

УДК 616.132-054:613.84

DOI: 10.17238/PmJ1609-1175.2017.4.54-59

## Анализ механических свойств аорты в зависимости от статуса курения у лиц европейской и корейской этнической принадлежности

Т.А. Бродская, Н.И. Репина, Н.М. Кондрашова, О.П. Моднова, С.В. Юрлова

*Тихоокеанский государственный медицинский университет (690002, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2)*

Сердечно-сосудистые заболевания продолжают оставаться наиболее актуальной проблемой здравоохранения большинства стран мира, в том числе и России. Учет этнической принадлежности рассматривается как один из эффективных способов индивидуализации подходов прогнозирования кардиоваскулярного риска. Цель исследования – оценка жесткости сосудов у лиц разной этнической принадлежности в зависимости от факторов риска, в частности табакокурения. Обследовано 145 пациентов в возрасте от 22 до 49 лет, постоянно проживающих на территории Приморского края и Сахалинской области. Всем пациентам выполнена оценка механических свойств аорты методом неинвазивной артериографии. Установлены достоверные этнические различия жесткости аорты у лиц европейской и южно-азиатской этнической принадлежности, связанные и несвязанные со статусом курения. Наиболее значимыми оказались различия антропометрических показателей и показателей артериальной ригидности. Описаны более выраженные изменения механических свойств аорты в группе курильщиков-славян по сравнению с корейцами. При разработке новых и пересмотре имеющихся шкал прогнозирования индивидуального кардиоваскулярного риска необходимо рекомендовать учет не только отдельных факторов риска, но и индивидуальных особенностей, связанных с этнической принадлежностью пациента.

**Ключевые слова:** жесткость аорты, скорость распространения пульсовой волны, этнические различия, кардиоваскулярный риск

Сердечно-сосудистые заболевания продолжают оставаться наиболее актуальной проблемой здравоохранения большинства стран мира, в том числе России, несмотря на существенный прогресс последних десятилетий в сфере диагностики и лечения кардиоваскулярной патологии. Индивидуализация подходов к прогнозированию кардиоваскулярного риска приобретает особую актуальность и новые черты в современной медицине [7]. Существует мнение, что стандартные шкалы здесь не обеспечивают в полной мере персонализированного подхода, поскольку реализация факторов риска очень индивидуальна и зависит от целого ряда обстоятельств, в том числе от генетических особенностей, интенсивности и длительности их воздействия, и др. [3, 4]. Учет этнической принадлежности рассматривается как один из эффективных способов индивидуализации подходов к прогнозированию кардиоваскулярного риска. Получены данные об особенностях развития кардиоваскулярного континуума в зависимости от факторов риска у темнокожих и белых, менее исследованной можно назвать область различий реализации этих факторов между азиатами и европейцами [3, 8, 12, 15]. С учетом богатого национального разнообразия, характерного для России, особое значение приобретают исследования, направленные на изучение подходов к стратификации этого риска в различных популяциях, учитывающих этническую принадлежность.

В качестве наиболее информативных в клинической практике сегодня эксперты рекомендуют использовать интегральные показатели кардиоваскулярного

риска, отражающие реализованное воздействие неблагоприятных факторов на организм в течение жизни, – в частности, кальцификацию коронарных артерий, увеличение жесткости магистральных сосудов, аугментацию центрального аортального давления, изменения лодыжечно-плечевого индекса, утолщение комплекса «интима–медиа» сонных артерий [4]. В отечественных литературных источниках встречаются только отдельные сведения, касающиеся этнических различий ремоделирования сердечно-сосудистой системы [1, 3, 4].

Целью нашего исследования стала оценка жесткости аорты у лиц молодого возраста европейской (славянской) и южно-азиатской (корейской) этнической принадлежности в зависимости от отдельных факторов кардиоваскулярного риска, в частности табакокурения и особенностей питания.

