

DOI: 10.24412/2707-6180-2021-63-77-81
 УДК 612.13+612.15:394
 МРНТИ 76.29.33, 76.29.30

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭТНИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО КРОВОТОКА

А. АМАНЖОЛКЫЗЫ*, Г.И. ИСАЕВ, А.Р. АСТРАХАНОВ, А.Т. КАЛДЫБАЕВА,
 Д.С. КУЛЬЖАНОВА, Т.Ж. БАТЫРОВА, А.Б. ОМАРОВА, А.А. ИЗТЕЛЕУОВ

Западно-Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, Актөбе, Казахстан

Аманжолкызы А. – <http://orcid.org/0000-0002-1980-9032>
 Исаев Г.И. – <https://orcid.org/0000-0002-0633-2466>
 Астраханов А.Р. – <https://orcid.org/0000-0001-5363-3168>
 Калдыбаева А.Т. – <http://orcid.org/0000-0002-0854-8703>
 Кульжанова Д.С. – <https://orcid.org/0000-0001-6725-7343>
 Батырова Т.Ж. – <https://orcid.org/0000-0001-6920-7024>
 Омарова А.Б. – <https://orcid.org/0000-0001-7720-5192>
 Изтелеуов А.А. – <https://orcid.org/0000-0001-5095-4935>

Citation/

Библиографиялық сілтеме/
 Библиографическая ссылка:

Amanzholkyzy A, Isayev GI, Astrakhanov AR, Kaldybaeva AT, Kulzhanova DS, Batyrova TZ, Omarova AB, Izteleuov AA. Determination of ethnic features of peripheral blood flow efficiency. West Kazakhstan Medical Journal. 2021;63(2):77-81. DOI:10.24412/2707-6180-2021-63-77-81

Аманжолкызы А, Исаев ГИ, Астраханов АР, Калдыбаева АТ, Кульжанова ДС, Батырова ТЖ, Омарова АБ, Изтелеуов АА. Қан ағымының тиімділігінің этникалық ерекшеліктерін анықтау. West Kazakhstan Medical Journal. 2021;63(2): 77-81. DOI: 10.24412/2707-6180-2021-63-77-81

Аманжолкызы А, Исаев ГИ, Астраханов АР, Калдыбаева АТ, Кульжанова ДС, Батырова ТЖ, Омарова АБ, Изтелеуов АА. Определение этнических особенностей эффективности периферического кровотока. West Kazakhstan Medical Journal. 2021; 63 (2) : 77 - 81. DOI: 10.24412/2707-6180-2021-63-77-81

Determination of ethnic features of peripheral blood flow efficiency

A.Amanzholkyzy*, G.I.Isayev, A.R.Astrakhanov, A.T.Kaldybaeva, D.S.Kulzhanova, T.Zh.Batyrova, A.B.Omarova, A.A.Izteleuov
 West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University, Aktobe, Kazakhstan

Purpose: comparative assessment of the effectiveness of peripheral blood flow in students of two ethnic groups.

Methods. Comprehensive, clinical and instrumental examination of 90 male students was carried out. They were divided into two groups (group 1 - Kazakh; group 2 - Indian). Angiological screening was performed using the BPLab-Vasotens apparatus in the medical center. The results were processed using the STATISTICA 10 software package.

Results: The length of the aorta in group 1 is 57.5 [54-60], in group was 2 53 (52-55), $p = 0.000$. According to the assessment of the systolic blood pressure in the brachial artery in group 1 it was higher (128 (119-135) mm Hg) than in group 2 (120 (115-129) mm Hg) ($p = 0.02$), as well as in group 1, pulse arterial pressure was statistically significantly higher than $p = 0.0002$. The ankle-brachial index (ABI) in group 1 is 1.12 (1.08-1.20), in group 2 - 1.06 (1.02-1.11), there was a significant difference ($p = 0.0001$).

In 30.4% ($n = 14$) students in group 1, the level of ABI was within the physiological norm, in group 2, the ABI during the assessment showed normal values in 54.5% ($n = 24$) students.

Conclusions: We came to the conclusion that students of Indian and Kazakh nationality have difference in the efficiency of peripheral blood flow, that the ABI level was lower, the frequency of the ABI decrease was higher in Kazakh nationality.

Keywords: peripheral blood flow, ethnic characteristics, ankle-brachial index, students.

Қан ағымының тиімділігінің этникалық ерекшеліктерін анықтау

А. Аманжолкызы*, Г.И. Исаев, А.Р. Астраханов, А.Т. Калдыбаева, Д.С.

