

## ГЕМОДИНАМИКА И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ У НАСЕЛЕНИЯ ЯКУТИИ С ПОЗИЦИИ ЗОЛОТОЙ ПРОПОРЦИИ

Семёнова Е.И.<sup>1</sup>, Олесова Л.Д.<sup>1</sup>, Яковлева А.И.<sup>1</sup>, Охлопкова Е.Д.<sup>1</sup>, Ефремова А.В.<sup>1</sup>, Константинова Л.И.<sup>1</sup>, Григорьева А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем», Якутск, e-mail: kunsuntar@mail.ru

В данной статье использованы базы данных медико-биологических экспедиций ЯНЦ КМП за 2008–2018 гг., включающие результаты обследования 1959 человек. Проведен анализ данных артериального давления и биохимических показателей у жителей 12 районов Республики Саха (Якутия). Для оценки показателей артериального давления использована структурная точка артериального давления – СТАД (соотношение ДАД/САД). К настоящему времени известно, что СТАД приближается к значению золотой пропорции (ЗП) – 0,618 (гармоничное соотношение). Сравнительный анализ данных в зависимости от района проживания показал, что наибольшее количество жителей с нормальными биохимическими показателями с гармоничной СТАД проживает в Анабарском районе Арктической зоны (13,11%) и, напротив, самое меньшее – в п. Томтор Оймяконского района, известного как Полюс холода (1,62%). Из общей когорты только 5% обследованных лиц имели гармоничную СТАД с нормальными биохимическими параметрами, включая соотношение общего белка и альбумина, сумму глюкозы и холестерина, соответствующие жесткой биологической константе. Таким образом, определение СТАД при проведении функциональных исследований у пациентов с артериальной гипертензией открывает новые возможности прогноза стабильности состояния сердечно-сосудистой системы и организма в целом. Отклонение гемодинамических показателей от золотого сечения может указывать на структурные перестройки физиологических систем, а также свидетельствовать об адаптации и дезадаптации организма в условиях Севера.

Ключевые слова: структурная точка артериального давления, золотое сечение, биохимические показатели крови, Якутия.

## HEMODYNAMICS AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD SERUM IN THE POPULATION OF YAKUTIA FROM THE PERSPECTIVE OF THE GOLDEN SECTION

Semyonova E.I.<sup>1</sup>, Olesova L.D.<sup>1</sup>, Yakovleva A.I.<sup>1</sup>, Okhlopkova E.D.<sup>1</sup>, Yefremova A.V.<sup>1</sup>, Konstantinova L.I.<sup>1</sup>, Grigoryeva A.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FSBSI «Yakut Science Centre of complex medical problems», Yakutsk, e-mail: kunsuntar@mail.ru

This article presents the results of the database research of medical and biological expeditions of the YSC CMP for 2008–2018, including 1959 people. The analysis of data on blood pressure and biochemical parameters in residents of 12 districts of the Republic of Sakha (Yakutia) was carried out. In order to assess blood pressure indicators, SSBP (structured point of blood pressure; the ratio of DBP/SBP) was used. By the present, it is known that the SSBP is approaching the value of the Golden proportion (GP), which is 0.618 (harmonious ratio). The results of biochemical research revealed that out of the 12 districts, the largest number of people with normal biochemical parameters and harmonious SSBP live in the Anabarsky district of the Arctic zone (13,11%). The least number of people with normal parameters were found in the Tomtor village of the Oymyakonsky district, known as the Pole of Cold (1,62%). Of the total number of people examined, only about 5% have a harmonious SSBP with normal biochemical parameters. It was also found that among these 5% of people, the ratio of total protein and albumin, and the levels of glucose and cholesterol corresponded to the parameter of a severe biological constant. Thus, assessing SSBP opens up new possibilities for predicting the stability of the cardiovascular system and the body as a whole during function tests in patients with arterial hypertension. Deviations of hemodynamic parameters from the Golden section may reveal structural changes in physiological systems, as well as indicate adaptation and maladaptation of the whole organism.

Keywords: structured spot of blood pressure, golden section, biochemical blood parameters, Yakutia.

