассоциированных с патологическим сердечно-лодыжечным сосудистым индексом (СЛСИ) у больных острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК). **Материалы и методы.** У пациентов оценивали наличие сердечно-сосудистых заболеваний, предшествующие сосудистые события, тип и подтип инсульта. Для оценки наличия атеросклероза проведено цветное дуплексное сканирование брахицефальных артерий и лабораторные исследования (липидограмма). **Результаты.** В ходе исследования не было выявлено значимых различий промежуточных и патологических значений СЛСИ у мужчин и женщин ($p = 0,59$ и $p = 0,48$ соответственно). Выявлены гендерные различия в факторах, ассоциированных с патологическим СЛСИ. Независимыми предикторами выявления патологического СЛСИ у мужчин были: ожирение ($p = 0,04$), утолщение комплекса «интима-медиа» ($p = 0,03$), у женщин — ожирение ($p = 0,03$), индекс атерогенности ($p = 0,02$), ОНМК в анамнезе ($p = 0,03$), наличие ИБС ($p = 0,02$). **Выводы.** Таким образом, оценка СЛСИ целесообразна у больных ИИ для выявления пациентов с повышенной жесткостью артериальной стенки, что позволит проводить профилактические мероприятия с учетом гендерных особенностей.

Ключевые слова: сердечно-лодыжечный сосудистый индекс, гендерные особенности, инсульт, факторы риска, атеросклероз

Для цитирования: Сумин А. Н., Кухарева И. Н., Колмыкова Ю. А., Отт М. В., Водопьянова Н. И., Трубникова О. А., Коваленко А. В., Доронин Б. М. Факторы, ассоциированные с патологическим сердечно-лодыжечным сосудистым индексом у больных острым нарушением мозгового кровообращения: гендерные особенности. Артериальная гипертензия. 2016;22(1):23–31. doi: 10.18705/1607-419X-2016-22-1-23-31.

Factors associated with pathological cardio-ankle vascular indices in patients with acute ischemic stroke: gender differences

A. N. Sumin¹, I. N. Kukhareva¹, J. A. Kolmykova¹,
M. V. Ott¹, N. I. Vodopyanova¹, O. A. Trubnikova¹,
A. V. Kovalenko¹, B. M. Doronin²

¹ Research Institute of Complex Problems
of Cardiovascular Disease, Kemerovo, Russia

² Novosibirsk State Medical University Ministry
of Health of Russia, Novosibirsk, Russia

Corresponding author:

Irina N. Kukhareva,
Research Institute of Complex Problems
of Cardiovascular Disease, 6 Sosnoviy
Boulevard, Kemerovo, 650002 Russia.
E-mail: ira-kukhareva77@mail.ru

Received 23 November 2015;
accepted 19 February 2016.

Abstract

Background. Currently, risk factors of ischemic stroke remain the relevant research object, including gender-dependent arterial stiffness. **Objective.** To study the gender-related differences in factors associated with pathological cardio-ankle vascular index (CAVI) in subjects with acute cerebrovascular accidents (CVA). **Design and methods.** The presence of cardiovascular disease, previous cardiovascular events, types and subtypes of stroke were assessed in all subjects. Color-flow duplex scanning of brachiocephalic arteries and laboratory studies (lipid profile) were performed to assess the presence of atherosclerosis. **Results.** There were no significant differences in intermediate and pathological CAVI values in men and women ($p = 0,59$ and $p = 0,48$, respectively). The factors associated with pathological CAVI differ depending on the gender. The independent predictors of pathological CAVI in men include obesity ($p = 0,04$), intima-media complex thickening ($p = 0,03$); while in women they include obesity ($p = 0,03$), atherogenic index ($p = 0,02$), history of acute cerebrovascular accident ($p = 0,03$), and coronary artery disease ($p = 0,02$). **Conclusions.** Thus, the assessment of CAVI is recommended in patients with ischemic stroke in order to identify increased arterial wall stiffness and to apply preventive approaches in accordance with the gender-related differences.

Key words: cardio-ankle vascular index, gender-related differences, stroke, risk factors, atherosclerosis

For citation: Sumin AN, Kukhareva IN, Kolmykova JA, Ott MV, Vodopyanova NI, Trubnikova OA, Kovalenko AV, Doronin BM. Factors associated with pathological cardio-ankle vascular indices in patients with acute ischemic stroke: gender differences. *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension*. 2016;22(1):23–31. doi: 10.18705/1607-419X-2016-22-1-23-31.

Введение

Снижение эластичности артериальной стенки является интегральным показателем, характеризующим риск развития сердечно-сосудистых заболеваний [1, 2]. В последнее время активно изучается новый показатель артериальной жесткости — сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (СЛСИ) [3], который не зависит от уровня артериального давления (АД) и оператора, легко воспроизводим и удобен для повторных измерений, в отличие от изучавшихся ранее параметров [4]. У здоровых лиц отмечена ассоциация повышенного СЛСИ с такими факторами риска, как артериальная гипер-

тензия (АГ), возраст [5], гиперлипидемия [6], низкая физическая активность [7], повышенный уровень психоэмоционального напряжения [8]. В проведенных исследованиях показана связь СЛСИ с распространенностью коронарного [9] и некоронарного [10] атеросклероза, а также с поражением мелких церебральных сосудов [11]. До настоящего времени лишь единичные работы посвящены изучению этого индекса у неврологических больных. Однако при остром нарушении мозгового кровообращения (ОНМК) он не изучался.