### Материал и методы

В исследование включено 145 человек в возрасте от 22 до 49 лет, 76 женщин и 69 мужчин, постоянно проживавших на территории Приморского края и Сахалинской области. Из них 83 человека (1-я группа) было европейской (славянской) и 62 (2-я группа) – южно-азиатской (корейской) этнической принадлежности, мигранты 2–3-го поколений. Группы обследуемых были разделены на подгруппы: А – некурящие и Б – курящие (1А – 45 человек, 1Б – 38 человек, 2А – 31 человек, 2Б – 31 человек). Работа выполнена с использованием данных Дальневосточного регионального сегмента многоцентрового эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ (2014–2017). В настоящую часть

Репина Нина Ивановна – аспирант Института терапии и инструментальной диагностики ТГМУ; e-mail: doc.ninaivanova@mail.ru

исследования включены пациенты без артериальной гипертензии. Критерии исключения: возраст более 50 лет, артериальная гипертензия, постоянные нарушения сердечного ритма или иные хронические заболевания, а также неспособность понять цели и задачи исследования, отказ от участия. Обязательным условием было информированное согласие пациента. Протокол обследования включал антропометрию (рост, вес, индекс массы тела, окружность талии), общеклинические, лабораторные и инструментальные методы обследования.

Всем пациентам выполнена оценка механических свойств (жесткости) аорты методом неинвазивной артериографии с помощью артериографа TensioClinic TL1 (TensioMed, Венгрия). Осуществлен анализ скорости распространения пульсовой волны в аорте (СПВА), индекса аугментации, величины систолического, диастолического, центрального и пульсового артериального давления. Анализировали форму пульсовой волны, ее амплитуду, время прохождения отраженной пульсовой волны по аорте. Определяли соотношение систолического и диастолического индексов площади коронарной перфузии (ИПС/ИПД).

Результаты обрабатывали с использованием программы Statistica 7.0. Полученные данные приведены в виде средних значений и их стандартных ошибок ( $M \pm \sigma$ ). Для оценки достоверности различий между группами применяли критерий Стьюдента. Связи между отдельными показателями оценены методом корреляционного анализа. Статистически достоверными считали значения при  $p < 0,05$ .

#### Результаты исследования

Славяне по росту были достоверно выше лиц корейской этнической принадлежности, как в подгруппах курящих, так и некурящих, при этом курящие славяне оказались достоверно выше некурящих, а среди лиц корейской этнической принадлежности таких различий не наблюдалось. Показатели веса у славян были значимо выше, как в подгруппе курящих, так и некурящих. При этом курящие славяне имели достоверно больший вес, чем некурящие, чего не наблюдалось среди корейцев. В то же время значения индекса массы тела и окружности талии не показали достоверных различий между некурящими представителями славянской и корейской этнической принадлежности, а среди курящих здесь выявлены значимые различия. Также не было достоверных различий по индексу массы тела и окружности талии между курящими и некурящими обеих этнических

групп, определялась только тенденция к их увеличению в подгруппах курящих (табл. 1).

По данным неинвазивной артериографии среднее значение СПВА оказалась достоверно выше у курящих представителей славянского этноса по сравнению с некурящими. Среди корейцев подобной разницы не

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов европейской и южно-азиатской этнической принадлежности

Показатель <sup>1</sup>	Группы и подгруппы			
	1А	1Б	2А	2Б
Возраст, лет	35,8±1,8	35,7±1,6	36,3±2,4	38,2±2,4
Рост, см	169,8±1,7	178,9±2,3 <sup>2</sup>	163,2±2,1 <sup>3</sup>	170,3±3,1 <sup>3</sup>
Вес, кг	71,0±3,6	83,1±3,0 <sup>2</sup>	59,6±3,4 <sup>3</sup>	65,9±2,6 <sup>3</sup>
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	24,6±1,1	26,0±0,9	22,4±1,2	22,9±0,9 <sup>3</sup>
ОТ, см	81,0±3,6	89,1±2,9	75,3±3,2	79,1±2,5 <sup>3</sup>
САД, мм рт. ст.	115,9±2,2	124,4±2,3 <sup>2</sup>	119,8±4,0	115,2±3,6 <sup>3</sup>
ДАД, мм рт. ст.	73,6±1,7	77,9±1,7	75,6±2,0	69,2±3,0 <sup>3</sup>
ПАД, мм рт. ст.	42,3±1,4	46,7±1,5 <sup>2</sup>	44,2±2,5	46,0±2,1
ЧСС, уд./мин	72,5±2,6	69,8±2,9	68,8±2,3	69,1±3,1
Стаж курения, лет	–	16,9±2,2	–	16,5±2,4
Сигарет в день	–	5,9±1,7	–	10,4±2,6
ИК, пачка/лет	–	5,0±2,0	–	8,6±2,5

<sup>1</sup> ИМТ – индекс массы тела, ОТ – окружность талии, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ПАД – пульсовое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений, ИК – индекс курения.

