



Цикуниб А.Д.¹, Езлю Ф.Н.¹, Шартан Р.Р.², Алимханова А.А.³

Физиолого-гигиеническое обоснование эффективности применения чесночной соли для профилактики артериальной гипертензии

¹ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», Лаборатория нутрициологии, экологии и биотехнологии, 385000, Майкоп, Россия;

²ГБУЗ «Городская поликлиника № 7 г. Краснодара» Министерства здравоохранения Краснодарского края, 350063, Краснодар, Россия;

³ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова», 366007, Грозный, Россия

Введение. С гигиенических позиций актуальным является потребление пищевой соли (ПС) в соответствии с физиологической нормой, обеспечивающей оптимальные биохимические процессы обмена натрия в организме.

Цель исследования – физиолого-гигиеническое обоснование эффективности применения традиционных технологий в оптимизации уровня потребления NaCl и профилактики артериальной гипертензии (АГ) на примере чесночной соли (ЧС).

Материалы и методы. В исследованиях приняли участие девочки-подростки ($n = 71$, возраст 12–15 лет) и женщины ($n = 124$, возраст $38,5 \pm 4,2$ года) адыгской национальности. Отношение к ЧС и уровень её потребления выявляли методом фокус-групп, с помощью анкетирования и анализа трёхдневных рационов питания. Показатели артериального давления (АД) определяли осциллометрическим методом, содержание альбуминов в утренней моче – методом иммунохроматографического анализа (ИХА), порог вкусовой чувствительности к соли (ПВЧС) – методом густометрии, эффективность достижения солёного вкуса при применении ЧС – методом дегустационного анализа.

Результаты. Установлено, что у девочек-подростков и женщин, в семьях которых регулярно используют в домашней кулинарии ЧС, выявляется низкий уровень потребления NaCl (НУП_{NaCl}), а в семьях, практически не применяющих в домашней кулинарии ЧС, выявляется высокий уровень потребления NaCl (ВУП_{NaCl}). Показатели ПВЧС в группах с НУП_{NaCl} достоверно ниже. ЧС эффективнее ПС в достижении солёного вкуса на $23,2 \pm 1,84\%$. В группе женщин с НУП_{NaCl} показатели АД ниже, микроальбуминурия не выявляется.

Ограничения исследования. В рамках исследования по обоснованию эффективности применения ЧС для оптимизации уровня потребления NaCl и профилактики артериальной гипертензии участниками исследования были выбраны лица женского пола адыгской национальности. В дальнейшем планируется расширение исследований с учётом гендерного и национального аспектов.

Заключение. ЧС позволяет уменьшить потребление NaCl, не нарушая гедонистического восприятия вкуса. Повышение осведомлённости населения о преимуществах ЧС в достижении солёного вкуса и широкое её введение в современную систему питания различных групп населения может выступить эффективным гигиеническим подходом к оптимизации потребления NaCl и снижению риска АГ.

Ключевые слова: чесночная соль; пищевая соль; порог вкусовой чувствительности; артериальная гипертензия; микроальбуминурия

Соблюдение этических стандартов. Все процедуры, выполненные в исследованиях с участием людей, соответствуют этическим стандартам национального комитета по исследовательской этике и Хельсинкской декларации 1964 г. и её последующим изменениям. Исследование одобрено Комиссией по исследовательской этике Научно-технического совета Адыгейского государственного университета (№ 1 от 07.02.2022 г.).

Для цитирования: Цикуниб А.Д., Езлю Ф.Н., Шартан Р.Р., Алимханова А.А. Физиолого-гигиеническое обоснование эффективности применения чесночной соли для профилактики артериальной гипертензии. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(4): 425-432. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-4-425-432>

Для корреспонденции: Цикуниб Аминет Джахфаровна, доктор биол. наук, профессор, зав. каф. химии, зав. лаб. нутрициологии, экологии и биотехнологии НИИ комплексных проблем ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», 385000, Майкоп. E-mail: cikunib58@mail.ru

Участие авторов: Цикуниб А.Д. – концепция и дизайн исследования, проведение исследований и обработка данных, написание текста; Езлю Ф.Н. – сбор материала, проведение исследований, обработка данных, написание текста, редактирование; Шартан Р.Р. – сбор материала и данных литературы, проведение исследований, обработка данных; Алимханова А.А. – сбор и обработка данных литературы. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 19.01.2022 / Принята к печати: 12.04.2022 / Опубликовано: 30.04.2022

Aminet D. Tsikunib¹, Fatima N. Ezlyu¹, Ruzanna R. Shartan², Aminat A. Alimkhanova³

Physiological and hygienic validation of the health benefits of garlic salt to prevent arterial hypertension

¹Adyghe State University, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Laboratory of Nutriology, Ecology and Biotechnology, Maykop, 385000, Russian Federation;

²City Polyclinic No. 7 in Krasnodar, Krasnodar, 350063, Russian Federation;

³Akhmat Abdulhamidovich Kadyrov Chechen State University, 366007, Grozny, Russian Federation

Introduction. From hygienic point of view, the consumption of table salt (TS) neither below nor above the physiological norm is relevant to ensure normal biochemical processes of sodium metabolism in the body.

The aim of the study was a physiological and hygienic validation of the health benefits of Adyghe garlic salt (GS), made by using traditional technology, for optimizing the level of NaCl consumption and prevention arterial hypertension.

Materials and methods. Seventy-one adolescent girl aged 12–15 years and 124 women aged 38.5±4.2 years of Adyghe nationality took part in the studies. The attitude to GS and the level of its consumption were revealed by the method of focus groups, questionnaires and analysis of 3-day diets. Blood pressure indicators were determined by the oscillometric method, the content of albumin in morning urine – by the ICA method, the taste sensitivity threshold to salt (STST) – by the density measurement method, the efficiency of achieving a salty taste when using GS – by the tasting analysis method.

Results. Adolescent girls and women from families regularly using garlic salt (GS) in home cooking have been found to have low levels of NaCl consumption (LLNaClC). In families that do not use GS in practice, a high level of NaCl consumption (HLCNaCl) is detected. The STST values are reliably lower in LLNaClC groups. GS compared to TS is more effective in achieving salty taste by 23.2±1.84%. In the group of women with LLNaClC, blood pressure indices are lower, microalbuminuria is not detected.