Инсульт находится на втором месте среди причин смерти и на третьем — среди причин

инвалидности [12]. В большей степени это относится к женщинам, чем к мужчинам [13–15]. В предыдущих исследованиях было показано, что существуют гендерные различия в этиологии, частоте, обширности инсультов, которые обусловлены различиями в физиологии мужчин и женщин. Хотя возраст-специфическая частота инсультов и смертность выше у мужчин, общее число инсультов выше и результаты лечения хуже у женщин, поскольку они живут дольше, а риск инсультов увеличивается с возрастом [16, 17]. Известны гендерные различия в факторах риска развития инсульта [18, 19]; одним из таких факторов является повышенная жесткость артериальной стенки [20–22]. Так же в проведенных ранее исследованиях показаны различия в значениях СЛСИ у мужчин и женщин [23, 24]. Это послужило основанием для настоящего исследования, целью которого было изучить гендерные особенности факторов, ассоциированных с патологическим СЛСИ у больных с ОНМК.

Материалы и методы

В исследование включены 375 пациентов (200 мужчин в возрасте $64,2 \pm 11,9$ года и 175 женщин в возрасте $63,5 \pm 12,2$ года) с диагнозом ОНМК, прошедших лечение в неврологическом отделении Кемеровского кардиологического диспансера за 2012–2013 годы. Всем пациентам проводилось стандартное неврологическое и инструментальное обследование (мультиспиральная компьютерная томография головного мозга для верификации типа инсульта и выявления поражения сосудистого бассейна). Степень выраженности неврологической симптоматики оценивали по шкале NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale). Патогенетический подтип ишемического инсульта (ИИ) определяли по классификации подтипов ИИ TOAST (Adams H. P. и соавторы, 1993). Оценивались модифицируемые (АГ, сахарный диабет (СД), нарушения ритма, образование, курение, гиподинамия) и немодифицируемые (пол и возраст) факторы риска развития ИИ.

Измерение АД проводилось на правой руке обследуемого автоматическим тонометром, в положении сидя, после 5-минутного отдыха. Уровень АД измерялся двукратно с интервалом около 2–3 минут. В анализ включали среднее значение из двух измерений. За АГ принимали уровень АД 140/90 мм рт. ст. и более или АД менее 140/90 мм рт. ст. на фоне антигипертензивной терапии. Измерения роста и массы тела производились с помощью ростометра с точностью до 1 см и напольных электронных медицинских весов с точностью до 100 г, без обуви и верхней одежды на обследуемых. Ожирение

определяли при величине индекса массы тела (ИМТ) ≥ 30 кг/м²; ИМТ рассчитывался по формуле: вес (кг) / рост (м)² (индекс Кетле). Регулярно курившими считали лиц, выкуривавших 1 сигарету и более в день.

Оценка состояния брахицефальных артерий (БЦА) проводилась с помощью цветного дуплексного сканирования («Hewlett-Packard», USA) с оценкой степени стенозов БЦА и толщины комплекса «интима-медиа» (КИМ) в общей сонной артерии. Патологическим считалось значение КИМ $> 1,0$ мм. Учитывались любые стенозы и отдельно стенозы БЦА $> 50\%$.

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 менее 0,9. Также оценивали СЛСИ, расчет которого осуществлялся автоматически на основе регистрации плетизмограмм 4 конечностей, электрокардиограммы, фонокардиограммы с использованием специального алгоритма для расчетов (формула Bramwell-Hill). Патологическими считали значения CAVI 9,0 и выше.

Больные были разделены на две группы по гендерному признаку. Больные с ЛПИ $< 0,9$ (мужчины: 37,0%, $n = 74$; женщины: 42,3%, $n = 74$) были исключены из анализа, что привело к изменению количественного состава групп наблюдения (126 мужчин и 101 женщин). Группы были сопоставлены по основным демографическим, антропологическим показателям, наличию факторов риска атеросклероза, сопутствующей патологии, распространенности атеротромботических событий в анамнезе, данным лабораторного и инструментального обследования.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью пакета программ STATISTICA 6.1. Нормальность распределения определялась с помощью критерия Шапиро-Уилка. Поскольку все значения количественных переменных имели распределение, отличное от нормального, данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха ($Me \pm Q$). Для сравнения групп по качественным признакам применялся критерий χ^2 (хи-квадрат). Для оценки связи выявления патологического СЛСИ (СЛСИ $> 9,0$) с одним или несколькими количественными или качественными признаками применялся логистический регрессионный анализ. В однофакторный регрессионный анализ были включены такие параметры, как возраст, наличие высшего образования, наличие стресса, курение

