

СТРУКТУРНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭХОКАРДИОГРАФИИ У ЗДОРОВЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ КОРЕННОГО И НЕКОРЕННОГО УРБАНИЗИРОВАННОГО НАСЕЛЕНИЯ ГОРНОЙ ШОРИИ

О.Г. Архипов¹, Н.С. Суслова², А.Н. Сумин^{3*}

¹ Центр реабилитации Фонда социального страхования Российской Федерации «Топаз», 652840, Российская Федерация, Мыски, Кемеровская обл., ул. Лесхозная, 1

² Мысковская городская больница, поликлиника № 1, 652849, Российская Федерация, Мыски, Кемеровская обл., ул. Первомайская, 23

³ Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, 650002, Российская Федерация, Кемерово, Сосновый бульвар, 6

Цель: изучить структурные и функциональные показатели эхокардиографии у здоровых представителей урбанизированного шорского населения мужского и женского пола.

Материал и методы. В исследование были включены 96 коренных и 66 некоренных урбанизированных жителей Горной Шории, сопоставимых по возрасту и разделенных по этническому и гендерному признаку на 4 группы: мужчины коренной национальности ($n=40$), женщины коренной национальности ($n=56$), мужчины некоренной национальности ($n=32$) и женщины некоренной национальности ($n=34$). Всем было выполнено эхокардиографическое исследование. Изучались структурные показатели левых и правых отделов сердца, индексированные к площади поверхности тела (ППТ), данные импульсно-волновой доплерометрии и цветового М-модального исследования атриовентрикулярных потоков, данные спектральной тканевой доплерометрии.

Результаты. У мужчин и женщин шорской национальности масса тела и ППТ были ниже, чем у мужчин и женщин некоренной национальности ($p<0,0001$ во всех случаях). Однако индексы толщины межжелудочковой перегородки (ИТМЖП), задней стенки левого желудочка (ИТЗСЛЖ), его массы (ИМММЛЖ) и ударного выброса (ИУВЛЖ), диаметра аорты (ИДА), а также переднезаднего размера правого желудочка (ИРПЖ) были значимо больше в группе женщин коренной национальности в сравнении с представительницами славянской этнической группы ($p<0,01$ во всех случаях). Индексы конечного диастолического объема левого желудочка (ИКДОЛЖ), объема левого предсердия (ИОЛП), диаметра легочной артерии (ИЛА) были значимо большими у мужчин и женщин коренной национальности ($p<0,01$ в обоих случаях). Скорость распространения раннего трикуспидального потока (СРТП) у мужчин-шорцев была значимо больше, чем у мужчин некоренной национальности ($p<0,01$). С шорской национальностью было ассоциировано снижение ППТ, увеличение ИДА, ИЛА, ИТЗСЛЖ, ИММЛЖ, ИОЛП, СРТП, и только снижение ППТ ассоциировалось с женским полом.

Заключение. При поперечном эхокардиографическом исследовании обнаружены особенности структурных и функциональных сердечных показателей у здоровых представителей коренного урбанизированного населения Горной Шории в сравнении с представителями славянской этнической группы.

Ключевые слова:	этнические и гендерные различия, эхокардиография, шорцы
Конфликт интересов:	авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Прозрачность финансовой деятельности:	никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах
Для цитирования:	Архипов О.Г., Суслова Н.С., Сумин А.Н. Структурные и функциональные показатели эхокардиографии у здоровых представителей коренного и некоренного урбанизированного населения горной шории. Сибирский медицинский журнал. 2019;34(1):152–161. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2019-34-1-152-161

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL INDICATORS OF ECHOCARDIOGRAPHY IN HEALTHY REPRESENTATIVES OF INDIGENOUS AND NON-ORGANIZED URBANIZED POPULATION OF GORNAYA SHORIA

Oleg G. Arkhipov¹, Nina S. Suslova², Alexey N. Sumin^{3*}

¹ Rehabilitation Center "Topaz",
1, Leskhoznyaya str., Myski, Kemerovo region, 652840, Russian Federation

² Myski Central City Hospital, Polyclinic No. 1,
23, Pervomayskaya str., Myski, Kemerovo Region, 652849, Russian Federation

³ Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russian Federation
6, Sosnoviy blvd., Kemerovo, 650000, Russian Federation

Aim: To study the structural and functional parameters of echocardiography in healthy representatives of the urban Shor population, including men and women.

Material and Methods. The study included 96 indigenous and 66 non-indigenous urbanized residents of Gornaya Shoria, matched by age and divided according to ethnic and gender characteristics into 4 groups: indigenous men ($n=40$), indigenous women ($n=56$), non-indigenous men ($n=32$), and non-indigenous women ($n=34$). All individuals underwent echocardiographic study. Body surface area-indexed left and right heart structural parameters, pulse wave Doppler data, data on propagation atrioventricular flow rates, and spectral Doppler tissue data were studied.

Results. According to the results of anthropometry, men and women of Shor nationality had a lower body mass and body surface area compared with the corresponding values in men and women of non-indigenous nationality ($p<0.0001$ in all cases). However, the indices of the thickness of the interventricular septum, the posterior wall of the left ventricle, left ventricular mass and stroke volume, the diameter of the aorta, and the anterior-posterior dimension of the right ventricle were significantly higher in the group of indigenous women compared to non-indigenous ethnic groups. ($p<0.01$ in all cases). The values of the left ventricular end-diastolic volume, left atrial volume, pulmonary artery diameter were significantly higher in both men and women of indigenous nationality relative to the corresponding female and male comparison groups ($p<0.01$ in both cases). The tricuspid flow propagation velocity in male Shors was significantly higher than that in non-indigenous men ($p<0.01$). The Shor nationality was associated with a decrease in body surface area and increases in aortic diameter indices, pulmonary artery, left ventricular posterior wall, left ventricular myocardial mass index, pulmonary artery index, right atrial area index, and tricuspid flow propagation velocity; only a decrease in body surface area was associated with the female sex.

Conclusion. In healthy representatives of the indigenous population of Gornaya Shoria, ethnic differences in the structural and functional parameters of echocardiography prevailed over gender-related differences.

Keywords: ethnic and gender differences, echocardiography, Shors

Conflict of interest: the authors do not declare a conflict of interest

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned

For citation: Arkhipov O.G., Suslova N.S., Sumin A.N. Structural and Functional Indicators of Echocardiography in Healthy Representatives of Indigenous and Non-organized Urbanized Population of Gornaya Shoria. The Siberian Medical Journal. 2019;34(1):152–161. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2019-34-1-152-161>

Введение

Учет индивидуальных особенностей пациента подразумевает не только оценку его возраста и антропометрических данных, но и особенностей его проживания, бытового, пищевого и социального уклада, которые во многом определяются половой и этнической принадлежностью. Не случайно исследования последних лет, посвященные оценке структурных и функциональных показателей сердца, учитывают не только возраст субъекта, но и его пол и национальность [1–3]. Это не удивительно, поскольку генетически детерминированные половые отличия находят отражение в особенностях строения миокарда [4], его функции [5, 6], а изменение уровня половых гормонов

может сказаться на контрактильности [7]. В условиях патологического кровообращения гендерные отличия становятся более выраженными [8–10], что обусловлено протективным либо повреждающим действием половых гормонов [11].

Этнические и расовые особенности строения и функции миокарда начали изучаться сравнительно недавно, когда были замечены отличия в течении сердечно-сосудистых заболеваний у представителей разных этнических групп [12–14], а также взаимосвязи этнической принадлежности и прогноза заболеваний [15, 16]. Как следствие, стали активно проводиться исследования по изучению морфофункциональных особенностей сердца у здоровых лиц различных рас и этнических групп [17–20], в том числе коренных жителей Горной Шории.

Шорцы — малочисленный тюрко- и кетоязычный народ уральской ветви монголоидной расы, проживающий в Юго-Западной Сибири, преимущественно на территории Кемеровской области. Недавно опубликована работа, посвященная оценке факторов, влияющих на развитие гипертрофии левого желудочка (ЛЖ) у коренных жителей Горной Шории при артериальной гипертензии [21]. При этом остается пробел в знаниях о строении и функционировании здорового сердца у представителей шорского этноса, в том числе в контексте гендерных различий. Неясно, что является определяющим в этой популяции — гендерные или этнические отличия? Данные вопросы были положены в основу настоящей работы, целью которой являлось изучение структурных и функциональных показателей эхокардиографии у здоровых лиц обоего пола коренного и некоренного урбанизированного населения Горной Шории.