Limitations. To substantiate the effectiveness of the use of GS to optimize the level of NaCl consumption and to carry out prevention of arterial hypertension, we took only female persons of the Adyghe nationality as participants of research. In the future, it is planned to expand research taking into account gender and national aspects.

Conclusion. GS reduces the NaCl consumption without disturbing hedonistic perception of taste. Increasing public awareness of the benefits of GS in achieving salty taste and its widespread introduction into the modern nutritional system of various populations can be an effective hygienic approach to optimizing NaCl consumption, and reducing the risk of arterial hypertension.

Keywords: garlic salt; table salt; taste sensitivity threshold; arterial hypertension; microalbuminuria

Compliance with ethical standards. All procedures performed in human research are in accordance with the ethical standards of the National Research Ethics Committee and the 1964 Helsinki Declaration and its subsequent amendments. The study was approved by the Commission for Research Ethics of the Scientific-Technical Council of the Adyghe State University (No. 1 of 07.02.2022).

For citation: Tsikunib A.D., Ezlyu F.N., Shartan R.R., Alimkhanova A.A. Physiological and hygienic validation of the health benefits of garlic salt to prevent arterial hypertension. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(4): 425-432. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-4-425-432> (In Russian)

For correspondence: Aminet D. Tsikunib, MD, PhD, DSci., Professor, Head of the Laboratory of Nutrition and Ecology, Research Institute of Complex Problems of Adyghe State University, Maykop, 385000, Russian Federation. E-mail: cikunib58@mail.ru

Information about authors:

Tsikunib A.D., <https://orcid.org/0000-0002-2706-4499> Ezlyu F.N., <https://orcid.org/0000-0002-6693-6632>
Shartan R.R., <https://orcid.org/0000-0002-6900-2333> Alimkhanova A.A., <https://orcid.org/0000-0002-7491-0539>

Contribution: Tsikunib A.D. – research concept and design, material collection, research and data processing, writing; Ezlyu F.N. – collecting material, conducting research and processing data, and writing and editing the text. Shartan R.R. – collecting data from the literature, gathering material, conducting research, and processing data; Alimkhanova A.A. – literature data collection, data processing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: January 19, 2022 / Accepted: April 12, 2022 / Published: April 30, 2022

Введение

Среди специй, используемых человечеством с древнейших времён, пищевая соль (ПС), или хлорид натрия (NaCl), занимает одно из первых мест, причём её значение не ограничивается влиянием на вкусовые свойства пищи. NaCl играет важную роль в обмене веществ в организме, обеспечивая трансмембранный потенциал клеточной мембраны, осмотическое давление в тканях и клетках, участвуя во всасывании глюкозы, синтезе соляной кислоты в желудке, образовании панкреатического сока [1, 2]. Низкое потребление натрия с пищей может привести к активации ренин-ангиотензиновой системы и повышению активности АТ1-R, что в конечном итоге может привести к риску развития вазоконстрикции, воспаления, повышенного аппетита к натрию, задержке натрия и высвобождению альдостерона [3]. Однако для современного общества одним из наиболее распространённых диетологических нарушений является избыточное потребление ПС, вызванное высоким потреблением хлебобулочных изделий, полуфабрикатов, соусов, консервированных продуктов [2, 4, 5]. Избыток NaCl провоцирует развитие целого ряда расстройств, в первую очередь артериальной гипертензии (АГ) и сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) [3, 6–8].

Широкомасштабные многоцентровые исследования по использованию ПС в мире [9, 10] показали, что уровень её потребления существенно различается на территориях различных стран и регионов в зависимости от культурных, диетических и других предпочтений жителей и составляет в среднем около 9,9 г/сут NaCl, то есть 3960 мг Na⁺/сут [11], при рекомендуемом Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) потреблении менее 2000 мг Na⁺/сут [12]. Американская кардиологическая ассоциация (АНА – American Heart Association) рекомендует придерживаться нормы менее 1500 мг/сут [13], а Федеральная служба по надзору в

сфере защиты прав потребителей и благополучия человека – менее 1300 мг/сут [14]. Учитывая значимость проблемы, ВОЗ и АНА в рамках глобальной стратегии профилактики и борьбы с неинфекционными заболеваниями определили две ключевые меры по снижению риска АГ и смертности от ССЗ: контроль уровня АД и контроль уровня потребления соли [15, 16].

Данные ряда исследований показывают, что последствиями как высокого, так и низкого потребления натрия могут быть нарушения системной гемодинамики, функции почек, сосудистой стенки, иммунной системы и мозга, что делает актуальной оптимизацию потребления ПС [3, 17]. С гигиенической точки зрения верным является потребление ПС не ниже и не выше физиологической нормы, обеспечивающее нормальные биохимические процессы обмена Na⁺ и Cl⁻ в организме [18, 19]. В этом контексте безусловную ценность могут представлять знания, накопленные веками в традиционных системах питания, в том числе народами Кавказа. Издавна в традиционном питании адыгов ПС в чистом виде практически не использовалась, а тщательно перетиралась с чесноком и другими специями (чаще всего с молотым красным перцем и молотым кориандром) с получением «бжыныфшыгыу», что в дословном переводе означает «чесночная соль». Несмотря на то что адыгская чесночная соль (ЧС) и в настоящее время применяется в кулинарии не только в Адыгее, но и за её пределами, производится как в домашних, так и в промышленных условиях, её полезные свойства и уровень потребления до конца не изучены.

Исходя из вышеизложенного, целью исследования явилось физиолого-гигиеническое обоснование эффективности применения чесночной соли, выработанной на основе традиционной адыгской технологии, для оптимизации уровня потребления NaCl и профилактики АГ.

Материалы и методы

В исследованиях, включая все его этапы, на добровольной основе приняли участие девочки-подростки ($n = 71$, возраст 12–15 лет) и женщины ($n = 124$, возраст $38,5 \pm 4,2$ года) адыгской национальности, проживающие в городах Республики Адыгея и Краснодарского края.

