

Взаимосвязь избыточного потребления соли, выявляемого по опросу, с уровнем натрия в моче и артериальным давлением (результаты исследования ЭССЕ)

Баланова Ю. А.¹, Куценко В. А.^{1,2}, Шальнова С. А.¹, Имаева А. Э.¹, Капустина А. В.¹, Муромцева Г. А.¹, Евстифеева С. Е.¹, Карамнова Н. С.¹, Максимов С. А.¹, Яровая Е. Б.^{1,2}, Драпкина О. М.¹, Редько А. Н.³, Алексеев С. Н.³, Губарев С. В.³, Викторова И. А.⁴, Ливзан М. А.⁴, Гришечкина И. А.⁴, Рожкова М. Ю.⁴, Прищепа Н. Н.⁵, Везикова Н. Н.⁵, Скопец И. С.⁶, Якушин С. С.⁷, Филиппов Е. В.⁷, Добрынина Н. В.⁷, Никулина Н. Н.⁷, Переверзева К. Г.⁷, Мосейчук К. А.⁷

Цель. Изучение ассоциации уровня артериального давления (АД) и артериальной гипертензии (АГ) с потреблением соли, оцененным опросным методом и уровнем Na^+ в моче среди мужчин и женщин 25-64 лет, обследованных в рамках исследований ЭССЕ-РФ и ЭССЕ-РФ-2.

Материал и методы. Обследованы представительные выборки населения 25-64 лет регионов России, обследованные в ЭССЕ-РФ. На первом этапе в 2012-2014гг — 21888 человек (38,2% мужчин), на втором этапе в 2017г — 6714 человек (44,7% мужчин). Отклик составил 80%. Использован стандартный вопросник. За избыточное потребление соли (ИзбПС) принималось досаливание готовой пищи и потребление соленых продуктов (колбасные изделия и мясные деликатесы, а также соленья и маринованные продукты) в критерии потребления «ежедневно или почти ежедневно». Измерение АД проводилось в положении сидя, на правой руке обследуемого. Уровень АД измерялся двукратно с интервалом примерно 2-3 мин. АГ определялась при уровне систолического АД (САД) ≥ 140 мм рт.ст. и/или диастолического АД ≥ 90 мм рт.ст., или при приеме обследуемым антигипертензивных препаратов. В ЭССЕ-РФ-2 дополнительно был выполнен анализ утренней порции мочи. Na^+ определялся ионоселективным методом на ионоселективном анализаторе электролитов EX-Ds. Все участники были стратифицированы по квинтилям уровня в моче Na^+ . Статистический анализ данных проводили с помощью среды статистического анализа данных R 3.6.1. Использованы модели линейной и логистической регрессий. Уровень значимости принят равным 0,05.

Результаты. Средний уровень САД статистически значимо возрастает с увеличением Na^+ в моче: 1,04 (0,60-1,48) мм рт.ст. за квинтиль распределения Na^+ ($p < 0,001$), шанс наличия АГ возрастает в 1,11 (1,05-1,17) раз за квинтиль ($p < 0,001$). Компоненты ИзбПС по вопроснику также статистически значимо связаны с уровнем Na^+ в моче. Потребление колбасных изделий и мясных деликатесов обладает наибольшим эффектом, вызывая повышение среднего уровня Na^+ на 11,59 (7,06-16,12) ммоль/л ($p < 0,001$). Введенная балльная шкала значимо связана с уровнем Na^+ в моче и предсказывает АГ не хуже, чем Na^+ в моче ($p = 0,15$ для гипотезы о различии). Один балл шкалы повышает уровень Na^+ в среднем на 7,51 (5,01-10,02) ммоль/л, САД в среднем на 0,74 (0,41-1,07) мм рт.ст. и увеличивает шанс АГ в 1,1 (1,06-1,15) раза ($p < 0,001$ для всех).

Заключение. В структуре компонентов, включенных в анализ ИзбПС, на первое место по силе связи с Na^+ мочи выходят переработанные мяскоколбасные изделия. Вопросник, применяемый для оценки доли лиц с ИзбПС, может рекомендоваться для оценки этого фактора риска при скрининге. ИзбПС, выявляемое по вопроснику, ассоциируется с повышенным уровнем АД, и повышенными значениями Na^+ в моче.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, артериальное давление, избыточное потребление соли, уровень натрия в моче, ЭССЕ-РФ, факторы риска.

Отношения и деятельность: нет.

¹ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины Минздрава России, Москва; ²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва; ³ФГБОУ ВО Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России, Краснодар; ⁴ФГБОУ ВО Омский государственный медицинский университет Минздрава России, Омск; ⁵Центр медицинской профилактики Республики Карелия, Пет-

розаводск; ⁶ФГБОУ ВО Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск; ⁷ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Минздрава России, Рязань, Россия.