<sup>2</sup> Разница с подгруппой некурящих статистически значима.

<sup>3</sup> Разница с европейцами статистически значима.

Таблица 2

Показатели неинвазивной артериографии у лиц европейской и южно-азиатской этнической принадлежности в зависимости от статуса курения

Показатель <sup>1</sup>	Группы и подгруппы			
	1А	1Б	2А	2Б
СПВА, м/с	7,0±0,2	8,3±0,42	7,0±0,5	7,3±0,4
ИА, %	–44,9±3,1	–49,6±3,9	–23,8±6,2 <sup>3</sup>	–27,8±8,5 <sup>3</sup>
ИПС, %	44,4±1,8	43,0±1,8	42,6±1,0	45,9±3,2
ИПД, %	55,6±1,8	57,0±1,8	57,4±1,0	54,1±3,2
ИПС/ИПД	0,813±0,059	0,762±0,057	0,746±0,032	0,846±0,166
ИПИ, ед.	389,2±4,0	406,3±13,1	409,0±4,4 <sup>3</sup>	410,4±9,1
САД, мм рт. ст.	115,9±2,2	124,4±2,3 <sup>2</sup>	119,8±4,0	115,2±3,6 <sup>3</sup>
ЦАД, мм рт. ст.	106,0±2,0	114,4±2,3 <sup>2</sup>	114,1±4,0	108,1±3,4
АмД, мм рт. ст.	–9,8±0,7	–11,4±0,9	–5,7±1,4 <sup>3</sup>	–7,1±2,1
ИС, ед.	91,6±0,6	91,0±0,7	95,6±1,2 <sup>3</sup>	94,0±1,7

<sup>1</sup> СПВА – скорость распространения пульсовой волны в аорте, ИА – индекс аугментации, ИПС – индекс (коронарной) перфузии систолический, ИПД – индекс (коронарной) перфузии диастолический, ИПИ – индекс периода изгнания, САД – систолическое артериальное давление, ЦАД – центральное артериальное давление, АмД – амплификационное давление, ИС – индекс соответствия (ЦАД и САД).

<sup>2</sup> Разница с подгруппой некурящих статистически значима.

<sup>3</sup> Разница с европейцами статистически значима.

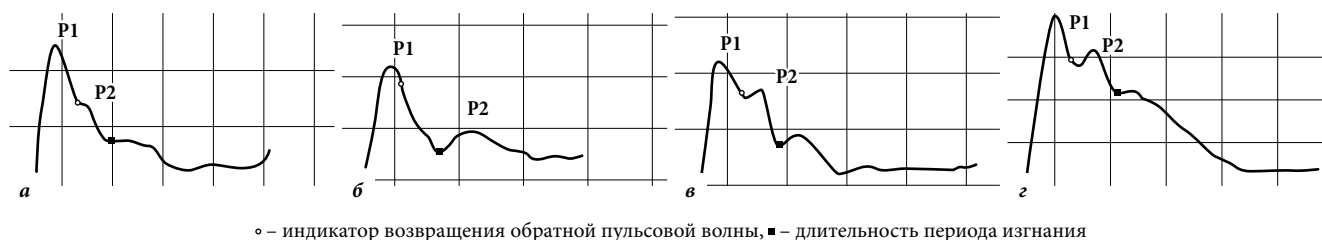


Рис. Типичные формы пульсовой волны в аорте (метод непрямои ангиографии):

*а* – некурящий славянин, *б* – курящий славянин, *в* – некурящий кореец, *г* – курящий кореец; по оси *X* – время, шаг 200 мс, по оси *Y* – амплитуда пульсовой волны, шаг 40 мм рт. ст. P1 – пик прямой пульсовой волны, P2 – пик обратной пульсовой волны.

наблюдалось. Не было отличий и в средних значениях СПВА среди некурящих представителей обеих этнических групп, а среди курящих эта скорость оказалась больше у славян. В отличие от основного показателя жесткости аорты (СПВА) индекс аугментации был достоверно выше у лиц корейской этнической принадлежности, как курящих, так и некурящих по сравнению со славянами аналогичных подгрупп. Было отмечено также недостоверное снижение индекса аугментации у курящих в обоих этнических группах (табл. 2).

