

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

Н.В. Махарова, М.И. Воевода, Ф.Ф. Лютова

ВЫСОКАЯ ЧАСТОТА АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ И ПОРАЖЕНИЕ ОРГАНОВ МИШЕНЕЙ У КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЯКУТИИ С ВЕРИФИЦИРОВАННЫМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ – ВОЗМОЖНАЯ СВЯЗЬ С ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ

УДК 616.13.-004.6-055.1(571.56)

Проведено сопоставление данных селективной ангиографии, мультиспиральной компьютерной томографии и факторов риска у больных атеросклерозом коронарных артерий. Анализ факторов риска у больных выявил, что среди мужчин коренного населения Якутии при меньшей выраженности атеросклероза коронарных артерий, низких значениях атерогенных липидов, меньшей частоте ожирения (по критерию ИМТ) выявлена большая частота артериальной гипертензии и связанная с ней гипертрофия левых отделов сердца.

Ключевые слова: атеросклероз коронарных артерий, факторы риска, артериальная гипертензия, гипертрофия левых отделов сердца, коренные и некоренные жители Республики Саха (Якутия).

A comparison of the data of selective angiography, computed tomography and risk factors in patients with coronary atherosclerosis is carried out. Analysis of risk factors in patients revealed that among indigenous men at less severity of coronary artery atherosclerosis, low values of atheroR

Keywords: atherosclerosis of coronary arteries, risk factor, arterial hypertension, myocardial hypertrophy, indigenous and non-indigenous people of Republic Sakha (Yakutia).

По данным популяционного исследования, проведенного в Якутии, АГ у больных ИБС выявляется в 74,7% случаев. Вместе с тем эффективно лечатся лишь 14% мужчин и 28,8% женщин – больных гипертонической болезнью. По данным Госкомстата РС(Я) за последние 5 лет отмечается рост первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения в 1,9 раз, в том числе по гипертонической болезни – на 127%, стенокардии – на 75%, цереброваскулярной патологии – на 106,3%. Обращает особое внимание рост заболеваемости и смертности от инфаркта миокарда и инсульта коренного населения с явной тенденцией «омоложения» данной патологии. Известно, что при артериальной гипертензии основной мишенью является миокард, при котором развивается гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) и представляет собой важный фактор риска ССЗ наряду с артериальной гипертензией, сахарным диабетом, гиперхолестеринемией и курением.

Целью исследования явилась сравнительная оценка частоты факторов риска и гипертрофии миокарда у больных с верифицированным атероскле-

розом коронарных артерий коренных и некоренных жителей Якутии.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ клинико-инструментальных показателей и факторов риска больных с верифицированным атеросклерозом коронарных артерий (n=568). Из анализа исключены больные с атеросклерозом коронарных артерий в сочетании пороками сердца.

Для сравнительного анализа больные были разделены на две группы:

1-я – представители коренного населения (n=286), из них мужчин – 266 (средний возраст $54,2 \pm 0,5$ лет); женщин – 20 (средний возраст $55,0 \pm 1,6$ лет);

2-я – представители некоренного населения (n=282), из них мужчин – 234 (средний возраст $52,6 \pm 0,6$ лет); женщин – 48 (средний возраст $55,3 \pm 1,1$ лет).

К коренным отнесены якуты, эвенки, чукчи и другие малочисленные народы Якутии, к некоренным – русские, украинцы, белорусы и другие национальности, проживающие в Якутии постоянно.

Все больные прошли тщательное медицинское обследование. За артериальную гипертензию принимали уровень АД $>140/90$ мм рт.ст. на протяжении ряда лет на основании анамнеза и документированного его повышения.

Сахарный диабет (СД) 2 типа установлен на основании документированных данных учета в эндокринологическом диспансере. Все пациенты с

сахарным диабетом типа 2 в анамнезе получали гипогликемическую терапию.

При опросе о курении регулярным курильщиком считали обследуемого, выкуривающего по крайней мере 1 сигарету (папиросу) в день в течение 12 месяцев (Neaton, 1992).

Опрос о семейной предрасположенности к сердечно-сосудистым заболеваниям (ССЗ) включал информацию о наличии АГ, инфаркта миокарда и мозгового инсульта у родственников 1-й степени родства.