Баланова Ю.А.* — к.м.н., в.н.с. отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0001-8011-2798, Куценко В.А. — н.с. лаборатории биостатистики отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0001-9844-3122, Шальнова С.А. — д.м.н., профессор, руководитель отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0003-2087-6483, Имаева А.Э. — к.м.н., с.н.с. отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0002-9332-0622, Капустина А.В. — с.н.с. отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0002-9624-9374, Муромцева Г.А. — к.б.н., в.н.с. отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0002-0240-3941, Евстифеева С.Е. — к.м.н., с.н.с. отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0002-7486-4667, Карамнова Н.С. — к.м.н., руководитель лаборатории эпидемиологии питания отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0002-8604-712X, Максимов С.А. — д.м.н., в.н.с. отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0003-0545-2586, Яровая Е.Б. — д.мат.н., профессор, руководитель лаборатории биостатистики отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0002-6615-4315, Драпкина О.М. — д.м.н., профессор, член-корр. РАН, директор, ORCID: 0000-0002-4453-8430, Редько А.Н. — д.м.н., профессор, проректор по научно-исследовательской работе, ORCID: 0000-0002-3454-1599, Алексеев С.Н. — д.м.н., доцент, зав. кафедрой профилактики заболеваний, здорового образа жизни и эпидемиологии, ORCID: 0000-0002-7136-5571, Губарев С.В. — старший преподаватель кафедры общественного здоровья, здравоохранения и истории медицины, ORCID: 0000-0002-1144-602X, Викторова И.А. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой внутренних болезней и поликлинической терапии, ORCID: 0000-0001-8728-2722, Ливзан М.А. — д.м.н., профессор, ректор ОмГМУ, зав. кафедрой факультетской терапии, ORCID: 0000-0002-6581-7017, Гришечкина И.А. — доцент кафедры внутренних болезней и поликлинической терапии, ORCID: 0000-0002-4384-2860, Рожкова М.Ю. — ассистент кафедры внутренних болезней и поликлинической терапии, ORCID: нет, Прищепа Н.Н. — зав. Центром, ORCID: 0000-0001-8066-228X, Везикова Н.Н. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой госпитальной терапии, ORCID: 0000-0002-8901-3363, Скопец И.С. — к.м.н., доцент кафедры госпитальной терапии, ORCID: 0000-0002-5157-5547, Якушин С.С. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой госпитальной терапии с курсом медико-социальной экспертизы, ORCID: 0000-0001-7202-742X, Филиппов Е.В. — д.м.н., зав. кафедрой поликлинической терапии и профилактической медицины, ORCID: 0000-0002-5364-0787, Добрынина Н.В. — к.м.н., доцент кафедры госпитальной терапии с курсом медико-социальной экспертизы, ORCID: 0000-0003-2200-1592, Никулина Н.Н. — д.м.н., профессор кафедры госпитальной терапии с курсом медико-социальной экспертизы, ORCID: 0000-0003-1303-6531, Переверзева К.Г. — к.м.н., ассистент кафедры госпитальной терапии с курсом медико-социальной экспертизы, ORCID: 0000-0001-6141-8994, Мосейчук К.А. — к.м.н., ассистент кафедры поликлинической терапии и профилактической медицины, ORCID: 0000-0002-4444-2439.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): jbalanova@gnicpm.ru

АГ — артериальная гипертензия, АД — Артериальное давление, ДАД — диастолическое АД, ДИ — доверительный интервал, ИзбПС — избыточное потребление соли, ОШ — отношение шансов, РФ — Российская Федерация, САД — систолическое АД, ФР — факторы риска, ЭССЕ-РФ — Эпидемиология Сердечно-Сосудистых заболеваний в различных регионах РФ, EPIC-Norfolk — the Norfolk Cohort of the European Prospective Investigation into Cancer, INTERMAP — International Study of Micro- and Macro- Nutrients and Blood Pressure, INTERSALT — Intersalt Cooperative Research Group, MRFIT — Multiple Risk Factor Intervention Trial, PURE — The Prospective Urban Rural Epidemiology study.

Рукопись получена 13.03.2020
 Рецензия получена 20.04.2020
 Принята к публикации 27.04.2020



Для цитирования: Баланова Ю. А., Куценко В. А., Шальнова С. А., Имаева А. Э., Капустина А. В., Муромцева Г. А., Евстифеева С. Е., Карамнова Н. С., Максимов С. А., Яровая Е. Б., Драпкина О. М., Редко А. Н., Алексеенко С. Н., Губарев С. В., Максимов С. А., Яровая Е. Б., Драпкина О. М., Редко А. Н., Алексеенко С. Н., Губарев С. В. Викторова И. А., Ливзан М. А., Гришечкина И. А., Рожкова М. Ю., Прищепа Н. Н., Везикова Н. Н., Скопец И. С., Якушин С. С., Филиппов Е. В., Добрынина Н. В., Никулина Н. Н., Переверзева К. Г., Мосейчук К. А. Взаимосвязь избыточного потребления соли, выявляемого по опросу, с уровнем натрия в моче и артериальным давлением (результаты исследования ЭССЕ). *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(6):3791. doi:10.15829/1560-4071-2020-3791

Correlation of excess salt intake identified by the survey with urine sodium level and blood pressure: data of ESSE-RF study

Balanova Yu. A.¹, Kutsenko V. A.^{1,2}, Shalnova S. A.¹, Imaev A. E.¹, Kapustina A. V.¹, Muromtseva G. A.¹, Evstifeeva S. E.¹, Karamnova N. S.¹, Maksimov S. A.¹, Yarovaya E. B.^{1,2}, Drapkina O. M.¹, Redko A. N.³, Alekseenko S. N.³, Gubarev S. V.³, Viktorova I. A.⁴, Livzan M. A.⁴, Grischechkina I. A.⁴, Rozhkova M. Yu.⁴, Prishchepa N. N.⁵, Vezikova N. N.⁵, Skopets I. S.⁶, Yakushin S. S.⁷, Filippov E. V.⁷, Dobryнина N. V.⁷, Nikulina N. N.⁷, Pereverzeva K. G.⁷, Moseichuk K. A.⁷

Aim. To study the association of blood pressure (BP) and hypertension (HTN) with salt intake estimated by the survey and the urinary Na⁺ concentration among men and women 25-64 years old, examined within the ESSE-RF and ESSE-RF-2 studies.