Здоровье человека зависит от гармонии организма с внешней средой. С позиции природы смысл гармоничной работы организма заключается в функционировании всех систем, органов и клеток с наименьшей затратой энергии и живого вещества [1]. Вопросы

функциональной гармонии важны для медицины, поскольку такие показатели, как пульс, артериальное давление (АД) и иные, указывают на состояние здоровья. К настоящему времени известно, что функциональные показатели прямо или косвенно связаны с золотой пропорцией. В.В. Шкарин выявил еще один показатель, так называемый СТАД – структурная точка АД: соотношение диастолического артериального давления к систолическому давлению (ДАД/САД). Константный диапазон этого показателя при приближении центрирован к значению золотой пропорции (0,618) [2]. Необходимо отметить, что есть его нечетко обозначенные верхние (около 0,7) и нижние (около 0,55) границы. Величина СТАД может быть нормальной даже при высоком или низком уровне АД, а значительные отклонения от этой величины могут оказаться несовместимыми с жизнью. Исследования НОТ на 18 790 пациентах старшего возраста с артериальной гипертензией (АГ) показали, что в плане снижения риска развития сердечно-сосудистых катастроф оптимальным является значение АД, равное 138,5 на 83 мм рт. ст., а в плане минимизации смертности от тех же причин – 138,8 на 86,5 мм рт. ст. СТАД этих значений равна 0,6 в первом случае и 0,6232 – во втором [3].

В биологии вычисление СТАД только сейчас находит применение, а как метод в совокупности с принципом системного подхода дает возможность понять глубинные основы организации живого вещества.

Целями настоящего исследования явились оценка структурной точки артериального давления с позиции золотого сечения у населения разных зон Якутии и анализ биохимических показателей при ее гармоничности.

**Материалы и методы исследования.** В исследовании использовалась имеющаяся база данных медико-биологических экспедиций ЯНЦ КМП за 2008–2018 гг., включающая результаты обследования 1959 человек. Проведен анализ данных артериального давления жителей 12 районов Республики Саха (Якутия). Районы были разделены на экономические зоны, отличающиеся общностью транспортной и энергетической инфраструктуры, специализацией хозяйства, схожестью природно-климатических условий. В северную (Арктика) зону вошли Анабарский, Верхнеколымский, Среднеколымский районы; в восточную – Усть-Майский район, п. Томтор (2018 г.) и п. Усть-Нера (2008 г.) Оймяконского района; в западную – Вилуйский район; в Южную – Ленский, Алданский районы; в центральную – Мегино-Кангалаский, Усть-Алданский районы и г. Якутск [4].

При классификации АД (мм рт. ст.) использованы данные ВНОК (2009 г.) [5]. Так, за оптимальное принималось САД < 120 и ДАД < 80 мм рт. ст., нормальное – САД 120–129 и/или ДАД 80–84 мм рт. ст., высокое нормальное – САД 130–139 и/или ДАД 85–89 мм рт. ст. АГ 1-й степени соответствует САД 140–159 и/или ДАД 90–99 мм рт. ст., АГ 2-й степени – САД

160–179 и/или ДАД 100–109 мм рт. ст., АГ 3-й степени – САД  $\geq$ 180 и/или ДАД  $\geq$ 110 мм рт. ст.

Для оценки показателей артериального давления использовали СТАД – структурную точку АД (соотношение ДАД/САД), приближенную к значению золотой пропорции (ЗП) – 0,618 (гармоничное соотношение). У пациентов без артериальной гипертонии стабильными считались значения АД со СТАД в диапазоне от 0,564 до 0,673, у пациентов с артериальной гипертензией (АГ) – от 0,549 до 0,687 (отклонение ЗП 8–11% – «дисгармония»). Наибольшие отличия от пропорции золотого сечения (12% и выше) считались разбалансированностью (или дисбалансом), которые характерны для нестабильных состояний: пограничной АГ, тяжелых форм АГ, возможно, кризовых форм АГ [6].

Лабораторные исследования проводили в условиях постоянного и внешнего контроля качества (ФСВОК). Определение активности ферментов, общего белка, альбумина, глюкозы, мочевины, креатинина, общего холестерина (ХС), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ) проводили энзиматическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе «ЛАБИО» с использованием реактивов «Analiticon» (Германия). Холестерин липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП) и холестерин липопротеидов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП) рассчитывали по формуле (Friedewaldetal) (1972 г.). Коэффициент атерогенности рассчитывали по формуле, предложенной А.Н. Климовым:  $Ka = (ХС - ХС\ ЛПВП) / ХС\ ЛПВП$ .