Материал и методы

В исследование были включены 162 здоровых человека (средний возраст — 38 [28–48] лет), из которых 96 были коренными жителями Горной Шории. Базой для проведения исследования были поликлиники № 1 и 2, а также Центр реабилитации «Топаз» (г. Мыски). Исследуемые были разделены по этническому и гендерному признаку на 4 группы: мужчины коренной национальности ($n=40$), женщины коренной национальности ($n=56$), мужчины некоренной национальности ($n=32$) и женщины некоренной национальности ($n=34$). Набор исследуемых коренной национальности и групп сравнения осуществлялся сплошным методом, согласно спискам, предоставленным администрацией г. Мыски, из лиц старше 18 лет. Метисы в исследование не включались. Исследуемые были осмотрены терапевтом на базе городской поликлиники. Анкетирование проводилось с помощью опросников Роуза (выявление болей в грудной клетке) и Кови (оценка уровня тревоги), положительные данные этих опросников служили критерием исключения из исследования. Антропометрия включала измерение роста, веса, окружности талии и бедер, вычисление площади поверхности тела (ППТ), индекса массы тела (ИМТ). Измерение офисного артериального давления проводилось по стандартной методике Н.С. Короткова. Анализировалась липидограмма, проводились такие исследования, как электрокардиография, цветное дуплексное сканирование сонных и бедренных артерий. Отсутствие анамнестических указаний на наличие хронических заболеваний и их симптомов, патологических изменений при проведении лабораторных и инструментальных исследований служило основанием для включения в исследование в случае получения информированного согласия на его проведение.

Всем исследуемым была выполнена эхокардиография на ультразвуковой системе Vivid S5 (General Electric) с использованием секторного датчика с фазированной решеткой. Все эхокардиографические исследования выполнялись одним оператором. Структурные показатели левых и правых отделов сердца оценивали в режиме М-модального и В-модального сканирования в стандартных позициях. Все структурные показатели были индексированы относительно ППТ.

Из показателей левых отделов сердца оценивали диаметр аорты, индекс диаметра аорты (ИДА), поперечные размеры ЛЖ в сечении его длинной оси в конце диастолы и систолы (КДР и КСР), толщину его задней стенки (ЗСЛЖ), ее индекс (ИТЗСЛЖ), толщину межжелудочковой перегородки (ТМЖП), ее индекс (ИТМЖП), конечный диастолический и конечный систолический объемы (КДО и КСО) ЛЖ, индекс конечного диастолического объема ЛЖ (ИКДОЛЖ). Масса ЛЖ рассчитывалась в В-режиме в конце диастолы, также вычислялся индекс массы

миокарда ЛЖ (ИММЛЖ). Фракция выброса ЛЖ (ФВ ЛЖ) определялась по методу Симпсона. В сечении 4 камер в конце диастолы измерялся максимальный поперечный диаметр левого предсердия (ЛП), его объем (ОЛП) и индекс (ИОЛП).

Из данных правых отделов сердца оценивали диаметр легочной артерии (ЛА), ее индекс (ИЛА), конечно-диастолический переднезадний размер правого желудочка (ПЖ), его индекс (ИРПЖ), из субкостального подхода измеряли толщину его передней стенки (СПЖд), поперечный размер правого предсердия (ПП), его площадь (ППП) и индекс площади (ИППП). В М-режиме проводили оценку продольной систолической функции ПЖ путем измерения систолической экскурсии кольца трикуспидального клапана (TAPSE).

В режиме импульсно-волновой доплерометрии оценивали скорости раннедиастолических атриовентрикулярных потоков (E и E_1), время их замедления ($V3E$ и $V3E_1$), скорости потоков предсердной систолы (A и A_1), отношения E/A и E_1/A_1 . С помощью спектральной тканевой доплерометрии изучались параметры регионарной функции кольца митрального и трикуспидального клапана, относящиеся к диастолической (e' , a' , e'_1 , a'_1 , e'/a' , e'_1/a'_1) и систолической частям спектра (s' и s'_1). Индексы общей производимости ЛЖ и ПЖ рассчитывались как отношение сумм времени изоволюмической релаксации и времени изометрического наполнения к времени изгнания.

С помощью цветового М-модального сканирования измеряли скорости распространения раннего митрального (СРМП) и раннего трикуспидального потока (СРТП) соответственно углу наклона наиболее яркой части спектра.

Работа выполнена в соответствии с Хельсинкской декларацией после утверждения протокола исследования локальным этическим комитетом, все участники предоставили добровольное информированное согласие на проведение исследования. Статистическую обработку проводили с помощью стандартного пакета программ Statistica 8.0 и 10.0. Анализ нормальности распределения был осуществлен с помощью критерия Шапиро — Уилка. Поскольку большинство количественных признаков было распределено несимметрично, их представление было проведено в виде медианы и квартилей (Me [Q25–Q75]). Сравнение количественных признаков осуществлялось с помощью критерия Краскела — Уоллиса. Качественные и бинарные признаки сравнивались с помощью критерия χ^2 (хи-квадрат) с поправкой Йейтса для малых выборок. Оценка межгрупповых различий проводилась с помощью критерия Манна — Уитни с поправкой Бонферрони. Связь возможных факторов с полом и этнической принадлежностью оценивалась в модели однофакторной логистической регрессии. Уровнем статистической значимости был принят $p<0,05$.

Результаты

Группы были сопоставимы по возрасту (табл. 1). По результатам антропометрии у мужчин и женщин шорской национальности масса тела и ППТ были ниже, чем у мужчин и женщин некоренной национальности ($p<0,0001$ во всех случаях). Ожирение в группах коренной национальности у мужчин-шорцев встречалось значительно реже, чем у женщин, при отсутствии статистически значимых различий по этому признаку между остальными группами. Среди представителей шорского урбанизированного населения значимо реже встречались лица с высшим, средним и средним специальным образованием ($p<0,01$ во всех случаях) при отсутствии значимых различий между мужчинами и женщинами внутри шорской этнической группы.

Среди мужчин-шорцев было значимо больше лиц, занимающихся тяжелым физическим и, как правило, низкоквалифицированным трудом, чем во всех остальных группах ($p<0,01$

Таблица 1. Общая характеристика обследованных лиц с учетом гендерного и этнического факторов**Table 1.** General characteristics of study individuals adjusted for genders and ethnic groups

