

# Взаимосвязь величины комплекса интима-медиа, лодыжечно-плечевого индекса и ишемической болезни сердца среди урбанизированного и неурбанизированного населения Горной Шории

Е. В. Михалина<sup>1</sup>, Т. А. Мулерова<sup>1,2</sup>, А. А. Кузьмина<sup>1</sup>, М. Ю. Огарков<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово

<sup>2</sup> ГБОУ ДПО «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новокузнецк

## Абстракт

**Цель:** оценить взаимосвязь величины комплекса интима-медиа (КИМ), лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ) и дислипидемии с ишемической болезнью сердца (ИБС) среди жителей Горной Шории в зависимости от уровня урбанизации.

**Материал и методы.** Проведено клинико-эпидемиологическое исследование коренного населения Горной Шории (выборка 513 человек, из них 265 человек – жители Шерегеша (поселок городского типа) и 248 человек – жители Ортона и Усть-Кабырзы (труднодоступные отдаленные поселки Горной Шории)).

Были изучены показатели липидного спектра крови. Проводилось измерение артериального давления (АД), расчет КИМ на сонных артериях, высчитывался ЛПИ. ИБС выставлялась на основании критериев Миннесотского кода, анкеты Роуз и анамнеза.

**Результаты:** распространенность ИБС среди городского и сельского населения Горной Шории составила 14,11 и 11,75% соответственно, что сопоставимо со среднероссийскими показателями. Представители коренного населения, проживающие в сельской местности, имели более высокий уровень триглицеридов (ТГ), а шорцы, проживающие в городе, – более высокий уровень холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП). Среди городского населения чаще встречались лица с повышенным уровнем КИМ по сравнению с сельским населением. Шорцы, проживающие в сельской местности, имели более низкий уровень ЛПИ, чем городские жители. Среди городских жителей с ИБС отмечено большее количество лиц, имеющих повышенный уровень ХС-ЛПНП. Независимо от уровня урбанизации более высокий уровень КИМ отмечался у лиц, имеющих ИБС.

**Ключевые слова:** комплекс интима-медиа, лодыжечно-плечевой индекс, шорцы, ишемическая болезнь сердца.

**The correlation between intima–media complex, ankle brachial indexes and dyslipidemia with coronary heart disease among urbanized and non–urbanized population of Gornaya Shoria**

E. V. Mihalina<sup>1</sup>, T. A. Mulerova<sup>1,2</sup>, A. A. Kuzmina<sup>1</sup>, M. Yu. Ogarkov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, Kemerovo, Russia

<sup>2</sup> Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Training, Ministry of Health of the Russian Federation, Novokuznetsk, Russia

## Abstract

**Objective:** *to assess the relationship of the value of the intima-media complex (IMC), ankle brachial indexes (ABI) and dyslipidemia with coronary heart disease (CHD) among residents of Gornaya Shoria depending on the level of urbanization.*

**Material and methods.** *Clinical and epidemiological study of indigenous Gornaya Shoria (sample of 513 people, including 265 residents of Sheregesh (urban-type settlement) and 248 residents of Orton and Ust-Kabyrzy (hard to reach remote villages of Gornaya Shoria)).*

*We studied the lipid spectrum of the blood. We measured blood pressure (BP), calculation of IMC on the carotid arteries, ABI was calculated. CHD was exhibited on the basis of the criteria of the Minnesota code, profiles Rose and anamnesis.*

**Results:** *the prevalence of CHD among the urban and rural population of Gornaya Shoria was 14.11% and 11.75% respectively, which is comparable with the average. Indigenous people living in rural areas had higher levels of triglycerides (TG), and Shorians, living in the city a higher level of low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C). Among the urban population were more common individuals with elevated levels of IMC compared with the rural population. Shorians, living in rural areas had lower levels of ABI than urban residents. Among the urban population with coronary artery disease had greater number of people with elevated levels of LDL-C. Regardless of the level of urbanization higher IMC observed in patients with coronary artery disease.*