Кульжанова, Т.Ж. Батырова, А.Б. Омарова, А.А. Изтелеуов

Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Мақсаты: Екі этникалық топ студенттерінің перифериялық қан ағымының тиімділігін салыстырмалы бағалау.

Әдістер. 90 ер студентке кешенді және клиникалық-аспаптық тексеру жүргізілді. Олар екі топқа бөлінді (1 топ - қазақ; 2 топ - үнді). Ангиологиялық скрининг медициналық орталықтағы BPLab-Vasotens аппаратын қолдану арқылы жүргізілді. Нәтижелер STATISTICA 10 бағдарламалық жасақтамасының көмегімен өңделді.



Аманжолкызы А.
 e-mail: a.ainur.82@mail.ru

Received/
 Келіп түсті/
 Поступила:
 02.04.2021

Accepted/
 Басылымға қабылданды/
 Принята к публикации:
 20.05.2021

ISSN 2707-6180 (Print)
 © 2021 The Authors
 Published by West Kazakhstan Marat Ospanov
 Medical University

Нәтижелер. 1-топтағы қолқаның ұзындығы 57,5 (54-60), 2-топта 53 (52-55), $p = 0,000$. Брахиалды артериядағы систолалық қан қысымын бағалау бойынша 1 топта 128 (119-135) мм. с.б. 2 топқа 120 (115-129) мм. с.б. қарағанда жоғары ($p = 0,02$), сонымен қатар 1 топта пульстік артериялық қысым статистикалық тұрғыдан $p = 0,0002$ -ден едәуір жоғары болды. 1-топтағы тобық-иық индексі (ТИИ) 1,12 (1,08-1,20), 2-топта 1,06 (1,02-1,11) болды, мәнді айырмашылық анықталды ($p = 0,0001$). 1 топтағы 30,4% ($n = 14$) студенттерде ТИИ деңгейі физиологиялық қалыпты шамалар шегінде болды, 2 топта ТИИ бағалау кезінде 54,5% ($n = 24$) студенттерде қалыпты мәндерді көрсетті. Сапалық көрсеткіштерді бағалау кезінде 1-топтағы ТИИ-нің төмендеуі статистикалық мәнді болды ($p = 0,05$).

Қорытынды. Перифериялық қан ағымының тиімділігі бойынша, үнді және қазақ ұлты студенттерінің арасында айырмашылық бар деген қорытындыға келдік, тобық-иық индексінің деңгейі төмен, ал төмендеу жиілігі қазақ студенттерінде жоғары болды.

Негізгі сөздер: перифериялық қан ағымы, этникалық ерекшеліктері, тобық-иық индексі, студенттер.

Определение этнических особенностей эффективности периферического кровотока

А. Аманжолқызы*, Г.И. Исаев, А.Р. Астраханов, А.Т. Калдыбаева, Д.С.

Кульжанова, Т.Ж. Батырова, А.Б. Омарова, А.А. Изтелеуов

Западно-Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, Актобе, Казахстан

Цель: Сравнительная оценка эффективности периферического кровотока у студентов двух этнических групп.

Материалы и методы. Проведено комплексное и клинико-инструментальное обследование 90 студентов мужского пола. Обследуемые были разделены на две группы (1 группа – казахской национальности; 2 группа – индийской национальности). Ангиологический скрининг был проведен с помощью аппарата BPLab –Vasotens в медицинском центре. Обработка полученных результатов проводилась с помощью пакета программ STATISTICA 10.

Результаты. Длина аорты в 1-ой группе составила 57,5 (54-60), во 2 группе 53 (52-55), $p=0,000$. Систолическое артериальное давление в плечевой артерии в 1 группе было значимо выше (128 [119-135] мм рт. ст.), чем во 2 группе (120 (115-129) мм рт.ст.), $p=0,02$, также в 1-ой группе пульсовое артериальное давление было статистически значимо выше ($p=0,0002$). Лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ) в 1-ой группе составил 1,12 (1,08-1,20), во 2 группе - 1,06 (1,02-1,11), ($p=0,0001$). У 30,4% ($n=14$) студентов в 1-ой группе уровень ЛПИ был в пределах физиологической нормы, во 2-ой группе нормальные значения ЛПИ выявлены у 54,5% ($n=24$) студентов.

Выводы: У студентов индийской и казахской национальности имеются отличия по эффективности периферического кровотока. Уровень ЛПИ ниже, частота встречаемости снижения ЛПИ выше у студентов казахской национальности.