Параметры	Здоровые лица шорской национальности (n=96)		Здоровые лица славянской национальности (n=66)		H**	p**
	1-я группа, мужчины (n=40)	2-я группа, женщины (n=56)	3-я группа, мужчины (n=32)	4-я группа, женщины (n=34)		
Возраст (лет)	37,5 [29–44,5]	38 [26–53]	37 [30–52]	39 [31–55]	1,84	0,61
Вес (кг)	65 [59–69]	65 [60–70]	76 [69–82]*	70 [64–82]*#	21,8	<0,0001
Рост (см)	164,5 [160–169]	158 [154–162]*	175 [168–182]*	165 [162–168]#	62,09	<0,0001
ППТ (м ²)	1,72 [1,65–1,77]	1,68 [1,60–1,77]	1,94 [1,79–2,03]*	1,79 [1,71–1,95]#	32,95	<0,0001
ИМТ (кг/м ²)	23,48 [21,86–26,46]	26,23 [22,50–29,30]*	24,34 [22,89–26,36]	26,02 [22,77–29,09]	9,34	0,025
Ожирение	1 (2,5%)	11 (19,6%)*	3 (9,4%)	8 (16,7%)	8,1	0,04
Начальное образование	2 (5%)	2 (4%)	0 (0%)	0 (0%)	3,01	0,38
Среднее образование	21 (52,5%)	24 (42,9%)	3 (9%)*	2 (6%)*#	29,9	<0,0001
Среднее специальное образование	12 (30%)	23 (41%)	18 (56%)*	24 (71%)*#	12,3	0,0007
Высшее образование	5 (13%)	5 (9%)	8 (25%)*	11 (32%)*#	8,8	0,003
Тяжелый физический труд	20 (50%)	4 (7%)*	8 (25%)*	3 (9%)*	29,3	<0,0001
Курение	26 (65%)	8 (14%)*	20 (62,5%)	8 (23,5%) <i>f</i>	41,94	0,001
Холестерин (ммоль/л)	5,89 [4,74–6,40]	5,24 [4,60–5,99]	5,16 [4,90–5,36]	4,9 [4,3–5,3]#	12,88	0,005
ЛПНП (ммоль/л)	2,00 [1,73–2,49]	2,04 [1,61–2,66]	2,03 [1,92–2,27]	1,99 [0,85–2,33]	0,029	0,99
ЛПВП (ммоль/л)	1,04 [0,83–1,23]	1,06 [0,79–1,42]	1,03 [0,87–1,23]	0,90 [0,70–1,04]*# <i>f</i>	8,77	0,032
Глюкоза (ммоль/л)	4,71 [3,91–5,39]	4,59 [3,90–5,30]	4,92 [4,31–5,1]	4,60 [4,16–5,14]	0,77	0,86
САД (мм рт. ст.)	123 [121–138]	121 [114–125]	121 [118–124]	119 [112–123]	3,0	0,14
ДАД (мм рт. ст.)	79 [75–81]	81 [72–83]	80 [73–83]	79 [72–82]	2,5	0,47
ЧСС (уд. в 1 мин)	84 [76–88]	81 [72–86]	82 [74–88]	78 [72–86]	4,4	0,21

Примечание: ППТ — площадь поверхности тела; ИМТ — индекс массы тела; ЛПНП — липопротеиды низкой плотности; ЛПВП — липопротеиды высокой плотности; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ** (здесь и в таблицах 2–5) — данные анализа по Краскелу — Уоллису; * — $p < 0,05$ в сравнении с 1 и 3-й группами; # — $p < 0,05$ в сравнении со 2-й группой; *f* — $p < 0,05$ в сравнении с 3-й группой.

Note: ППТ: body surface area; ИМТ: body mass index; ЛПНП: low density lipoproteins; ЛПВП: high density lipoproteins; САД: systolic blood pressure; ДАД: diastolic blood pressure; ** (here and in Table 2–5): data of Kruskal — Wallis analysis; * — $p < 0.05$ compared with groups 1 and 3; # — $p < 0.05$ compared with group 2; *f* — $p < 0.05$ compared with group 3.

во всех случаях). Курящие мужчины встречались одинаково часто среди лиц коренной и некоренной национальности, курящих женщин среди лиц шорской национальности было значительно меньше, чем среди женщин группы сравнения ($p < 0,05$). У женщин коренной национальности был существенно выше уровень холестерина, чем у представительниц славянского этноса ($p < 0,05$), при отсутствии значимых различий по этому признаку между мужчинами обеих групп. Уровень ЛПНП во всех группах был сопоставим, в то время как показатели ЛПВП были в первых трех группах значительно выше, чем у женщин некоренной национальности ($p < 0,05$ во всех случаях). Группы не имели значимых различий по уровню глюкозы крови и по уровню офисного систолического и диастолического артериального давления.

Из абсолютных эхокардиографических показателей левых отделов сердца (табл. 2) только данные МЖП были значительно больше в группе мужчин-европеоидов по сравнению с мужчинами-шорцами ($p < 0,01$). Индекс МЖП, напротив, был значительно больше в группе женщин коренной национальности в сравнении с представительницами славянской этнической группы ($p < 0,01$). В этой же группе было значимое увеличение ИДА, ИТЗСЛЖ, ИММЛЖ, ИУВЛЖ по сравнению с женщинами

некоренной национальности ($p < 0,01$ во всех случаях). Данные ИКДОЛЖ и ИОЛП были значительно большими как у мужчин, так и у женщин коренной национальности относительно женской и мужской группы сравнения ($p < 0,01$ в обоих случаях). Данные ФВ ЛЖ в группах были сопоставимы.

Абсолютные показатели диаметра ЛА, правых отделов сердца во всех группах не имели значимых различий (табл. 3) за исключением увеличения переднезаднего размера ПЖ у мужчин некоренной национальности относительно женщин той же этнической группы ($p < 0,05$).

Данные ИРПЖ были значительно большими у женщин шорской национальности по сравнению с женщинами группы сравнения ($p < 0,01$). ИЛА был существенно большим как у мужчин, так и у женщин шорской национальности по сравнению с соответствующими группами некоренного этноса ($p < 0,01$ в обоих случаях). Данные продольной систолической функции ПЖ в виде систолической экскурсии кольца трикуспидального клапана в группах не имели статистически значимых отличий.

Между потоками наполнения ЛЖ и ПЖ в группах не было обнаружено статистических различий (табл. 4). Показатели СРТП у мужчин-шорцев были значительно большими, чем у мужчин некоренной национальности ($p < 0,01$).

Таблица 2. Структурные показатели левых отделов сердца и данные систолической функции ЛЖ у здоровых лиц с учетом гендерного и этнического факторов

Table 2. Structural parameters of the left heart and data of systolic function of the left ventricle in healthy individuals with regard to genders and ethnic groups

Параметры	Здоровые лица шорской национальности (n=96)		Здоровые лица славянской национальности (n=66)		H**	p**
	1-я группа, мужчины (n=40)	2-я группа, женщины (n=56)	3-я группа, мужчины (n=32)	4-я группа, женщины (n=34)		
Аорта (мм)	31 [28–35]	30 [29–33]	32 [30–34]	30 [28–31]	7,38	0,06
Аорта, индекс	17,7 [16,0–18,7]	18,0 [16,0–19,6]	16,7 [15,2–17,6]	16,1 [15,3–17,5]#	15,94	0,0012
ЗСЛЖ	10 [9–11]	10 [9–11]	11 [10–11]	10 [9–11]	7,48	0,06
Индекс ЗСЛЖ	5,7 [5,2–6,3]	6,1 [5,4–6,6]	5,4 [5,1–5,9]	5,3 [4,8–5,8]#	15,82	0,0012
МЖП	9,0 [8,0–10,0]	9,0 [8,0–11,0]	10,0 [9,0–11,0]*	9,0 [8,0–9,5]	8,35	0,04
Индекс МЖП	5,2 [4,8–5,7]	5,7 [4,8–6,4]	5,3 [4,6–5,9]	4,9 [4,4–5,4]#	12,29	0,006
Масса ЛЖ (г)	135 [117–155]	142 [121–161]	147 [127–166]	134 [116–153]	2,63	0,45
Индекс ММЛЖ	78,6 [68,4–89,8]	83,0 [73,4–95,9]	76,4 [65,2–86,2]	73,3 [67–81,6]#	7,67	0,05
КДРЛЖ (мм)	47 [47–51]	49 [46–51]	50,5 [48,0–52,0]	47 [45–51]	7,34	0,06
КДОЛЖ (мл)	109 [100–127]	110,5 [99–121]	113 [102–126]	107 [92–128]	1,41	0,704
Индекс КДОЛЖ	38,5 [35,5–41,2]	39,7 [36,1–43,1]	33,9 [30,5–36,5]*	36,7 [33,3–40,08]# †	24,65	<0,0001
УВ ЛЖ (мл)	71 [65–87]	76 [61–83]	76 [64–89]	72,5 [56–83]	0,69	0,87
Индекс УВЛЖ	41,1 [36,6–49,3]	44,2 [36,6–49,6]	39,8 [32,4–46,3]	37,5 [32,3–45,3]#	5,73	0,125
ФВ ЛЖ (%)	65,5 [61,5–70,5]	67 [63–71]	64 [61–70]	66 [63–69]	3,37	0,34
ЛП (мм)	32,5 [30–35]	32 [30–34]	32 [29–34]	30 [28–33]	5,43	0,142
ОЛП (мл)	42,0 [39,0–48,0]	41,5 [37,0–45,0]	41,0 [34,0–43,0]	41 [35,0–44,0]	5,65	0,13
ИОЛП (мл/м ²)	24,8 [23,6–28,4]	24,4 [22,3–28,3]	21,0 [19,7–24,6]*	21,9 [19,6–24,6]#	24,94	<0,0001

Примечание: ЗСЛЖ — толщина задней стенки ЛЖ; МЖП — толщина межжелудочковой перегородки; КДРЛЖ — конечный диастолический размер ЛЖ; КДОЛЖ — конечный диастолический объем ЛЖ; УВ — ударный выброс ЛЖ; ФВ ЛЖ — фракция выброса ЛЖ; ЛП — левое предсердие, ОЛП — объем ЛП; ИОЛП — индекс объема ЛП. * — $p < 0,05$ в сравнении с 1 и 3-й группами; # — $p < 0,05$ в сравнении со 2-й группой; † — $p < 0,05$ в сравнении с 3-й группой.