**Keywords:** *intima-media, ankle-brachial index, shorians, coronary heart disease.*

Распространенность ишемической болезни сердца (ИБС) в России составляет 13,5%. В структуре смертности от болезней системы кровообращения трудоспособного населения в РФ ИБС занимает лидирующие позиции и составляет 59,6% [1]. Это обстоятельство заставляет в последние годы все больше внимания уделять разработке новых комплексных диагностических методик, которые можно было бы применять для скрининга пациентов и своевременной диагностики ИБС [2]. В настоящее время среди всех возможных методов инструментальной и лабораторной оценки субклинических проявлений атеросклероза различных сосудистых бассейнов в стандарт обследования с позиций оценки уровня риска вошли следующие параметры: признаки субклинического поражения сонных артерий (утолщение комплекса интима-медиа (КИМ) и наличие бляшек); признаки поражения сосудов нижних конечностей (снижение лодыжечно-плечевого индекса (ЛПИ)). Эти параметры являются независимыми прогностическими факторами и могут выступать в качестве суррогатной точки в процессе лечения сердечно-сосудистых заболеваний и профилактики осложнений [3].

Одним из важнейших факторов риска развития и прогрессирования ИБС является атерогенная дислипидемия, включающая в себя повышение уровня холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП), гипертриглицеридемию и снижение уровня холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП) [4, 5]. Наличие дислипидемии, как показано в ряде эпидемиологических исследований, приводит к повышению заболеваемости и смертности [4]. Уровень ХС-ЛПНП прямо пропорционален

рisku развития ИБС. Напротив, рост уровня ХС-ЛПВП снижает вероятность атеросклеротического поражения коронарных артерий вне зависимости от пола, этнической группы и возраста [4]. Установлено, что при плазменном содержании холестерина около 6,5 ммоль/л заболеваемость и смертность от ИБС вдвое выше, чем при уровне холестерина менее 5,2 ммоль/л [5].

В работах многих авторов продемонстрировано, что толщина КИМ внутренней сонной артерии положительно коррелирует с атеросклерозом, определенным морфологически и клинически, и может использоваться как суррогатный маркер субклинического атеросклероза [6, 7].

Важным диагностическим маркером для скрининга ИБС является уровень ЛПИ. Результаты изучения взаимосвязи сниженного ЛПИ с проявлениями атеросклеротических изменений в других сосудистых бассейнах позволяют в настоящее время рассматривать данный показатель как маркер генерализованного атеросклеротического поражения сосудистого русла [6, 8].

В связи со всем вышесказанным выявление признаков субклинического атеросклероза неинвазивными и легкодоступными методами может облегчить проведение скрининга ИБС у жителей Горной Шории.

**Цель:** оценить взаимосвязь величины КИМ, ЛПИ и дислипидемии с ИБС среди жителей Горной Шории с уровнем урбанизации.

## Материал и методы исследования

Проведено клинико-эпидемиологическое исследование коренного населения Горной Шории

(выборка 513 человек, из них 265 человек – жители Шерегеша (поселок городского типа) и 248 человек – жители Ортона и Усть-Кабырзы (труднодоступные отдаленные поселки Горной Шории)). Выборка состояла из взрослого населения, включая лиц 18 лет и старше.

Осмотры специалистов проходили в условиях экспедиции по стандартным методикам (анкетирование, сбор жалоб, клинический осмотр) на базе сельских фельдшерско-акушерских пунктов. Были изучены показатели липидного спектра крови (общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП), триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП)). Повышение уровня липидов оценивали в соответствии с европейскими рекомендациями V пересмотра 2012 года. Измерение АД проводилось ртутным сфигмоманометром после десятиминутного отдыха двукратно на обеих руках по методике ВОЗ (1980) с интервалом в пять минут. Результаты первого и второго измерений с точностью до 2 мм рт. ст. вносились в анкету, после чего вычислялось среднее арифметическое двух из-

мерений. Артериальная гипертензия определялась по критериям ВОЗ/МОАГ 1999 года: систолическое артериальное давление (САД) больше или равно 140 мм рт. ст., диастолическое артериальное давление (ДАД) больше или равно 90 мм рт. ст.