и его длительность, АГ и ее длительность, инфаркт миокарда (ИМ) и инсульт (ОНМК) в анамнезе, фибрилляция предсердий, стенокардия, хроническая сердечная недостаточность (ХСН), ишемическая болезнь сердца (ИБС), увеличение индекса массы тела ($\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$), СД. В многофакторный регрессионный анализ включались переменные, для которых значения критерия статистической значимости при однофакторном анализе составляли менее 0,1, оценивались отношение рисков (ОР) и 95-процентные доверительные интервалы (95% ДИ). Предварительно проводилось выявление возможных взаимосвязей между предполагаемыми предикторами, затем формировались несколько регрессионных моделей с учетом выявленных корреляций. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Обследуемые группы не различались по возрасту (табл. 1). Мужчины чаще, чем женщины, были работающими (47,6 и 22,8% соответственно, $p = 0,0001$) и имели высшее образование (37,3 и 21,8% соответственно, $p = 0,01$). В группе женщин преобладали неработающие пенсионерки (73,3 и 36,5% соответственно, $p = 0,0001$), лица с начальным образованием (10,9% и 2,4% соответственно, $p = 0,008$), чаще отмечалась гиподинамия (29,7 и 11,9% соответственно, $p = 0,0008$). Статистически значимых различий по встречаемости в группах мужчин и женщин АГ, длительности

течения АГ, ИМ и ОНМК в анамнезе не отмечено. В группе женщин чаще, чем у мужчин, выявлялась ИБС (46,5 и 30,9% соответственно, $p = 0,02$), стенокардия (34,6 и 18,3% соответственно, $p = 0,005$), фибрилляция предсердий (21,8 и 14,3% соответственно, $p = 0,03$), ХСН (48,5 и 32,5% соответственно, $p = 0,02$), СД (11,9 и 7,2% соответственно, $p = 0,01$) и ожирение с $\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$ (28,6 и 23,6% соответственно, $p = 0,04$). Курение и длительный стаж курения чаще регистрировались в группе мужчин, чем среди женщин (29,4 и 2,9% соответственно, $p < 0,001$, $p = 0,009$). Существенных различий по встречаемости атеросклероза нижних конечностей между мужчинами и женщинами не было выявлено ($p = 0,90$).

Ишемический тип ОНМК (87,3 и 88,1% соответственно, $p = 0,85$), так же как и геморрагический (12,7 и 11,9% соответственно, $p = 0,85$), встречается с одинаковой частотой в группах мужчин и женщин (табл. 2). Среди подтипов ишемического ОНМК преобладающим оказался атеротромботический подтип (72,3 и 74,3% у мужчин и женщин соответственно, $p = 0,73$). Кардиоэмболический подтип ОНМК выявлялся с одинаковой частотой в обеих группах ($p = 0,25$). При оценке неврологического дефицита по шкале NIHSS выявлены значимые различия между мужчинами и женщинами: 6,0 (3,0; 9,0) и 4,0 (2,0; 7,0) балла соответственно ($p = 0,003$).

Одинаково часто в группах мужчин и женщин встречается утолщение КИМ (88,8 и 90,1% соот-

Таблица 1

ФАКТОРЫ РИСКА, КЛИНИКО-АНАМНЕСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МУЖЧИН И ЖЕНЩИН С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ

Показатель	Мужчины (n = 126)	Женщины (n = 101)	p
Возраст, годы	65,1 ± 11,3	62,2 ± 12,9	0,98
АГ, n (%)	109 (86,5)	91 (90,1)	0,40
Стаж АГ, годы	10,3 ± 7,4	12,1 ± 8,1	0,07
ИБС, n (%)	39 (30,9)	47 (46,5)	0,02
Стенокардия, n (%)	23 (18,3)	35 (34,6)	0,005
Фибрилляция предсердий, n (%)	18 (14,3)	22 (21,8)	0,03
ХСН, n (%)	41 (32,5)	49 (48,5)	0,02
Ожирение, n (%)	29 (23,6)	28 (28,6)	0,04
СД, n (%)	9 (7,2)	12 (11,9)	0,01
ОНМК в анамнезе, n (%)	24 (19,1)	22 (21,8)	0,61
Гиподинамия, n (%)	15 (11,9)	30 (29,7)	0,0008
Инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	11 (8,7)	8 (7,9)	0,82
Курение, n (%)	37 (29,4)	3 (2,9)	< 0,001
Стаж курения, годы	25,2 ± 8,1	18,3 ± 7,6	0,009
Начальное образование, n (%)	3 (2,4)	11 (10,9)	0,008
Высшее образование, n (%)	47 (37,3)	22 (21,8)	0,01

Примечание: АГ — артериальная гипертензия; ИБС — ишемическая болезнь сердца; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; СД — сахарный диабет; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения.