У европейцев аортальная пульсовая волна характеризуется умеренной высотой, пик обратной пульсовой волны находится далеко позади пика прямой волны. У курящих европейцев форма пульсовой волны в проксимальном отделе аорты, как правило, не отличалась от таковой у некурящих того же возраста, в ряде случаев демонстрировался даже больший системный демпфирующий эффект. У лиц корейской этнической принадлежности пик прямой волны выглядел несколько более мягким, плавным, по сравнению с более заостренным пиком прямой волны европейцев. В то же время пик возвратной волны у корейцев был приближен к пику прямой, и соотношение прямой и возвратной волн было более жестким, как у курящих, так и у некурящих (рис.).

При анализе косвенных характеристик условий коронарной перфузии и сократительной способности миокарда выявлены следующие особенности. Оценка отношения ИПС/ИПД не показала достоверных различий среди курящих и некурящих. Однако индекс периода изгнания был достоверно выше у лиц корейской этнической принадлежности среди некурящих, а среди курящих достоверных отличий не отмечено. Этот индекс не демонстрировал достоверных отличий между курящими и некурящими обоих этносов, однако у курящих он оказался больше. Отметим также, что этот показатель у некурящих южно-азиатов был выше аналогичного среди европейцев (табл. 2).

Центральное и периферическое систолическое артериальное давление (САД) оказались выше у некурящих корейцев, чем у некурящих славян, однако среди курящих эти показатели оказались ниже у корейцев, при этом статистически значимое различие зарегистрировано только для периферического САД. Таким образом, с приобретением статуса курения у славян

центральное и систолическое артериальное давление достоверно увеличивалось, а у корейцев колебалось в пределах статистической погрешности. Амплификационное давление, отражающее разницу между центральным и периферическим САД, было выше у корейцев, как курящих, так и некурящих. Индекс соответствия центрального и периферического САД оказался выше у некурящих корейцев, чем у некурящих славян, однако среди курящих обеих этнических групп достоверных отличий по этому индексу от групп без курения не обнаружено (табл. 2).

При оценке корреляций выяснено, что СПВА связана со статусом курения у лиц славянской этнической принадлежности ( $r=0,68$ ), а в корейской популяции анамнез табакокурения коррелировал с отношением индексов коронарной перфузии ( $r=0,76$ ). Индекс аугментации показал сильные корреляционные связи с амплификационным давлением и индексом соответствия артериального давления в обоих этнических группах ( $r=0,74$ ). Индекс периода изгнания, характеризующий условия функционирования миокарда, слабо положительно коррелировал с индексом аугментации ( $r=0,26$ ) и возрастом ( $r=0,25$ ) у лиц славянской этнической принадлежности, а у корейцев таких связей не обнаружено. В корейской популяции индекс периода изгнания положительно коррелировал с ИПС/ИПД ( $r=0,64$ ) и амплификационным давлением ( $r=0,48$ ), и отрицательно – с ростом пациентов ( $r=-0,45$ ). Корреляционных связей между показателями жесткости аорты и индексом массы тела или окружностью талии не выявлено.

#### Обсуждение полученных данных

Жесткость аорты обладает самостоятельной прогностической значимостью в отношении фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых событий у лиц с артериальной гипертензией и без нее, особенно у пациентов молодого и среднего возраста [4]. Известно о тесной связи показателей жесткости аорты с возрастом, СПВА может считаться одним из индикаторов биологического возраста человека, изменения ее в сторону повышения происходят с возрастом и особенно заметны после 60 лет [9]. В связи с этим в нашем исследовании проанализированы данные именно лиц молодого и среднего возраста, без охвата людей 50 лет

и старше, чтобы нивелировать влияния естественного старения. В последние 10–20 лет наблюдается всплеск исследований, связанных с получением данных об этнических особенностях различных суррогатных характеристик сердечно-сосудистого риска, описан ряд различий, которые рекомендовано учитывать при его прогнозировании [11]. Кроме того, необходимо помнить, что самым корректным считается сравнение результатов исследований артериальной ригидности, полученных с использованием одинаковых методик или от одного уровня артериальной системы [3, 14]. Учитывая, что в настоящее время идет накопление сведений, это создает объективные трудности при сопоставлении собственных данных с результатами других авторов.