Статистическая обработка полученных результатов выполнена с помощью пакета прикладных программ SPSS (версия 17) и Microsoft Office Excel 2003. Описательная статистика представлена в виде среднего значения и арифметической ошибки среднего. Достоверность различий между средними показателями оценивали с помощью t-критерия Стьюдента, непараметрического критерия Уилкоксона–Манна–Уитни (Z) и Колмогорова–Смирнова. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** По мнению английских авторов, артериальной гипертонией должен считаться уровень АД, повышающий риск сердечно-сосудистой заболеваемости и способствующий при его снижении улучшению [7]. До сих пор ученые не могут найти общее решение и определиться, какое же артериальное давление считать нормальным. Максимальным показателем систолического артериального давления считается показатель меньше 120 мм рт. ст. Однако Американский колледж кардиологии (АСС) и Американская кардиологическая ассоциация (АНА) рекомендуют переопределить гипертонию при кровяном давлении, равном или выше 130/80 мм рт. ст. Но некоторые специалисты оспорили это решение, основываясь на мнении, что неготовность фармацевтов к таким переменам приведет к повышению смертности [8, 9]. В настоящее время ученые

продолжают спорить о пике артериального давления, однако они сходятся в одном: существующая норма на самом деле вовсе не норма.

Основным камнем преткновения для ученых стали индивидуальные характеристики человека, места его проживания и т.д. И.Н. Бокарев и иные высказали предположение, что феномен давления крови на стенки артерии у разных людей неодинаков и является их собственным индивидуальным свойством, таким же, как цвет глаз, волос и т.д. [10, 11].

Результаты полученных нами данных АД и СТАД обследованного населения РС (Я) по месту проживания представлены в таблице 1. Средние показатели АД составили: САД –  $129,94 \pm 0,544$  мм рт. ст., ДАД –  $81,10 \pm 0,297$  мм рт. ст., при этом СТАД была гармоничной и равной  $0,629 \pm 0,00$ . Близкие к золотой пропорции средние значения СТАД выявлены у населения Анабарского ( $0,615 \pm 0,00$ ) (Арктика) и Усть-Алданского ( $0,619 \pm 0,00$ ) районов, при этом среднее значение артериального давления соответствовало САД  $135,45 \pm 2,29$  и  $134,05 \pm 1,59$  мм рт. ст., ДАД  $82,13 \pm 0,82$  и  $81,92 \pm 0,76$  мм рт. ст. соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Показатели артериального давления и структурной точки АД по месту жительства

Районы	n	Показатели АД и СТАД			Частота АД и СТАД, близкие к ЗП (%)			
		Сад, мм рт. ст.	ДАД, мм рт. ст.	СТАД	САД, мм рт. ст.	ДАД мм рт. ст.	СТАД	%
Анабарский	122	$135,45 \pm 2,29$	$82,13 \pm 0,82$	<b><math>0,615 \pm 0,00</math></b>	$130,00 \pm 0,00$	$80,00 \pm 0,00$	$0,615 \pm 0,00$	13,11
Ленский	142	$137,64 \pm 2,19$	$81,77 \pm 0,86$	$0,604 \pm 0,00$	$128,13 \pm 0,65$	$78,84 \pm 2,19$	$0,616 \pm 0,00$	9,15
Мегино-Кангалаский	195	$117,79 \pm 1,44$	$73,59 \pm 0,81$	$0,627 \pm 0,00$	$130,00 \pm 5,73$	$80,00 \pm 3,44$	$0,615 \pm 0,00$	6,15
Оймяконский 2018 (п. Томтор)	185	$144,52 \pm 2,02$	$90,19 \pm 1,02$	$0,632 \pm 0,01$	$121,67 \pm 10,97$	$75,00 \pm 6,58$	$0,617 \pm 0,00$	1,62
Среднеколымский	47	$126,32 \pm 2,54$	$78,50 \pm 1,62$	$0,625 \pm 0,01$	$130,75 \pm 12,43$	$80,50 \pm 7,52$	$0,616 \pm 0,00$	8,51
Усть-Алданский	322	$134,05 \pm 1,59$	$81,92 \pm 0,76$	<b><math>0,619 \pm 0,00</math></b>	$132,50 \pm 8,90$	$81,56 \pm 5,46$	$0,616 \pm 0,00$	4,97
Усть-Майский	142	$132,26 \pm 1,97$	$85,34 \pm 1,25$	$0,648 \pm 0,00$	$129,12 \pm 14,47$	$79,38 \pm 8,77$	$0,615 \pm 0,00$	5,63
Вилуйский	80	$130,76 \pm 2,34$	$82,71 \pm 1,57$	$0,634 \pm 0,00$	$125,75 \pm 15,64$	$77,50 \pm 9,35$	$0,617 \pm 0,00$	5,00
Верхнеколымский	87	$129,57 \pm 2,77$	$77,53 \pm 1,26$	$0,605 \pm 0,06$	$119,14 \pm 6,48$	$73,57 \pm 3,85$	<b><math>0,618 \pm 0,00</math></b>	8,05
Якутск	367	$123,30 \pm 0,96$	$77,99 \pm 0,70$	$0,632 \pm 0,00$	$130,00 \pm 0,00$	$80,00 \pm 0,00$	$0,615 \pm 0,00$	3,54
Алданский	168	$125,80 \pm 1,10$	$82,05 \pm 0,71$	$0,653 \pm 0,00$	$133,33 \pm 6,56$	$82,00 \pm 3,94$	$0,615 \pm 0,00$	8,93
Оймяконский (2008 г.) (п. Усть-Нера)	101	$125,13 \pm 2,00$	$80,96 \pm 1,17$	$0,649 \pm 0,00$	$121,57 \pm 6,67$	$75,00 \pm 3,97$	$0,617 \pm 0,00$	6,94
<b>ИТОГО</b>	1959	$129,94 \pm 0,54$	$81,10 \pm 0,29$	$0,629 \pm 0,00$				