Таблица 2

**ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПА, ПОДТИПОВ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА
И НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО ДЕФИЦИТА У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН,
ПЕРЕНЕСШИХ ОСТРОЕ НАРУШЕНИЕ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ**

Показатель	Мужчины (n = 126)	Женщины (n = 101)	p
Тип инсульта			
Ишемический, n (%)	110 (87,3)	89 (88,1)	0,85
Геморрагический, n (%)	16 (12,7)	12 (11,9)	0,85
Подтипы ишемического инсульта			
Атеротромботический, n (%)	91 (72,3)	75 (74,3)	0,73
Кардиоэмболический, n (%)	19 (15,1)	20 (19,9)	0,34
Гемодинамический, n (%)	6 (4,7)	3 (2,9)	0,49
Гемореологический, n (%)	10 (7,9)	3 (2,9)	0,10
NIHSS, баллы	6,0 (3,0; 9,0)	4,0 (2,0; 7,0)	0,003

Примечание: NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) — шкала оценки степени выраженности неврологической симптоматики.

Таблица 3

**ХАРАКТЕРИСТИКА ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ОБСЛЕДОВАНИЙ
У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ**

Показатель	Мужчины (n = 126)	Женщины (n = 101)	p
КИМ, мм утолщен, n (%)	112 (88,8)	91 (90,1)	0,76
Стенозы БЦА с одной стороны, n (%)	21 (16,6)	17 (16,8)	0,97
Стенозы БЦА с двух сторон, n (%)	27 (21,4)	12 (11,9)	0,001
Стенозы КА > 50, n (%)	24 (19,1)	9 (8,9)	0,03
ХС ЛПНП, ммоль/л	2,9 (2,3; 3,53)	3,2 (2,4; 3,86)	0,06
ХС ЛПВП, ммоль/л	0,9 (0,77; 1,28)	1,1 (0,94; 1,40)	0,01
ИА, ммоль/л	3,4 (2,50; 4,30)	3,1 (2,38; 3,70)	0,07
ОХС, ммоль/л	4,8 (4,1; 5,78)	5,1 (4,23; 6,21)	0,09
ТГ, ммоль/л	1,4 (1,19; 1,89)	1,3 (1,03; 1,98)	0,25
Мочевина, ммоль/л	4,8 (3,96; 5,84)	4,54 (3,70; 6,47)	0,91
Креатинин, мкмоль/л	0,08 (0,07; 0,09)	0,03 (0,07; 0,09)	0,71

Примечание: КИМ — комплекс «интима-медиа»; БЦА — брахиоцефальные артерии; КА — каротидные артерии; ХС ЛПНП — холестерин липопротеинов низкой плотности; ХС ЛПВП — холестерин липопротеинов высокой плотности; ИА — индекс атерогенности; ОХС — общий холестерин; ТГ — триглицериды.

ветственно, $p = 0,76$) (табл. 3). Стеноз БЦА с двух сторон (21,4 и 11,9% соответственно, $p = 0,001$) и стеноз коронарных артерий > 50% (19,1 и 8,9% соответственно, $p = 0,03$) значимо чаще регистрировался в группе мужчин, чем у женщин. При анализе липидограммы по показателям липопротеинов низкой плотности, индекса атерогенности (ИА), общего холестерина, триглицеридов различий между группами не обнаружено ($p > 0,05$). Значимых различий в выявлении патологического СЛСИ > 9,0 (56,3 и 51,5% соответственно, $p = 0,53$) и ЛПИ < 0,9 (37,0% и 42,3% соответственно, $p = 0,29$) между мужчинами и женщинами не найдено (табл. 4).

При изучении факторов, ассоциированных с повышением СЛСИ > 9,0, в логистический ре-

грессионный анализ были включены переменные, представленные в таблицах. В выборке мужчин (табл. 5) при однофакторном анализе выявлена ассоциация повышенного СЛСИ с возрастом, ожирением, утолщением КИМ, повышением ЛПНП и ИА. В выборке женщин (табл. 6) выявлена ассоциация повышенного СЛСИ с возрастом, ожирением, наличием ИБС, повышением ИА. С учетом внутренних корреляций на основании однофакторного анализа составлены модели для проведения множественного регрессионного анализа.

При проведении множественного логистического регрессионного анализа с повышенным СЛСИ были связаны: у мужчин — ожирение (ОР 3,57; $p = 0,04$), утолщение КИМ (ОР 4,11; $p = 0,03$),

Таблица 4

**ПОКАЗАТЕЛИ ЛОДЫЖЕЧНО-ПЛЕЧЕВОГО ИНДЕКСА И СЕРДЕЧНО-ЛОДЫЖЕЧНОГО
СОСУДИСТОГО ИНДЕКСА У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН
С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ**

VASERA при поступлении	Мужчины (n = 200)		Женщины (n = 175)		p
ЛПИ < 0,9, n (%)	74 (37,0)		74 (42,3)		0,29
ЛПИ > 0,9, n (%)	126 (63,0)		101 (57,7)		0,29
Сторона	L	R	L	R	
ЛПИ	1,0 (0,88; 1,10)	1,1 (0,91; 1,13)	0,9 (0,86; 1,09)	1,0 (0,84; 1,09)	p ₁₋₂ = 0,05 p ₃₋₄ = 0,07 p ₁₋₃ = 0,19 p ₂₋₄ = 0,03
Пол	Мужчины (n = 126)		Женщины (n = 101)		
СЛСИ > 9,0, n (%)	71 (56,3)		52 (51,5)		0,53
СЛСИ 8,0–9,0, n (%)	20 (15,9)		18 (17,2)		0,69
СЛСИ < 8,0, n (%)	35 (27,8)		31 (30,7)		0,63
Сторона	L	R	L	R	
СЛСИ	8,8 (7,6; 10,3)	9,2 (7,9; 10,5)	8,7 (7,4; 10,0)	8,9 (7,6; 10,0)	p ₁₋₂ = 0,07 p ₃₋₄ = 0,17 p ₁₋₃ = 0,41 p ₂₋₄ = 0,20

Примечание: ЛПИ — лодыжечно-плечевой индекс; СЛСИ — сердечно-лодыжечный сосудистый индекс.