Material and methods. Representative samples of the Russian population aged 25-64 years were examined. At the first phase in 2012-2014, 21,888 people (men — 38,2%) were included, and at the second phase in 2017 — 6,714 people (men — 44,7%). The response rate was 80%. We used standard questionnaire. Adding more salt and the consumption of salted foods (sausages, deli meats, and pickled foods) in the criteria “daily or almost daily” was considered excess salt intake (ESI). BP measurement was carried out in a sitting position on the right hand. BP was measured twice with an interval of about 2-3 minutes. HTN was diagnosed at a systolic BP (SBP) ≥140 mm Hg and/or diastolic BP ≥90 mm Hg, or in case of antihypertensive therapy. In ESSE-RF-2, an analysis of the morning urine was additionally performed. Na⁺ was determined using the EX-Ds ion-selective electrolyte analyzer. All participants were stratified by the quintiles of urine sodium level. Data analysis was performed using the software package R 3.6.1. The models of linear and logistic regression were used. The differences were considered at p<0,05.

Results. The average level of SBP significantly increases with an increase in Na⁺ in urine: 1,04 (0,60-1,48) mm Hg for the quintile of sodium distribution (p<0,001), the odds of HTN increases by 1,11 (1,05-1,17) times for the quintile (p<0,001). Questionnaire components of ESI are also significantly related to urinary Na⁺ levels. The consumption of sausages and deli meats has the greatest effect, causing an increase in the average Na⁺ level by 11,59 (7,06-16,12) mmol/l (p<0,001). The applied point scale is significantly related to urine sodium level and predicts HTN no worse than Na⁺ in the urine (p=0,15 for the difference hypothesis). One point on the scale increases the Na⁺ level by an average of 7,51 (5,01-10,02) mmol/l, SBP by an average of 0,74 (0,41-1,07) mm Hg and the odds of HTN by 1,1 (1,06-1,15) times (p<0,001 for all).

Conclusion. In the pattern of ESI components, processed meat and sausage products take first place in terms of association strength with urine sodium. The questionnaire used to assess the proportion of people with ESI can be recommended for assessing this risk factor during screening. ESI detected by the questionnaire is associated with elevated BP and urinary Na⁺ values.

Key words: hypertension, blood pressure, excess salt intake, urine sodium level, ESSE-RF, risk factors.

Relationships and Activities: none.

¹National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow; ²Lomonosov Moscow State University, Moscow; ³Kuban State Medical University, Krasnodar; ⁴Omsk State Medical University, Omsk; ⁵Republican Center of Medical Preventive Maintenance, Petrozavodsk; ⁶Petrozavodsk State University, Petrozavodsk; ⁷I. P. Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia.

Balanova Yu. A.* ORCID: 0000-0001-8011-2798, Kutsenko V. A. ORCID: 0000-0001-9844-3122, Shalnova S. A. ORCID: 0000-0003-2087-6483, Imaev A. E. ORCID: 0000-0002-9332-0622, Kapustina A. V. ORCID: 0000-0002-9624-9374, Muromtseva G. A. ORCID: 0000-0002-0240-3941, Evstifeeva S. E. ORCID: 0000-0002-7486-4667, Karamnova N. S. ORCID: 0000-0002-8604-712X, Maksimov S. A. ORCID: 0000-0003-0545-2586, Yarovaya E. B. ORCID: 0000-0002-6615-4315, Drapkina O. M. ORCID: 0000-0002-4453-8430, Redko A. N. ORCID: 0000-0002-3454-1599, Alekseenko S. N. ORCID: 0000-0002-7136-5571, Gubarev S. V. ORCID: 0000-0002-1144-602X, Viktorova I. A. ORCID: 0000-0001-8728-2722, Livzan M. A. ORCID: 0000-0002-6581-7017, Grischechkina I. A. ORCID: 0000-0002-4384-2860, Rozhkova M. Yu. ORCID: нет, Prishchepa N. N. ORCID: 0000-0001-8066-228X, Vezikova N. N. ORCID: 0000-0002-8901-3363, Skopets I. S. ORCID: 0000-0002-5157-5547, Yakushin S. S. ORCID: 0000-0001-7202-742X, Filippov E. V. ORCID: 0000-0002-5364-0787, Dobryнина N. V. ORCID: 0000-0003-2200-1592, Nikulina N. N. ORCID: 0000-0003-1303-6531, Pereverzeva K. G. ORCID: 0000-0001-6141-8994, Moseichuk K. A. ORCID: 0000-0002-4444-2439.