Выявление особенностей восприятия потребительских характеристик ЧС, вкусовых предпочтений и вкусовых привычек участниц проведено качественными (метод фокус-группы) и количественными (анкетирование) методами. Рекрутмент участников 9 фокус-групп ($n = 124$) проводился в соответствии с принципом гомогенности: возраст – $40,2 \pm 3,5$ года, пол – женский, национальность – адыги, имеют детей, проживающих с родителями, имеют опыт приготовления и потребления ЧС. В опросе, проведённом на основе специально разработанной анкеты по установлению вкусовых предпочтений и пищевых привычек в семье, приняли участие 115 женщин в возрасте $37,4 \pm 4,1$ года.

В исследованиях по установлению уровня потребления ПС и ЧС в составе естественного фона питания на основе анализа трёхдневных рационов (проанализировано 372 рациона) приняли участие девочки-подростки в возрасте 12–15 лет ($n = 71$) и их матери, предварительно участвовавшие в анкетировании по установлению вкусовых предпочтений и пищевых привычек в семье ($n = 53$). Одновременно у женщин в течение трёх дней утром (8.00–10.00 ч) и вечером (18.00–20.00 ч) измеряли показатели АД (САД/ДАД) и определяли содержание альбуминов в утренней моче с использованием полуколичественного иммунохроматографического экспресс-теста Micro-Albumin Test в соответствии с рекомендациями производителя. Результаты теста являются полуколичественными: при визуальном более яркой линии в тестовой (В) зоне результат отрицательный (концентрация альбумина в моче менее 10 мкг/мл); при одинаковой окраске линий в тестовой (В) и контрольной (С) зонах – пограничный (концентрация альбумина в моче 10–20 мкг/мл); при визуальном более яркой линии в контрольной зоне (С) результат положительный (концентрация альбумина в моче более 20 мкг/мл).

Изучение порога вкусовой чувствительности к соли (ПВЧС) в группах проводили методом густометрии [20] тестированием растворов NaCl в дистиллированной воде в концентрациях от 0,02 до 1,28% (шаг – увеличение концентрации в 2 раза). За ПВЧС принимали наименьшую концентрацию, при которой обследуемый ощущал вкус указанного раствора. Исследование повторяли через 20 мин до получения не менее двух совпадающих результатов. Оценку результатов проводили по следующей шкале: идентификация вкуса в 0,16%-м растворе NaCl – средний ПВЧС (нормальная чувствительность к ПС); при концентрации раствора NaCl 0,16% – низкий ПВЧС (высокая чувствительность к ПС), при концентрации раствора NaCl более 0,16% – высокий ПВЧС (низкая чувствительность к ПС).

Эффективность достижения солёного вкуса при применении ЧС в сравнении с ПС проведена путём дегустации проб прозрачного куриного бульона с добавлением одинаковых количеств ПС (проба № 1) и ЧС (проба № 2). В дегустационном анализе приняли участие девочки-подростки ($n = 15$) и женщины ($n = 13$), проявившие низкий ПВЧС. Оценку результатов проводили по следующей шкале: недостаточно солёный – 0,5 балла; достаточно солёный – 1 балл, сильно солёный – 1,5 балла.

При проведении исследования использовали приборы: измеритель артериального давления и частоты пульса автоматический M3 Comfort (Нем-7134-Е) Omron Healthcare Co., Ltd. (Япония, 2016); весы прецизионные Ohaus Pioneer PX223/Е (Китай, 2017); гомогенизатор лабораторный Stegler S10 (Китай, 2019); Микроальбумин (М-Albu-Check-1) ИХ экспресс-тест (Франция, 2020). Также были использованы реактивы и материалы: NaCl (хч) по ГОСТ 4233-77; пищевая соль по ГОСТ Р 51574-2018; куриные грудки по ГОСТ 31962-2013; ЧС, произведённая индивидуальным предпринимателем на

основе традиционной рецептуры (80 г ПС, 15 г чеснока, 2,5 г молотого красного перца и 2,5 г кориандра молотого).

Исследования проведены на базе лаборатории нутрициологии, экологии и биотехнологии Научно-исследовательского института комплексных проблем Адыгейского государственного университета и городской поликлиники № 7 г. Краснодара.

По результатам исследований рассчитывались средние величины и стандартное отклонение ($M \pm \sigma$) при нормальном распределении признака, медиана и квартили (Me (P_{25} ; P_{75})) при распределении, отличном от нормального. Для качественных данных рассчитывались частоты и проценты. Взаимосвязь переменных оценивали по коэффициенту корреляции Пирсона (r), качественную оценку показателей тесноты связи проводили по шкале Чеддока. Обработку данных проводили с использованием программы Microsoft Excel 2019.

Результаты

Анкетирование женщин показало существенные различия в их вкусовых предпочтениях и пищевых привычках (табл. 1).

Как видно из полученных данных, по вкусовым предпочтениям и пищевым привычкам семьи существенно различаются. В одних семьях в основном придерживаются «традиционного» типа питания: преимущественно употребляют пищу домашнего приготовления из натурального исходного сырья (60%), в том числе национальные блюда, к которым наиболее адаптированы ферментные системы организма (22,4% ежедневно и 29,4% 2–3 раза в неделю), регулярно используют в домашней кулинарии ЧС (61,2%). В других семьях (40%) считают более приемлемым «современный» тип питания с высокой долей в рационе полуфабрикатов, готовой пищи на заказ, продукции сети кафе и ресторанов быстрого питания типа фастфуд, практически не применяют в домашней кулинарии ЧС (29,4%). Продукты питания с повышенным содержанием сахара предпочитают 46,1%, хотя 59,2% считают такие продукты наиболее вредными для организма. Солёную пищу по степени вредности 29,6% респондентов поставили на второе место после сладкой, большинство считают избыточное потребление ПС вредным для организма, способным вызвать АГ и ССЗ, знают и контролируют уровень АД.

На основании различий вкусовых предпочтений и пищевых привычек, отразившихся, по данным анализа рационов, на уровнях потребления ЧС и ПС в составе естественного фона питания (табл. 2), выделены группы девочек-подростков и женщин с низким уровнем потребления NaCl (дНУП_{NaCl}, $n = 37$ и жНУП_{NaCl}, $n = 28$), составляющим $4,8 \pm 0,94$ и $5,4 \pm 1,01$ г/сут NaCl соответственно, и высоким уровнем потребления NaCl (дВУП_{NaCl}, $n = 34$ и жВУП_{NaCl}, $n = 25$), составляющим $9,4 \pm 1,98$ и $10,7 \pm 2,52$ г/сут NaCl соответственно.