Проведен расчет КИМ на сонных артериях методом доплерэхокардиографии на аппарате Medison Sonoace. За норму принимались значения менее 0,9 мм. ЛПИ высчитывался по формуле: отношение систолического артериального давления (САД) на лодыжке к САД на плече. Согласно рекомендациям по диагностике и лечению АГ Европейского общества по гипертонии и Европейского общества кардиологов 2014 г., патологическим считался уровень ЛПИ менее 0,9. ИБС выставилась на основании критериев Миннесотского кода, анкеты Роуз и анамнеза. Статистическая обработка проводилась с помощью программы STATISTICA 6.1.

## Результаты исследования

Характеристика липидного спектра представлена в табл. 1.

**Таблица 1.** Липидный спектр обследованной популяции

| Показатели                 | Распространенность показателя в процентах |                 | р       | Абсолютные значения липидов |                 | р       |
|----------------------------|---|-----------------|---------|-----------------------------|-----------------|---------|
|                            | Городские жители                          | Сельские жители |         | Городские жители            | Сельские жители |         |
| Повышенный уровень ОХС     | 64,45%                                    | 65,99%          | р=0,720 | 5,385 ± 0,085               | 5,515 ± 0,076   | р=0,260 |
| Повышенный уровень ТГ      | 20,38%                                    | 28,96%          | р=0,029 | 1,383 ± 0,081               | 1,518 ± 0,06    | р=0,176 |
| Сниженный уровень ХС-ЛПВП  | 22,86%                                    | 25,87%          | р=0,441 | 1,391 ± 0,025               | 1,422 ± 0,029   | р=0,460 |
| Повышенный уровень ХС-ЛПНП | 77,11%                                    | 58,00%          | р=0,001 | 3,348 ± 0,073               | 3,153 ± 0,063   | р=0,044 |

Примечание: ОХС – общий холестерин, ТГ – триглицериды, ХС-ЛПВП – холестерин липопротеидов высокой плотности, ХС-ЛПНП – холестерин липопротеидов низкой плотности.

Установлено, что в когорте сельских жителей чаще встречался повышенный уровень ТГ, чем среди лиц, проживающих в городе, а более высокий уровень ХС-ЛПНП, напротив, чаще встречался среди урбанизированного населения.

Величина КИМ у представителей городского населения составила  $1,04 \pm 0,002$ , у представителей сельского населения –  $1,01 \pm 0,003$  ( $p=0,288$ ). Среди городского населения повышенный уровень КИМ отмечался чаще (80,13%), чем среди сельского населения (63,92%) ( $p=0,005$ ).

Средний уровень ОХС у городских жителей с повышенными значениями КИМ был статистически значимо выше ( $5,612 \pm 0,115$ ) по сравнению с лицами

с нормальными цифрами КИМ ( $4,872 \pm 0,181$ ) ( $p=0,005$ ). Среди представителей сельских жителей данные показатели составили  $5,672 \pm 0,157$  и  $4,724 \pm 0,169$  соответственно ( $p=0,001$ ). Уровень ТГ среди проживающих в городе коренных жителей с повышенными значениями КИМ был  $1,304 \pm 0,106$ , у обследованных с нормальными показателями КИМ –  $0,886 \pm 0,088$  ( $p=0,075$ ), среди некоренных жителей в сельских районах –  $1,398 \pm 0,117$  и  $1,299 \pm 0,173$  соответственно ( $p=0,626$ ). Уровень ХС-ЛПВП в группе городских шорцев с повышенным КИМ составил  $1,442 \pm 0,036$ , в группе с нормальными значениями КИМ –  $1,520 \pm 0,042$  ( $p=0,327$ ), среди сельских жителей  $1,484 \pm 0,080$  и  $1,303 \pm 0,069$

соответственно ( $p=0,140$ ). Уровень ХС-ЛПНП среди урбанизированных коренных жителей с повышенным уровнем КИМ был выше ( $3,480 \pm 0,009$ ) чем у обследованных шорцев с нормальными значениями КИМ ( $2,760 \pm 0,154$ ) ( $p=0,001$ ). Среди неурбанизированных коренных жителей с повышенным уровнем КИМ значения ХС-ЛПНП составили  $3,258 \pm 0,140$ , у лиц с нормальными значениями КИМ –  $2,588 \pm 0,149$  ( $p=0,003$ ). Между городскими и сельскими жителями отсутствовали статистически значимые различия по уровню липидов среди обследованных с повышенным КИМ.