Note: ЗСЛЖ: thickness of the left ventricular wall; МЖП: interventricular wall thickness; КДРЛЖ: left ventricular end-diastolic dimension; КДОЛЖ: left ventricular end-diastolic volume; УВ: stroke volume; ФВЛЖ: left ventricular ejection fraction; ЛП: left atrium; ОЛП: left atrial volume; ИОЛП: left atrial volume index. * — $p < 0.05$ compared with group 1 and 3; # — $p < 0.05$ compared with group 2; † — $p < 0.05$ compared with group 3.

Существенных отличий в показателях спектра тканевой доплерометрии кольца митрального и трикуспидального клапана найдено не было (табл. 5).

При проведении однофакторного логистического регрессионного анализа выявлена взаимосвязь между принадлежностью к шорской национальности и такими показателями, как снижение ППТ $< 1,7 \text{ м}^2$, увеличение ИДА > 17 , ИЛА > 11 , ИТЗСЛЖ $> 0,63$, ИММЛЖ $> 84 \text{ г/м}^2$, ИОЛП > 23 , ИППП $> 6,4$, увеличение СРТП $> 47 \text{ см/с}$ (табл. 6). Из перечисленных показателей только снижение ППТ $< 1,7 \text{ м}^2$ ассоциировалось с женским полом. См. авторский вариант, знак «больше»!

Обсуждение

В настоящем исследовании было отмечено существенное увеличение индексированных показателей структуры левых и правых отделов сердца, а также СРТП у представителей коренного урбанизированного населения Горной Шории по сравнению с некоренными жителями, причем полученные этнические различия показателей эхокардиографии преобладали над гендерными.

Полученные данные оказались неожиданными для нас, тем более что в одном из собственных обзоров говорилось о преоб-

ладании гендерных отличий дисфункции ЛЖ и ПЖ над этническими у больных хронической сердечной недостаточностью [22]. Однако в настоящей работе анализировались данные здоровых лиц, причем основные отличия были получены в структурных, а не функциональных показателях, что вполне ожидаемо, если исходить из разницы основных антропометрических показателей, прежде всего ППТ. Надо отметить, что в настоящем исследовании имело место нивелирование размеров ППТ между группами мужчин и женщин шорской национальности, при том что мужчин с ожирением среди обследованных лиц коренной национальности было существенно меньше. Такая ситуация не является дефектом выборки — она была отмечена и в работах других авторов [23, 24]. Значимые отличия по ППТ между мужчинами и женщинами в группе сравнения объясняют факт преобладания этнических различий структурных показателей эхокардиографии над гендерными, по крайней мере в шорской популяции. Понятно, что привязка показателей структуры сердца к ППТ имеет чисто утилитарное значение и является поверхностным объяснением их гендерных и этнических отличий, хотя и находит широкое применение [1, 2, 25]. Однако некоторые авторы отмечают, что индексация по высоте или ППТ хотя и устранила большую часть различий в структурных показателях сердца, но не оказала существенного влияния на объемы ЛЖ,

Таблица 3. Структурные показатели правых отделов сердца и данные систолической функции ПЖ у здоровых лиц с учетом гендерного и этнического факторов**Table 3.** Structural parameters of the right heart and data of systolic function of the right ventricle in healthy individuals with regard to genders and ethnic groups

Параметры	Здоровые лица шорской национальности (n=96)		Здоровые лица славянской национальности (n=66)		H**	p**
	1-я группа, мужчины (n=40)	2-я группа, женщины (n=56)	3-я группа, мужчины (n=32)	4-я группа, женщины (n=34)		
ЛА (мм)	20 [19–21]	20 [19–21]	20 [19–21]	20 [19–20]	0,65	0,99
Индекс ЛА	11,5 [10,8–12,2]	11,5 [10,8–12,8]	10,6 [9,6–11,2]*	10,9 [10,4–11,6]#	24,7	<0,0001
ПП (мм)	32,0 [28,5–34,0]	31,0 [29,0–33,0]	31,0 [30,0–34,0]	32,0 [29,0–34,0]	0,29	0,96
ППП (см ²)	10,8 [9,3–13,1]	10,5 [9,2–13,0]	10,4 [9,4–12,5]	11,5 [9,3–13,7]	0,28	0,96
Индекс ППП	6,2 [5,4–7,5]	6,4 [5,3–7,5]	5,6 [4,9–6,5]	5,8 [5,4–7,2]	7,46	0,06
ПЖ (мм)	28,0 [25,5–30,0]	28,0 [25,0–30,0]	29,0 [27,0–31,0]	26,0 [25,0–29,0] †	6,28	0,012
Индекс ПЖ	15,7 [14,7–17,1]	16,6 [14,8–17,7]	14,9 [13,7–16,3]	14,6 [13,6–15,4]#	15,65	0,0013
СПЖд (мм)	4,00 [4,00–4,50]	4,00 [4,00–5,00]	4,25 [4,00–5,00]	4,00 [4,00–5,00]	2,5	0,47
TAPSE (мм)	24,0 [20,0–25,5]	23,5 [20,0–26,0]	25,0 [21,0–28,0]	24,0 [21,0–26,0]	3,1	0,38

Примечание: ЛА — диаметр легочной артерии; ПП — конечный диастолический размер правого предсердия; ППП — площадь правого предсердия в конце диастолы; ПЖ — конечный диастолический размер правого желудочка; СПЖ — толщина стенки правого желудочка в диастолу; TAPSE — систолическая экскурсия кольца трикуспидального клапана; * — p<0,05 в сравнении с 1 и 3-й группами; # — p<0,05 в сравнении со 2-й группой; † — p<0,05 в сравнении с 3-й группой.

Note: LA: pulmonary artery diameter; ПП: right atrial end-diastolic dimension; ППП: right atrial end-diastolic area; ПЖ: right ventricular end-diastolic dimension; СПЖ: diastolic right ventricular wall thickness; TAPSE: tricuspid annular plane systolic excursion; * — p<0.05 compared with group 1 and 3; # — p<0.05 compared with group 2; † — p<0.05 compared with group 3.

Таблица 4. Показатели диастолической функции ЛЖ и ПЖ у здоровых лиц с учетом гендерного и этнического факторов**Table 4.** Parameters of diastolic function of the left and right ventricles in healthy individuals with regard to genders and ethnic groups

Параметры	Здоровые лица шорской национальности (n=96)		Здоровые лица славянской национальности (n=66)		H**	p**
	1-я группа, мужчины (n=40)	2-я группа, женщины (n=56)	3-я группа, мужчины (n=32)	4-я группа, женщины (n=34)		
Et (см/с)	56,0 [46,0–65,0]	58,5 [49,0–68,5]	53,5 [46,0–72,5]	57,0 [52,0–67,0]	1,19	0,75
ВИРЛЖ (мс)	62 [52–74]	66 [59–74]	64 [55–70]	63 [59–71]	0,33	0,95
E (см/с)	82 [70–95]	78 [67–94]	76 [70–88]	76 [70–92]	0,22	0,97
E/A	1,39 [1,10–1,68]	1,29 [1,00–1,67]	1,28 [1,15–1,56]	1,33 [1,00–1,70]	0,71	0,87
ВЗЕ (мс)	170,0 [144,0–203,5]	178,5 [161,5–207,0]	178,0 [160,0–200,0]	184,5 [170,0–210,0]	2,75	0,43
СРМП (см/с)	53,5 [45,5–62,0]	54,5 [49,0–59,0]	54,0 [50,0–60,0]	55,0 [52,0–61,0]	0,9	0,82
Et (см/с)	56,0 [46,0–65,0]	58,5 [49,0–68,5]	53,5 [46,0–72,5]	57,0 [52,0–67,0]	1,19	0,75
At (см/с)	40,9 [36,0–49,0]	41,3 [32,7–48,9]	40,1 [30,7–46,8]	39,9 [33,5–43,6]	0,97	0,8
Et/At	1,37 [1,16–1,69]	1,45 [1,10–1,70]	1,46 [1,15–1,79]	1,53 [1,38–1,80]	1,83	0,6
ВЗЕт (мс)	170,0 [144,0–203,5]	178,5 [161,5–207,0]	178,0 [160,0–200,0]	184,5 [170,0–210,0]	2,75	0,43
СРТП (см/с)	47,0 [41,0–55,0]	47,0 [44,0–50,0]	42,0 [37,0–45,5]*	44,5 [41,0–49,0]	8,62	0,035