Наиболее изученной остается область сравнения маркеров сердечно-сосудистого риска между лицами европеоидной и негроидной рас [3, 8]. В ряде работ, прежде всего в США, показано, что чернокожие имеют более высокий риск развития сердечно-сосудистых событий, и принадлежность к черной расе – независимый предиктор более высоких артериальной жесткости и сердечно-сосудистого риска [8]. В последние годы обращают на себя внимание работы, направленные на изучение особенностей ремоделирования сосудистой системы в азиатских популяциях [11, 12, 15]. Так, в статьях голландских исследователей у лиц южно-азиатской принадлежности с избыточной массой тела и без нее описана более высокая скорость пульсовой волны в дистальной части аорты по сравнению с европейцами [12, 15]. В одинаковых условиях при снижении веса у таких пациентов СПВА достоверно ослабевала у представителей европейской этнической группы, но не у южно-азиатов [15]. По нашим данным, значения СПВА у корейцев и славян без факторов риска достоверно не различались, но более высокий индекс аугментации регистрировался у корейцев, характеризуя достоверно более высокое напряжение периферического сосудистого русла и показывая различия между этническими группами. По некоторым данным более низкий рост представителей этой группы может влиять на формирование отраженных волн и способствовать повышению индекса аугментации [9]. В нашем исследовании рост достоверно отличался в этнических группах, и коррелировал с индексом аугментации (славяне –  $r = -0,43$ , корейцы –  $r = -0,25$ ).

Антропометрические показатели часто демонстрируют наиболее очевидные различия в этнических группах. Как и в ряде других исследований, в нашей работе рост и вес у славян оказался достоверно выше, чем у лиц южно-азиатского происхождения, а индекс массы тела и окружность талии у практически здоровых без факторов риска, напротив, не продемонстрировали достоверных различий. Не обнаружено корреляционных связей индекса массы тела и окружности талии с СПВА, что подчеркивает самостоятельную прогностическую значимость данного показателя

кардиоваскулярного риска. Имеются доказательства того, что у мигрантов, выходцев из Южной Азии, проживающих в странах с высоким уровнем доходов, сердечно-сосудистые заболевания развиваются почти на 5–10 лет раньше и на фоне более низких уровней индекса массы тела и окружности талии, чем у лиц европейского происхождения [13]. Однако обнаружены суррогатные показатели сердечно-сосудистого риска, определенные по каротидно-фemorальной скорости пульсовой волны, достоверно более низкие у лиц корейской этнической принадлежности по сравнению с белыми американцами и американцами японского происхождения ( $8,1 \pm 1,3$ ,  $8,6 \pm 2,1$  и  $9,0 \pm 2,1$  м/с, соответственно) [11]. При этом в группе корейцев был более высокий процент курильщиков и интенсивности употребления алкоголя по сравнению с другими этносами. Авторами изложена гипотеза, что сохранение эластичности аорты может быть связано с национальными особенностями питания южно-азиатов, постоянным высоким потреблением рыбы и повышенным содержанием в крови омега-3-полиненасыщенных жирных кислот [11].

Известно негативное влияние на сосудистое русло хронического табакокурения, проявляющееся в частности повышением артериальной жесткости [5, 10]. Его вклад в относительный риск смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, скорректированный по возрасту, составляет 13,7%, пропуская на первое место только артериальную гипертензию [10]. Ремоделирование сердечно-сосудистой системы в ответ на табакокурение характеризуется определенными особенностями в зависимости от национальной принадлежности [5, 9], данных о различиях характеристик жесткости артериальной системы между отдельными этническими группами недостаточно. Так, Jang-Yong Kim et al. [9] не обнаружили у корейцев влияния курения на СПВА и индекс аугментации, а также не нашли достоверных отличий между группами курящих и некурящих, но описали тенденцию к увеличению сосудистой жесткости, как и в нашем исследовании. В отличие от представителей корейской национальности, нами отмечена достоверная разница в значениях СПВА между курящими и некурящими славянами без достоверных различий индекса аугментации в обеих этнических группах. В другом российском исследовании СПВА среди европейцев также была значимо выше у курящих по сравнению с некурящими ( $11,0 \pm 2,1$  и  $7,6 \pm 0,6$  м/с), а индекс аугментации показал тенденцию к увеличению у курящих ( $-29,8 \pm 3,8$  и  $-35,2 \pm 2,9$ ) [5].