*Corresponding author: jbalanova@gnicpm.ru

Received: 13.03.2020 **Revision Received:** 20.04.2020 **Accepted:** 27.04.2020

For citation: Balanova Yu. A., Kutsenko V. A., Shalnova S. A., Imaev A. E., Kapustina A. V., Muromtseva G. A., Evstifeeva S. E., Karamnova N. S., Maksimov S. A., Yarovaya E. B., Drapkina O. M., Redko A. N., Alekseenko S. N., Gubarev S. V., Viktorova I. A., Livzan M. A., Grischechkina I. A., Rozhkova M. Yu., Prishchepa N. N., Vezikova N. N., Skopets I. S., Yakushin S. S., Filippov E. V., Dobryнина N. V., Nikulina N. N., Pereverzeva K. G., Moseichuk K. A. Correlation of excess salt intake identified by the survey with urine sodium level and blood pressure: data of ESSE-RF study. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(6):3791. (In Russ.) doi:10.15829/1560-4071-2020-3791

Избыточное потребление соли (ИзбПС) относится к поведенческим факторам риска (ФР), связанным с привычками питания современного человека. Вклад этого ФР в смертность от сердечно-сосудистых заболеваний составляет 12% [1]. Несмотря на существующие рекомендации Всемирной организации здравоохранения о суточной норме потребления соли менее <5 г (2 г натрия), средние цифры потребления в мире составляют около 10 г/сут. (3,95 г натрия в сут.) [2]. Анализ, проведенный в рамках The Global Burden of Disease (GBD), показал, что в 13 исследованиях, включенных в анализ, потребление соли колебалось от 6,75 до 10,66 г/сут., т.е. во всех регионах превышало рекомендуемые значения [3].

Связь ИзбПС и уровня артериального давления (АД) находится в сфере интереса научной общественности уже много лет. Историю исследований детально проанализировала Потешкина Н. Г. (2011, 2013) в обзорных статьях по этой теме [4, 5]. Так, в рамках Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT) эта связь была подтверждена на американской популяции. В международном исследовании Intersalt Cooperative Research Group (INTERSALT), помимо самой связи, было отмечено дозозависимое влияние потребления соли на уровень давления, а степень влияния на АД увеличивается с возрастом. Подобная связь отмечается и исследователями the Norfolk Cohort of the European Prospective Investigation into Cancer (EPIC-Norfolk) [6]. В исследовании International Study of Micro- and Macro-Nutrients and Blood Pressure (INTERMAP) кроме вышеописанной была подтверждена связь количества потребляемой соли с уровнем смертности от инсультов. Рост потребления соли ассоциирован с увеличением распространенности АГ в популяции. Причем, как показало исследование The Prospective Urban Rural Epidemiology study (PURE), связь между уровнем АД и потреблением соли выражена именно в тех регионах, где выше уровень потребления соли в целом (>5 г/сут.) [7].

Ряд исследований посвящен роли уменьшения потребления соли в снижении уровня АД на популяционном уровне. Так, He FJ и Macgregor GA (Кохрейновский систематический обзор, 2013), наблюдали умеренное уменьшение потребления соли в течение 4 нед., ассоциируемое с достоверным снижением АД как среди лиц с артериальной гипертензией (АГ), так и без таковой [8]. Снижением потребления соли в Великобритании с 2003 по 2011 объясняют снижение популяционного уровня АД в стране [9]. Таким образом, снижение уровня потребления соли на популяционном уровне является одним из важных компонентов комплексного подхода к контролю АГ. Однако возникает вопрос об оценке потребления соли населением.

Популяционных исследований, оценивающих потребление соли и распространенность ИзбПС

в Российской Федерации (РФ), не так много. Среди больших исследований — INTERSALT, в котором страна участвовала в последней четверти прошлого века. Согласно его результатам, среднее потребление соли в РФ в те годы находилось на уровне 9,46 г/сут. Можно также отметить Выборочные наблюдения рациона питания, проводимые Федеральной службой государственной статистики в 2013 и 2018 гг на территории всех субъектов РФ [10]. Потребление соли в этом исследовании изучалось опросным методом, в т.ч. с использованием вопросника “Суточное воспроизведение рациона питания”. Интервьюерами в этом исследовании выступали не медицинские работники, но предварительно все они прошли специальное собеседование по правилам сбора информации. Измерений АД и взятия проб мочи не выполнялось. В популяционном исследовании Эпидемиология Сердечно-Сосудистых заболеваний в различных регионах РФ (ЭССЕ-РФ) этот ФР составил 49,9% в целом при проведении первого среза исследования [11].

При изучении привычек питания, в т.ч. ИзбПС, на популяционном уровне исследователь должен решить вопрос достоверности результатов, полученных опросным методом. В исследованиях, предполагающих в относительно сжатые сроки обследовать выборку значительного объема, для оценки большинства ФР применяют специально разработанные валидизированные вопросники. В то же время, расширение скрининговых методик лабораторными компонентами значительно увеличивает общую стоимость исследования. Среди лабораторных методов оценки содержания Na^+ в моче на первом месте — метод 24-часовой экскреции Na^+ с мочой, называемый “золотым стандартом”. Однако следует отметить сложность методики, требующую подготовку обследуемого, и стоимость выполнения в расчете на количество обследованных, что при проведении популяционного исследования весьма затруднительно. С этой точки зрения, несмотря на некоторое искажение результата вследствие неравномерного поглощения человеком соли в течение дня [12], изучение содержания Na^+ в утренней порции мочи представляется технически более осуществимым. В то же время, дискуссии о предсказательной ценности этой методики ведутся многими исследователями [13].

Целью настоящего исследования стало изучение ассоциации уровня АД и АГ с потреблением соли, оцененным опросным методом и уровнем Na^+ в моче среди мужчин и женщин 25-64 лет, обследованных в рамках исследований ЭССЕ-РФ и ЭССЕ-РФ-2.