Отмечено, что уровень ЛПИ среди городских жителей был выше ( $1,205 \pm 0,166$ ) уровня ЛПИ шорцев, проживающих в сельских районах ( $1,154 \pm 0,160$ ) ( $p=0,001$ ). При этом количество лиц со сниженным ЛПИ среди городского населения составило 2,26%, среди сельского населения – 1,21% ( $p=0,363$ ).

Уровень ОХС у городских жителей со сниженным ЛПИ  $5,425 \pm 0,263$ , с нормальным уровнем –  $5,384 \pm 0,096$  ( $p=0,949$ ). Среди неурбанизированных обследованных также не отмечено разницы в уровнях ХС у лиц со сниженным ЛПИ ( $4,567 \pm 0,285$ ) и с нормальным ( $5,452 \pm 0,086$ ) ( $p=0,234$ ). Среди шорцев, проживающих в городе, уровни ТГ не различались как у лиц с повышенным ЛПИ ( $1,335 \pm 0,265$ ), так и с нормальным ( $1,307 \pm 0,092$ ) ( $p=0,963$ ). Аналогичные данные получены и у шорцев, проживающих в сельской местности:  $1,070 \pm 0,269$  и  $1,461 \pm 0,068$  соответственно ( $p=0,507$ ). Среди городских обследованных с повышенным ЛПИ уровень ХС-ЛПВП составил  $1,363 \pm 0,255$ , с нормальными значениями ЛПИ –  $1,422 \pm 0,028$  ( $p=0,749$ ), среди сельского населения  $1,053 \pm 0,068$  и  $1,459 \pm 0,036$  соответственно ( $p=0,183$ ). Уровни ХС-ЛПНП у городских жителей с повышенными и нормальными значениями ЛПИ значимо не различались:  $3,338 \pm 0,205$  и  $3,325 \pm 0,081$  ( $p=0,981$ ), так же как и среди сельских жителей:  $2,733 \pm 0,187$  и  $3,050 \pm 0,071$  соответственно ( $p=0,598$ ).

У лиц со сниженными значениями ЛПИ при сравнении уровней липидов среди городского и сельского населения отмечена тенденция к увеличению уровня ОХС у обследованных, проживающих в городе:  $5,425 \pm 3,130$  по сравнению с проживающими в сельской местности:  $3,352 \pm 0,474$  ( $p=0,080$ ). Также выявлена тенденция к более высокому уровню ХС-ЛПНП среди городского населения:  $3,338 \pm 0,410$  по сравнению с сельским:  $2,733 \pm 0,324$  ( $p=0,090$ ). Значимых различий в уровнях ТГ среди городских и сельских жителей не определялось:  $1,335 \pm 0,530$  и  $1,070 \pm 0,465$  ( $p=0,523$ ). Уровни ХС-ЛПВП также значимо не различались:  $1,363 \pm 0,510$  и  $1,053 \pm 0,118$  ( $p=0,360$ ).

При обследовании населения Горной Шории отмечено, что ИБС имели 14,11% городского населения и 11,75% сельского населения ( $p=0,398$ ).

Среди лиц с ИБС повышенные значения ОХС определялись у 65,63% городских жителей и у 67,65% неурбанизированных жителей ( $p=0,862$ ), уровни данного показателя также не различались:  $5,315 \pm 0,187$  и  $5,665 \pm 0,227$  ( $p=0,243$ ). Повышенные уровни ТГ отмечены среди 31,25% проживающих в городе и среди 35,29% проживающих в сельской местности ( $p=0,728$ ). Средние значения ТГ в обеих группах были сходными:  $1,628 \pm 0,156$  и  $1,681 \pm 0,226$  ( $p=0,849$ ). Не отмечалось различий в количестве лиц со сниженным ХС-ЛПВП между группами: 43,75% и 34,58% ( $p=0,442$ ), средние уровни этого показателя тоже не отличались:  $1,256 \pm 0,054$  и  $1,333 \pm 0,097$  ( $p=0,510$ ). Больше количество лиц с повышенным уровнем ХС-ЛПНП было выявлено среди городских жителей – 88,46% по сравнению с сельскими жителями – 61,29% ( $p=0,020$ ), однако уровни ХС-ЛПНП не различались:  $3,486 \pm 0,171$  и  $3,376 \pm 0,178$  соответственно ( $p=0,657$ ).