СКАГ проводилась по общепринятой методике Judkins на аппарате «Axiom. Artis BA» (Siemens, Германия). Поражением КА было принято наличие у больного хотя бы одной из основных КА. При этом оценивали степень стенозов: сужение КА до 50% площади просвета, стеноз от 50 до 75%, стеноз от 75 до 90%, стеноз свыше 90% (субокклюзии или окклюзии), количество пораженных артерий (однососудистое, двухсосудистое и трех- и более сосудистое поражение) (зав. отд. Бугаев Г.Д.).

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) проводилась на томографе Somatom Sensation-4 (Siemens), при этом определялся суммарный кальциевый индекс, который вычислялся с помощью интегрированной компьютерной системы количественного автоматического анализа по общепринятой методике Agatston A.S. (1990 г.) (врач Семенова Н.Д.)

МАХАРОВА Наталья Владимировна – д.м.н., с.н.с. ЯНЦ КМП СО РАМН, Makharova@mail.ru; **ВОЕВОДА Михаил Иванович** – д.м.н., проф., чл.-кор. РАМН, директор НИИ терапии СО РАМН (Новосибирск); **ЛЮТОВА Фаина Федоровна** – к.м.н., с.н.с. НИИ терапии СО РАМН.

Эхокардиография проводилась по общепринятой методике. Все показатели индексировались к площади тела. Согласно Российским рекомендациям ВНОК по АГ (2008 г.), за гипертрофию принимали значение ИММЛЖ ≥ 125 г/м² – для мужчин, ≥ 110 г/м² – для женщин.

Статистическую обработку проводили с помощью стандартного пакета программы SPSS (версия 11.5). Основные изучаемые показатели имели ненормальный характер распределения значений изучаемых показателей, что позволило достоверность различий средних количественных показателей между двумя этническими группами проверить с помощью непараметрического теста Mann-Whitney, качественные показатели проверяли по критерию Стьюдента, χ^2 -Пирсона для независимых выборок, p -уровень достигнутой значимости.

Результаты исследования. Анализ частоты и степени (табл. 1) стенозирующего поражения коронарных артерий среди мужчин показал, что у мужчин коренных национальностей чаще, чем у некоренных, выявлялись стенозы 50-75% ($p=0,042$), в то время как у некоренных – чаще стенозы более 90% ($p=0,003$). Среди женщин значимых различий не было выявлено. Анализ количества пораженных артерий у больных с верифицированным атеросклерозом КА показал, что одностенные поражения встречались среди мужчин чаще у коренных, чем у некоренных (0,001), трехстенные и более – у некоренных ($p=0,001$). Среднее количество пораженных артерий составило соответственно $2,1 \pm 0,1$ vs $2,4 \pm 0,1$; $p=0,001$. Среди женщин значимых различий не было выявлено.

При изучении суммарного уровня кальциевого индекса по данным МСКТ средний его уровень значительно ниже среди коренных мужчин, чем у некоренных, и составил $349,1 \pm 129,8$ vs $621,8 \pm 115,2$ ед. соответственно ($p=0,011$), среди женщин значимых отличий не выявлено – $179,0 \pm 48,1$ vs $255,2 \pm 98,6$ ед; $p=0,465$, соответственно, что согласуется с исследованиями, которые показали высокую корреляцию кальциевого индекса в коронарных артериях со степенью атеросклеротического поражения [11].

Таким образом, по результатам СКАГ и МСКТ, у коренных чаще, чем у некоренных национальностей выявляются более легкие поражения коронарных артерий, что согласуется с проведенными в Якутии патоморфологическими исследованиями [2]. Считается, что

Таблица 1

Частота и степень стенозирующего поражения коронарных артерий у обследованных жителей Якутии, больных атеросклерозом коронарных артерий

Степень стенозирующего поражения коронарных артерий, %	Частота поражений с различной степенью стеноза, абс. число (%)					
	Мужчины			Женщины		
	К (n=266)	НК (n=234)	$p_{к-нк}$	К (n=20)	НК (n=48)	$p_{к-нк}$
< 50%	33(12,5)	28(12)	0,880	2(10,0)	6(12,5)	0,771
50-75%	48(18,0)	27(11,5)	0,042	7(35,0)	8(16,7)	0,101
75 - 90%	76(28,6)	52(22,2)	0,105	4(20,0)	14(29,2)	0,437
>90%	109(40,9)	127(54,3)	0,003	7(35,0)	20(41,6)	0,610

Примечание: $p_{к-нк}$ – сравнение между коренными и некоренными больными.