Материал и методы

Материалом для исследования послужили представительные выборки населения 25-64 лет регионов России, обследованные по единому протоколу в мно-

гоцентровом эпидемиологическом исследовании (ЭССЕ-РФ). На первом этапе в 2012-2014гг были обследованы жители 13 регионов, из которых после предварительного анализа вошли Волгоградская, Вологодская, Воронежская, Ивановская, Кемеровская области, Красноярский край, Оренбургская область, Приморский край, Республика Северная Осетия (Алания), Санкт-Петербург, Томская, Тюменская области — мужчины (n=8354) и женщины (n=13534). На втором этапе ЭССЕ-РФ-2 в 2017г были включены проживающие в Краснодарском крае, Омской и Рязанской областях, Республике Карелия мужчины (n=3000) и женщины (n=3714). Была использована систематическая стратифицированная многоступенчатая случайная выборка, сформированная по территориальному принципу на базе лечебно-профилактических учреждений по методу Киша, особенности формирования которой были подробно описаны ранее [6, 14]. Отклик в исследовании составил ~80%. Исследование было одобрено Независимым этическим комитетом ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины” Минздрава России. У каждого участника было получено письменное информированное согласие на проведение обследования. Все исследователи прошли предварительное обучение по методике заполнения вопросника и проведению всех измерений. Для исследования во все регионы-участники был поставлен идентичный набор инструментария.

Все обследованные были опрошены по единому стандартному вопроснику, сформированному по модульному принципу на основе адаптированных международных методик. В анализ включали регион проживания, тип поселения: город или сельская местность тип поселения (город/сельская местность), возрастные группы (25-34, 35-44, 45-54 и 55-64 года),

уровень образования (по категориям ниже среднего, среднее и выше среднего), экономические условия жизни, поведенческие привычки, анамнестические данные. Модуль по оценке питания и пищевых привычек включал стандартный вопросник частоты приема основных групп пищевых продуктов с частичной полуколичественной оценкой потребляемой пищи, детальное описание которого было дано ранее [15]. За ИзбПС принималось досаливание готовой пищи и потребление соленых продуктов (колбасные изделия, мясные деликатесы или соленья и маринованные продукты) в категории потребления “ежедневно или почти ежедневно”. Компоненты, использованные в ИзбПС, были включены в шкалу балльной оценки: наличие одного из них приравнялось к 1 баллу, двух — к 2 баллам, трёх — к 3 баллам.

Измерение АД проводилось в положении сидя, на правой руке обследуемого автоматическим тонометром Omron после 5-минутного отдыха. Уровень АД (систолическое АД (САД) и диастолическое АД (ДАД)) измерялся двукратно с интервалом примерно 2-3 мин. При анализе учитывалось среднее из двух измерений. АГ определялась при уровне САД ≥ 140 мм рт.ст. и/или ДАД ≥ 90 мм рт.ст., или при приеме обследуемым антигипертензивных препаратов.

В двух регионах в ЭССЕ-РФ-2 (Краснодарском крае и Рязанской области) дополнительно был выполнен анализ мочи. Сбор утренней мочи проводился согласно стандартным рекомендациям — накануне исключались овощи и фрукты, изменяющие цвет мочи (свекла, морковь и др.) и приём диуретиков. Электролиты — натрий (Na) и калий (K) — в моче определялись ионоселективным методом на ионоселективном анализаторе электролитов EX-Ds (JOKON CO., LTD., Япония). Все участники были стратифицированы по квинтилям уровня в моче Na^+ (<50,76, <80,2, <109,18, <142,60, <364,90 ммоль/л).

Статистический анализ данных проводился с помощью среды статистического анализа данных R 3.6.1 (R Foundation for Statistical Computing, Вена, Австрия). Для оценки ассоциации баллов вопросника и уровней солей Na^+ в моче с САД, ДАД и АГ использованы модели линейной и логистической регрессии как с поправкой на пол и возраст, так и без. Гипотеза о равенстве нулю коэффициентов регрессии проверялась тестом Вальда. Оценкой эффекта параметра в модели линейной регрессии служил коэффициент при параметре. Оценкой эффекта параметра в модели логистической регрессии служило отношение шансов (ОШ). Качество предсказаний линейной регрессии оценивалось коэффициентом детерминации R^2 , он же доля объяснённой вариации. Качество предсказаний логистической регрессии оценивалось с помощью ROC-анализа с использованием площади под ROC-кривой (AUC). Сравнение моделей линейной регрессии проводилось тестом

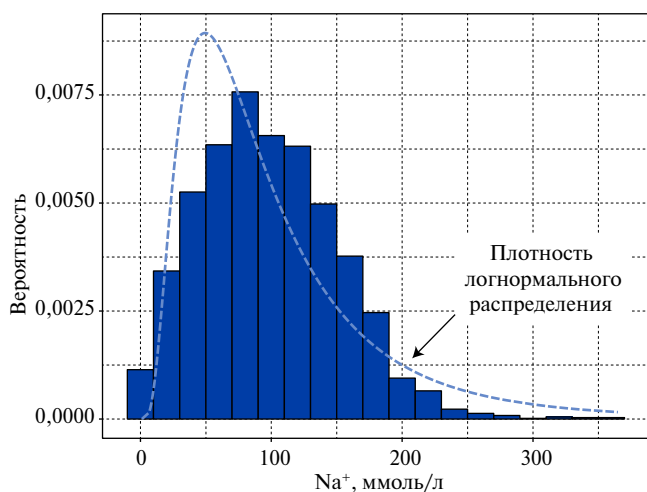


Рис. 1. Гистограмма распределения уровня солей Na^+ в моче.