У лиц с повышенным уровнем КИМ ИБС встречалась среди 14,05% городского населения и 11,50% сельского ( $p=0,628$ ). Среди городских шорцев, имеющих ИБС, средний уровень КИМ был статистически значимо выше ( $1,14 \pm 0,004$ ), чем среди обследованных, не имеющих данного диагноза ( $1,03 \pm 0,002$ ) ( $p=0,046$ ). Аналогичная закономерность выявлена и среди представителей коренного этноса, проживающего в сельской местности: у лиц с ИБС средние уровни КИМ были выше ( $1,30 \pm 0,013$ ), чем у лиц без ИБС ( $0,98 \pm 0,003$ ) ( $p=0,004$ ).

Среди обследованных с повышенным ЛПИ 50% обследованных имели ИБС, как среди урбанизированного населения, так и среди неурбанизированного ( $p=0,673$ ). Средние значения ЛПИ среди урбанизированного населения с ИБС составили  $1,194 \pm 0,032$ , без ИБС –  $1,198 \pm 0,013$  ( $p=0,910$ ). У обследованных, проживающих в сельской местности, данные значения составили  $1,144 \pm 0,036$  и  $1,153 \pm 0,011$  соответственно ( $p=0,788$ ).

## Обсуждение

При обследовании коренного населения Горной Шории выявлено, что количество лиц с повышенным ТГ было больше среди сельского населения, а повышенный уровень ХС-ЛПНП чаще отмечался среди городского населения. Как и в нашем исследовании, при изучении липидного спектра жителей Республики Гана отмечено преобладание респондентов с повышенным уровнем ХС-ЛПНП среди урбанизированного населения. Однако уровни ТГ в этом исследовании не различались у городских и сельских жителей [9].

Нами установлено, что средние уровни ОХС и ХС-ЛПНП были выше у лиц с повышенным уровнем КИМ, как среди городских жителей, так и среди сельских. Аналогичные данные получены в различных исследованиях: повышение в крови уровня

холестерина липопротеидов низкой плотности тесно связано с увеличением толщины КИМ общей и внутренней сонных артерий у мужчин и женщин [10, 11].

В нашем исследовании выявлены повышенные значения КИМ у обследованных с ИБС как среди городского, так и среди сельского населения Горной Шории. Сходные результаты получены в исследовании ARIC: установлен рост частоты развития ИБС при увеличении толщины КИМ в диапазоне от 0,6 до 1 мм в 4,3 раза у мужчин и в 19,5 раза у женщин [12]. Роттердамское исследование продемонстрировало значение утолщения КИМ сонных артерий как индикатора поражений других сосудов и независимого фактора сердечно-сосудистого риска [12].

Нами отмечен более высокий уровень ЛПИ среди обследованных, проживавших в городе, однако распространенность патологических значений данного показателя не различалась в обеих группах. Противоположные результаты получены при обследовании жителей Татарстана: аномальный ЛПИ зарегистрирован у 4,1% сельских жителей и у 5,9% городских жителей [13].

Количество обследованных с ИБС в коренной популяции шорцев не различалось в зависимости от уровня урбанизации. Подобные данные получены при обследовании населения Новосибирской области, различий между сельскими и городскими жителями не установлено [14]. Противоположные данные получены в других исследованиях. В Уд-

муртской Республике распространенность ИБС среди городского населения выше, чем среди сельского [15]. Исследование, проводимое среди жителей китайского города Чжэцзян, также продемонстрировало более высокую распространенность ИБС среди городского населения, по сравнению с сельским [16].