Использованный нами метод позволяет оценить показатели систолического давления в аорте и проанализировать связанные с ним характеристики гемодинамики и сердечно-сосудистого риска. Несмотря на то, что среди курящих САД было достоверно ниже у корейцев, нами выявлены незначительные этнические отличия центрального и периферического

САД среди некурящих. Центральное давление крови в большей степени отражает влияние артериального давления на левый желудочек, сосудистую систему и органы-мишени, чем давление крови в плечевой артерии, и сильно коррелирует с жесткостью крупных артерий [2, 6]. Описанные отличия у лиц корейской этнической принадлежности могут быть связаны с компенсаторной вазодилатацией в ответ на повторяющиеся воздействия обсуждаемого фактора риска и возрастом включенных в исследование. В то же время показатели амплификационного давления и индекс соответствия центрального артериального давления периферическому оказались значимо выше у некурящих корейцев, чем у некурящих славян, что свидетельствует о диспропорции и косвенно подтверждает более высокую жесткость сосудов эластического типа у некурящих корейцев.

Оценка отношения ИПС к ИПД не продемонстрировала достоверных различий, отмечена только тенденция к увеличению его у курящих корейцев по сравнению с некурящими. Данное отношение косвенно характеризует условия коронарной перфузии и его повышение, связанное с увеличением длительности периода изгнания левого желудочка сердца, свидетельствует об ухудшении кровоснабжения миокарда. Индекс периода изгнания, отражающий состояние диастолической функции миокарда, в нашем исследовании был достоверно выше у лиц корейской этнической принадлежности и отрицательно связан у них с ростом ( $r=-0,45$ ), а у славян – с индексом массы тела ( $r=0,24$ ), что позволяет предполагать связь обсуждаемого параметра с этническими антропометрическими особенностями.

Этническую принадлежность можно назвать одним из самых очевидных и легко определяемых факторов, характеризующих индивида. В процессе формирования индивидуального кардиоваскулярного риска реализуется целый комплекс факторов, связанных с этнической принадлежностью, а именно: генетические предпосылки, неодинаковая распространенность и комбинации факторов риска, разная восприимчивость к их воздействию, влияние отдельных факторов риска, характерных только для данной популяции, иные факторы (в частности, специфика заболеваемости и особенности образа жизни, традиций и быта, питания) [3]. В настоящее время наиболее перспективным признается определение интегральных показателей кардиоваскулярного риска (мы использовали показатели жесткости аорты), которые отражают реализацию отрицательных воздействий на организм в течение жизни и позволяют оценить уровень кардиоваскулярного риска наиболее реально. Сегодня получены доказательства, убеждающие в том, что стандартные шкалы риска, используемые в популяции лиц европейского происхождения, «не работают» в других этнических группах [3, 4]. Самыми серьезными шагами в данном направлении стали

попытка создания шкал, учитывающих в алгоритме фактор этнической принадлежности, как одновременно универсальный и комплексный элемент прогнозирования [3]. Несомненно, особые ситуации представляют собой обстоятельства, когда люди определенной этнической принадлежности вынуждены проживать в условиях, отличных от традиционных. Нами получены доказательства различий отдельных характеристик жесткости аорты у лиц европейской (славянской) и южно-азиатской (корейской) этнической принадлежности, мигрантов 2–3-го поколений, проживающих в Сахалинской области и Приморском крае. Принимая во внимание этническое разнообразие нашей страны, существовавшие ранее и характерные для современного общества миграционные потоки, при определении индивидуального сердечно-сосудистого риска необходимо учитывать этнические особенности стратификации и персонализированно подходить к программам коррекции.

#### Заключение

На основе изучения неинвазивных характеристик жесткости аорты у лиц европейской и южно-азиатской этнической принадлежности молодого и среднего возраста нами установлены достоверные этнические различия, связанные и несвязанные со статусом курения. Наиболее значимы различия антропометрических данных, показателей артериальной ригидности (скорость пульсовой волны в аорте и индекс аугментации), ИПС/ИПД и индекса периода изгнания, амплификационного давления, индекса соответствия центрального артериального давления периферическому. Описаны более выраженные изменения механических свойств аорты в группе курильщиков славянской этнической принадлежности по сравнению с корейцами.

При разработке новых и пересмотре имеющихся шкал и методик прогнозирования индивидуального кардиоваскулярного риска необходимо рекомендовать учет не только отдельных факторов риска, но и индивидуальных особенностей, в том числе связанных с этнической принадлежностью пациента.