Таблица 1

Характеристики уровня Na^+ в утренней порции мочи в возрастных группах мужчин и женщин

Возрастные группы	Мужчины*			Женщины		
	N	Среднее \pm σ std, откл	Медиана [Q25; Q75]	N	Среднее \pm std, откл	Медиана [Q25; Q75]
25-34	449	103,17 \pm 53,67	97,2 [65,8; 136,7]	539	91,35 \pm 52,17	84 [51,2; 124,4]
35-44	388	105,02 \pm 56,68	100,9 [64,13; 139,8]	483	93,79 \pm 50,66	86,25 [58,63; 126,5]
45-54	399	108,54 \pm 54,13	107,2 [67,9; 149]	503	88,43 \pm 47,79	82,6 [51,8; 122,4]
55-64	384	110,05 \pm 53,80	107,4 [71,4; 145,6]	523	92,9 \pm 50,06	88,9 [54,6; 126,75]
25-64	1620	106,62 \pm 54,6	103,0 [66,85; 142,6]	2048	91,65 \pm 50,10	85,7 [54,10; 125,60]

Примечание: * — средний уровень растёт с возрастом ($p=0,033$).

Сокращение: Q — квантиль.

Вуонга [16]; сравнение AUC проводилось методом, основанным на бутстрапе из пакета pROC [17]. Уровень значимости принят равным 0,05.

Результаты

В хронологическом порядке исследование ЭССЕ-РФ-2 выполнено позже, однако в нём, помимо вопросника, анализировался уровень Na^+ в утренней порции мочи в 2 регионах. Распределение Na^+ показано на рисунке 1, характеристики распределения Na^+ в зависимости от пола и возраста приведены в таблице 1. Линейная регрессия показала значимый рост средних значений уровня Na^+ с возрастом у мужчин ($p=0,033$), но не у женщин. У мужчин уровень Na^+ в среднем выше, чем у женщин ($p<0,001$).

Ассоциации САД, ДАД и АГ с квантилями распределения Na^+ в моче оказались статистически значимыми. Средний уровень САД пошагово возрастает на 1,04 (0,60-1,48) мм рт.ст. за каждую квантиль Na^+ , средний уровень ДАД — на 0,61 (0,33-0,88) мм рт.ст. за каждую квантиль. Шанс наличия АГ возрастает в 1,11 (1,05-1,17) раз за квантиль Na^+ .

Далее по ЭССЕ-РФ-2 был проведен анализ связи данных о потреблении соли из вопросника с уровнем Na^+ в моче (табл. 2). Компоненты ИзбПС были рассмотрены каждый отдельно: досаливание готовой пищи, ежедневное/почти ежедневное потребление колбасных изделий и мясных деликатесов и потребление солений/маринованных продуктов. Среди этих компонентов наиболее значимым является потребление колбасных изделий и мясных деликатесов, повышавшее Na^+ в среднем на 11,59 (7,06-16,12) ммоль/л. Затем компоненты потребления соли были включены в разработанную шкалу бальной оценки. При увеличении шкалы на один балл, Na^+ в моче возрастал в среднем на 7,51 (5,01-10,02) ммоль/л. В целом ИзбПС как ФР увеличивало уровень Na^+ в среднем на 11,34 (5,75-16,94) ммоль/л. Чтобы узнать, сколько предсказательной способности теряется при переходе от уровня Na^+ в моче к вопроснику, мы сравнили их предсказательные способности в моделях регрессии. Уровень солей Na^+ в моче объясняет 1,4% вариации

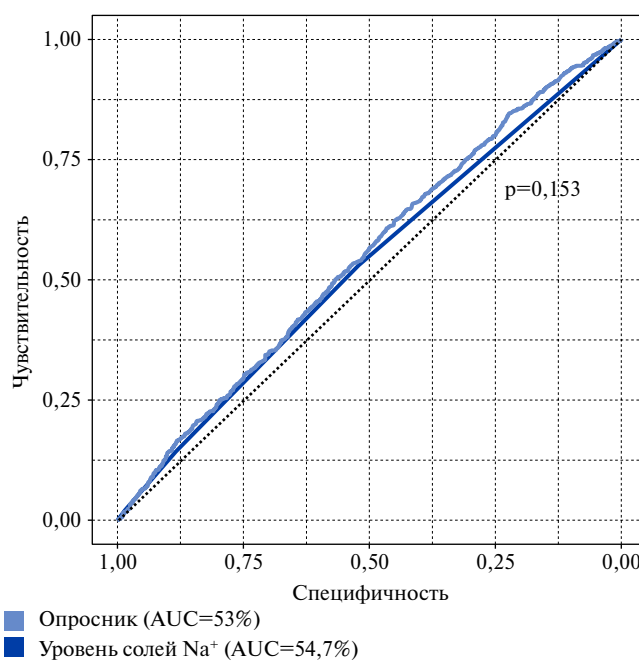


Рис. 2. ROC анализ ассоциации АГ с уровнем Na^+ в моче и с вопросником.

САД, в то время как вопросник — 0,35%, что статистически значимо ($p<0,001$) хуже. С другой стороны, уровень солей Na^+ в моче предсказывает наличие АГ с AUC 54,7%, в то время как вопросник — с AUC 53% и различия статистически не значимы ($p=0,15$) (рис. 2), т.е. предсказательная способность методов однонаправлена.