## Выводы

1. Среди коренного населения, проживающего в сельской местности, отмечался более высокий уровень ТГ, а среди населения, проживающего в городе, – более высокий уровень ХС-ЛПНП.

2. Среди городского населения чаще встречались лица с повышенным уровнем КИМ по сравнению с сельским населением.

3. Шорцы, проживающие в сельской местности, имели более низкий уровень ЛПИ, чем городские жители.

4. Среди городских жителей с ИБС отмечено большее количество лиц, имеющих повышенный уровень ХС-ЛПНП.

5. Независимо от уровня урбанизации более высокий средний уровень КИМ отмечался у лиц, имеющих ИБС.

## Конфликт интересов

Конфликт интересов отсутствует.

## Список литературы

1. Chazova IE, Ratova LG. Combination therapy of an arterial hypertension. Moscow, Media of Medic, 2007. Russian (Чазова ИЕ, Ратова ЛГ. Комбинированная терапия артериальной гипертензии. Москва, Медиа Медика, 2007).
2. Gaysenok OV, Martsevich SYu. Thickness intima-media complex predictor of detection of coronary heart disease and independent risk factor of development of cardiovascular events. Clinician. 2011;4:5–9. Russian (Гайсенок ОВ, Марцевич СЮ. Толщина интима-медиа – предиктор выявления ишемической болезни сердца и независимый фактор риска развития сердечно-сосудистых событий. Клиницист. 2011;4:5–9).
3. Cardiovascular prophylaxis. National references. All-Russian scientific society of cardiologists. Moscow 2011. Russian (Кардиоваскулярная профилактика. Национальные рекомендации. Всероссийское научное общество кардиологов. Москва 2011).
4. Oganov RG, Maslennikova GYa, Koltunov IE, Kalinina AM. Conditions necessary for effective prevention of cardiovascular and other non-communicable disease in the Russian Federation. Cardiovascular therapy and prevention, 2010; 9(6): 4–9. Russian (Оганов РГ, Масленникова ГЯ, Колтунов ИЕ, Калинина АМ. Необходимые условия для профилактики сердечно-сосудистых и других неинфекционных заболеваний в Российской Федерации. Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2010; 9(6): 4–9).
5. Kalkozhaeva ZA, Omarova RO, Bedel'baeva GG, Nurmabanova ZM. Treatment and prevention of dyslipidemia with cardiovascular diseases (literary review). Messenger of KazNMU. 2015;2:84–86 Russian (Калкожаева ЗА, Омарова РО, Бедельбаева ГГ, Нурмаханова ЖМ. Лечение и профилактика дислипидемии при сердечно-сосудистых заболеваниях (литературный обзор). Вестник КазНМУ. 2015;2:84–86).
6. Badejnikova KK, Mazaev AP, Toguzova ZA, Mamedov MN, Didigova RT. Detection of early markers of atherosclerosis in men with different levels of risk of developing cardiovascular complications. Cardiology 2014; 6(54):35–39. Russian (Бадейникова КК, Мазаев АП, Тогузова ЗА, Мамедов МН, Дидигова РТ. Определение ранних маркеров атеросклероза у мужчин с различным уровнем риска развития сердечно-сосудистых осложнений. Кардиология 2014; 6(54):35–39).



