

УДК 616.12-008.331.1.616-037.612.592.1

ПРОГНОЗ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ЖИТЕЛЕЙ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

¹Андронов С.В., ¹Лобанов А.А., ¹Попов А.И., ¹Кочкин Р.А., ¹Протасова И.В., ²Богданова Е.Н., ³Токарев С.А.

¹ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», Надым, Российская Федерация

²Северный Арктический Федеральный Университет, Архангельск, Российская Федерация

³ГБУЗ ЯНАО «Центр медицинской профилактики», Надым, Российская Федерация

Одним из наиболее распространенных заболеваний трудоспособного населения с высоким риском является артериальная гипертензия. Проведено исследование по результатам экспедиций в населенные пункты на территории Ямало-Ненецкого АО. Всего было обследовано 505 человек. У пациентов проведен сбор общеклинических и инструментальных данных (артериальное давление, кардиоинтервалография, биоимпедансометрия, определение порога вкусовой чувствительности к поваренной соли), результаты которых были включены в расчет. Для построения моделей риска развития артериальной гипертензии использовалась нелинейная логит-регрессия. По результатам многофакторного логистического анализа данных получено уравнение, которое включало: диастолическое артериальное давление (OR= 1,4), характер трудовой деятельности (OR= 1,4), адаптационный показатель по Баевскому (OR= 1,11), вкусовая чувствительность к поваренной соли (OR= 1,11), заключение по данным кардиоинтервалографии (OR= 1,11), а также возраст, внутриклеточная жидкость и северный стаж. Качество прогностической модели составляет по чувствительности 83,5% и специфичности 93,1%, при диагностической точности 90,0% ($\chi^2=302,4$; $p<0,001$; OR=9,2; 95% CI – 6,6–13,0)

Ключевые слова: артериальная гипертензия, прогноз, жители арктического региона, ЯНАО

THE PROGNOSIS OF ARTERIAL HYPERTENSION AMONG RESIDENTS OF THE ARCTIC REGION OF WESTERN SIBERIA

¹Andronov S.V., ¹Lobanov A.A., ¹Popov A.I., ¹Kochkin R.A., ¹Protasova I.V., ²Bogdanova E.N., ³Tokarev S.A.

¹CCU YANAO "Scientific centre of Arctic research", Nadym, Russian Federation

²Northern Arctic Federal University, Arkhangelsk, Russia

³The Center of medical prevention of the Yamal-Nenets autonomous district, Nadym, Russia

One of the most common diseases at high risk is arterial hypertension. A study was conducted on the results of expeditions to settlements in Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. A total of 505 people were examined. The patients underwent the collection of clinical and instrumental data (blood pressure, cardiointervalography, bioelectrical impedance analysis, the determination of the threshold of taste sensitivity to salt), the results of which were included in the calculation. Nonlinear logit regression was used to construct models of arterial hypertension risk. According to the results of multivariate logistic data analysis, the equation was obtained, which included: diastolic blood pressure (OR= 1.4), the nature of working activity (OR= 1.4), adaptation index for Baevsky (OR= 1.11), taste sensitivity to salt (OR= 1.11), conclusion according to cardiointervalography (OR= 1.11), as well as age, intracellular fluid and duration of work in the North. The quality of predictive models is in

sensitivity 83.5% and specificity of 93.1%, with a diagnostic accuracy of 90.0% ($\chi^2=302.4$; $p<0.001$; $OR=9.2$; 95% CI – 6.6 – 13.0)

Key words: arterial hypertension, prognosis, inhabitants of the Arctic region, YaNAO

Одним из наиболее распространенных заболеваний трудоспособного населения с высоким риском является артериальная гипертензия (АГ). Повышенное давление способствует формированию тяжелых осложнений, инвалидности и смертности среди трудоспособного населения [20], особенно у жителей высоких широт [12]. По данным ГНИЦ ПМ РФ частота АГ составляет около 40% (36,6% мужчин и 42,9% женщин) [21]. В условиях Арктики распространенность АГ среди некоренного населения достигает 47% [16]. К ведущим факторам риска возникновения артериальной гипертензии относятся: избыточный вес, возраст, диета. В клинических исследованиях показано, что повышение симпатической активности, связанное с дезадаптацией, увеличивает электрическую нестабильность миокарда, тогда как парасимпатические влияния оказывают противоположное действие [10]. Известным фактором риска АГ является избыточное потребление поваренной соли [7].