Таблица 2

Факторы риска у больных с атеросклерозом коронарных артерий жителей Якутии, абс. число (%)

Фактор риска	Мужчины			Женщины		
	К (n=266)	НК (n=234)	$p_{к-нк}$	К (n=20)	НК (n=48)	$p_{к-нк}$
АГ (+), в т.ч. по степени:	245(92,1)	187(79,9)	0,001	20(100,0)	48(100,0)	-
I ст	32(13,1)	32(17,1)	0,583	-	6(12,5)	-
II ст	74(30,2)	48(25,7)	0,158	2(10,0)	6(12,5)	0,771
III ст	139(56,7)	107(57,2)	0,146	18(90,0)	36(75,0)	0,163
Сахарный диабет 2 типа	51(19,2)	53(22,6)	0,360	5(25,0)	13 (27,1)	0,860
Количество больных с уровнем АД ≥ 140 мм.рт.ст. на момент поступления	207(77,8)	174(74,4)	0,365	13(65,0)	30(62,5)	0,846
Отягощенный анамнез по ССЗ	94(35,3)	92(39,3)	0,333	18(90,0)	26(54,2)	0,005
Избыточный вес, ИМТ 25-29 кг/м ²	123(46,1)	102(43,6)	0,552	14(70,0)	10(20,8)	0,000
Ожирение, ИМТ ≥ 30 кг/м ²	82(30,8)	92(39,3)	0,047	4(20,0)	32(66,7)	0,001
Курение	109(41,0)	98(41,9)	0,777	10(50,0)	18(37,5)	0,412

Примечание: $p_{к-нк}$ – сравнение между коренными и некоренными больными, ИМТ – индекс массы тела

меньшая степень атеросклероза у коренных жителей является следствием многовекового отбора, в результате которого у них сформировался особый, оптимальный для местных условий генотип сердечно-сосудистой системы, имеющий тесную связь с исторически сложившимися традициями образа жизни и питания, не предрасполагающими к развитию атеросклероза.

Как видно из табл. 2, АГ достоверно чаще встречалась у коренных мужчин, чем у некоренных ($p=0,001$). Среди женщин АГ выявлена в 100% случаев. Сахарный диабет 2 типа не отличался по частоте в этнических группах. Ожирение значительно меньше встречалось среди коренных по сравнению с некоренными как среди мужчин ($p=0,047$), так и среди женщин ($p=0,001$). Коренные женщины имели чаще отягощенный анамнез по ССЗ, чем некоренные ($p=0,005$), что говорит о большем генетическом «грузе» у коренных женщин. Курили одинаково часто в обеих этнических группах мужчин и женщин.

В результате сравнительного ана-

лиза (табл. 3) показателей липидного профиля установлено, что уровни ОХС, ЛПНП, ЛПВП достоверно не отличались в этнических группах как у мужчин, так и женщин, хотя у коренных жителей отмечается тенденция к более высоким значениям ЛПВП и низким значениям ЛПНП. Уровень ТГ у коренных мужчин был значимо ниже, чем у некоренных ($p=0,030$). Уровни глюкозы и фибриногена в этнических группах мужчин и женщин не отличались.

При сравнительном анализе средних величин индексированных структурно-функциональных показателей выявлены этнические особенности. Индексированные показатели ЛП, МЖП, ЗСЛЖ, ММЛЖ, КСР, КДР, КДО и УИ были значимо выше среди коренных мужчин в сравнении с некоренными. При этом среднее значение ФВ не отличалось. ГЛЖ по ЭхоКГ критерию ИММЛЖ выявлена чаще у коренных, чем у некоренных, значимо различаясь среди мужчин ($p=0,001$).

Чтобы исключить влияние ПИКС на частоту ГЛЖ, был проведен ана-

Таблица 3

Средние уровни лабораторных показателей
у больных с атеросклерозом коронарных артерий жителей Якутии

Показатель	Мужчины, М±m			Женщины, М±m		
	К (n=266)	НК (n=234)	p _{к-нк}	К (n=20)	НК (n=48)	p _{к-нк}
ОХС, ммоль/л	4,8±0,1	4,9±0,1	0,910	5,2±0,3	5,5±0,2	0,169
ЛПВП, ммоль/л	0,97±0,03	0,90±0,03	0,323	0,90±0,02	0,95±0,01	0,358
ЛПНП, ммоль/л	3,12±0,06	3,22±0,09	0,572	3,32±0,26	3,55±0,12	0,178
ТГ, ммоль/л	1,45±0,03	1,56±0,04	0,030	1,53±0,08	1,64±0,06	0,106
Уровень глюкозы, ммоль/л	5,82±0,14	5,81±0,13	0,198	5,6±0,4	6,4±0,5	0,575
Уровень фибриногена, г/л	3,45±0,09	3,56±0,11	0,214	4,02±0,52	3,9±0,29	0,770

Примечание: p_{к-нк} – сравнение между коренными и некоренными, ОХС – общий холестерин, ЛПВП – липопротеиды высокой плотности, ЛПНП – липопротеиды низкой плотности, ТГ – триглицериды.