у женщин — ожирение (ОР 3,22; p = 0,03), ИА (ОР 1,67; p = 0,02), ОНМК в анамнезе (ОР 2,77; p = 0,03), ИБС (ОР 2,42; p = 0,02).

Обсуждение

В настоящем исследовании не выявлено существенных различий СЛСИ у мужчин и женщин с ИИ. Независимыми факторами, ассоциированными с выявлением патологического СЛСИ (> 9,0) у мужчин, были ожирение, утолщение КИМ, а у женщин — ожирение, ИА, ОНМК в анамнезе и наличие ИБС.

Влияние пола на клинические проявления и тяжесть инсульта прослеживается не во всех исследованиях [17, 25, 26], однако гендерные различия в факторах риска его развития прослеживаются достаточно четко [26]. Так, у женщин чаще, чем у мужчин, встречался более тяжелый инсульт (17,20 против 12,54%), АГ (76,42 против 66,39%), дислипидемия (30,35 против 22,76%) и ожирение (18,40 против 9,32%) (p < 0,05). По сравнению с женщинами, у мужчин существенно чаще выявлялись стенозы интракардиальных артерий (23,11 против 17,45%), они чаще курили (29,60 против 13,05%) и злоупотребляли алкоголем (12,15 против 0,47%) (p < 0,05) [19]. В настоящем исследовании у мужчин чаще выявлялось курение, у женщин —

ИБС, СД и ожирение; не выявлено различий между мужчинами и женщинами по возрасту, наличию АГ, периферического атеросклероза и повышенной жесткости сосудистой стенки.

В других когортах обследованных показатель СЛСИ обычно был выше у мужчин, чем у женщин. Это показано как у здоровых лиц, так и в популяционных исследованиях [23]. Так, распространенность патологического СЛСИ составила 12,74% у мужчин и 9,91% у женщин при обследовании 18 336 лиц в Китае [24]. Вполне вероятно, что при более выраженной патологии (как в настоящем исследовании) гендерные различия стираются, как и возможное влияние других факторов риска [4].

У неврологических больных ранее не оценивали гендерных особенностей при изучении взаимосвязей СЛСИ с факторами риска и клиническими показателями. Так, в китайском исследовании СЛСИ был позитивно ассоциирован с каротидным атеросклерозом в целом среди всех обследованных. По сравнению с лицами со значениями СЛСИ в нижней терции (5,15–7,40), значения в средней (7,41–8,65) и верхней (8,66–13,60) терциях повышали вероятность его выявления (p = 0,007 для тренда). По мнению авторов, для предсказания наличия каротидного атеросклероза СЛСИ ≥ 8,0 мо-

Таблица 5

ФАКТОРЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ПАТОЛОГИЧЕСКИМ СЕРДЕЧНО-ЛОДЫЖЕЧНЫМ СОСУДИСТЫМ ИНДЕКСОМ У МУЖЧИН С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ

Показатель	ОР	ДИ 95 %	р
Однофакторный анализ			
Возраст	1,00	0,97–1,03	0,72
Стаж АГ	1,05	0,99–1,12	0,08
ХСН	1,87	0,91–3,86	0,08
Ожирение	2,77	1,16–6,66	0,02
Курение	1,85	0,89–3,85	0,09
Атеротромботический подтип ИИ	1,82	0,88–3,74	0,09
NIHSS при поступлении	1,06	0,99–1,13	0,08
Утолщение КИМ	3,48	1,00–12,00	0,04
ХС ЛПНП	1,40	1,01–1,93	0,03
ИА	1,32	0,99–17,6	0,05
ОХС	2,15	1,09–4,27	0,08
Мочевина	1,36	1,05–1,76	0,02
Многофакторный анализ			
Модель 1 , независимо от возраста, давности АГ, атеротромботического подтипа ИИ, ХС ЛПНП, NIHSS и уровня мочевины при поступлении $p = 0,01$ для модели			
Возраст	1,03	0,99–1,06	0,24
Ожирение	3,57	1,02–12,5	0,04
Модель 2 , независимо от возраста, курения и ИА $p = 0,02$ для модели			
Возраст	1,01	0,98–1,04	0,61
Утолщение КИМ	4,11	1,12–15,02	0,03

Примечание: ОР — отношение рисков; ДИ — доверительный интервал; АГ — артериальная гипертензия; ХСН — хроническая сердечная недостаточность; NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale) — шкала оценки степени выраженности неврологической симптоматики; КИМ — комплекс «интима-медиа»; ХС ЛПНП — холестерин липопротеинов низкой плотности; ИА — индекс атерогенности; ОХС — общий холестерин; ИИ — ишемический инсульт.