Анализ связи показателей АД и АГ с компонентами, характеризующими потребление соли по вопроснику, был проведен сразу для двух срезов исследования — ЭССЕ-РФ-2 и ЭССЕ-РФ, обладающего большим размером выборки (табл. 3). Наиболее выраженный эффект показало потребление переработанного мяса, тогда как досаливание значимо влияло только на АГ в выборке ЭССЕ-РФ. Потребление солений и маринадов при отсутствии достоверной связи с АГ показало значимую ассоциацию с ДАД в выборке ЭССЕ-РФ-2. Шкала компонентов ИзбПС достоверна для всех показателей в обоих исследова-

Таблица 2

Ассоциации избыточного потребления соли по данным вопросника с уровнем Na⁺ в моче. Результаты однофакторного регрессионного анализа с поправкой на пол и возраст

ИзбПС и его компоненты	Среднее увеличение Na ⁺ в моче (ДИ 95%)	p
Досаливание готовой пищи	7,44 (3,33-11,55)	<0,001
Ежедневное/почти ежедневное потребление колбасных изделий и мясных деликатесов	11,59 (7,06-16,12)	<0,001
Ежедневное/почти ежедневное потребление солений и маринованных продуктов	6,77 (0,71-12,83)	0,0286
Шкала компонентов ИзбПС*	7,51 (5,01-10,02)	<0,001
ИзбПС в целом	11,34 (5,75-16,94)	<0,001

Примечание: * — коэффициент показывает средний рост Na⁺ в моче (ммоль/л) при увеличении шкалы на один балл.

Сокращения: ДИ — доверительный интервал, ИзбПС — избыточное потребление соли.

Таблица 3

Связь компонентов потребления соли (по вопроснику) с САД, ДАД и АГ в исследованиях ЭССЕ-РФ-1 и ЭССЕ-РФ-2. Результаты однофакторного регрессионного анализа с поправкой на пол и возраст

	ЭССЕ-РФ-1						ЭССЕ-РФ-2					
	САД		ДАД		АГ		САД		ДАД		АГ	
	Коэфф.	p	Коэфф.	p	ОШ	p	Коэфф.	p	Коэфф.	p	ОШ	P
Досаливание готовой пищи	0,01 (-0,5-0,52)	0,98	0,25 (-0,05-0,55)	0,10	1,09* (1,03-1,16)	0,0058	0,13 (-0,71-0,98)	0,76	-0,13 (-0,67-0,41)	0,64	1,09 (0,97-1,22)	0,15
Ежедневное/почти ежедневное потребление колбасных изделий и мясных деликатесов	1,78* (1,17-2,39)	<0,001	1,16* (0,8-1,52)	<0,001	1,19* (1,11-1,28)	<0,001	1,0 (-0,002-2)	0,051	1,35* (0,71-1,99)	<0,001	1,24* (1,09-1,42)	0,0013
Ежедневное/почти ежедневное потребление солений и маринованных продуктов	0,61 (-0,21-1,44)	0,15	-0,16 (-0,65-0,33)	0,52	0,98 (0,89-1,09)	0,76	1,19 (-0,2-2,58)	0,092	1,11* (0,21-2)	0,015	1,08 (0,89-1,29)	0,44
Шкала компонентов ИзбПС [†]	0,74* (0,41-1,07)	<0,001	0,48* (0,29-0,68)	<0,001	1,1* (1,06-1,15)	<0,001	0,65* (0,11-1,19)	0,019	0,64* (0,29-0,99)	<0,001	1,14* (1,06-1,22)	<0,001
ИзбПС в целом	1,38* (0,69-2,07)	<0,001	0,85* (0,44-1,26)	<0,001	1,18* (1,09-1,29)	<0,001	0,61 (-0,6-1,81)	0,32	0,98* (0,21-1,76)	0,013	1,2* (1,02-1,41)	0,027

Примечание: * — достоверно значимые ассоциации, [†] — коэффициент показывает средний рост соли при увеличении шкалы на один балл.

Сокращения: АГ — артериальная гипертония; ДАД — диастолическое артериальное давление, ИзбПС — избыточное потребление соли, САД — систолическое артериальное давление ОШ — отношение шансов.

ниях — ОШ для наличия АГ — 1,18 (1,09-1,29) в ЭССЕ-РФ и 1,14 (1,06-1,22) в ЭССЕ-РФ-2.

Обсуждение

Основным результатом настоящего анализа является выявление ассоциаций между уровнем АД и АГ с концентрацией Na⁺ в моче, а также ассоциаций натрия в моче и компонента ИзбПС, полученного с помощью вопросника. Каждый из компонентов вопросника обладал достоверным влиянием на АД и/или на АГ. Наиболее тесная связь наблюдалась с потреблением мяскоколбасных изделий: их влияние на уровень

соли было примерно в 2 раза сильнее, чем влияние оставшихся двух компонент. Однако введение шкалы, которая учитывала удвоенный эффект мяскоколбасных изделий не привело к значимому приросту предсказательной способности. Переменные потребления соли, получаемые с использованием вопросника, ассоциированы с АГ и уровнем АД. Предсказательная сила вопросника для АГ в 1,57 раза ниже, чем предсказательная сила проведенного лабораторного исследования, однако это различие статистически незначимо. Тесная связь между потреблением мяскоколбасных изделий и уровнем Na⁺ в моче вызывает

особую тревогу, т.к. изучение пищевых привычек россиян показало, что порядка четверти мужчин и пятая часть женщин потребляют эту категорию продуктов ежедневно или почти ежедневно [15]. Полученные связи пищевых привычек, уровня Na^+ в моче и показателей, характеризующих АГ, определяют стратегии популяционной профилактики этого заболевания. Проведенный ранее анализ показал достоверный рост частоты АГ среди мужчин в последние годы [15]. Среди ФР, ассоциированных с этим ростом, обращает на себя внимание не только рост мужского ожирения [18], но и особенности питания мужчин — высокое содержание в пище соли, досаливание готовых блюд, более высокое потребление мясколбасных изделий, солений и маринадов, пикантных закусок [15]. Обращает внимание, что среди мужчин, вошедших в анализ, уровень Na^+ в моче был выше в сравнении с женщинами.