В группах с НУП_{NaCl} оказались девочки-подростки и женщины с высоким уровнем замены ПС на ЧС, в среднем на $58,8 \pm 9,67\%$, и наоборот, в группах с ВУП_{NaCl} вошли представительницы семей, в которых ЧС практически не применяется.

Определение ПВЧС и распространённости разных уровней чувствительности к ПС в группах показало (табл. 3), что в группах с НУП_{NaCl} ПВЧС достоверно ниже в 1,25 раза для девочек-подростков и 1,17 раза для женщин, чем в антигенных группах с ВУП_{NaCl}.

Несмотря на то что по распространённости «среднего ПВЧС» достоверных различий между группами не установлено, у 35,1% девочек и 28,6% их матерей в группах с НУП_{NaCl} выявляется «низкий ПВЧС», то есть высокий уровень вкусовой чувствительности, что достоверно ($p < 0,05$) больше, чем в группах с ВУП_{NaCl}, на 17,4 и 16,6% соответственно, и наоборот, у 35,3% девочек и 40% их матерей в группах с ВУП_{NaCl} выявляется «высокий ПВЧС», то есть низкий уровень вкусовой чувствительности, что достоверно больше, чем в группах с НУП_{NaCl}, на 21,8 и 18,6% соответственно.

Таблица 1 / Table 1

Вкусовые предпочтения и пищевые привычки женщин, участвовавших в анкетировании**Taste preferences and eating habits of women participated in the survey**

Вопрос Question	Вариант ответа Answer variant	% респондентов, выбравших данный вариант % of respondents who chose this option
1. Какая пища преимущественно присутствует в вашем рационе? What food is predominantly present in your diet?	домашнего приготовления из натурального сырья homemade from natural raw materials	70.4
	приготовленная из полуфабрикатов / prepared from semi-finished products	17.4
	продукция сети кафе и ресторанов быстрого питания products of the network of cafes and fast food restaurants	3.5
	готовая пища на заказ / prepared food to order	8.7
2. Как часто в вашем рационе присутствуют ваши национальные блюда? How often do you use national dishes present in your diet?	ежедневно / daily	33.0
	2–3 раза в неделю / 2–3 times a week	49.6
	2–3 раза в месяц / 2–3 times a month	14.8
	реже 1 раза в месяц / less than once a month	2.6
3. Какую по вкусу пищу вы предпочитаете? What food do you prefer to taste?	солёную / salty	44.3
	сладкую / sweet	46.1
	острую / acute	5.2
	кислую / sour	0.9
	без ярко выраженного вкуса / without a pronounced taste	3.5
4. Как часто используете в домашней кулинарии чесночную соль? How often do you use garlic salt in your home cooking?	ежедневно / daily	60.9
	2–3 раза в неделю / 2–3 times a week	7.8
	2–3 раза в месяц / 2–3 times a month	1.7
	реже 1 раза в месяц / less than once a month	12.2
5. Какова продолжительность (лет) использования вами в питании чесночной соли вместо пищевой? What is the duration (years) of using garlic salt instead of food salt in your diet?	никогда / never	17.4
	более (more than) 25	65.3
	15–20	10.5
	10–15	2.1
	5–10	2.1
6. Каков, ориентировочно, процент замены пищевой соли чесночной солью в вашем ежедневном рационе? What is per cent of the replacement of table salt with garlic salt approximately in your daily diet?	менее (less than) 5	20.0
	80 и более (and more)	10.5
	60–79	36.9
	40–59	34.7
	20–39	12.6
7. Какая пища более вредна для организма? What food is more harmful to the body?	5–19	5.3
	солёная / salty	29.6
	сладкая / sweet	59.2
	острая / acute	6.1
8. Что более опасно для организма: избыточное или недостаточное потребление соли? What is more dangerous for the body: excessive or insufficient salt intake?	затрудняюсь ответить / find it difficult to answer	6.1
	недостаточное / insufficient	2.6
	избыточное / excess	62.6
	как избыточное, так и недостаточное / both excessive and insufficient	34.8
9. К каким последствиям для организма приводит избыточное потребление соли? What are the consequences of excessive salt intake for the body?	затрудняюсь ответить / find it difficult to answer	0
	увеличение АД / increase in blood pressure	72.2
	уменьшение АД / decrease in blood pressure	0
	риск сердечной недостаточности / risk of heart failure	23.5
	риск инсульта / stroke risk	27.8
10. Какой у вас уровень артериального давления в мм рт. ст.? What is your pressure rates level?	затрудняюсь ответить / it is difficult to answer	4.4
	≤ 120 / ≤ 80 нормальный / normal	47.8
	120–135 / 80–85 повышенный / elevated	17.4
	≥ 140 / ≥ 90 высокий / high	13.9
	затрудняюсь ответить / it is difficult to answer	20.9

Таблица 2 / Table 2

Уровни потребления чесночной соли и NaCl в группах, Me (P₂₅; P₇₅)

Levels of consumption of garlic salt and NaCl in groups, Me (P₂₅; P₇₅)

Показатель Indices	Группа / Groups			
	низкий уровень потребления NaCl low level of NaCl absorption		высокий уровень потребления NaCl high level of NaCl absorption	
	девочки-подростки (дНУП _{NaCl}) adolescent girls (LLC _{NaCl})	женщины (жНУП _{NaCl}) women (LLC _{NaCl})	девочки-подростки (дВУП _{NaCl}) adolescent girls (HLC _{NaCl})	женщины (жВУП _{NaCl}) women (HLC _{NaCl})
Уровень потребления ЧС, % от суточного потребления ПС GS consumption level, % of the daily consumption of table salt (TS)	58.0 (50.0; 63.5)	59.5 (51.5; 65.0)	6.0 (0; 13.0)**	4.0 (0; 14.0)**
Уровень потребления NaCl*, г/сут Consumption level NaCl*, g/day	4.8 ± 0.94**	5.4 ± 1.01**	9.4 ± 1.98	10.7 ± 2.52

Примечание. * – пересчитано на содержание хлорида натрия в ЧС; ** – различия достоверны между антитетичными группами девочек-подростков и женщин с НУП_{NaCl} и ВУП_{NaCl} (p < 0,01).