Примечание: ВИРЛЖ — время изоволюмического расслабления ЛЖ; E — волна раннего диастолического наполнения; A — предсердная волна активного наполнения; ВЗЕ — время замедления раннего диастолического митрального потока; Et — скорость раннего диастолического наполнения ПЖ; Et/At — отношение раннего и позднего диастолического трикуспидального потока; ВЗЕт — время замедления раннего диастолического трикуспидального потока; СРМП — скорость распространения раннего митрального потока; СРТП — скорость распространения раннего трикуспидального потока; * — p<0,05 в сравнении с 1-й группой.

Note: ВИРЛЖ: left ventricular isovolumic relaxation time; E: early diastolic filling wave; A: active atrial filling wave; ВЗЕ: diastolic mitral flow deceleration time; Et: right ventricular early diastolic filling velocity; Et/At: ratio of early and late diastolic tricuspid flows; ВЗЕт: early diastolic tricuspid flow deceleration time; СРМП: mitral early flow propagation velocity; СРТП: tricuspid early flow propagation velocity; * — p<0.05 compared with group 1.

Таблица 5. Данные спектральной тканевой доплерометрии у здоровых лиц с учетом гендерного и этнического факторов

Table 5. Spectral Doppler velocimetry data in healthy individuals with regard to genders and ethnic groups

Параметры	Здоровые лица шорской национальности (n=96)		Здоровые лица славянской национальности (n=66)		H**	p**
	1-я группа, мужчины (n=40)	2-я группа, женщины (n=56)	3-я группа, мужчины (n=32)	4-я группа, женщины (n=34)		
e' (см/с)	15,0 [13,0–19,0]	14,0 [11,0–18,0]	13,5 [11,0–20,0]	14,0 [11,0–19,0]	1,06	0,78
a' (см/с)	10,39 [7,60–12,50]	9,24 [7,70–12,97]	8,41 [6,70–12,03]	8,63 [6,50–10,50]	4,52	0,21
e'/a'	1,48 [1,10–1,96]	1,41 [0,99–2,15]	1,68 [1,30–2,30]	1,86 [1,28–2,20]	2,75	0,43
s' (см/с)	11,0 [9,0–13,7]	10,7 [9,0–13,0]	10,0 [9,0–15,0]	10,0 [9,0–12,0]	0,57	0,66
e'cent. (см/с)	12,0 [10,0–13,0]	12,0 [10,0–15,0]	13,5 [10,5–17,5]	13,0 [10,0–16,0]	2,26	0,23
e'cent./a'cent.	1,20 [1,00–1,60]	1,10 [0,95–1,60]	1,20 [0,90–1,83]	1,59 [1,05–1,75]	3,94	0,27
s'cent. (см/с)	10,0 [9,0–11,7]	10,0 [8,9–11,0]	11,5 [9,0–12,6]	11,0 [9,0–12,0]	4,00	0,26
Индекс Tei ЛЖ	0,33 [0,28–0,41]	0,41 [0,32–0,50]	0,35 [0,31–0,44]	0,33 [0,28–0,39]	4,59	0,2
ВИР ПЖ (мс)	69,5 [67,0–75,5]	70,0 [67,0–76,0]	68,0 [65,0–75,0]	67,0 [67,0–75,0]	1,92	0,59
e't (см/с)	15,0 [14,0–19,0]	15,0 [12,0–19,0]	15,5 [13,0–20,0]	16,0 [14,0–19,0]	4,43	0,21
a't (см/с)	13,8 [10,7–6,5]	14,8 [10,8–17,7]	13,4 [12,2–19,2]	14,0 [12,2–15,5]	0,69	0,87
e't/a't	1,10 [0,90–1,50]	1,10 [0,80–1,50]	1,04 [0,70–1,40]	1,14 [0,98–1,41]	0,89	0,82
s't (см/с)	15,0 [13,0–15,7]	16,0 [13,0–18,0]	16,5 [12,3–19,0]	14,0 [12,0–17,0]	3,57	0,31
Индекс Tei ПЖ	0,32 [0,30–0,40]	0,36 [0,30–0,40]	0,34 [0,30–0,40]	0,35 [0,30–0,40]	0,37	0,94

Примечание: e' — скорость раннего движения кольца митрального клапана; a' — скорость позднего движения кольца митрального клапана; e'/a' — отношение скорости раннего и позднего движения кольца митрального клапана; s' — скорость систолического движения кольца митрального клапана; e'cent. — скорость раннего движения септальной части кольца митрального клапана; s'cent. — скорость систолического движения септальной части кольца митрального клапана; E/e' — отношение скорости потока раннего наполнения ЛЖ к скорости раннего диастолического движения кольца митрального клапана; индекс Tei ЛЖ — индекс общей производительности левого желудочка. ВИР ПЖ — время изоволюмического расслабления правого желудочка; e't — скорость раннего движения кольца трикуспидального клапана, a't — скорость позднего движения кольца трикуспидального клапана; e't/a't — отношение скоростей раннего и позднего движения кольца трикуспидального клапана; s't — скорость систолического движения кольца трикуспидального клапана; индекс Tei ПЖ — индекс общей производительности правого желудочка.

Note: e': early mitral annular motion velocity; a': late mitral annular motion velocity; e'/a': rate of early and late mitral annular motion velocities; s': systolic mitral annular motion velocity; e'cent: early septal mitral annular motion velocity in the septal part; s'cent: systolic septal mitral annular motion velocity; E/e': ratio of left ventricular early filling flow velocity to early left diastolic mitral annular velocity; индекс Tei ЛЖ: total left ventricular myocardial performance index; ВИР ПЖ: right ventricular isovolumic relaxation time; e't: early tricuspid annular motion velocity; a't: late tricuspid annular motion velocity; e't/a't: ratio of early and late tricuspid annular motion velocities; s't: systolic tricuspid annular motion velocity; индекс Tei ПЖ: total right ventricular myocardial performance index.

индексированные размеры которых были значимо меньше у афроамериканцев и выходцев из Юго-Восточной Азии и объясняются его различной геометрией [2]. Авторы предлагают чисто экстенсивный выход из сложившейся ситуации, основанный на использовании трехмерной методики [2], требующей дорогостоящего оборудования и дополнительного времени на проведение исследования. В данной ситуации применение трехмерного эхокардиографического или магнитно-резонансного исследования вряд ли поможет объяснить, почему у мужчин и женщин шорской национальности индексированные размеры левых и правых отделов сердца оказались большими, чем у европеоидов. Возможной причиной увеличения индексированных размеров как левых, так и правых отделов сердца и магистральных сосудов у шорцев были тяжелые условия труда. В одном из популяционных исследований, которое было проведено в Китае, было отмечено, что тяжелые физические условия труда и низкое материальное состояние были факторами, оказавшими влияние на формирование концентрического ремоделирования ЛЖ [26]. При исследовании одной из этнических групп Республики Алтай — тубаларов такие факторы, как начальное образование, принадлежность к «рабочей» профессиональной группе, низкий уровень доходов, а также развод у мужчин, были ассоциированы

с повышенной частотой артериальной гипертензии независимо от национальной принадлежности [27]. Но, как показало настоящее исследование, тяжелым физическим трудом были заняты преимущественно мужчины-шорцы, а большинство различий в значениях индексированных структурных показателей были получены именно между женщинами коренной и некоренной национальности, при том что, по данным ППТ, последние были сопоставимы. Возможно, на размеры камер сердца и магистральных сосудов в данном случае оказывали влияние генетические факторы. Связь последних с гипертрофией ЛЖ была отмечена в одном из упомянутых выше исследований, проведенных у коренных сельских жителей Горной Шории, имеющих артериальную гипертензию [21]. При этом у лиц с артериальной гипертензией было отмечено не только повышение ИММЛЖ, но и его объемов [21], что нашло отражение и в нашей работе.