7. Stein JH, Korcarz CE, Hurst RT, Lonn E, Kendall CB, Mobler ER, Najjar SS, Rembold CM, Post WS. Use of Carotid Ultrasound to Identify Subclinical Vascular Disease and Evaluate Cardiovascular Disease Risk: ACNSensus Statement from the American Society of Echocardiography Carotid Intima-Media Thickness Task Force Endorsed by the Society for Vascular Medicine. *JA Soc Echocardiogr* 2008;48:93-111.
8. Kirichenko AA, Ivanov SS. Meaning screening measuring ankle-brachial index in healthy people. *Functional diagnostic* 2008;3:16-22. Russian (Кириченко АА, Иванов СС. Значение скринингового измерения лодыжечно-плечевого индекса у здоровых людей. *Функциональная диагностика*, 2008;3:16-22).
9. Kodaman N, Aldrich MG, Sobota R, Asselbergs FW, Poku KA, Brown NJ, Moore JH, Williams SM. Cardiovascular Disease Risk Factors in Ghana during the Rural-to-Urban Transition: ACross-Sectional Study. *PLoS One*. 2016 Oct 12;11(10):e0162753. doi: 10.1371/journal.pone.0162753. eCollection 2016.
10. Pathmaja Paramsothy, MD, MS, Robert H. Knopp, MD, Alain G. Bertoni, MD, Roger S. Blumenthal, MD, Bruce A. Wasserman, MD, Michael Y. Tsai, PD, Tessa Rue, MS. Association of Combinations of Lipid Parameters With Carotid Intima-Media Thickness and Coronary Artery Calcium in the MS (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis) *Journal of the American College of Cardiology*, 2010;13(56):1042-4.
11. Bovtysbko, PV, Ulatowski VA, Bovtysbko VG, Filippov AE, Trofimova OV. The thickness of the complex «intima-media» of the common carotid and femoral arteries as a marker of subclinical atherosclerosis: relationship with modifiable and not modifiable heart and blood-vascular risk factors. *Messenger of Russian military medical Academy*. 2012;3(39): 52-56. Russian (Бовтюшко ПВ, Улятовский ВА, Бовтюшко ВГ, Филиппов АЕ, Трофимова ОВ. Толщина комплекса «интима-медиа» общих сонных и бедренных артерий как маркер субклинического атеросклероза: взаимосвязь с модифицируемыми и немодифицируемыми сердечно-сосудистыми факторами риска. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2012;3(39):52-6).
12. Gaiseonok OV, Martsevich SYu. Thickness intima-media predictor of detection of ischemic heart disease and independent risk factor for cardiovascular events. *Clinician*. 2011;4:5-10. Russian (Гайсёнок ОВ, Марцевич СЮ. Толщина интима-медиа - предиктор выявления ишемической болезни сердца и независимый фактор риска развития сердечно-сосудистых событий. *Клиницист*. 2011;4:5-10).
13. Gaysina EA, Plotnikov MV. Frequency of peripheral arterial disease in the Republic of Tatarstan. *Practical medicine* 2011;55: 208-9. Russian (Гайсина ЭА, Плотников МВ. Частота заболеваний периферических артерий в республике Татарстан. *Практическая медицина* 2011;55:208-9).
14. Rylskaya TV, Shalygina LS, Bedareva IY, Ivaninskij OI, Sharapov IV, Finchenko EA. Comparative analysis of morbidity and mortality in urban and rural populations from diseases of the circulatory system in the Novosibirsk region. *Electronic scientific journal "Social aspects of public health"* 25.11.2014. Russian (Рыльская ТВ, Шалыгина ЛС, Бедарева ИЮ, Иванинский ОИ, Шаратов ИВ, Финченко ЕА. Сравнительный анализ заболеваемости и смертности городского и сельского населения от болезней системы кровообращения в Новосибирской области. *Электронный научный журнал «Социальные аспекты здоровья населения»* 25.11.2014).
15. Popov AV, Maksimov NN, Ryschbikov SN. Medico-social analysis of morbidity, mortality of urban and rural population from diseases of the circulatory system in the Udmurt Republic. *Problems of standardization in health care*. 2015; 3-4: 31-34. Russian (Попов АВ, Максимов НН, Рыщиков СН. Медико-социальный анализ заболеваемости, смертности городского и сельского населения от болезней системы кровообращения в Удмуртской Республике. *Проблемы стандартизации в здравоохранении*. 2015;3-4:31-4).
16. Gong W, Wei X, Liang Y, Zou G, Hu R, Deng S, Zhang Z, Pan J, Choi BK, Yu M. Urban and rural differences of acute cardiovascular disease events: a study from the population-based real-time surveillance system in Zhejiang, China in 2012. *Zhang H, ed. PLoS OE* 2016;11(11):e0165647. doi:10.1371/journal.pone.0165647.