При анализе показателей СТАД у жителей Якутии в зависимости от места

проживания были выявлены значимые различия. Так, внутри зон значимое различие СТАД определено между показателями следующих районов: в северной зоне (Арктика) между Анабарским и Верхне-Колымским районами ( $p < 0,04$ ); в восточной зоне между Усть-Майским и Оймяконским (Усть-Нера, 2008 г.) районами ( $p < 0,05$ ); в южной зоне между Ленским и Алданским районами ( $p < 0,001$ ); в центральной зоне между Мегино-Кангаласским районом и г. Якутском ( $p < 0,001$ ). Также значимость различий СТАД выявлена в зависимости от зоны проживания: между северной и восточной, северной и западной ( $p < 0,02$ ), западной и южной ( $p < 0,001$ ), южной и центральной зонами ( $p < 0,02$ ).

Адаптированность организма человека оценивается состоянием биохимического спектра сыворотки крови. Гармоничность метаболических процессов связана с условиями внешней среды и способностью живых организмов сохранять биохимический гомеостаз при помощи взаимосвязанных механизмов саморегуляции, что, несомненно, является одним из важнейших свойств всех живых систем. В изменяющихся условиях окружающей среды метаболическая адаптация обеспечивается активностью ферментов, скорость и направленность которых помогают поддерживать постоянство внутренней среды.

В группе обследованных с гармоничной СТАД показатели активности АСТ, АЛТ, ЩФ, ЛДГ были в пределах референтных значений во всех районах и г. Якутске. Некоторое повышение активности ГГТ выявлено у обследованных Ленского и Алданского районов, где больше пришлого населения, т.е. наблюдается адаптивное повышение активности фермента, указывающего на более интенсивное заимствование аминокислот из тканей для дальнейшего глюконеогенеза через АЛТ.

Большую метаболическую адаптированность имеют жители Анабарского района Арктической зоны, где чаще встречается гармоничная СТАД (табл. 2). Эту версию подтверждает и показатель метаболического равновесия – коэффициент де Ритиса. Если оценивать адаптированность по коэффициенту де Ритиса, то наиболее адаптированными оказались именно коренные жители Арктики – долганы. Несмотря на высокий коэффициент атерогенности (КА), указывающий на усиление липидного обмена, организм коренных жителей находится в метаболическом равновесии, т.е. интенсивность энергетического обмена соответствует потребностям всех функциональных систем организма. Об этом свидетельствует и сумма холестерина и глюкозы, равная 10,31 ммоль/л. И.М. Рослый (2020 г.) приравнивает сумму содержания глюкозы и холестерина к жесткой биологической константе (10 ммоль/л), которая необходима для оценки степени гармоничности изменений и обратимости сдвигов.