Ключевые слова: периферический кровоток, этнические особенности, лодыжечно-плечевой индекс, студенты.

Введение

Болезни сердечно-сосудистой системы ввиду широкого распространения и раннего развития инвалидизации являются основной проблемой современной медицины. Настораживает тот факт, что данные заболевания все чаще диагностируются у молодых людей [1, 2].

В структуре заболеваний сердечно-сосудистой системы весомое место занимают заболевания, в патогенезе которых лежат нарушения периферического кровотока. Соответственно, большая часть работ направлена на проблему ранней диагностики и профилактики заболеваний периферических артерий. В клинической практике значимым поражением периферических артерий считается наличие атероскле-

ротической бляшки, сужающей просвет артерии на >50%. Пациентов с такими нарушениями относят к категории очень высокого сердечно-сосудистого риска. Таким образом, в настоящее время имеется ряд доказательств того, что наличие атеросклеротической бляшки в сонных или бедренных артериях ассоциировано с риском развития сердечно-сосудистых заболеваний и крупных сердечно-сосудистых событий. Это и послужило основанием включить в клинические рекомендации такой модификатор риска, как атеросклеротическая бляшка в сонных или бедренных артериях. При этом распространенность значимого периферического атеросклероза в популяции не столь высока, как распространенность так называемого доклинического атеросклероза [3, 4].

Для ранней диагностики атеросклероза применяется ряд инструментальных методов и шкал, учитывающих факторы риска развития данных заболеваний. В последнее время все более рассматривается возможность использования лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) для ранней диагностики атеросклеротического поражения периферических сосудов. Многочисленные исследования, выполненные с использованием ЛПИ, показали, что данный показатель может служить основой для простого и достаточно точного неинвазивного метода скрининга. Результаты многих зарубежных исследований была доказана связь ЛПИ с поражениями артерий нижних конечностей. Также следует отметить, что мультифокальное поражение сосудов при атеросклерозе и связь атеросклеротических поражений нижних конечностей и коронарного русла позволяет рассматривать ЛПИ в качестве простого, недорогого и эффективного метода исследования коронарного атеросклероза [5].

ЛПИ – это показатель, который отражает отношение систолического артериального давления в артериях лодыжки к величине систолического артериального давления в плечевых артериях. У здоровых людей систолическое артериальное давление на лодыжках всегда несколько выше, чем на руках. Нормальными показателями ЛПИ считают 1,1-1,29, нижний порог нормальных критериев 1-1,09. Показатели от 0,9 до 0,99 считаются пограничным снижением, а показатели до 0,9 указывают на наличие заболеваний периферических артерий [6]. Патологический уровень ЛПИ может отражать не только явные изменения периферических артерий, но и так же их начальные изменения, которые могут оказать влияние на развитие сердечно-сосудистых заболеваний [7].

Для своевременного обнаружения сдвигов деятельности сердечно-сосудистой системы необходимы четкие возрастные нормативы первичных показателей, которые зависят от многих факторов, в числе которых и этно-территориальная принадлежность [8].

Цель исследования

Сравнительная оценка эффективности периферического кровотока у студентов двух этнических групп.

Материалы и методы исследования

Проведено комплексное и клинико-инструментальное обследование 90 студентов мужского пола 1-3 курсов Западно Казахстанского медицинского университета имени Марта Оспанова. Соответственно этнической принадлежности обследуемые были разделены на две группы (1 группа - студенты казахской национальности; 2 группа - студенты индийской национальности). Ангиологический скрининг был проведен с помощью аппарата ВРLab-Vasotens в медицинском центре ЗКМУ имени Марата Оспанова. Исследование проводилось в реальном времени одним оператором. Перед исследованием обследуемые не принимали психоактивных веществ, препаратов группы адреномиметиков, кофе, сигареты. Исследование проводилось

в положении лежа спиной на кушетке, с расслабленными и нескрещенными конечностями, руки находились на уровне сердца. Исследование проводилось в спокойной обстановке, после 5 минутного отдыха. Во время исследования студентам запрещалось двигать конечностями и разговаривать. Накладывались две манжеты: первая манжета - локтевая, накладывалась на 2 см выше локтевого сгиба, между ненадутой манжетой и рукой было оставлено пространство, куда умещался один палец. Локтевая манжета охватывала не менее 80% окружности плеча, и не менее 40% длины плеча. Вторая манжета - лодыжечная, накладывалась на уровне лодыжки, на той же стороне, куда была наложена плечевая манжета. Результаты были измерены не менее 3-х раз со стабилизацией показаний. Учитывались антропометрические данные, усредненные показатели систолического и диастолического артериального давления в плечевой артерии и в лодыжке. ЛПИ был рассчитан в автоматическом режиме.