Note: * – recalculated for the content of sodium chloride in emergency situations; ** – the differences are significant between the antithetical groups of girls and women with LLC_{NaCl} and HLC_{NaCl} (p < 0.01).

Исследования показали большую эффективность ЧС для достижения солёного вкуса в сравнении с ПС (см. рисунок).

Одинаковое число девочек-подростков (93,3%), проявивших низкий ПВЧС, то есть высокую вкусовую чувствительность, идентифицировали обе пробы как «достаточно солёный». Такую же оценку дали 100 и 83,4% женщин пробам с ЧС и ПС соответственно. Однако 6,7% девочек-подростков определили пробу с ЧС как «сильно солёный», в то время как такому же числу подростков и 7,7% женщин проба с ПС показалась «недостаточно солёной». По балльной оценке у подростков пробы № 1 и № 2 набрали 14,5 и 15,5 балла, у женщин – 12,5 и 13 соответственно.

Физиолого-биохимические исследования свидетельствуют о корреляционной зависимости между уровнями потребления ЧС и ПС и показателями АД и микроальбуминурии у женщин в группах (табл. 4).

Показатели АД (как САД, так и ДАД) в группе жНУП_{NaCl} достоверно (p < 0,01) ниже, чем в группе жВУП_{NaCl}, в среднем на 7,6 и 4,8 мм рт. ст. соответственно. Между САД/ДАД и уровнем потребления NaCl в обеих группах выявляется заметная положительная связь, а между САД/ДАД и уровнем потребления ЧС выявляется заметная отрицательная связь в группе жНУП_{NaCl}, а в группе жВУП_{NaCl} связь слабая, видимо, ввиду низкого уровня потребления или полного отсутствия в рационе ЧС. У женщин с НУП_{NaCl} и регулярно потребляющих ЧС микроальбуминурия не выявляется, а у 12% женщин с ВУП_{NaCl} и полным отсутствием в рационе ЧС выявлен пограничный уровень микроальбуминурии.

Таблица 3 / Table 3

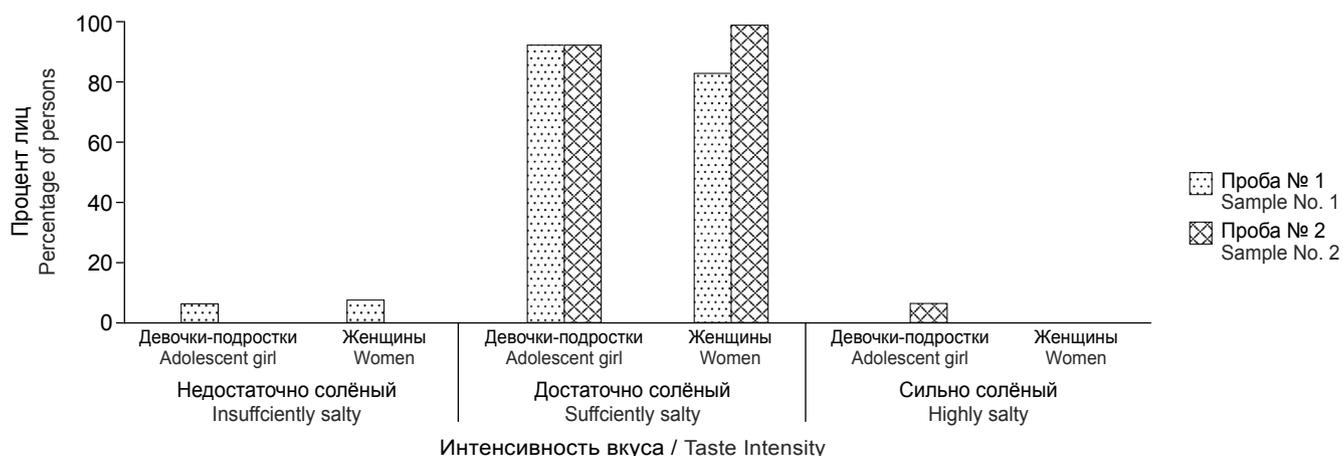
Показатели ПВЧС и распространённость разных уровней чувствительности к пищевой соли в группах, %

The STST values and the prevalence of different levels of sensitivity to food salt in groups, %

Группа Groups	Показатель ПВЧС (концентрация раствора NaCl, в котором идентифицирован вкус, %) The STST values (concentration of NaCl solution in which taste is identified, %)	Уровень чувствительности к пищевой соли (число лиц, %) The level of sensitivity to table salt (number of persons, %)		
		высокий high	средний medium	низкий low
жВУП _{NaCl} / wHLC _{NaCl} n = 25	0.21 ± 0.09	12.0	48.0	40.0
жНУП _{NaCl} / wLLC _{NaCl} n = 28	0.18 ± 0.09*	28.6*	50.0	21.4*
дВУП _{NaCl} / aHLC _{NaCl} n = 34	0.20 ± 0.08	17.7	47.0	35.3
дНУП _{NaCl} / aLLC _{NaCl} n = 37	0.16 ± 0.09*	35.1*	51.4	13.5*

Примечание. * – различия достоверны между антитетичными группами девочек и женщин с НУП_{NaCl} и ВУП_{NaCl} (p < 0,05).

Note: * – the differences are significant between the antithetical groups of girls and women with LLC_{NaCl} and HLC_{NaCl} (p < 0.05).



Эффективность достижения солёного вкуса при применении ЧС (проба № 2) в сравнении с ПС (проба № 1).

The effectiveness of achieving a salty taste when using garlic salt (GS) (sample No. 2) in comparison with Table salt (TS) (sample No. 1).