Важное значение в возникновении артериальной гипертензии могут иметь профессиональные факторы [14]. Не достаточно изучено влияние факторов на возникновение артериальной гипертензии у служащих, инженерно-технических работников (ИТР), разнорабочих [2]. Требуется дальнейшего изучения также проблемы комплексного подхода в оценке развития АГ, разработка подходов к прогнозированию заболеваемости патологией органов кровообращения, в том числе для еще не заселенных территорий промышленного освоения Ямала.

Материалы и методы.

Исследования проведены во время экспедиций в населенные пункты севернее 66 параллели на территории Ямало-Ненецкого АО. Всего было обследовано 505 человек трудоспособного возраста: из них мужчины 142 (28,1%) и женщины 363 (71,9%) человек. Средний возраст обследованных составил $43,7 \pm 13,6$ лет (18-59). Характер трудовой деятельности определялся по характеру и содержанию труда [17]. В зависимости от факторов трудового процесса респонденты были разделены на три группы. Первую группу составили работники умственного труда (УТ - напряженность трудовой деятельности в пределах 3-го класса 1-й степени), в которую вошли 215 служащих (офисные и инженерно-

технические работники, бухгалтеры и др.). Работники физического труда работающие в помещении (ФТ П), составили вторую группу (170 человек), деятельность которых характеризуется тяжестью трудового процесса в пределах 3-го класса 1-2-й степени (уборщицы, плотники, рабочие, слесари, разнорабочие и др.). Третью группу составили 120 работников физического труда, работающих на холоде (ФТ Х - рыбаки, оленеводы).

Все пациенты были осмотрены терапевтом, кардиологом. Общеклиническое обследование заключалось в опросе пациентов, сборе анамнеза. Измерение артериального давления проводилось трехкратно по методу Короткова, наличие АГ устанавливалось в соответствии с рекомендациями по АГ ВНОК 2010 г [8]. Измерялись рост, вес. Оценка состояния вегетативной нервной системы проводилась с помощью регистрации кардиоинтевалографии (КИГ система «Кармин») [4]. Всем обследованным пациентам была проведена биоимпедансометрия на аппарате комплекса КМ-АР-01 в комплектации «Диамант-АИСТ» (анализатор состава тела) v. 10.2. Аппарат позволял проводить исследования по следующим показателям: объем внеклеточной жидкости (ОВнекЖ, л), объем внутриклеточной жидкости (ОВнукЖ, л). Рассчитывался адаптационный потенциал (АП) предложенный Р.М. Баевским (1997) [3]. Проводилось определение порога вкусовой чувствительности к поваренной соли (ПВЧПС) по методике Henkin [22, 11]. За средний ПВЧПС принимали концентрации NaCl от 0,16% до 0,32%, за высокий ПВЧПС - 0,64% NaCl и выше.

Для оценки достоверности различий между группами использован критерий χ^2 (для качественных переменных). Проведен тест на нормальность распределения W (Шапиро-Уилка). В случае ненормального распределения для оценки достоверности различий двух несвязанных выборок использованы U-критерий Mann-Whitney, трех и более групп – ANOVA Kruskal-Wallis. Для построения моделей риска развития артериальной гипертензии (АГ) использовалась нелинейная логит-регрессия с пошаговым включением переменных по методу максимального правдоподобия. В связи с тем, что зависимая переменная (наличие АГ или отсутствие) дихотомичная (бинарная), нами была выбрана логистическая регрессия [18].

Вероятность (р) наступления артериальной гипертензии рассчитывали по формуле:

$$p = 1/1+e^{-z}, \text{ где } z = b_1*x_1+b_2*x_2+\dots+b_n*x_n+a, \quad (1)$$

где, x_1 – значения независимых переменных; e – математическая константа, равная 2,71828; b_1 – регрессионные коэффициенты логистической регрессии; a – константа. Если