Таблица 2

Биохимические показатели ферментов крови у жителей с гармоничной СТАД (0,615)

РАЙОНЫ	ЛДГ (Е/л)	КК (Е/л)	ГГТ (Е/л)	АЛТ (Е/л)	АСТ (Е/л)	Коэффициент де Ритиса	ЩФ (Е/л)
Анабарский, n=16 (13,11%)	409,75±34,79	94,69±17,99	35,00±9,03	24,94±10,25	23,81±5,34	1,24±0,25	233,06±23,39
Ленский n=13 (9,15%)	422,00±64,40	112,30±27,75	63,9±25,90	24,00±10,88	25,20±4,68	1,41±0,35	254,00±52,96
Мегино- Кангаласский n=12 (6,15%)	389,00±20,22	108,36±41,75	39,64±16,66	14,75±4,31	22,42±2,73	1,71±0,28	254,42±43,89
Оймяконский (2018 г.) (п. Томтор) n=3 (1,62%)	369,67±28,05	74,33±25,99	37,33±18,34	9,33±1,58	22,00±4,02	2,37±0,125	242,67±53,24
Среднеколымский n=4 (8,51%)	421,50±30,36	151,75±28,53	54,50±30,64	16,5±6,36	21,50±3,54	1,48±0,36	222,25±39,69
Усть-Алданский n=16 (4,97%)	408,06±30,47	97,06±27,83	41,80±17,70	24,75±11,44	35,00±17,04	1,60±0,24	265,00±25,72
Усть-Майский n=8 (5,63%)	413,75±62,96	144,75±55,49	28,00±5,88	20,5±11,39	34,50±20,70	1,76±0,28	286,00±50,14
Вилуйский n=4 (5%)	388,00±45,89	151,5±121,87	36,50±8,97	16,50±4,34	24,50±5,58	1,59±0,36	218,05±32,22
Верхнеколымский n=7 (8,05%)	438,17±57,72	109,83±18,95	42,33±18,02	17,83±5,53	31,00±7,88	1,81±0,25	200,33±37,44
Якутск n=3 (3,54%)	363,15±31,84	114,31±45,72	35,46±9,71	17,39±5,88	22,08±2,88	1,57±0,33	210,69±41,46
Алданский n=5 (8,93%)	384,85±37,92	115,67±26,44	51,08±30,53	18,46±6,09	30,54±7,06	1,97±0,59	184,23±20,07
Оймяконский (2008 г.) (п. Усть-Нера) n=7 (6,94%)	323,71±44,08	83,14±28,82	44,57±36,34	21,00±4,96	21,14±3,93	1,06±0,18	217,57±38,73
Итого	393±7,59 n=90 (4,82%)	107,59±6,18 n=88 (4,73%)	42,56±4,77 n=89 (4,77%)	21,15±1,78 n=90 (4,83%)	27,42±2,05 n=90 (4,83%)	1,48±0,07 n=90 (4,83%)	232,93±7,53 n=90(4,82%)

Известно, что в условиях высоких широт риск развития сердечно-сосудистых и других метаболически обусловленных заболеваний связан с изменением липидного и углеводного обменов и сопряжен с неблагоприятным профилем изменения липидного и углеводного обмена. В основе формирования дезадаптивных и патологических расстройств на Севере лежит северный экологически обусловленный стресс, названный В.П. Казначеевым (1980 г.) «синдром полярного напряжения», связанный с глубокой перестройкой всех регуляторных, физиологических и обменных процессов. У обследованного населения с гармоничной СТАД во всех районах, кроме Мегино-Кангаласского, Среднеколымского и Алданского районов, уровень глюкозы колеблется в пределах нормальных величин. В данных районах содержание глюкозы у обследованных было немного повышенным, но не критичным. Содержание холестерина, триглицеридов, ХС ЛПНП и ХС ЛПОНП не выходило за рамки нормальных значений, однако КА почти во

всех районах, особенно где имелось больше пришлого населения, немного превышал нормальное значение, достигая  $6,05 \pm 4,84$  у обследованных в Алданском районе, что соответствует литературным данным [12]. Энергообеспечение адаптационных реакций организма некоренного населения характеризуется определенными фазами: на первом этапе энергетический потенциал биосистемы восстанавливается за счет свободной энергии углеводов, на конечном этапе – за счет свободной энергии жиров. Между этими двумя состояниями существует фазовый переход, в процессе которого энергетический обмен биосистемы окончательно переключается с углеводного типа на жировой.

Известно, что общий белок и альбумин являются стабильными величинами и относятся к жестким биологическим константам. Константность альбуминов крови объясняется тем, что они составляют 60% от общего белка. Любое отклонение от этих 60% вверх или вниз является тяжелейшим биологическим и медицинским синдромом под названием «белок-альбуминовая диссоциация» [13]. Показатели общего белка ( $73,98 \pm 1,86$  г/л) и альбумина ( $44,22 \pm 1,14$  г/л) среди обследованных с гармоничной СТАД соответствуют жесткой биологической константе, равной 60%. Высокий уровень синтеза белка рассматривается как необходимый процесс для перехода срочных адаптационных реакций организма в развитие долгосрочной адаптации.