Таблица 4 / Table 4

Показатели АД и микроальбуминурии в группах женщин с разными уровнями потребления ЧС и ПС
Indicators of pressure rates and microalbuminuria in groups of women with different levels of GS and TS consumption

Показатель Indices	Группа / Groups	
	жНУП _{NaCl} / women with LLC _{NaCl}	жВУП _{NaCl} / women with HLC _{NaCl}
АД (САД), мм рт. ст. / Systolic pressure	116.4 ± 8.37*	124.0 ± 7.81
АД (ДАД), мм рт. ст. / Diastolic pressure	78.5 ± 4.60*	83.3 ± 2.30
Корреляция АД с уровнем потребления NaCl, <i>r</i> Correlation of blood pressure values with the level of consumption of NaCl, <i>r</i>		
<i>r</i> САД / <i>r</i> Systolic pressure	0.54	0.66
<i>r</i> ДАД / <i>r</i> Diastolic pressure	0.50	0.61
Корреляция АД с уровнем потребления ЧС (% от суточного потребления ПС), <i>r</i> Correlation of blood pressure values with the level of GS consumption (% of the daily consumption of TS), <i>r</i>		
<i>r</i> САД / <i>r</i> Systolic pressure	-0.70	-0.30
<i>r</i> ДАД / <i>r</i> Diastolic pressure	-0.67	-0.42
Микроальбуминурия (число лиц, %): / Microalbuminuria (number of persons, %):		
менее 10 мкг/мл (less than 10 µ/ml)	100	88.0
10–20 мкг/мл (10–20 µ/ml)	0	12.0
более 20 мкг/мл (more than 20 µ/ml)	0	

Примечание. * $p < 0,05$ – достоверность различий между группами женщин с НУП_{NaCl} и ВУП_{NaCl}.

Note: * $p < 0.05$ – significance of differences between groups of women with LLC_{NaCl} and HLC_{NaCl}.

Обсуждение

Известно, что вкусовые привычки и предпочтения, в том числе детей и подростков, формируются преимущественно в семье, с учётом сложившихся традиций, социального и экономического статуса, и ключевое место в этом процессе занимают женщины [21, 22]. ЧС широко применяется в домашней кулинарии и в настоящее время, что является свидетельством не только устойчивости привычек и вкусов, но и признанием несомненных преимуществ такого традиционного способа применения ПС. По результатам дискуссии об особенностях ЧС и её роли в питании участницы фокус-групп установили связь между применением ЧС и привнесением приятных вкусовых ощущений, особенно отметили улучшение вкуса варёного мяса, бульона и многих салатов. Участницы также установили связь между применением ЧС и меньшим количеством приобретаемой за определённый период ПС, отметили, что при применении ЧС после длительного перерыва обычно пересаливают пищу, добавляя ЧС по привычке в тех же количествах, что и обычную ПС. Участницы отметили, что после применения ЧС не испытывают таких неприятных ощущений в ротовой полости, как после чеснока. Было высказано мнение, что ЧС позволяет защитить чеснок от гниения и продлить срок его использования. Ряд участниц фокус-групп связали нормализацию АД с регулярным применением ЧС. Оценив высокие кулинарные достоинства и значение ЧС для сохранения здоровья, участницы пришли к мнению о необходимости более широкого её использования.

Различия во вкусовых предпочтениях и вкусовых привычках, в том числе по отношению к ПС и ЧС, наблюдаемые в современных адыгских семьях, проживающих в городах, приводят к диспропорции в структуре и качестве питания, что существенно отражается на уровне потребления NaCl.

На основании количественной оценки рационов питания участницы разделены на антигипертензивные по уровню потребления NaCl группы: НУП_{NaCl} и ВУП_{NaCl}. В семьях с высоким уровнем замены ПС на ЧС выявляются более НУП_{NaCl}, что отразилось в первую очередь на ПВЧС. Так, в группах с НУП_{NaCl} как девочек, так и женщин чаще выявляется высокий уровень вкусовой чувствительности к солёному (в 2 и 2,4 раза соответственно). И наоборот, в группах с

ВУП_{NaCl} в 2,6 и 1,9 раза чаще выявляется низкий уровень вкусовой чувствительности к солёному. Полученные результаты коррелируют с данными ряда авторов, показавших, что избыточное потребление ПС может быть связано со снижением вкусовой чувствительности рецепторов языка к NaCl, что в свою очередь вызывает непроизвольное увеличение его потребления [7, 20]. Видимо, регулярное потребление ЧС, в которой содержание NaCl меньше, чем в ПС, снижает ПВЧС, то есть повышает вкусовую чувствительность к солёному.

Данное предположение подтверждают также результаты дегустационного анализа по определению эффективности достижения солёного вкуса при использовании ЧС в сравнении с ПС: при равном содержании NaCl пробы, посоленные ПС, большинству участников показались менее солёными, чем пробы, посоленные ЧС. Расчёты, учитывающие разницу в баллах и содержание чеснока и других специй в ЧС, показывают, что ЧС оказалась эффективнее в достижении солёного вкуса в сравнении с ПС на $23,2 \pm 1,84\%$. Это позволяет уменьшить потребление NaCl, добавляемого в блюдо, не нарушая гедонистического восприятия вкуса. Полученные данные об эффективности ЧС в достижении солёного вкуса при меньшей концентрации NaCl согласуются с утверждением, что солевой (натриевый) «аппетит» – это эволюционно-консервативный механизм, которому около 100 млн лет [2, 23]. Даже если солёная пища потребляется ежедневно, при умеренном содержании в ней NaCl, как это наблюдается при использовании ЧС, потребление соли останется в биологически детерминированном узком диапазоне, обеспечивающем нормальное протекание в организме биохимических процессов, связанных с обменом Na⁺, не оказывая негативного влияния на такой важнейший физиологический показатель организма, как АД. В группе женщин, практически с детства (более 25 лет) потребляющих ЧС, в отличие от антигипертензивной по уровню потребления ЧС и ПС группы показатели АД (как САД, так и ДАД) находятся в пределах нормы, при этом между САД/ДАД и уровнем потребления ЧС выявляется заметная отрицательная корреляционная связь. Видимо, это обусловлено не только меньшим уровнем потребления NaCl, но и одновременно регулярным потреблением чеснока, который, по данным метаанализа, проведённого Karin Ried

в 2016 г., приводит к снижению САД/ДАД в среднем на $5,1 \pm 2,2$ и $2,5 \pm 1,6$ мм рт. ст. ($p < 0,002$) соответственно [24]. Таким двойным эффектом положительного воздействия на организм ЧС объясняется также то, что в группе женщин с НУП_{NaCl} не выявлена микроальбуминурия, для которой гипертония является хорошо известным фактором риска, в связи с чем данный показатель широко используется для выявления среди населения в целом людей с риском ССЗ и хронических заболеваний почек [25]. Имеются данные, что не только АГ, но и высокое нормальное АД, связанное с метаболическими нарушениями (АД ниже 140/90 мм рт. ст., но выше 130/84 мм рт. ст.), могут вызвать повреждение клубочков и микроальбуминурию [26].