для вероятности p получится значение меньше 0,5, то можно предположить, что событие не наступит; в противном случае предполагается наступление события [5]. Количественную оценку величины риска возникновения АГ рассчитывали как отношение шансов при наличии или отсутствии изучаемого заболевания [1, 9]. Для оценки значимости риска возникновения АГ использовали χ^2 -критерий, для отношения шансов рассчитывался 95% доверительный интервал [1, 9]. Диагностическая эффективность модели оценивалась показателями чувствительности, специфичности, прогностической ценности положительного результата и прогностической ценности отрицательного результата [6]. При положительном знаке коэффициента регрессии отношение шансов больше единицы, результат интерпретируется как повышение шансов заболевания с увеличением уровня предиктора [13, 15]. Экспоненциальный коэффициент уравнения регрессии (b_x) показывает, во сколько раз изменятся шансы предсказываемого заболевания (например, артериальной гипертензии) при повышении уровня фактора на единицу [19]. Обработка полученных результатов исследований выполнена с помощью пакета программ Statistica for Windows, v. 8.0 (StatSoft Inc., США) и Microsoft Excel (Microsoft, США). Достоверность различий и корреляционных связей считалась установленной при $p < 0,05$ [18].

Полученные результаты и обсуждение.

Артериальная гипертензия была выявлена нами у 37,2% обследованных респондентов. Средний возраст у лиц с АГ был достоверно выше ($50,5 \pm 13,1$), чем у здоровых респондентов ($39,8 \pm 11,8$) ($U=15260,0$; $p < 0,001$). Гендерные различия между группой здоровых и больных АГ отсутствовали ($\chi^2=0,8$; $p=0,4$). У обследованных нами пришлых жителей распространенность АГ была достоверно выше (46,5%), чем у коренного населения (33,4%) ($\chi^2=7,2$; $p=0,01$). В группе ФТ П было в два с половиной раза больше мужчин, чем у лиц преимущественно УТ ($\chi^2=24,2$; $p < 0,001$). Частота АГ в группе УТ составила 31,3%, в группе ФТ П 40,7%, у лиц ФТ Х равнялась 27,0% ($\chi^2=4,6$; $p_{2-3}=0,03$).

Среди группы пришлого населения артериальная гипертензия нами была выявлена у 46,5% обследованных респондентов. Частота артериальной гипертензии в группе УТ составила 39,0%, в группе ФТ П 61,0% ($\chi^2=5,1$; $p_{2-3}=0,02$).

Значения внеклеточной ($U = 6909,0$; $p=0,01$) и внутриклеточной ($U=6402,0$; $p < 0,001$) жидкости по данным импедансометрии достоверно выше у респондентов с артериальной гипертензией. Значения диастолического артериального давления (ДАД, мм.рт.ст.) ($U_{\text{ДАД}}$ -

3535,0; $p < 0,001$) и адаптационного потенциала по Баевскому (АП, у.ед.) ($U_{АП} - 9172,0$; $p < 0,001$) достоверно выше у респондентов с артериальной гипертензией. Значение «вегетативный гомеостаз сохранен» по данным кардиоинтервалографии (КИГ) выявлено лишь у одной трети лиц с артериальной гипертензией, по сравнению со здоровыми респондентами (65,4%) ($\chi^2 - 7,7$; $p = 0,01$). Комплексное совместное влияние предикторов на вероятность возникновения АГ оценивали с помощью метода многофакторного логистического регрессионного анализа. На основании полученных данных с помощью логистической регрессии нами была построена модель прогноза повышения риска развития АГ среди респондентов (табл. 1). В таблице 1 представлены регрессионные коэффициенты (ДАД, возраст, северный стаж, внутриклеточная жидкость, адаптационный показатель по Баевскому, вкусовая чувствительность к поваренной соли, заключение по данным КИГ, характер трудовой деятельности).

Таблица 1

Логит-модель развития АГ (n=505)

Показатели	$E \pm SE$	ОШ (e^b)	Регрессионный коэффициент
B_0	$-29,3 \pm 3,8$	–	–
ПВЧПС	$0,1 \pm 0,08$	1,11	0,1
Заключение по данным КИГ	$0,1 \pm 0,08$	1,11	0,1
Возраст	$0,04 \pm 0,01$	1,04	0,04
Северный стаж	$0,01 \pm 0,001$	1,01	0,01
ДАД	$0,3 \pm 0,03$	1,4	0,3
Внутриклеточная жидкость	$0,02 \pm 0,005$	1,02	0,02
Адаптационный показатель (АП)	$0,1 \pm 0,08$	1,11	0,1
Работа	$0,3 \pm 0,1$	1,4	0,3

Примечание: $\chi^2 = 385,0$; $p < 0,001$; B_0 – константа

При сравнении расчетных результатов с фактическими данными о риске развития АГ было получено хорошее совпадение результатов: $\chi^2 = 302,4$; $p < 0,001$; OR=9,2; 95% CI – 6,6–13,0. Операционные характеристики метода логистической регрессии: чувствительность 83,5%, специфичность 93,1%, прогностическая ценность положительного результата 87,7%, прогностическая ценность отрицательного результата 90,5%. Общая точность прогностической модели 90,0% (табл. 2).