Обработка полученных результатов проводилась с использованием описательной статистики и непараметрических методов статистики с помощью пакета программ STATISTICA 10. Данные представлены в виде Me, Q1, Q3 (медиана, верхний и нижний квартили). Нормальность распределения проверялось с помощью критериев Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова. Ввиду отсутствия нормального распределения значимость различий определялась с помощью U критерия Манна – Уитни. Для оценки качественных характеристик выборки использовался критерий согласия Пирсона (Хи-квадрат). Критический уровень значимости и проверки статистических гипотез принимали при $p < 0,05$.

Результаты исследования и обсуждение

Исследование возраста обследуемых не показало статистически значимых различий между 1-ой (20 (19-21)) и 2-ой (20 (19-21)) группами ($p=0,769$)

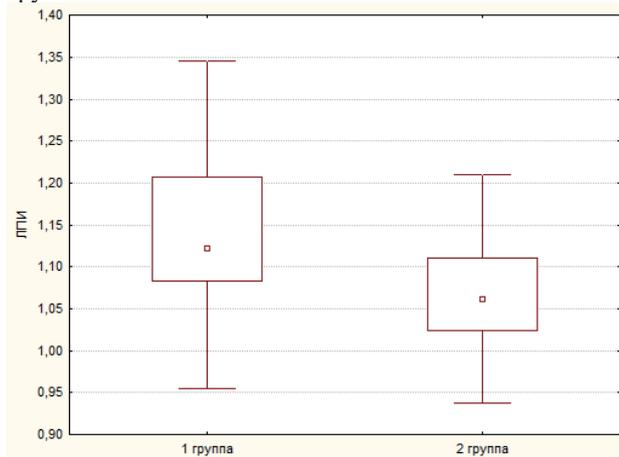
Результаты антропометрических параметров сложились следующим образом: рост в 1 группе составил 178 (175-182), во 2 группе 173 (168-176,5). Показатель веса в 1 группе составил 69,5 (62-78), во 2 группе 61 (57-72). Разница показателей по обоим параметрам оказалась статистически значимой ($p=0,00004$; $p=0,0099$). Длина аорты в 1 группе составила 57,5 (54-60), во 2 группе 53 (52-55), $p=0,000$.

Также статистически значимые различия были обнаружены при оценке систолического артериального давления в плечевой артерии. В 1 группе этот показатель был выше (128 (119-135) мм рт. ст.), чем во 2 группе (120 (115-129) мм рт.ст.) ($p=0,02$). Стоит отметить, что по уровню диастолического артериального давления статистически значимых различий не было обнаружено (1 группа - 68,5 (65-72) мм рт.ст., 2 группа - 70 (66,5-74) мм рт.ст.) ($p=0,16$). Соответственно вышеуказанному факту, в 1 группе пульсовое артериальное давление было статистически значимо выше. Данный показатель в 1 группе составил 58 (52-66), во 2 группе – 50,5 (42-57,5), $p=0,0002$. Исследование систо-

лического артериального давления в лодыжке показало следующие результаты: 1 группа – 135,5 (126-146) мм рт.ст., 2 группа – 135,5 (127,5-148) мм рт.ст. Разница показателей статистически не отличалась ($p=0,64$).

Лодыжечно-плечевой индекс в 1 группе составил – 1,12 (1,08-1,20), во 2 группе – 1,06 (1,02-1,11). Если в 1 группе усредненная норма свидетельствует, что показатель ЛПИ находится в пределах нормы, то во 2 группе этот показатель указывает на нижний порог нормальных значений. Разница показателей оказалась статистически значимой ($p=0,0001$) (рисунок №1).

Рисунок 1. Лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ) в группах



Оценка доли встречаемости изменений ЛПИ в группах показала следующие результаты: уровень пограничного снижения ЛПИ в 1 группе составил 13% ($n=6$), тогда как во 2 группе этот показатель составил 2,3% ($n=1$). Уровень низкого нормального значения в 1 группе составил 56,5% ($n=26$) случаев, во 2 группе 34,1% ($n=15$). У 30,4% ($n=14$) студентов в 1 группе уровень ЛПИ был в пределах физиологической нормы, во 2 группе нормальные значения ЛПИ определены у 54,5% ($n=24$) студентов. У 9,1% ($n=4$) студентов 2 группы отмечалось небольшое повышение показателя ЛПИ, тогда как в 1 группе данное изменение не обнаруживалось. Также следует отметить, что при оценке качественных показателей снижение ЛПИ в 1 группе было статистически значимым ($p<0,05$).