лиз частоты ГЛЖ после разделения на группы с ПИКС и ИБС (рис. 1). При этом в группе с ИБС ГЛЖ значимо чаще выявляется также у коренных, чем некоренных (p=0,002), и нивелируется среди больных с ПИКС (p=0,449).

Результаты и обсуждение. У обследованных больных среди коренных, особенно среди мужчин, при меньшей выраженности атеросклероза коронарных артерий, низких значениях атерогенных липидов, меньшей частоте ожирения отмечается высокая частота АГ. Данный парадокс с одной стороны можно объяснить с низкой приверженностью к лечению коренных жителей. Приверженность к лечению — это степень соответствия поведения больного (в отношении приема препаратов, соблюдения диеты и других мер изменения образа жизни) рекомендациям, полученным от врача. Низкая приверженность к лечению, с одной стороны, ассоциируется с плохим прогнозом. С другой — транспортной труднодоступностью, удаленностью от центральных районных больниц, нехваткой высококвалифицированных врачей, а также социальным и культурным уровнем больных.

В то же время необходимо отметить, что артериальная гипертензия — одна из типичных болезней адаптации [1], особенности течения которой зависят от многих факторов, в том числе психосоциальных [6], климато-экологических [10] и гелиофизических [8]. Исследования последних лет по адаптации человека на Севере убедительно показали, что биосоциальная плата за адаптацию для коренного населения на Севере несколько не меньше, а иногда и существенно больше, чем для некоренного населения [4, 5, 7]. Последние эпидемиологические исследования в Якутии, проведенные Институтом здоровья АН РС(Я), показывают, что метаболический синдром (МС) становится распространенным

явлением среди коренного населения Якутии и наиболее частым вариантом является сочетание абдоминального ожирения (АО)+АГ+дислипидемии (48,8%) и АО+АГ+гипергликемии/СД 2 типа (37,9%) и реже встречается вариант МС без АГ (4,5%) [9]. Высокая распространенность АГ среди коренных жителей Якутии при меньшей частоте атерогенных липидов отмечена в других исследованиях [2].

При АГ поражаются органы мишени, в частности ГЛЖ у больных с АГ наблюдается в 25-30% в зависимости от метода исследования и группы исследуемых. Гипертрофия левого предсердия (ГЛП) и ГЛЖ у обследованных нами больных выявлены значимо чаще среди коренных мужчин, как по ЭКГ-, так и ЭхоКГ-критериям. Первоначально ГЛЖ и ГЛП у больных с АГ представляет собой компенсаторную реакцию. В то же время гипертрофия миокарда — это первый этап в развитии застойной сердечной недостаточности, нарушений ритма сердца и ИБС, и остается важным и независимым от АД фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний. Было доказано, что ГЛЖ имеет гораздо более прогностическое значение, чем изолированная АГ, курение или гиперхолестеринемия. У больных с фибрилляцией предсердий основной, а иногда и единственной

находкой, может быть гипертрофия и дилатация предсердий.

Таким образом, у обследованных больных среди коренных мужчин выявляется чаще АГ и ГЛП, ГЛЖ при меньшей выраженности у них атеросклероза коронарных артерий, низких значениях атерогенных липидов и меньшей частоте ожирения. В развитии этого феномена возможную патогенетическую роль играет инсулинорезистентность (ИР), тем более накапливаются данные о том, что среди коренного населения ожирение, МС и СД 2 типа становятся распространенным явлением. Особого внимания заслуживает и то, что если 25 лет назад СД 2 типа чаще встречался среди некоренных и соотношение было 10:1, то в настоящее время составляет 1:1 [3].