Таблица 6

ФАКТОРЫ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ПАТОЛОГИЧЕСКИМ СЕРДЕЧНО-ЛОДЫЖЕЧНЫМ СОСУДИСТЫМ ИНДЕКСОМ У ЖЕНЩИН С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ

Показатель	ОР	ДИ 95 %	р
Однофакторный анализ			
Возраст	1,00	0,97–1,03	0,88
ИБС	2,06	0,98–4,31	0,05
Ожирение	3,03	1,19–7,69	0,02
СД	3,05	0,91–10,23	0,06
ОНМК в анамнезе	2,12	0,86–5,26	0,09
ИА	1,48	1,00–2,19	0,04
Многофакторный анализ			
Модель 1 , независимо от возраста, ОНМК в анамнезе, утолщения КИМ $p = 0,02$ для модели			
Возраст	1,01	0,98–1,04	0,96
Ожирение	3,22	1,15–9,09	0,03
ИА	1,67	1,08–2,56	0,02
Модель 2 , независимо от возраста, утолщения КИМ $p = 0,04$ для модели			
Возраст	1,01	0,98–1,04	0,96
ОНМК в анамнезе	2,77	1,05–7,69	0,03
ИБС	2,42	1,11–5,31	0,02

Примечание: ОР — отношение рисков; ДИ — доверительный интервал; ИБС — ишемическая болезнь сердца; СД — сахарный диабет; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ИА — индекс атерогенности; КИМ — комплекс «интима-медиа».

жет быть оптимальным критерием [27]. В нашей работе взаимосвязь между СЛСИ и проявлениями субклинического атеросклероза (утолщение КИМ) отмечено только для мужчин, но не для женщин.

При оценке клинических показателей выявлялась существенная ассоциация СЛСИ с поражением мелких церебральных сосудов по данным магнитно-резонансной томографии головного мозга (ОР 1,889; $p = 0,002$) при обследовании асимптомных лиц молодого и среднего возраста [10]. У больных без инсультов или транзиторных ишемических атак в анамнезе значения СЛСИ $\geq 9,2$ были ассоциированы с выявлением бессимптомных инфарктов мозга (ОР 2,34; 95% ДИ 1,16–5,02) [19]. Также отмечено, что у больных с цереброваскулярными заболеваниями значения СЛСИ были выше, чем в контроле, при линейном регрессионном анализе выявлена также существенная связь между СЛСИ и выраженностью атеросклероза в каротидных артериях у больных цереброваскулярными заболеваниями ($p < 0,05$) [20].

При обследовании 842 больных с атеротромботическим подтипом ИИ отмечено, что СЛСИ был наименьшим в группе контроля, выше — у больных с малым инсультом и самым высоким — у пациентов с обширным инсультом. Значения СЛСИ более 9,5 были ассоциированы с вероятностью выявления атеросклеротического ИИ (ОР 1,44; $p < 0,001$) [21]. Также установлено, что уровень СЛСИ был значительно выше в группе пациентов ОНМК с микрокровоизлияниями (10,5 против 8,6, $p < 0,001$). Высокий уровень СЛСИ был независимо связан с наличием микрокровоизлияний у пациентов с острым ИИ [28].

В настоящей работе мы не изучали целенаправленно влияние пола на взаимосвязь между показателями жесткости артериальной стенки и неврологической симптоматикой пациентов с инсультом, это должно явиться задачей последующих исследований.

Выводы

Среди пациентов с ОНМК патологический СЛСИ выявлен у 56,3% мужчин и у 51,5% женщин. Несмотря на различия в факторах риска сердечно-сосудистых заболеваний (у мужчин чаще выявляли курение, у женщин — ожирение, СД, гиподинамию), уровень жесткости артерий между группами не различался. Независимыми предикторами повышения риска выявления патологического СЛСИ у мужчин было ожирение (ОР 3,57, $p = 0,04$), утолщение КИМ (ОР 4,11, $p = 0,03$), у женщин — ожирение (ОР 3,22, $p = 0,03$), ИА (ОР 1,67, $p = 0,02$), ОНМК в анамнезе (ОР 2,77, $p = 0,03$) и наличие ИБС (ОР 2,42; $p = 0,02$).