Таблица 2

Таблица соответствия расчетных результатов,
 полученных с помощью уравнения логистической регрессии,
 с фактическими данными о риске развития АГ у обследованных лиц (n=505)

Фактические результаты		Расчетные результаты	
		АГ	
		отсутствует (n=326)	имеется (n=179)
АГ	отсутствует (n=317)	295 (58,4%)	22 (4,4%)
	имеется (n=188)	31 (6,1%)	157 (31,1%)

Примечание: $\chi^2=302,4$; $p<0,001$

При увеличении шага вкусовой чувствительности к поваренной соли с 1 (OR: 1,11) у.ед. на 2 (OR: 1,22) шансы АГ увеличиваются на 10%. При увеличении шага заключения по данным КИГ с 1 (OR: 1,11) на 2 (OR: 1,22) шансы АГ увеличиваются на 10%. При увеличении шага возраста с 1 (OR: 1,04) года на 10 (OR: 1,5) лет шансы АГ увеличиваются на 44%. При увеличении шага северного стажа с 1 (OR: 1,01) года на 5 (OR: 1,11) лет шансы АГ увеличиваются на 10%. При увеличении шага диастолического артериального давления (ДАД) с 1 (OR: 1,4) мм.рт.ст. на 5 (OR: 4,5) шансы АГ увеличиваются в 3 раза. При увеличении шага значения внутриклеточной жидкости по данным импедансометрии с 1 (OR: 1,02) л. на 5 (OR: 1,11) шансы АГ увеличиваются на 10%. При увеличении шага адаптационного потенциала с 1 (OR: 1,11) у.ед. на 2 (OR: 1,22) шансы АГ увеличиваются на 10%. При изменении характера работы на один пункт (умственный (OR: 1,4) либо физический (OR: 1,8) труд) шансы АГ увеличиваются на 40%.

Вошедшие в расчет функциональные и клинические показатели и их условное обозначение представлены: (1) вкусовая чувствительность к поваренной соли (ВЧПС); (2) заключение по данным КИГ (кодировка в данном исследовании: "1" – вегетативный гомеостаз сохранен; "2" – умеренное преобладание СНС; "3" – выраженное преобладание СНС); (3) возраст (В); (4) северный стаж (с/стаж); (5) величина диастолического артериального давления (ДАД); (6) величина внутриклеточной жидкости, л (внутрикл. жидкость); (7) значение адаптационного показателя по Баевскому (АП); (8) характер работы

(кодировка в данном исследовании: "1" – умственный труд; "2" – физический труд; "3" – работа на холоде).

Технологию расчета приведем на примере. Пациент имеет значения переменных (их обозначения представлены в табл. 1): $X_1=10$; $X_2=2,0$; $X_3=45$; $X_4=20$; $X_5=85$; $X_6=10$; $X_7=3,0$; $X_8=2$; $a= -29,3$.

Подставляя их значение в уравнение, получаем следующее выражение:

$$z = 0,1 \cdot 10 + 0,1 \cdot 2,0 + 0,04 \cdot 40 + 0,01 \cdot 20 + 0,3 \cdot 85 + 0,02 \cdot 10 + 0,1 \cdot 3,0 + 0,3 \cdot 2 - 29,3 = 0,5$$

Подставив значение z в уравнение логистической регрессии, получим:

$$p = 1/1+e^{-0,5}$$

Таким образом, p случая равно 0,623, т.е. вероятность АГ у пациента с такими значениями факторов (ВЧПС, заключение по КИГ, возраст, северный стаж, ДАД, величина внутриклеточной жидкости, значение адаптационного показателя по Баевскому, характер работы) составляет 62,3%, что позволяет прогнозировать АГ у данного больного.