Инсулинорезистентность (ИР) — это ухудшение действия гормона инсулина на клетки чувствительных к инсулину тканей (скелетных мышц, печени, жировой ткани), выраженность которого может быть различной — от незначительного снижения эффекта инсулина на клетки-мишени до практически полного его отсутствия. ИР представляет собой общий патогенетический фактор (рис.2) развития таких клинко-ла-

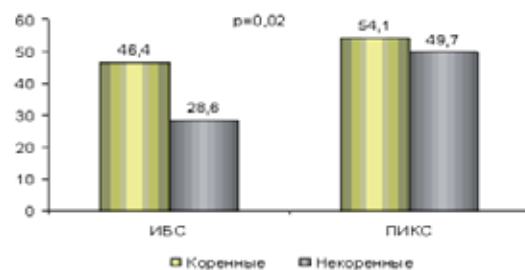


Рис.1. Частота ГЛЖ среди больных с ПИКС и ИБС с атеросклерозом коронарных артерий жителей Якутии



Facchini FS et al.: Am J Hypertens 1996 Oct; 9(10 Pt 1):1013-7
Reaven GM: Physiol Rev 1995 Jul; 75(3):473-86
Reaven GM: J Intern Med Suppl 1994; 736:13-22
Nilsson PM et al.: J Hypertens 1994 Aug; 12(8):965-9
Flack JM et al.: Am J Med 91: 11S-21S, 1991

Рис.2. Патогенетические механизмы инсулинорезистентности

бораторных нарушений, как снижение толерантности к глюкозе, гиперинсулинемия, повышение содержания триглицеридов и ЛПОНП (липопротеидов очень низкой плотности), снижение уровня ЛПВП в плазме крови, артериальная гипертензия.

Состояния ИР и компенсаторной гиперинсулинемии могут отмечаться в течение весьма длительного периода времени, при этом содержание глюкозы в крови остается нормальным. Однако у многих лиц, у которых имеется ИР, особенно на фоне наличия определенных генетических факторов, с течением времени происходит истощение функции β -инсулярного аппарата поджелудочной железы и развивается так называемая относительная недостаточность инсулина. Гиперинсулинемия, выполняющая компенсаторную функцию и направленная на поддержание нормогликемии, в то же время носит и повреждающий характер. Так, показано, что повышение содержания инсулина приводит к повышению концентрации натрия в крови, а также активности симпатической нервной системы, что, в свою очередь, предрасполагает к повышению артериального давления и развитию артериальной гипертензии. Действительно, взаимосвязь между ИР и повышенным артериальным давлением выявлена во многих исследованиях [3].

Основные механизмы воздействия хронической гиперинсулинемии на артериальное давление:

- блокирует трансмембранные ионообменные механизмы (Na^+ , K^+ и Ca^{2+} -зависимой АТФазы), повышая тем самым содержание внутриклеточного Na^+ и Ca^{2+} , уменьшая содержание K^+ , приводящее к увеличению чувствительности сосудистой стенки к прессорным воздействиям;
- повышает реабсорбцию Na^+ в проксимальных и дистальных канальцах нефрона, способствуя задержке жидкости и развитию гиперволемии, а также повышению содержания Na^+ и Ca^{2+} в стенках сосудов;
- стимулирует пролиферацию гладкомышечных клеток сосудистой стенки, влекущее за собой сужение артериол и увеличение сосудистого сопротивления;
- стимулирует активность симпатической нервной системы, что приводит к увеличению сосудистого тонуса;
- стимулирует активность ренин-ангиотензиновой системы.

Полученные данные свидетельствуют о специфичности механизмов развития осложнений коронарного атеросклероза у коренных национальностей Якутии. Особое практическое значение имеет его большая ассоциация у коренных жителей с артериальной гипертензией, гипертрофией левого предсердия и левого желудочка. Возможно, патогенетическую роль при этом имеет значение большая распространенность инсулинорезистентности среди коренного населения Якутии.

Все эти данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего уточнения молекулярно-генетических и биохимических механизмов, ответственных за формирование этих особенностей и выяснения их связи с особенностями средовых и социально-экономических факторов Крайнего Севера.

Выводы

1. Анализ факторов риска у больных с верифицированным атеросклерозом коронарных артерий выявил, что среди мужчин коренных национальностей при меньшей выраженности атеросклероза коронарных артерий, низких значениях атерогенных липидов, меньшей частоте ожирения (по критерию ИМТ) выявлена большая распространенность артериальной гипертензии и связанная с ней гипертрофия левых отделов сердца.

2. В развитии данного феномена у коренных жителей Якутии возможную роль играет большая распространенность у них инсулинорезистентности как независимого фактора сердечно-сосудистых заболеваний.