Замена потребляемой в сутки ПС на ЧС на 25–50–75% приведёт к снижению потребления NaCl соответственно на 0,52; 1,04 и 1,56 г/сут, не нарушая гедонистического восприятия вкуса.

Расчёт проведён по формуле:

$$X = (m_{\text{NaCl}}\text{ПС} - m_{\text{NaCl}}\text{ЧС}) \cdot k \cdot n,$$

где X – снижение уровня потребления NaCl, при замене потребляемой в сутки ПС на ЧС, г; $m_{\text{NaCl}}\text{ПС}$ – масса хлористого натрия в ПС, г; $m_{\text{NaCl}}\text{ЧС}$ – масса хлористого натрия в ЧС, г; k – коэффициент эффективности достижения солёного вкуса (солённость пробы с ЧС, баллы/солённость пробы с ПС, баллы), $k = 1,04$; n – доля замены ПС на ЧС (0,25; 0,5 и 0,75).

Прогнозируемое снижение САД/ДАД, рассчитанное согласно данным Не Ф.Д. и соавт. [27], полученным на основе анализа метаданных, составит для САД 0,43; 0,86 и 1,29 мм рт. ст., а для ДАД – 0,24; 0,48 и 0,72 мм рт. ст. соответственно. В дальнейших исследованиях планируется привлечение участников мужского пола и лиц разных национальностей для выявления общефизиологического эффекта оптимизации на основе ЧС уровня потребления NaCl и профилактики АГ с целью широкого введения ЧС в систему питания различных групп населения.

Заключение

До настоящего времени чесночная соль остаётся одной из самых распространённых приправ в кулинарной традиции адыгов. В семьях, регулярно использующих в пищевом рационе ЧС, выявляется низкий уровень потребления NaCl как у девочек-подростков (дНУП_{NaCl}), так и у женщин (жНУП_{NaCl}), который составляет $4,8 \pm 0,94$ и $5,4 \pm 1,01$ г/сут NaCl соответственно. И наоборот, в семьях, не применяющих или очень редко применяющих в домашней кулинарии чесночную соль, выявляется высокий уровень потребления NaCl как у девочек-подростков (дВУП_{NaCl}), так и у женщин (жВУП_{NaCl}): $9,4 \pm 1,98$ и $10,7 \pm 2,52$ г/сут NaCl соответственно.

При регулярном применении ЧС происходит смещение ПВЧС влево в сторону более низких концентраций, что позволяет сохранить высокую вкусовую чувствительность к солёному. Так, показатели ПВЧС в группах дНУП_{NaCl} и жНУП_{NaCl} достоверно ниже, чем в группах дВУП_{NaCl} и жВУП_{NaCl}: $0,16 \pm 0,09$ и $0,18 \pm 0,09\%$ против $0,2 \pm 0,08$ и $0,21 \pm 0,09\%$ соответственно.

ЧС эффективнее в достижении солёного вкуса в сравнении с ПС на $23,2 \pm 1,84\%$, что позволяет уменьшить потребление NaCl, не нарушая гедонистического восприятия вкуса. Между САД/ДАД и уровнем потребления ЧС выявляется заметная отрицательная корреляционная связь ($r_{\text{САД}} = -0,70$ и $r_{\text{ДАД}} = -0,67$). У женщин, регулярно потребляющих ЧС, показатели САД/ДАД ниже в среднем на 7,6 и 4,8 мм рт. ст. соответственно, микроальбуминурия не выявляется.

Возрождение традиций, повышение осведомлённости населения о преимуществах чесночной соли и широкое введение её в современную систему питания различных групп населения может выступить эффективным гигиеническим подходом к оптимизации потребления NaCl и снижению риска артериальной гипертензии.

Литература

(п.п. 1–3, 5, 9–13, 15, 17–19, 21, 23–27 см. References)

- Горбаткова Е.Ю. Изучение фактического питания современной студенческой молодежи. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(3): 291–7. <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-3-291-297>
- Потешкина Н.Г. Потребление соли, артериальная гипертензия и риск развития сердечно-сосудистых заболеваний. Часть II. *Российский кардиологический журнал*. 2011; 16(5): 93–102.
- Абрамович С.Г. Вкусовая чувствительность к поваренной соли у здоровых людей и больных гипертонической болезнью. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра сибирского отделения российской академии медицинских наук*. 2004; (1–3): 12–6.
- Баланова Ю.А., Концевая А.В., Карамнова Н.С., Муканеева Д.К., Драпкина О.М. Меры популяционной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, направленные на снижение потребления соли: международный опыт и перспективы внедрения в Российской Федерации. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2020; 16(6): 966–76. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2020-12-08>
- MP 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. М.; 2021.
- ВОЗ. План действий по профилактике и борьбе с неинфекционными заболеваниями в Европейском регионе ВОЗ, 2016–2025 гг. Доступно: <https://www.euro.who.int/ru/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/publications/2016/action-plan-for-the-prevention-and-control-of-noncommunicable-diseases-in-the-who-european-region-20162025>
- Константинов Е.Н., Некрасова А.А., Гундаров И.А., Дергачева О.В., Мусаев З.М. Определение порога вкусовой чувствительности к поваренной соли в популяционном исследовании. *Бюллетень всесоюзного кардиологического научного центра АМН СССР*. 1983; 6(1): 30–5.
- Шебанова В.И., Шебанова С.Г. Влияние семьи на формирование расстройств пищевого поведения детей и подростков. В кн.: *V Международный конгресс «Молодое поколение XXI века: Актуальные проблемы социально-психологического здоровья»*. М.; 2013; 327–8.