Обсуждение результатов

С 80-х годов прошлого века формируется доказательная база в отношении показаний для проведения измерений ЛПИ. Одним из первых в этой области, было исследование ARIC (Associations of ankle-brachial index with clinical coronary heart disease, stroke and preclinical carotid and popliteal atherosclerosis: the Atherosclerosis Risk in Communities), опубликованное в 1997 году. В группу обследования и наблюдения были включены почти 16 тыс. пациентов в возрасте от 45 до 64 лет, проживающих в четырех штатах США. Результаты исследования показали, что низкий ЛПИ

связан с возрастанием риска наличия ишемической болезни сердца [9].

В крупном многоцентровом исследовании Helius продемонстрировано, что у лиц южноазиатской принадлежности наблюдаются более высокие показатели жесткости сосудов по сравнению с европейцами. Описано отсутствие этнических различий сосудистой жесткости у представителей Юго-Восточной Азии и Африки в зрелом возрасте, вероятно из-за более высокой подверженности факторам сердечно-сосудистого риска [10].

Особые ситуации представляют, как в нашем случае, обстоятельства, когда люди определенной этнической принадлежности вынуждены проживать в условиях, отличных от традиционных. В частности, показано, что при оценке сердечно-сосудистого риска у проживающих в Европе мигрантов 1-го поколения из Южной Азии риск нужно увеличивать в 1,4 раза, Западной Азии — в 1,2 раза (рекомендации ESC, 2016) [9].

Такое расхождение цифр и соответственно уровней риска указывает, что эффективность периферического кровотока тесно связана с этнической принадлежностью исследуемых. Обнаруженная в нашем исследовании статистически значимая разница показателей дополняет данный факт. Однако, следует учитывать то, что в нашем исследовании акцент делался на практически здоровых исследуемых.

Следуя полученным результатам, мы полагаем, что Казахская популяция более подвержена снижению эффективности периферического кровотока, нежели студенты из Индии. Этот факт по видимому связан с этно-территориальной особенностью, которая формируется под влиянием генетических факторов, климатических, экологических, геохимических условий внешней среды, а также социально-экономических, экологических и других факторов [11,12]. Наблюдаемая в нашем исследовании разница показателей, по видимому связана с данным фактом. Кроме того, значение имеют генетические предпосылки [13,14], распространенность и комбинации характерных факторов риска, неодинаковая восприимчивость к воздействию факторов риска, влияние отдельных факторов риска, характерных только для данной популяции, иные факторы: в частности, специфика заболеваемости и особенности образа жизни, традиций и быта.

Выводы

Данное исследование пришло к выводу, что у студентов Индийской национальности и студентами Казахской национальности имеется отличие при оценке эффективности периферического кровотока. У студентов казахской национальности уровень ЛПИ была ниже, частота встречаемости снижения ЛПИ выше.

Список литературы:

1. Клубокова ИА, Авдеева МВ, Щеглова ЛВ, Кирьянова ДР, Ерина МЮ. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у подростков и юношей призывного возраста с брадиаритмиями // Педиатр. – 2018;9(3):64–71.
Klubokova IA, Avdeeva MV, SHCHeglova LV, Kir'yanova DR, Erina MYU. Funkcional'noe sostoyanie sedechno-sosudistoj sistemy u podrostkov i yunoshej prizyvnoogo vozrasta s bradiaritmiyami // Pediatr. – 2018;9(3):64–71. (In Russian)
2. Полонская ИВ, Каштанова ЕВ. Роль микро- и макроэлементов в развитии атеросклеротической бляшки // Российский кардиологический журнал. 2019;24(5):90–94.
Polonskaya IV, Kashtanova EV. Rol' mikro- i makroelementov v razviti ateroskleroticheskoy blyashki // Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2019;24(5):90–94. (In Russian)
3. Aboyans V. et al. ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries Endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the ... // Eur Heart J. – 2018;39(9):763–816.
4. Ершова АИ. и др. Проблема стратификации сердечно-сосудистого риска в зависимости от выраженности атеросклероза сонных и бедренных артерий // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020;19(2):75–82.
Ershova AI. i dr. Problema stratifikacii serdechno-sosudistogo riska v zavisimosti ot vyrazhennosti ateroskleroza sonnyh i bedrennyh arterij // Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. 2020;19(2):75–82. (In Russian)
5. Аманжолкызы А. и др. Оценка состояния сосудов у студентов в зависимости от курса обучения // Актуальные научные исследования в современном мире // Журнал – Переяслав, 2020;5(61/9):44–49
Amanzholklyzy A. i dr. Ocenka sostoyaniya sosudov u studentov v zavisimosti ot kursa obucheniya // Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire // ZHurnal – Pereyaslav, 2020;5(61/9):44–49. (In Russian)
6. Гаврилова НЕ, Жаткина МВ. Лодыжечно-плечевой индекс: расширение диагностических возможностей // Кардиология: Новости. Мнения. Обучение. – 2017;3(14):47–50.
Gavrilova NE, Zhatkina MV. Lodyzhechno-plechevoj indeks: rasshirenie diagnosticheskikh vozmozhnostej // Kardiologiya: Novosti. Mneniya. Obuchenie. 2017;3(14):47–50. (In Russian)
7. Цвибель В, Пеллерито Дж. Ультразвуковое исследование сосудов : пер. с англ. М. : Видар. – 2010;664
Cvibel' V, Pellerito Dzh. Ul'trazvukovoe issledovanie sosudov : per. s angl. M. : Vidar. – 2010;664/ (In Russian)
8. Сумин АН. и др. Годовой прогноз у больных с острым нарушением мозгового кровообращения: роль патологического лодыжечно-плечевого индекса // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2016;12(6):638–644.
Sumin AN. i dr. Godovoi prognoz u bolnyh s ostrym naruzheniem mozgovogo krovoobraeniya: rol patologicheskogo lodyzhechno-plechevogo indeksa // Racionalnaya farmakoterapiya v kardiologii. – 2016;12(6):638–644. (In Russian)
9. Богданов ДЮ, Невзорова ВА, Шуматов ВБ, Кондрашова ЕА, Шестопалов ЕЮ. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у лиц европейской и корейской этнических групп, проживающих на территории Приморского края // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020;19(1):40–47.
Bogdanov DYU, Nevzorova VA, SHumatov VB, Kondrashova EA, SHestopalov EYU. Faktory riska serdechno-sosudistyh zabolevanij u lic evropejskoj i korejskoj etnicheskikh grupp, prozhivayushchih na territorii Primorskogo kraja // Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. 2020;19(1):40–47. (In Russian)
10. Бродская Т. А. и др. Вопросы оценки сердечно-сосудистого риска в зависимости от этнической принадлежности и поражения органов-мишеней // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2017;16 (4):93–99.
Brodskaya T. A. i dr. Voprosy ocenki serdechno-sosudistogo riska v zavisimosti ot etnicheskoy prinadlezhnosti i porazheniya organov-mishenej // Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. 2017;16 (4):93–99. (In Russian)
11. Кульжанова ДС. и др. Оценка морфометрических и функциональных параметров сердечно-сосудистой системы студентов ЗКГМУ имени Марата Оспанова // Батыс Қазақстан медицина журналы . 2016;1(49):32–34
Kul'zhanova DS. i dr. Ocenka morfometricheskikh i funkcional'nyh parametrov serdechno-sosudistoj sistemy studentov ZKGMU imeni Marata Ospanova // Batys Kazakstan medicina zhurnaly . 2016;1(49):32–3. (In Russian)
12. Snijder M. B. et al. Ethnic differences in arterial stiffness the Helius study // International journal of cardiology. 2015;191:28–33.
13. Sorokin AV, Kotani K, Bushueva OY. Association of MMP3 and γ -glutamyltransferase-1 gene polymorphisms with the cardio-ankle vascular index in young Russians // Cardiology in the Young. 2016;26(6):1238–1240.
14. Huang R, Deng L, Shen A. Associations of MMP1,3,9 and TIMP3 Genes Polymorphism with Isolated Systolic Hypertension in Chinese Han Population // Int J Med Sci . – 2013;10(7):840–847.

Конфликт интересов: авторы заявляют, что в связи с публикацией этой работы отсутствуют реальные и потенциальные конфликты интересов.

Прозрачность финансовой деятельности: работа была профинансирована в рамках внутривузовского студенческого научного проекта НАО «ЗКМУ им. М. Оспанова» «Оценка состояния артериальной сосудистой системы у студентов ЗКМУ имени Марата Оспанова». Номер государственной регистрации: 0119 РКН 0236.