Оценка СЛСИ целесообразна у больных ИИ для выявления пациентов с повышенной жесткостью артериальной стенки, что позволит проводить целенаправленные реабилитационные мероприятия с учетом гендерных особенностей, и оценить их эффективность в динамике.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Список литературы / References

1. Ishisone T, Koeda Y, Tanaka F, Sato K, Nagano M, Nakamura M. Comparison of utility of arterial stiffness parameters for predicting cardiovascular events in the general population. *Int Heart J*. 2013;54(3):160–165.
2. Драпкина О. М., Фадеева М. В. Сосудистый возраст как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний. Артериальная гипертензия. 2014;20(4):224–231. [Drapkina OM, Fadeeva MV. Vascular age as a risk factor for cardiovascular disease. *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension*. 2014;20(4):224–231. In Russian].
3. Shirai K, Utino J, Saiki A, Endo K, Ohira M, Nagayama D et al. Evaluation of blood pressure control using a new arterial stiffness parameter, cardio-ankle vascular index (CAVI). *Curr Hypertens Rev*. 2013;9(1):66–75.
4. Гайсёнок О. В., Медведев П. А., Трифонова С. С., Шаталова И. В., Сидоренко Б. А. Применение индекса CAVI в клинической практике: расчетный сосудистый возраст как инструмент для принятия решения о дополнительном обследовании пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Кардиология. 2015;7:51–56. [Gaysyonok OV, Medvedev PA, Trifonova SS, Shatalova IV, Sidorenko BA. Using an index CAVI in clinical practice: the estimated vascular age as a tool for deciding on the additional study of patients with cardiovascular diseases. *Kardiologiya*. 2015;7:51–56. In Russian].
5. Wen W, Luo R, Tang X, Tang L, Huang HX, Wen X et al. Age-related progression of arterial stiffness and its elevated positive association with blood pressure in healthy people. *Atherosclerosis*. 2015;238(1):147–52.
6. Dobsak P, Soska V, Sochor O, Jarkovsky J, Novakova M, Homolka M et al. Increased cardio-ankle vascular index in hyperlipidemic patients without diabetes or hypertension. *J Atheroscler Thromb*. 2015;22(3):272–283.
7. Tanisawa K, Ito T, Sun X, Kawakami R, Oshima S, Gando Y et al. Cardiorespiratory fitness is a strong predictor of the cardio-ankle vascular index in hypertensive middle-aged and elderly Japanese men. *J Atheroscler Thromb*. 2015;22(4):379–389.
8. Hata K, Nakagawa T, Hasegawa M, Hayashi T, Ogami A. Relationship between overtime work hours and cardio-ankle vascular index (CAVI): a cross-sectional study in Japan. *J Occup Health*. 2014;56(4):271–278.
9. Park HE, Choi SY, Kim MK, Oh BH. Cardio-ankle vascular index reflects coronary atherosclerosis in patients with abnormal glucose metabolism: Assessment with 256 slice multi-detector computed tomography. *J Cardiol*. 2012;60(5):372–376.
10. Сумин А. Н., Карпович А. В., Барбараш О. Л. Сердечно-сосудистый индекс у больных ишемической болезнью сердца: взаимосвязь с распространенностью коронарного и периферического атеросклероза. Российский кардиологический журнал. 2012;2 (94):27–33. [Sumin AN, Karpovich AV, Barbarash OL. Cardio-ankle vascular index in patients with coronary heart disease: the relationship with the

prevalence of coronary and peripheral atherosclerosis. Russian Journal of Cardiology. 2012;2(94):27–33. In Russian].

11. Choi SY, Park HE, Seo H, Kim M, Cho SH, Oh BH. Arterial stiffness using cardio-ankle vascular index reflects cerebral small vessel disease in healthy young and middle aged subjects. J Atheroscler Thromb. 2013;20(2):178–185.

12. Mortality GBD. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. Lancet. 2015;385(9963):117–171.

13. Di Carlo A, Lamassa M, Baldereschi M, Pracucci G, Basile AM, Wolfe CD et al. Sex differences in the clinical presentation, resource use, and 3-month outcome of acute stroke in Europe: data from a multicenter multinational hospital-based registry. Stroke. 2003;34(5):1114–1119.

14. Kapral MK, Fang J, Hill MD, Silver F, Richards J, Jaigobin, C et al. Sex Differences in Stroke Care and Outcomes Results From the Registry of the Canadian Stroke Network. Stroke. 2005;36(4):809–814.

15. Kelly-Hayes M, Beiser A, Kase CS, Scaramucci A, D'Agostino RB, Wolf PA. The influence of gender and age on disability following ischemic stroke: the Framingham study. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2003;12(3):119–126.

16. Niewada M, Kobayashi A, Sandercock PA, Kamiński B, Członkowska A and International Stroke Trial Collaborative Group. Influence of gender on baseline features and clinical outcomes among 17,370 patients with confirmed ischaemic stroke in the international stroke trial. Neuroepidemiology. 2005;24(3):123–128.

17. Reeves MJ, Bushnell CD, Howard G, Gargano JW, Duncan PW, Lynch G et al. Sex differences in stroke: epidemiology, clinical presentation, medical care, and outcomes. Lancet Neurol. 2008;7(10):915–926.

18. Сумин А. Н., Кухарева И. Н., Трубникова О. А., Коваленко А. В. Стенозы каротидных артерий у больных с ишемическим инсультом: распространенность, выраженность, факторы, ассоциированные с их наличием. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2013;3:12–17. [Sumin AN, Kukhareva IN, Trubnikova OA, Kovalenko AV. Stenosis of the carotid arteries in patients with ischemic stroke: incidence, severity, factors associated with their presence. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2013;3:12–17. In Russian].