Таким образом, вероятность (p) развития артериальной гипертензии можно рассчитать по формуле, используя вышеуказанные факторы, в скобках указаны уже рассчитанные коэффициенты:

$$p = 1/1+e^{-z}, \text{ где } z = b_{\text{ВЧПС}} (0,1) \cdot x_1 + b_{\text{заключение КИГ}} (0,1) \cdot x_2 + b_{\text{возраст}} (0,04) \cdot x_3 + b_{\text{северный стаж}} (0,01) \cdot x_4 + b_{\text{ДАД}} (0,3) \cdot x_5 + b_{\text{внутрикл. жидкость}} (0,02) \cdot x_6 + b_{\text{АП}} (0,1) \cdot x_7 + b_{\text{характер работы}} (0,3) \cdot x_8 + a (-29,3),$$

x_{1-8} – значения независимых переменных, b – коэффициенты логистической регрессии (рассчитанные), a – константа.

Выводы.

По результатам многофакторного логистического анализа клинических и функциональных данных всех обследованных респондентов получено уравнение, которое включало следующие переменные: ДАД (OR= 1,4), возраст (OR= 1,04), северный стаж (OR= 1,01), внутриклеточная жидкость (OR= 1,02), адаптационный показатель по Баевскому (OR= 1,11), вкусовая чувствительность к поваренной соли (OR= 1,11), заключение по данным КИГ (OR= 1,11), характер трудовой деятельности (OR= 1,4). Качество прогностической модели составляет по чувствительности 83,5% и специфичности 93,1%, при диагностической точности 90,0%. Прогностическая ценность положительного результата составляет 87,7%, отрицательного – 90,5% ($\chi^2=302,4$; $p<0,001$).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-010-00875/18.

Список литературы

1. Альбом, А. Введение в современную эпидемиологию: учебное пособие / А. Альбом, С. Норелл; Пер. с англ. – Таллинн, 1996. – 122 с.
2. Артамонова Г.В. Прогнозирование артериальной гипертензии у женщин в зависимости от возраста и характера трудовой деятельности. / Г.В. Артамонова, С.А. Максимов, Е.В. Индукаева и др. // Бюллетень Сибирской медицины. – 2011. – № 4. – С. 141–145.
3. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.Р. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
4. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма в космической медицине // Физиология человека. – 2002; 28: 2: – С. 70–82.
5. Бююль, А. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей / А. Бююль, П. Цефель. – М., СПб., Киев: ДиаСофт, 2005. – 608 с.
6. Власов, В.В. Эффективность диагностических исследований / В.В. Власов – М.: Медицина, 1988. – 245 с.
7. Гонсалес Д.Э.Н. Питание как фактор риска развития гипертонической болезни и ишемической болезни сердца. – Вопросы питания, 2008, – Т.77, №3, – С. 15–20.
8. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертензии и Всероссийского научного общества кардиологов. Четвертый пересмотр // Системные гипертензии. – 2010. – № 3. – С. 5–26.
9. Зуева, Л.П. Эпидемиология: Учебник / Л.П. Зуева, Р.Х. Яфаев. – СПб.: Фолиант, 2005. – 752 с.
10. Изварина О.А. Артериальная гипертензия у женщин в климактерическом периоде: клиничко-функциональные и психологические особенности: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.05 / Изварина Ольга Анатольевна. – Тверь, 2009. – 29 с.
11. Константинов Е.Н., Некрасова А.А., Гундаров И.А. и др. Определение порогов вкусовой чувствительности к поваренной соли в популяционном исследовании. // Бюлл. Всесоюзного кардиологического научного центра АМН СССР. – 1983. – 1. – С.30–35.
12. Николаев К.Ю., Николаева А.А., Отева Э.А. и др. Проблемы артериальной гипертензии в условиях сибирского региона. Обзор литературы // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – Т.26, N 3(1). – С. 14–18.