References

- Xu N. On the concept of resting potential–pumping ratio of the Na⁺/K⁺ pump and concentration ratios of potassium ions outside and inside the cell to sodium ions inside and outside the cell. *J. Membr. Biol.* 2013; 246(1): 75–90. <https://doi.org/10.1007/s00232-012-9507-6>
- DiNicolantonio J.J., Lucan S.C. The wrong white crystals: not salt but sugar as aetiological in hypertension and cardiometabolic disease. *Open Heart*. 2014; 1(1): e000167. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2014-000167>
- Braam B., Huang X., Cupples W.A., Hamza S.M. Understanding the two faces of low-salt intake. *Curr. Hypertens. Rep.* 2017; 19(6): 49. <https://doi.org/10.1007/s11906-017-0744-z>
- Gorbatkova E.Yu. Study of actual nutrition in modern student youth. *Gigiiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(3): 291–7. <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-3-291-297> (in Russian)
- Bhat S., Marklund M., Henry M.E., Appel L.J., Croft K.D., Neal B., et al. Systematic Review of the sources of dietary salt around the world. *Adv. Nutr.* 2020; 11(3): 677–86. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz134>
- Poteshkina N.G. Salt intake, arterial hypertension, and cardiovascular risk. Part II. *Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal*. 2011; (5): 93–102. (in Russian)
- Abramovich S.G. Taste sensitivity to table salt in healthy subjects and hypertensive patients. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra sibirskogo otdeleniya rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2004; (1–3): 12–6. (in Russian)
- Balanova Yu.A., Kontsevaya A.V., Karamnova N.S., Mukaneeva D.K., Drapkina O.M. Population-based cardiovascular disease prevention measures aimed at reducing salt intake: analysis of international strategies and prospects for implementation in the Russian Federation. *Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii*. 2020; 16(6): 966–76. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2020-12-08> (in Russian)
- Stamler J., Elliott P., Dennis B., Dyer A.R., Kesteloot H., Liu K., et al. INTERMAP: background, aims, design, methods, and descriptive statistics (nondietary). *J. Hum. Hypertens.* 2003; 17(9): 591–608. <https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1001603>
- The Multiple Risk Factor Intervention Trial Research Group. Mortality after 16 years for participants randomized to the multiple risk factor intervention trial. *Circulation*. 1996; 94: 946–51. <https://doi.org/10.1161/01.cir.94.5.946>

11. Intersalt Cooperative Research Group. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *BMJ*. 1988; 297(6644): 319–28. <https://doi.org/10.1136/bmj.297.6644.319>
12. Diet, Nutrition, and the Prevention of Chronic Diseases. *World Health Organ. Tech. Rep. Ser.* 2003; 916: i–viii, 1–149, backcover.
13. Lloyd-Jones D.M., Hong Y., Labarthe D., Mozaffarian D., Appel L.J., Van Horn L., et al. Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction: the American Heart Association's strategic Impact Goal through 2020 and beyond. *Circulation*. 2010; 121(4): 586–613. <https://doi.org/10.1161/Circulationaha.109.192703>
14. MR 2.3.1.0253-21. Norms of physiological requirements for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. Moscow; 2021. (in Russian)
15. Appel L.J., Frohlich E.D., Hall J.E., Pearson T.A., Sacco R.L., Seals D.R., et al. AHA Presidential Advisory. The Importance of population-wide sodium reduction as a means to prevent cardiovascular disease and stroke. A call to action from the American heart association. *Circulation*. 2011; 123(10): 1138–43. <https://doi.org/10.1161/cir.0b013e31820d0793>
16. WHO. Action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases in the WHO European Region 2016–2025. Available at: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/publications/2016/action-plan-for-the-prevention-and-control-of-noncommunicable-diseases-in-the-who-european-region-20162025>
17. Aviv A. Salt and hypertension: the debate that begs the bigger question. *Arch. Intern. Med.* 2001; 161(4): 507–10. <https://doi.org/10.1001/archinte.161.4.507>
18. Heaney R.P. Making sense of the science of sodium. *Nutrition. Today*. 2015; 50(2): 63–6. <https://doi.org/10.1097/nt.0000000000000084>
19. Johnson C., Praveen D., Pope A., Raj T.S., Pillai R.N., Land M.A., et al. Mean population salt consumption in India: a systematic review. *J. Hyperten.* 2017; 35(1): 3–9. <https://doi.org/10.1097/hjh.0000000000001141>
20. Konstantinov E.N., Nekrasova A.A., Gundarov I.A., Dergacheva O.V., Musaev Z.M. Determination of the thresholds of taste sensitivity to table salt in a population study. *Byulleten' vsesoyuznogo kardiologicheskogo nauchnogo tsentra AMN SSSR*. 1983; 6(1): 30–5. (in Russian)
21. Scaglioni S., Arrizza C., Vecchi F., Tedeschi S. Determinants of children's eating behavior. *Am. J. Clin. Nutr.* 2011; 94(6 Suppl.): 2006S–11S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.001685>
22. Shebanova V.I., Shebanova S.G. Family influence on the formation of eating disorders in children and adolescents. In: *V International Congress «Young Generation XXI century: Actual problems of social and psychological health» [V Mezhdunarodnyy kongress "Molodoe pokolenie XXI veka: Aktual'nye problemy sotsial'no-psikhologicheskogo zdorov'ya"]*. Moscow; 2013; 327–8. (in Russian)
23. Liedtke W.B., McKinley M.J., Walker L.L., Zhang H., Pfenning A.R., Drago J., et al. Relation of addiction genes to hypothalamic gene changes subserving genesis and gratification of a classic instinct, sodium appetite. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2011; 108(30): 12509–14. <https://doi.org/10.1073/pnas.1109199108>
24. Ried K. Garlic lowers blood pressure in hypertensive individuals, regulates serum cholesterol, and stimulates immunity: an updated meta-analysis and review. *J. Nutr.* 2016; 146(2): 389S–96S. <https://doi.org/10.3945/jn.114.202192>
25. Munakata M., Konno S., Ohshima M., Ikeda T., Miura Y., Ito S. High-normal blood pressure is associated with microalbuminuria in the general population: the Watari study. *Hypertens. Res.* 2011; 34(10): 1135–40. <https://doi.org/10.1038/hr.2011.98>
26. Konno S., Hozawa A., Miura Y., Ito S., Munakata M. High-normal diastolic blood pressure is a risk for development of microalbuminuria in the general population: the Watari study. *J. Hypertens.* 2013; 31(4): 798–804. <https://doi.org/10.1097/hjh.0b013e32835e2146>
27. He F.J., MacGregor G.A. How far should salt intake be reduced? *Hypertension*. 2003; 42(6): 1093–9. <https://doi.org/10.1161/01.hyp.0000102864.05174.e8>