В настоящем исследовании наблюдалось увеличение СРТП у мужчин-шорцев относительно мужчин некоренной национальности. Данный показатель отражает высокие эластические свойства миокарда ПЖ относительно ЛЖ и изучался нами ранее у здоровых лиц различных возрастных групп, при этом показатель оказался высокочувствительным к увеличению возраста [28], а его снижение было связано с дыхательной недо-

Таблица 6. Анализ структурных и функциональных эхокардиографических показателей, ассоциированных с гендерной принадлежностью и шорской национальностью

Table 6. Analysis of structural and functional echocardiographic parameters associated with gender and Shor ethnicity

Показатели	Ассоциация с гендерной принадлежностью		Ассоциация с шорской национальностью	
	ОШ (95% ДИ)	p	ОШ (95% ДИ)	p
ППТ < 1,7 м ²	2,28 (1,08–4,8)	0,028	5,18 (2,40–11,0)	<0,0001
ИДА > 17	0,95 (0,50–1,78)	0,87	2,67 (1,39–5,12)	0,003
ИЛА > 11	0,92 (0,48–1,75)	0,81	5,50 (2,70–10,90)	<0,0001
ИТЗСЛЖ > 0,63	0,48 (0,22–1,10)	0,08	4,47 (1,73–11,50)	0,0018
ИММЛЖ > 84 г/м ²	0,97 (0,58–1,70)	0,98	2,47 (1,29–4,72)	0,006
ИОЛП > 23	0,85 (0,45–1,62)	0,63	5,04 (2,57–9,84)	<0,0001
ИППП > 6,4	0,79 (0,41–1,50)	0,49	1,40 (1,11–1,78)	0,036
СРТП > 47 см/с	0,69 (0,35–1,34)	0,27	2,46 (1,19–4,65)	0,012

Примечание: ППТ — площадь поверхности тела; ИДА — индекс диаметра аорты; ИЛА — индекс диаметра легочной артерии; ИТЗСЛЖ — индекс толщины миокарда задней стенки ЛЖ в диастолу; ИММЛЖ — индекс массы миокарда ЛЖ; ИОЛП — индекс объема левого предсердия; ИППП — индекс площади правого предсердия; СРТП — скорость распространения трикуспидального потока.

Note: ППТ: body surface area; ИДА: aortic diameter index; ИЛА: pulmonary artery diameter index; ИТЗСЛЖ: diastolic left ventricular myocardial posterior wall thickness; ИММЛЖ: left ventricular myocardial mass index; ИОЛП: left atrial volume index; ИППП: right atrial area index; СРТП: tricuspid flow propagation velocity.

статочностью и легочной гипертензией [29]. Учитывая тот факт, что среди мужчин обеих национальностей было более 60% курильщиков, роль влияния функции внешнего дыхания на увеличение его показателей маловероятна. Возможно, на увеличение СРТП также оказывали влияние генетические факторы.

Каково клиническое значение настоящего исследования? Факт преобладания этнических различий в структурных показателях эхокардиографии у здоровых представителей коренного населения Горной Шории над гендерными заставляет обратить более пристальное внимание на данную популяцию в плане изучения морфологии и функции сердца, что может быть полезным в изучении механизмов адаптации к изменяющимся условиям среды обитания вследствие интенсивного промышленного освоения региона, урбанизации, трансформации пищевого уклада, а также возможности воздействия на эти механизмы с целью улучшения качества жизни и профилактики факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний.

Ограничение исследования

Данные, полученные в настоящем исследовании, ввиду малочисленности выборки не могут быть генерализованы на всю шорскую популяцию и дают не глобальное, а предварительное представление. В настоящей работе при исследовании урбанизированного шорского населения не рассматривалось влияние ожирения на структурные и функциональные показатели сердца ввиду малочисленности мужчин-шорцев с повышенной массой тела. Не учитывался возраст наступления менопаузы у женщин, что могло повлиять на результаты исследования в женских этнических группах. Не оценивалось потребление алкоголя в сравниваемых группах. Проведение

Литература

1. Saura D., Dulgheru R., Caballero L., Lancellotti P. Two-dimensional transthoracic echocardiographic normal reference ranges for proximal aorta dimensions: results from the EACVI NORRE study. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging.* 2017;18:167–179.

эхокардиографических исследований одним оператором исключало возможность оценки межоператорской воспроизводимости, не оценивалась также и внутриоператорская воспроизводимость полученных показателей. Также следует отметить, что в представленном исследовании мы ограничились только однофакторным анализом взаимосвязей, многофакторный анализ не проводился. Это могло повлиять на обоснованность суждений об этнических особенностях обсуждаемых показателей, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований в этом направлении. В данной работе мы не сравнивали возрастные показатели структуры и функции желудочков, поскольку последние изучались нами ранее [28, 29], к тому же группы исследуемых были сопоставимы по возрасту.

Заключение

У мужчин и женщин коренной национальности наблюдалось значимое увеличение ИКДОЛЖ, индекса ЛП и ИЛА относительно женской и мужской групп сравнения.

В группе женщин коренной национальности было значимое увеличение ИДА, ИТЗСЛЖ и МЖП, ИММЛЖ, ИУВЛЖ, а также ПЖ в сравнении с женщинами некоренной национальности.

У мужчин шорской национальности наблюдалось значимое увеличение СРТП по сравнению со здоровыми мужчинами некоренной национальности.

С шорской национальностью были ассоциированы такие параметры, как: снижение площади поверхности тела < 1,7 м², увеличение ИДА > 17, ИЛА > 11, индекса ЗСЛЖ > 0,63, ИММЛЖ > 84 г/м², индекса ЛП > 23, индекса ППП > 6,4, увеличение СРТП > 47 см/с. С женским полом ассоциировалось только снижение ППТ < 1,7 м².

2. The EchoNoRMAL (Echocardiographic Normal Ranges Meta-Analysis of the Left Heart) Collaboration. Ethnic-Specific Normative Reference Values for Echocardiographic LA and LV Size, LV Mass, and Systolic Function: The EchoNoRMAL Study. *JACC Cardiovasc. Imaging.* 2015;8:656–665.