13. Орлов; А.И. Эконометрика: учеб пособие для вузов / А.И. Орлов. – М.: Изд-во «Экзамен», 2002. – 576 с.
14. Осипова И.В., Зальцман А.Г., Воробьёва Е.Н. и др. Распространенность факторов риска и особенности поражения органов-мишеней при стресс-индуцированной артериальной гипертензии у мужчин трудоспособного возраста // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2006. – Т. 5, № 2. – С. 10–14.
15. Петри, А. Наглядная статистика в медицине / А. Петри, К. Сэбин / пер с англ. В.П.Леонова. – М.:ГЭОТАР-МЕД, 2003. – 144 с.
16. Попов А.И., Саламатина А.В., Прокопенко Л.В., Буганов А.А. Артериальная гипертензия и факторы риска у водителей автотранспорта на Крайнем Севере // Мед. труда и промышленная экология. – 2007. – № 1. – С. 16–22.
17. Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».
18. Реброва, О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica / О.Ю. Реброва. – М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.
19. Спиридонова Н.В. и др. Прогнозирование развития гестоза с помощью многомерного математического анализа. – Вестник СамГУ. – 2007; 2 (52): – С. 264–276.
20. Шальнова С.А., Конради А.О., Карпов Ю.А., Деев А.Д., Капустина А.В., Худяков М., Шляхто Е.В., Бойцов С.А. Анализ смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в 12 регионах Российской Федерации, участвующих в исследовании «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России». Рос кардиол журн. – 2012; № 5. – С 6–11.
21. Шупина М.И. Распространенность артериальной гипертензии и сердечно-сосудистых факторов риска у лиц молодого возраста / М.И. Шупина, Д.В. Турчанинов // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – Т. 26. – № 3(2). – С. 152–156.
22. Henkin R.J, Gill L. H., Bartter F.C. // J.Clin. Invest. - 1963. - Vol. 42. - P.727-735.

The list of references

1. Al'bom, A. Vvedenie v sovremennuyu ehpidemiologiyu: uchebnoe posobie / A. Al'bom, S. Norell; Per. s angl. – Tallinn, 1996. – 122 s.

2. Artamonova G.V. Prognozirovaniye arterial'noj gipertenzii u zhenshhin v zavisimosti ot vozrasta i kharaktera trudovoj deyatel'nosti. / G.V. Artamonova, S.A. Maksimov, E.V. Indukaeva i dr. // Byulleten' Sibirskoj meditsiny. – 2011. – № 4. – S. 141–145.
3. Baevskij, R.M. Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostej organizma i riska razvitiya zabolevanij / R.M. Baevskij, A.R. Berseneva. – M.: Meditsina, 1997. – 236 s.
4. Baevskij R.M. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma v kosmicheskoy meditsine // Fiziologiya cheloveka. – 2002; 28: 2: – S. 70–82.
5. Byuyul', A. SPSS: iskusstvo obrabotki informatsii. Analiz statisticheskikh dannyx i vosstanovlenie skrytykh zakonomernostej / A. Byuyul', P. Tsefel'. – M., SPb., Kiev: DiaSoft, 2005. – 608 s.
6. Vlasov, V.V. Ehffektivnost' diagnosticheskikh issledovanij / V.V. Vlasov – M.: Meditsina, 1988. – 245 s.
7. Gonsales D.Eh.N. Pitanie kak faktor riska razvitiya gipertonicheskoy bolezni i ishemicheskoy bolezni serdtsa. – Voprosy pitaniya, 2008, – T.77, №3, – S. 15–20.
8. Diagnostika i lechenie arterial'noj gipertenzii. Rekomendatsii Rossijskogo meditsinskogo obshhestva po arterial'noj gipertonii i Vserossijskogo nauchnogo obshhestva kardiologov. CHetvertyj peresmotr // Sistemnye gipertenzii. – 2010. – № 3. – S. 5–26.
9. Zueva, L.P. EHpidemiologiya: Uchebnik / L.P. Zueva, R.Kh. Yafaev. – SPb.: Foliant, 2005. – 752 s.
10. Izvarina O.A. Arterial'naya gipertoniya u zhenshhin v klimaktericheskom periode: kliniko-funktsional'nye i psikhologicheskie osobennosti: avtoref. dis. ... kand. med. nauk: 14.01.05 / Izvarina Ol'ga Anatol'evna. – Tver', 2009. – 29 s.
11. Konstantinov E.N., Nekrasova A.A., Gundarov I.A. i dr. Opredelenie porogov vkusovoj chuvstvitel'nosti k povarennoj soli v populyatsionnom issledovanii. // Byull. Vsesoyuznogo kardiologicheskogo nauchnogo tsentra AMN SSSR. – 1983. – 1. – S.30–35.
12. Nikolaev K.Yu., Nikolaeva A.A., Oteva Eh.A. i dr. Problemy arterial'noj gipertonii v usloviyakh sibirskogo regiona. Obzor literatury // Sibirskij meditsinskij zhurnal. – 2011. – T.26, N 3(1). – S. 14–18.
13. Orlov; A.I. EHkonometrika: ucheb posobie dlya vuzov / A.I. Orlov. – M.: Izd-vo «EHkzamen», 2002. – 576 s.
14. Osipova I.V., Zal'tsman A.G., Vorob'yova E.N. i dr. Rasprostranennost' faktorov riska i osobennosti porazheniya organov-mishenej pri stress-indutsirovannoj arterial'noj gipertonii u

muzhchin trudosposobnogo vozrasta // Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. – 2006. – Т. 5, № 2. – S. 10–14.