Исследования, направленные на изучение этнических особенностей ремоделирования сердечно-сосудистой системы и прогнозирования кардиоваскулярного риска в разных этнических группах, находятся на стадии накопления и систематизации данных (особенно для лиц, проживающих в регионах, отличных от происхождения). Для определения пороговых значений факторов риска и моделирования шкал/систем кардиоваскулярного риска требуются дальнейшие комплексные исследования, которые в ближайшее время будут высокоактуальны.

#### Литература / References

1. Абрамов Е.А., Невзорова В.А., Репина Н.И. Особенности ремоделирования сердца у пациентов с гипертонической болезнью разных этнических групп // Системные гипертензии. 2016. Т. 13, № 2. С. 28–32.

- Abramov E.A., Nevzorova V.A., Repina N.I. Features of heart remodeling in different ethnic groups of arterial hypertension patients // *Systemic hypertension*. 2016. Vol. 13, No. 2. P. 28–32.
2. Антропова О.Н., Осипова И.В., Кондаков В.Д. Роль центрального артериального давления в развитии сердечно-сосудистого ремоделирования у пациентов с предгипертензией // *Атеросклероз*. 2015. Т. 11, № 4. С. 62–68.  
Antropova O.N., Osipova I.V., Kondakov V.D. The role of central arterial pressure in cardiovascular remodeling in patients with prehypertension // *Atherosclerosis*. Vol. 11. No. 4. P. 62 – 68.
  3. Бродская Т.А., Невзорова В.А., Репина Н.И., Богданов Д.Ю. Вопросы оценки сердечно-сосудистого риска в зависимости от этнической принадлежности и поражения органов-мишеней (обзор литературы) // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2017. Т. 16, № 4. С. 93–99.  
Brodskaya T.A., Nevzorova V.A., Repina N.I., Bogdanov D.Yu. Assessment's issues of cardiovascular risk, depending on ethnicity and defeat of target organs (review of literature) // *Cardiovascular therapy and prevention*. 2017. Vol. 16, No. 4. P. 93–99.
  4. Васюков Ю.А., Иванова С.В., Школьник Е.Л. [и др.]. Согласованное мнение российских экспертов по оценке артериальной жесткости в клинической практике // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2016. Т. 15, № 2. С. 4–19.  
Vasyukov U.A., Ivanova S.V., Shkolnyk E.L. [et al.]. Russian experts coordinated opinion on the arterial stiffness assessment in clinical practice // *Cardiovascular therapy and prevention*. 2016. Vol. 15, No. 2. P. 4–19.
  5. Давидович И.М., Процык О.М., Винокурова И.Г. Влияние курения на показатели цереброваскулярного кровотока и жесткость артерий у лиц молодого возраста с артериальной гипертензией // *Дальневосточный медицинский журнал*. 2016. № 3. С. 6–10.  
Davidovich I.M., Procyk O.M., Vinokurova I.G. Effect of smoking on cerebrovascular blood flow and arteries rigidity in young patients with arterial hypertension // *Far East Medical Journal*. 2016. No. 3. P. 6–10.
  6. Невзорова В.А., Шекунова О.И., Голотина О.В., Бродская Т.А. Состояние систолического и пульсового давления в аорте при сочетанной кардиореспираторной патологии // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2009. № 4. С. 54–58.  
Nevzorova V.A., Shekunova O.I., Golotina O.V., Brobskaya T.A. Systolic and pulse pressure in aorta in combined cardiorespiratory pathology // *Pacific Medical Journal*. 2009. No. 4. P. 43–47.
  7. Пальцев М.А., Белушкина Н.Н., Чабан Е.А. 4П-медицина как новая модель здравоохранения в Российской Федерации // *Оргздрав: новости, мнения, обучение*. 2015. № 2. С. 48–54.  
Paltsev M.A., Belushkina N.N., Chaban E.A. 4P-Medicine as a new model of healthcare in the Russian Federation // *Orgzdrav: News, Opinions, Training*. 2015. No. 2. P. 48–54.
  8. Morris A.A., Patel R.S., Binongo J.N.G. [et al.]. Racial differences in arterial stiffness and microcirculatory function between Black and White Americans // *J. Am. Heart Assoc.* 2013. Vol. 2, No. 2. DOI: 10.1161/JAHA.112.002154
  9. Jang-Young Kim, Jeong Bae Park, Dong Soo Kim [et al.]. Gender difference in arterial stiffness in a multicenter cross-sectional study: The Korean Arterial Aging Study (KAAS) // *Pulse*. 2014. Vol. 2, No. 1–4. P. 11–17.
  10. Mozaffarian D., Benjamin E.J., Go A.S. [et al.]. Heart disease and stroke statistics – 2016 update a report from the American Heart Association // *Circulation*. 2016. Vol. 133. P. e38–e360.