Исследование проведено при поддержке Грантов «Интеграция науки и высшего образования России» (2005 г.), Президента Республики Саха (Якутия) (2007), «Лига здоровья нации» (2008 г.).

Авторы выражают искреннюю благодарность за обсуждение полученных результатов академику РАМН Никитину Ю.П. Авторы благодарят зав. отделением Томскую Т.Ю. Захарова П.И., Бугаева Г.Д., всех врачей отделений, сотрудников ЯНЦ КМП СО РАМН, принимавших участие в исследованиях, результаты которых представлены в данной работе.

Литература

1. Агаджанян Н.А. Экологический портрет

человека на Севере / Н.А. Агаджанян, Н.В. Ермаков – М.: Медицина; 1997. – 253 с.

Aghajanian N.A. Environmental portrait of a man in the North / N.A. Aghajanian, N.V. Ermakov – M.: Medicine, 1997. – 253 p. (Russian).

2. Аргунов В.А. О результатах изучения атеросклероза аорты и коронарных артерий за 40-летний период / В.А. Аргунов // Экология и здоровье человека на Севере: мат. респ. конф. – Якутск, 2007. – с. 62.

Argunov V.A. The results of the study of atherosclerosis of aorta and coronary arteries of 40-year period / V.A. Argunov // Environmental and Human Health in the North: Math. rep. Conf. – Yakutsk, 2007. – p. 62 (Russian).

3. Зимин Ю.В. Инсулинорезистентность, гиперинсулинемия и артериальная гипертензия / Ю.В. Зимин // Кардиология. – 1996. – № 11. – С. 80-91.

Zimin Y. Insulin resistance, hyperinsulinemia and hypertension / Y. Zimin // Cardiology. – 1996. – № 11. – P. 80-91.

4. Игнатьев П.М. Сахарный диабет в Республике Саха (Якутия) (по данным регистра) / П.М. Игнатьев, М.А. Федорова // Якутский медицинский журнал. – 2004. – №2(6). – С. 25-26.

Ignatiev P.M. Diabetes mellitus in the Republic Sakha (Yakutia) (according to the register) / P.M. Ignatiev, M.A. Fedorova / Yakutsk Medical Journal. – 2004. – № 2 (6). – P. 25-26.

5. Метаболический синдром у аборигенного населения Якутии / В.Л. Осаковский [и др.] // Якутский мед. журнал. – 2010. – №2(30). – С. 98-102.

Metabolic syndrome in aboriginal populations of Yakutia / V.L. Osakovsky [et. al.] // Yakutsk Medical Journal. – 2010. – № 2 (30). – P. 98-102.

6. Артериальная гипертензия, инфаркт миокарда и инсульт: риск развития и психосоциальные факторы / В.В. Гафаров [et. al.] // Alaska Med. – 2007. – № 49(2 Suppl). – P. 117-119.

7. Health consequences of postsoviet transition: dietary and lifestyle determinants of plasma lipids in Yakutia / M.V. Sorensen, J.J. // Am J Hum Biol. – 2005. – №17(5). – P. 576-592.

8. Heliogeophysical disturbances and exacerbations of cardiovascular disease. / S.N. Samsonov [et al.] // Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova. – 2005. – (Suppl 14). – P. 18-22.

9. Lifestyle incongruity, stress and immune function in indigenous Siberians: the health impacts of rapid social and economic change / M.V. Sorensen [et al.] // Am J Phys Anthropol. – 2009. – №138(1). – P. 62-69.

10. Manchuk V.T. Alaska Ethnic and environmental factors in health formation in the Siberian population / V.T. Manchuk. J. Med. – 2007. – № 49(2 Suppl). – P. 14-15.

11. Petrova P.G. Ecology and community health in the North / P.G. Petrova, N.P. Yakovleva, F.A. Zakharova // Int J Circumpolar Health. – 2001. – № 60(2). – P. 170-177.

12. Rumberger J.A. Coronary artery calcium areas by electron beam computed tomography and coronary atherosclerotic plaque area: a histopathology correlative study / J.A. Rumberger, D.B. Simons, L.A. [et al.] // Circulation. – 1995. – № 92. – P. 2157-2162.

13. The influence of basal metabolic rate on blood pressure among indigenous Siberians / J.J. Snodgrass [et al.] // Am J Phys Anthropol. – 2008. – №137(2). – P. 145-55.