19. Yu C, An Z, Zhao W, Wang W, Gao C, Liu S et al. Sex Differences in stroke subtypes, severity, risk factors, and outcomes among elderly patients with acute ischemic stroke. Front Aging Neurosci. 2015;7:174.

20. Saji N, Kimura K, Shimizu H, Kita Y. Silent brain infarct is independently associated with arterial stiffness indicated by cardio-ankle vascular index (CAVI). Hypertens Res. 2012;35(7):756–760.

21. Suzuki J, Sakakibara R, Tomaru T, Tateno F, Kishi M, Ogawa E et al. Stroke and cardio-ankle vascular stiffness index. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2013;22(2):171–175.

22. Saji N, Kimura K, Yagita Y, Kawarai T, Shimizu H, Kita Y. Comparison of arteriosclerotic indicators in patients with ischemic stroke: ankle-brachial index, brachial-ankle pulse wave velocity and cardio-ankle vascular index. Hypertens Res. 2015;38(5):322–328.

23. Рогоза А. Н., Заирова А. Р., Жернакова Ю. В., Серебрякова В. Н., Заирова А. Р., Жернакова Ю. В и др. Состояние сосудистой стенки в популяции взрослого населения на примере жителей Томска по данным исследования ЭССЕ-РФ. Системные гипертензии. 2014;4:42–48. [Rogoza AN, Zairova AR, Zhernakova JV Serebryakov VR, Zakirov AP, Zhernakova YV et al. Status of the vascular wall in the population of adults on an example of Tomsk residents according to a study ESSAY-RF. Sistemnyye Gipertenzii = Systemic Hypertension. 2014;4:42–48. In Russian].

24. Wen W, Peng B, Tang X, Huang HX, Wen X, Hu S et al. Prevalence of high arterial stiffness and gender-specific differences in the relationships with classical cardiovascular risk factors. J Atheroscler Thromb. 2015;23–22(7):706–717.

25. Zhou G, Nie S, Dai L, Wang X, Fan W. Sex differences in stroke case fatality: a meta-analysis. Acta Neurol Scand. 2013;128(1):1–8.

26. Samai AA, Martin-Schild S. Sex differences in predictors of ischemic stroke: current perspectives. Vasc Health Risk Manag. 2015;11:427–436.

27. Hu H, Cui H, Han W, Ye L, Qiu W, Yang H et al. A cutoff point for arterial stiffness using the cardio-ankle vascular index based on carotid arteriosclerosis. Hypertens Res. 2013;36(4):334–341.

28. Shimoyama T, Iguchi Y, Kimura K, Mitsumura H, Sengoku R, Kono Y et al. Stroke patients with cerebral microbleeds on MRI scans have arteriolosclerosis as well as systemic atherosclerosis. Hypertens Res. 2012;35(10):975–979.

Информация об авторах

Сумин Алексей Николаевич — доктор медицинских наук, заведующий отделом мультифокального атеросклероза ФГБНУ «НИИ КПССЗ»;

Кухарева Ирина Николаевна — научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии отдела мультифокального атеросклероза ФГБНУ «НИИ КПССЗ»;

Колмыкова Юлия Алексеевна — младший научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии отдела мультифокального атеросклероза ФГБНУ «НИИ КПССЗ»;

Отт Маргарита Валерьевна — младший научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии отдела мультифокального атеросклероза ФГБНУ «НИИ КПССЗ»;

Водопьянова Нина Ивановна — младший научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии отдела мультифокального атеросклероза ФГБНУ «НИИ КПССЗ»;

Трубникова Ольга Александровна — кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией нейрососудистой патологии отдела мультифокального атеросклероза ФГБНУ «НИИ КПССЗ»;

Коваленко Андрей Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории нейрососудистой патологии отдела мультифокального атеросклероза ФГБНУ «НИИ КПССЗ»;

Доронин Борис Матвеевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой неврологии ГБОУ ВПО «НГМУ» Минздрава России.

Author information

Aleksey N. Sumin, MD, PhD, DSc, Head, Department of the Multifocal Atherosclerosis, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Disease;

Irina N. Kukhareva, MD, Researcher, Laboratory of Neurovascular Pathology, Department of the Multifocal Atherosclerosis, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Disease;

Julia A. Kolmykova, Junior Researcher, Laboratory of Neurovascular Pathology, Department of the Multifocal Atherosclerosis, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Disease;

Margarita V. Ott, Junior Researcher, Laboratory of Neurovascular Pathology, Department of the Multifocal Atherosclerosis, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Disease;

Nina I. Vodopyanova, Junior Researcher, Laboratory of Neurovascular Pathology, Department of the Multifocal Atherosclerosis, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Disease;

Olga A. Trubnikova, MD, PhD, Head, Laboratory of Neurovascular Pathology, Department of the Multifocal Atherosclerosis, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Disease;

Andrey V. Kovalenko, MD, PhD, DSc, Professor, Leading Researcher, Laboratory of Neurovascular Pathology, Department of the Multifocal Atherosclerosis, Research Institute of Complex Problems of Cardiovascular Disease;

Boris M. Doronin, MD, PhD, DSc, Professor, Head, Department of Neurology, Novosibirsk State Medical University.