15. Petri, A. Naglyadnaya statistika v meditsine / A. Petri, K. Sehbin / per s angl. V.P.Leonova. – M.:GEHOTAR-MED, 2003. – 144 s.

16. Popov A.I., Salamatina A.V., Prokopenko L.V., Buganov A.A. Arterial'naya gipertenziya i faktory riska u voditelej avtotransporta na Krajnem Severe // Med. truda i promyshlennaya ehkologiya. – 2007. – № 1. – S. 16–22.

17. R 2.2.2006-05 «Rukovodstvo po gigienicheskoj otsenke faktorov rabochej sredy i trudovogo protsessa. Kriterii i klassifikatsiya uslovij truda».

18. Rebrova, O.YU. Statisticheskij analiz meditsinskih dannyx. Primenenie paketa prikladnykh programm Statistica / O.Yu. Rebrova. – M.: MediaSfera, 2002. – 312 s.

19. Spiridonova N.V. i dr. Prognozirovaniye razvitiya gestoza s pomoshh'yu mnogomernogo matematicheskogo analiza. – Vestnik SamGU. – 2007; 2 (52): – S. 264–276.

20. Shal'nova S.A., Konradi A.O., Karpov YU.A., Deev A.D., Kapustina A.V., Khudyakov M., Shlyakhto E.V., Bojtsov S.A. Analiz smernosti ot serdechno-sosudistykh zabolevanij v 12 regionakh Rossijskoj Federatsii, uchastvuyushhikh v issledovanii «EHpidemiologiya serdechno-sosudistykh zabolevanij v razlichnykh regionakh Rossii». Ros kardiol zhurn. – 2012; № 5. – S 6–11.

21. Shupina M.I. Rasprostranennost' arterial'noj gipertenzii i serdechno-sosudistykh faktorov riska u lits molodogo vozrasta / M.I. Shupina, D.V. Turchaninov // Sibirskij meditsinskij zhurnal. – 2011. – Т. 26. – № 3(2). – S. 152–156.

22. Henkin R.J, Gill L. H., Bartter F.C. // J.Clin. Invest. - 1963. - Vol. 42. - P.727-735.

Сведения об авторах

Андронов Сергей Васильевич - к.м.н., старший научный сотрудник сектора медицинских исследований отдела естественнонаучных исследований, ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», 629736, ЯНАО, Надым, Комсомольская 29-4, sergius198010@mail.ru

Лобанов Андрей Александрович- д.м.н., зам. директора ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», 629736, ЯНАО, Надым, Комсомольская 29-4, alobanov89@gmail.com

Попов Андрей Иванович- к.м.н., заведующий сектора медицинских исследований отдела естественнонаучных исследований, ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», 629736, ЯНАО, Надым, Комсомольская 29-4, anpopov2007@yandex.ru

Кочкин Руслан Алексеевич- старший научный сотрудник сектора медицинских исследований отдела естественнонаучных исследований, ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», 629736, ЯНАО, Надым, Комсомольская 29-4, Kochkin25011983@mail.ru

Протасова Ирина Васильевна- научный сотрудник сектора медицинских исследований отдела естественнонаучных исследований, ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», 629736, ЯНАО, Надым, Комсомольская 29-4 irpr77@yandex.ru

Богданова Елена Николаевна - к.э.н., к.ф.н., доцент кафедры экономики и менеджмента Гуманитарный институт филиала ФГАОУ ВО "Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова" в г. Северодвинске, bogdanova.en@yandex.ru

Токарев Сергей Александрович- д.м.н., главный врач ГБУЗ ЯНАО «Центр медицинской профилактики», главный внештатный специалист департамента здравоохранения ЯНАО по профилактической медицине, электронная почта: cmp@dz.yanao.ru

Финансирование. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-010-00875/18.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The work is executed at support of RFBR grant No. 18-010-00875/18.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Статья получена: 05.03.2018 г.

Принята к публикации: 30.03.2018 г.