3. Yao G.H., Zhang M., Yin L.X., Zhang C., Xu M.-J., Deng Y., et al. Doppler Echocardiographic Measurements in Normal Chinese Adults (EMINCA): a prospective, nationwide, and multicentre study. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging*. 2016;17:512–522.
4. Gebhard C., Stähli B.E., Gebhard C.E., Tasnady H., Zihler D., et al. Age- and Gender-Dependent Left Ventricular Remodeling. *Echocardiography*. 2013;30(10):1143–1150.
5. Ventetuolo C.E., Ouyang P., Bluemke D.A., Tandri H., Barr R.G., Bagiella E., et al. Sex hormones are associated with right ventricular structure and function: The MESA-right ventricle study. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. 2011;183(5):659–667.
6. Ventetuolo C.E., Mitra N., Wan F., Manichaikul A., Barr R.G., Johnson C., et al. Oestradiol metabolism and androgen receptor genotypes are associated with right ventricular function. *Eur. Respir. J.* 2016 Feb;47(2): 553–563. DOI: 10.1183/13993003.01083-2015. Epub 2015 Dec 2.
7. Feridooni H.A., MacDonald J.K., Ghimire A., Pyle W.G., Howlett S.E. Acute exposure to progesterone attenuates cardiac contraction by modifying myofilament calcium sensitivity in the female mouse heart. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol*. 2017; 312(1): 46–59.
8. Foderaro A., Ventetuolo C.E. Pulmonary Arterial Hypertension and the Sex Hormone Paradox. *Current Hypertension Reports*. 2016;18(11):84. DOI: 10.1007/s11906-016-0689-7.
9. Сумин А.Н., Корок Е.В., Архипов О.Г. Диастолическая дисфункция левого желудочка у больных ИБС: гендерные особенности. *Журнал Сердечная Недостаточность*. 2016;17(3):164–172. DOI: 10.18087/rhfj.2016.3.2229.
10. Лебедева Н.Б., Ардашова Н.Ю., Барбараш О.Л. Гендерные особенности комплексной оценки прогноза при инфаркте миокарда с использованием шкал тревожности и депрессии. *Сибирский медицинский журнал*. 2016;31(1):21–27. DOI: 10.29001/2073-8552-2016-31-1-21-27.
11. Ventetuolo C.E., Baird G.L., Barr R.G., Bluemke D.A., Fritz J.S., Hill N.S., et al. Higher Estradiol and Lower Dehydroepiandrosterone-Sulfate Levels Are Associated With Pulmonary Arterial Hypertension in Men. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. 2016;193(10):1168–1175.
12. Kelesidis I., Hourani P., Varughese C., Zolty R. Effect of Race on Left Ventricular Ejection Fraction Decline After Initial Improvement with Beta Blockers in Patients with Non-Ischemic Cardiomyopathy: A Retrospective Analysis. *Drugs R&D*. 2013;13(3):183–190. DOI: 10.1007/s40268-013-0021-9.
13. Марханова Е.С. Этнические особенности ремоделирования левого желудочка при артериальной гипертензии. *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. 2013;8:5–10.
14. Абрамов Е.А., Невзорова В.А., Репина Н.И. Особенности ремоделирования сердца у пациентов с гипертонической болезнью разных этнических групп. *Системные гипертензии*. 2016;13(2):28–32.
15. Цыреторова С.С., Бардымова Т.П., Протасов К.В., Донирова О.С., Мистяков М.В. Этнические особенности сахарного диабета и ишемической болезни сердца. *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. 2015;136(5):15–21.
16. Breathett K., Liu W.G., Allen L.A., Daugherty S.L., Blair I.V., Jones J., et al. African Americans Are Less Likely to Receive Care by a Cardiologist During an Intensive Care Unit Admission for Heart Failure. *JACC Heart Fail*. 2018 May;6(5):413–420. DOI: 10.1016/j.jchf.2018.02.015.
17. Majonga E.D., Norrish G., Rehman A.M., Kranzer K., Mujuru H.A., Nathoo K., et al. Racial Variation in Echocardiographic Reference Ranges for Left Chamber Dimensions in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Pediatr. Cardiol*. 2018 Jun.;39(5):859–868. Epub 2018 Apr. 4.
18. Choi J.O., Shin M.S., Kim M.J., Jung H.O., Park J.R., Sohn I.S., et al. Normal Echocardiographic Measurements in a Korean Population Study: Part I. Cardiac Chamber and Great Artery Evaluation. *J. Cardiovasc. Ultrasound*. 2015;23:158–172.
19. Choi J.O., Shin M.S., Kim M.J., Jung H.O., Park J.R., Sohn I.S., et al. Normal Echocardiographic Measurements in a Korean Population Study: Part II. Doppler and Tissue Doppler Imaging. *J. Cardiovasc. Ultrasound*. 2016;24:144–152.
20. Yao G.H., Deng Y., Liu Y., Xu M.J., Zhang C., Deng Y.B., et al. Echocardiographic Measurements in Normal Chinese Adults (EMINCA) Study Investigators. Echocardiographic measurements in normal chinese adults focusing on cardiac chambers and great arteries: a prospective, nationwide, and multicenter study. *J. Am. Soc. Echocardiogr*. 2015;28:570–579.
21. Мулерова Т.А., Кузьмина А.А., Чигисова А.Н., Воропаева Е.Н., Максимов В.Н., Воевода М.И. и др. Ассоциация клинических и генетических факторов с гипертрофией левого желудочка при артериальной гипертензии среди коренного населения Горной Шории. *Системные гипертензии*. 2015;12(4):11–17.
22. Архипов О.Г., Сумин А.Н. Актуальные вопросы оценки состояния правого желудочка: роль гендерных и этнических особенностей, физических нагрузок. *Журнал Сердечная Недостаточность*. 2017;18(2):144–151.
23. Цыганкова Д.П., Мулерова Т.А., Огарков М.Ю., Саарела Е.Ю., Кузьмина А.А., Барбараш О.Л. Метаболический синдром у жителей Горной Шории: распространенность, варианты проявлений и этнические особенности. *Ожирение и метаболизм*. 2017;14(3):26–31. DOI: 10.14341/OMET2017326-31.
24. Барбараш О.Л., Мулерова Т.А., Огарков М.Ю., Артамонова Г.В. Клинико-генетические факторы риска развития артериальной гипертензии в коренной популяции шорцев. *Кардиологический вестник*. 2015;3:46–51.
25. Willis J., Augustine D., Shah R., Stevens C., Easaw J. Right Ventricular Normal Measurements: Time to Index? *J. Am. Soc. Echocardiogr*. 2012 Dec.;25(12):1259–1267.
26. Wang S.X., Xue H., Zou Y.B., Sun K., Fu C.Y., Wang H., et al. Prevalence and risk factors for left ventricular geometric abnormality in patients with hypertension among Han Chinese. *Chin. Med. J.* 2012;125(1): 21–26.
27. Мулерова Т.А., Филимонов С.Н., Онищенко Е.Г., Колбаско А.В. Эпидемиологические аспекты взаимосвязи социальных факторов с риском развития артериальной гипертензии у коренных жителей Республики Алтай (тубаларов). *Сибирский медицинский журнал*. 2012;27(1):151–155.
28. Сумин А.Н., Архипов О.Г. Показатели наполнения правого желудочка в различных возрастных группах. *Журнал Сердечная Недостаточность*. 2012;2:73–78.
29. Сумин А.Н., Архипов О.Г. Показатели диастолической функции правого желудочка при различной выраженности легочной гипертензии у больных хроническим легочным сердцем. *Журнал Сердечная Недостаточность*. 2012;2:13–18.

References

1. Saura D., Dulgheru R., Caballero L., Lancellotti P. Two-dimensional transthoracic echocardiographic normal reference ranges for proximal aorta dimensions: results from the EACVI NORRE study. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging*. 2017;18:167–179.
2. The EchoNoRMAL (Echocardiographic Normal Ranges Meta-Analysis of the Left Heart) Collaboration. Ethnic-Specific Normative Reference Values for Echocardiographic LA and LV Size, LV Mass, and Systolic Function: The EchoNoRMAL Study. *JACC Cardiovasc. Imaging*. 2015;8:656–665.
3. Yao G.H., Zhang M., Yin L.X., Zhang C., Xu M.-J., Deng Y., et al. Doppler Echocardiographic Measurements in Normal Chinese Adults (EMINCA): a prospective, nationwide, and multicentre study. *Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging*. 2016;17:512–522.
4. Gebhard C., Stähli B.E., Gebhard C.E., Tasnady H., Zihler D., Wischnewsky M.B., et al. Age- and Gender-Dependent Left Ventricular Remodeling. *Echocardiography*. 2013;30(10):1143–1150.
5. Ventetuolo C.E., Ouyang P., Bluemke D.A., Tandri H., Barr R.G., Bagiella E., et al. Sex hormones are associated with right ventricular structure and function: The MESA-right ventricle study. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. 2011;183(5):659–667.
6. Ventetuolo C.E., Mitra N., Wan F., Manichaikul A., Barr R.G., Johnson C., et al. Oestradiol metabolism and androgen receptor genotypes are associated with right ventricular function. *Eur. Respir. J.* 2016 Feb;47(2):553–563. DOI: 10.1183/13993003.01083-2015. Epub 2015 Dec. 2.
7. Feridooni H.A., MacDonald J.K., Ghimire A., Pyle W.G., Howlett S.E. Acute exposure to progesterone attenuates cardiac contraction by modifying myofilament calcium sensitivity in the female mouse heart. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol*. 2017;312(1):46–59.
8. Foderaro A., Ventetuolo C.E. Pulmonary Arterial Hypertension and the Sex Hormone Paradox. *Current Hypertension Reports*. 2016;18(11):84. DOI: 10.1007/s11906-016-0689-7.