Таким образом, из числа всего обследованного населения наибольшее количество жителей со СТАД, близкой к золотому сечению, и с нормальными биохимическими показателями проживает в Анабарском районе Арктической зоны (13,11%), что указывает на более благоприятное состояние резервных возможностей организма коренного населения Арктики. Наименьшее количество обследованных с гармоничной СТАД с нормальными биохимическими показателями выявлено в п. Томтор Оймяконского района, известного как Полюс холода (1,62%). Из 1959 обследованных только около 5% человек имеют гармоничную СТАД с нормальными биохимическими показателями, т.е. адаптивные резервы организма сохранены и адекватны суровым условиям Севера. Выявлено, что у обследованных с гармоничной СТАД и биохимическими показателями в пределах референтных значений соотношение общего белка и альбумина, сумма глюкозы и холестерина отвечают показателю жесткой биологической константы.

**Заключение.** Определение структурной точки артериального давления при проведении функциональных исследований у пациентов с артериальной гипертензией в условиях Севера открывает новые возможности прогноза стабильности состояния сердечно-сосудистой системы и организма в целом. Отклонение гемодинамических показателей от золотого сечения может указывать на структурные перестройки физиологических систем и свидетельствовать о состоянии адаптационных резервов организма.

## Список литературы

1. Кузнецова Т.Г., Иванов В.В. «Золотые» пропорции в динамике сердечного ритма. СПб.: Изд. Политехн. ун-та. 2016. 146 с.
2. Шкарин В.В. «Структурная точка» артериального давления (АД) // Вестник новых медицинских технологий. 1998. № 3-4. С. 80-81.
3. Гурвич Е.В., Шкарин В.В. «Золотое сечение» в медицине. Мистика или универсальный критерий? // Нижегородский медицинский журнал. 2002. № 2. С. 101-106.
4. Закон РС (Я) от 26 декабря 2018 г. № 287. «О стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2032 года с целевым видением до 2050 года». Приложение 2 «Пространственное развитие РС (Я)», стр. 1. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/550299670> (дата обращения: 15.06.2020).
5. Всероссийское научное общество кардиологов (ВНОГ). Национальные рекомендации по профилактике, диагностике и лечению артериальной гипертензии. М.: «МЕДИ Экспо», 2009. 389 с.
6. Семёнова Е.И., Кривошапкина З.Н., Олесова Л.Д., Миронова Г.Е., Константинова Л.И., Ефремова А.В., Яковлева А.И., Софронова С.И. Оценка показателей гемодинамики у жителей Арктической зоны с позиции «золотого сечения» // Якутский медицинский журнал. 2018. №2. С. 22-25.
7. Вилкинсон Ян Б., СтефенУоринг В., Кокрофт Джон Р. Артериальная гипертензия. Ответы на ваши вопросы. London: ChurchillLivingstone, 2005. 230 с.
8. Leung A.A., Chang H.J., McAlister F.A., Khan N.A., Rabi D.M., Quan H., Padwal R.S. Applicability of the Systolic Blood Pressure Intervention Trial (SPRINT) to the Canadian Population. Canadian Journal of Cardiology. 2018. vol. 34. no. 5. P. 670–675.
9. Goupil R., Lamarre-Cliche M., Vallée M. The 2017 American College of Cardiology/American Heart Association vs Hypertension Canada High Blood Pressure Guidelines and Potential Implications. Canadian Journal of Cardiology. 2018. vol. 34. no. 5. P. 665-669.
10. Бокарев И.Н., Дулин П.А., Овчинников Ю.В., Симоненко В.Б. Артериальная гипертензия: современное состояние проблемы // Клиническая медицина. 2017. № 95(7). С. 581-585.
11. Бокарев И.Н. Артериальная гипертензия: современный взгляд на проблему // Клиническая медицина. 2015. № 8. С. 65-70.
12. Кривошапкина З.Н., Миронова Г.Е., Семёнова Е.И., Олесова Л.Д., Яковлева А.И. Показатели липидного обмена у пришлых жителей Якутии в зависимости от сроков проживания на Севере // Якутский медицинский журнал. 2018. № 2 (62). С.28-30.

13. Рослый И.М. Водолажская М.Г. Правила чтения биохимического анализа. Руководство для врачей. 3-е изд., испр. и доп. М: ООО «Медицинское информационное агентство», 2020.112 с.