  11. Sekikawa A., Shin C., Masaki K.H. [et al.]. Association of total marine fatty acids, eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids, with aortic stiffness in Koreans, whites, and Japanese Americans // *Am. J. Hypertens.* 2013. Vol. 26, No. 11. P. 1321–1327.
  12. Snijder M.B., Stronks K., Agyemang C. [et al.]. Ethnic differences in arterial stiffness the Helius study // *Int. J. Cardiol.* 2015. Vol. 191. P. 28–33.
  13. Iliodromiti S., Ghouri N., Celis-Morales C.A. [et al.]. Should physical activity recommendations for south asian adults be ethnicity-specific? Evidence from a cross-sectional study of south asian and white european men and women // *Gill. PLoS One*. 2016. Vol. 11, No. 8. DOI: 10.1371/journal.pone.0160024
  14. Townsend R.R., Wilkinson I.B., Schiffrin E.L. [et al.]. American Heart Association Council on Hypertension. Recommendations for improving and standardizing vascular research on arterial stiffness. A Scientific Statement from the American Heart Association // *Journal of Hypertension*. 2015. Vol. 66, No. 3. P. 698–722.
  15. Van Schinkel L.D., Bakker L.E., Jonker J.T. [et al.]. Cardiovascular flexibility in middle-aged overweight South Asians vs. white Caucasians: response to short-term caloric restriction // *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*. 2015. Vol. 25, No. 4. P. 403–410.
- Поступила в редакцию 22.11.2017.*
- ANALYSIS OF MECHANICAL PROPERTIES OF AORTA DEPENDING ON SMOKING STATUS IN PERSONS OF EUROPEAN AND KOREAN ETHNICITY**
- T.A. Brodskaya, N.I. Repina, N.M. Kondrashova, O.P. Modnova, S.V. Yurlova
- Pacific State Medical University (2 Ostryakova Ave. Vladivostok 690002 Russian Federation)*
- Objective.** Cardiovascular diseases and mortality from them are the most actual problem of healthcare in most countries in the world including Russia. Accounting of ethnicity is considered as one of the effective ways of approaches personification to predicting cardiovascular risk.
- Methods.** We examined 145 patients aged from 22 to 49 years old, permanently residing in Primorsky Region and Sakhalin Region. All patients underwent an assessment of the mechanical properties of aortic stiffness by noninvasive arteriography. There were analyzed the aortic pulse wave velocity (PWVa), the augmentation index (Alx), the value of systolic, diastolic and central and pulse arterial pressure. There were also analyzed the shape of the pulse waves, were determined the systolic and diastolic coronary perfusion index area ratio (SAI/DAI) and the left ventricular ejection time.
- Results.** Height, weight, body mass index and waist circumference were significantly higher among smokers compared with smokers of Korean ethnicity, but among the non-smoking individuals only height and weight showed significant differences between ethnic groups. The PWVa was significantly higher among smokers of Slavic ethnicity compared to non-smokers, however among smokers and non-smokers persons of Korean ethnicity such differences were not observed. Alx was significantly higher among people of Korean ethnicity, both smokers and non-smokers in comparison with the Slavs in similar subgroups. Correlation links were revealed: PWVa is connected with the status of smoking among people of Slavic ethnicity, but in the Korean population, the history of smoking was correlated with SAI/DAI. Alx showed strong correlation with amplification pressure and compliance index of central and peripheral systolic pressure in both ethnic groups.
- Conclusions.** Currently, there is a period of accumulation of data on the ethnic peculiarities of cardiovascular risk, described a number of differences which are recommended to be considered when predicting risk taking into account ethnicity. We determined reliable ethnic differences in the characteristics of aortic stiffness in persons of European (Slavic) and South Asian (Korean) ethnicity, related and not related to the status of smoking. There were described more definite changes in the aortic mechanical properties in the smokers group of Slavic ethnicity in comparison with the Koreans.
- Keywords:** aortic stiffness, pulse wave velocity, ethnic differences, cardiovascular risk