9. Sumin A.N., Korok Ye.V., Arkhipov O.G. Left ventricular diastolic dysfunction in patients with coronary artery disease: gender characteristics. *Zhurnal Serdechnaja nedostatochnost' = J. Heart Fail.* 2016;17(3):164–172 (In Russ.). DOI: 10.18087/rhfj.2016.3.2229.
10. Lebedeva N.B., Ardashova N.Yu., Barbarash O.L. Gender features of a comprehensive assessment of the prognosis for myocardial infarction using anxiety and depression scales. *Sibirskij medicinskij zhurnal = The Siberian Medical Journal.* 2016;31(1):21–27 (In Russ.). DOI: 10.29001/2073-8552-2016-31-1-21-27.
11. Ventetuolo C.E., Baird G.L., Barr R.G., Bluemke D.A., Fritz J.S., Hill N.S., et al. Higher Estradiol and Lower Dehydroepiandrosterone-Sulfate Levels Are Associated With Pulmonary Arterial Hypertension in Men. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2016;193(10):1168–1175.
12. Kelesidis I., Hourani P., Varughese C., Zolty R. Effect of Race on Left Ventricular Ejection Fraction Decline After Initial Improvement with Beta Blockers in Patients with Non-Ischemic Cardiomyopathy: A Retrospective Analysis. *Drugs R&D.* 2013;13(3):183–190. DOI: 10.1007/s40268-013-0021-9.
13. Markhanova E.S. Ethnic features of left ventricular remodeling in arterial hypertension. *Sibirskij medicinskij zhurnal (Irkutsk) = The Siberian Medical Journal (Irkutsk).* 2013;8:5–10 (In Russ.).
14. Abramov E.A., Nevzorova V.A., Repina N.I. Features of cardiac remodeling in patients with hypertensive disease of different ethnic groups. *Systemnye Gipertenzii = Systemic Hypertension.* 2016;13(2):28–32 (In Russ.).
15. Tsyretorova S.S., Bardymova T.P., Protasov K.V., Donirova O.S., Mistyakov M.V. Ethnic features of diabetes and coronary heart disease. *Sibirskij medicinskij zhurnal (Irkutsk) = The Siberian Medical Journal (Irkutsk).* 2015;136(5):15–21 (In Russ.).
16. Breathett K., Liu W.G., Allen L.A., Daugherty S.L., Blair I.V., Jones J., et al. African Americans Are Less Likely to Receive Care by a Cardiologist During an Intensive Care Unit Admission for Heart Failure. *JACC Heart Fail.* 2018 May;6(5):413–420. DOI: 10.1016/j.jchf.2018.02.015.
17. Majonga E.D., Norrish G., Rehman A.M., Kranzer K., Mujuru H.A., Nathoo K., et al. Racial Variation in Echocardiographic Reference Ranges for Left Chamber Dimensions in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Pediatr. Cardiol.* 2018 Jun.;39(5):859–868. Epub 2018 Apr. 4.
18. Choi J.O., Shin M.S., Kim M.J., Jung H.O., Park J.R., Sohn I.S., et al. Normal Echocardiographic Measurements in a Korean Population Study: Part I. Cardiac Chamber and Great Artery Evaluation. *J. Cardiovasc. Ultrasound.* 2015;23:158–172.
19. Choi J.O., Shin M.S., Kim M.J., Jung H.O., Park J.R., Sohn I.S., et al. Normal Echocardiographic Measurements in a Korean Population Study: Part II. Doppler and Tissue Doppler Imaging. *J. Cardiovasc. Ultrasound.* 2016;24:144–152.
20. Yao G.H., Deng Y., Liu Y., Xu M.J., Zhang C., Deng Y.B., et al. Echocardiographic Measurements in Normal Chinese Adults (EMINCA) Study Investigators. Echocardiographic measurements in normal chinese adults focusing on cardiac chambers and great arteries: a prospective, nationwide, and multicenter study. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2015;28:570–579.
21. Mulerova T.A., Kuzmina A.A., Chigisova A.N., Voropaeva E.N., Maksimov V.N., Voevoda M.I., et al. Association of Clinical and Genetic Factors with left ventricular hypertrophy in patients with arterial hypertension among the indigenous population of Mountain Shoria. *Systemnye gipertenzii = Systemic Hypertension.* 2015;12(4):11–17 (In Russ.).
22. Arkhipov O.G., Sumin A.N. Topical issues in assessing the state of the right ventricle: the role of gender and ethnic characteristics, physical activity. *Zhurnal Serdechnaja nedostatochnost' = J. Heart Fail.* 2017;18(2):144–151 (In Russ.).
23. Tsygankova D.P., Mulerova T.A., Ogarkov M.Yu., Saarela E.Yu., Kuzmina A.A., Barbarash O.L. Metabolic syndrome in residents of Mountain Shoria: prevalence, types of manifestations and ethnic characteristics. *Ozhirenie i metabolizm = Obesity and Metabolism.* 2017;14(3):26–31 (In Russ.). DOI: 10.14341/OMET2017326-31.
24. Barbarash O.L., Mulerova T.A., Ogarkov M.Yu., Artamonova G.V. Clinical and genetic risk factors for the development of arterial hypertension in the indigenous population of Shors. *Kardiologicheskij vestnik = Cardiology Newsletter.* 2015;3:46–51 (In Russ.).
25. Willis J., Augustine D., Shah R., Stevens C., Easaw J. Right Ventricular Normal Measurements: Time to Index? *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2012 Dec.;25(12):1259–1267.
26. Wang S.X., Xue H., Zou Y.B., Sun K., Fu C.Y., Wang H., et al. Prevalence and risk factors for left ventricular geometric abnormality in patients with hypertension among Han Chinese. *Chin. Med. J.* 2012;125(1):21–26.
27. Mulerova T.A., Filimonov S.N., Onishchenko E.G., Kolbasko A.V. Epidemiological aspects of the relationship of social factors with the risk of arterial hypertension in the indigenous people of the Altai Republic (Tubalars). *Sibirskij medicinskij zhurnal = The Siberian Medical Journal.* 2012;27(1):151–155 (In Russ.).
28. Sumin A.N., Arkhipov O.G. Indicators of filling of the right ventricle in different age groups. *Zhurnal Serdechnaja nedostatochnost' = J. Heart Fail.* 2012;2:73–78 (In Russ.).
29. Sumin A.N., Arkhipov O.G. Indicators of right ventricular diastolic function with varying severity of pulmonary hypertension in patients with chronic pulmonary heart. *Zhurnal Serdechnaja nedostatochnost' = J. Heart Fail.* 2012;2:13–18 (In Russ.).

Сведения об авторах

Архипов Олег Геннадьевич, д-р мед. наук, врач ультразвуковой диагностики, Центр реабилитации Фонда социального страхования Российской Федерации «Топаз».
E-mail: arhipov-uzi@mail.ru.

Суслова Нина Сергеевна, участковый врач-терапевт поликлиники № 1, Мысковская городская больница.
E-mail: nina181281@yandex.ru.

Сумин Алексей Николаевич*, д-р мед. наук, заведующий отделом мультифокального атеросклероза, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний.
E-mail: sumian@kemcardio.ru; an_sumin@mail.ru.

Information about the authors

Oleg G. Arkhipov, Dr. Sci. (Med.), Ultrasound Diagnostics Specialist, Center for Rehabilitation "Topaz".
E-mail: arhipov-uzi@mail.ru.

Nina S. Suslova, the District Doctor-Therapist of the Polyclinic No. 1 "Myskovskaya City Hospital".
E-mail: nina181281@yandex.ru.

Alexey N. Sumin*, Dr. Sci. (Med.), Head of the Department of Multifocal Atherosclerosis, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases.
E-mail: sumian@kemcardio.ru; an_sumin@mail.ru.

Поступила 28.11.2018, принята к печати 15.03.2019
Received November 28, 2018, accepted for publication March 15, 2019