О негативной роли переработанных мясopодуKтов говорят и американские исследователи, отмечающие, что порядка 70% Na^+ поступает в организм именно в составе переработанных и ультра-переработанных продуктов [19]. В то же время соль остается незаменимым компонентом изготовления продуктов, произведенных из переработанного мяса, альтернатив которой пока не разработано [20].

Изучение популяционных аспектов контроля АГ в нашей стране остается крайне актуальным. Несмотря на известные способы диагностики этого заболевания, наличие современных препаратов для его лечения, в РФ отмечается рост АГ, а доля лиц, имеющих повышенное давление, составляет 33,8% [21, 22]. В работах последних лет отмечается, что ИзбПС оказывает негативное влияние не только на АД, но и независимо влияет на органы-мишени — сердце, почки, головной мозг, минеральную плотность кости [23].

Работ, оценивающих потребление соли с использованием лабораторных исследований, в РФ проводится мало, такие работы имеют более ограниченный характер и выполняются на отдельных категориях больных, не в масштабах популяции. В исследовании ЭССЕ-РФ был использован опросный метод, дополненный в ЭССЕ-РФ-2 изучением уровня Na^+ в утренней порции мочи. Ценность этого дополнения состоит в том, что выполнялось оно на представительных выборках 2 регионов страны. Хотя была показана положительная связь возраста и средних значений уровня Na^+ в утренней порции мочи только среди мужчин, на величину этого показателя может оказывать влияние прием ряда препаратов (нестероидные противовоспалительные, противоопухолевые, диуретики, антибиотики и ряд др.) — как увеличивая, так и снижая уровни Na^+ .

Вопрос использования утренней порции мочи для оценки Na^+ остается дискуссионным — у него есть

как сторонники, так и яростные противники. Так, этот метод был использован в рамках исследования PURE на выборках из 18 стран — на утренней порции мочи был проведен пересчет на 24-часовую экскрецию Na^+ и последующий анализ с использованием формулы Кавасаки [7]. Однако несмотря на то, что ~90% поглощенной человеком соли выделяется с мочой, этот процесс неравномерен в течение дня [12], следовательно, оценка, проведенная по пробе, собранной утром, может не дать истинных значений и привести к недооценке. Это может наблюдаться при неритмичном питании и поступлении соли в организм. Вместе с тем, исследователи отмечают корреляцию между однократным сбором мочи и суточной пробой, что позволяет использовать регрессионный коэффициент 0,375 для пересчета итогового значения [5]. В статье, посвященной валидации данных получаемых в порции мочи в сравнении с суточной пробой, говорится о соотношении этих параметров не на индивидуальном уровне, но на популяционном уровне для анализа средних значений [24].

The International Consortium for Quality Research on Dietary Sodium/Salt (TRUE) [12] говорит о нецелесообразности использования этого метода для расчета суточного потребления Na^+ . Однако в популяционных исследованиях важной проблемой является не только предсказательная мощь выбранного метода, но и техника сбора материала — ее простота или сложность, а также стоимость исследования при большом количестве респондентов. Таким образом, использование “золотого стандарта” — метода 24-часовой экскреции Na^+ с мочой представляется возможным к применению только на отдельных контингентах лиц, но не на скрининге в масштабах страны. Менее затратным, но и менее точным является анализ утренней пробы мочи, но и этот метод увеличивает стоимость исследования при большом числе обследованных. В этом случае предсказательная значимость опросного метода очень важна — вопросы, изучающие потребление соли полуколичественным методом или оценкой “Суточного воспроизведения рациона питания” наиболее оптимальны в эпидемиологических исследованиях и широко используются в мире. Так, опросный метод используется для оценки доли лиц с ИзбПС при проведении эпидемиологического мониторинга по методологии STEPS (инструмента ВОЗ) в целом ряде стран [25]. Опросный метод позволяет выделить долю лиц, злоупотребляющих солью, и отдельные компоненты пищевого рациона, присутствующие в избыточном количестве. При этом расчет суточного потребления Na^+ не проводится.

Ограничения исследования: анализ проведен на одномоментном исследовании, что не позволяет дать оценку вклада ИзбПС в АГ. Анализ уровня Na^+ был выполнен на утренней порции мочи.

Заключение

Таким образом, в структуре компонентов, включенных в анализ избыточного потребления соли, на первое место по силе связи с Na^+ мочи выходят переработанные мяскоколбасные изделия, потребление которых в РФ остается высоким. Целесообразно в профилактические программы, направленные на снижение популяционного уровня АД, включать комплекс мер по снижению потребления соли, обратив особое внимание на информирование населения о важности уменьшения в рационе продуктов из переработанного мяса.

Вопросник, применяемый в популяционных исследованиях, позволяет оценить долю лиц с ИзбПС и от-

дельные компоненты этого ФР. ИзбПС, выявляемое по вопроснику, ассоциируется с повышенным уровнем АД и значениями Na^+ в моче, что обосновывает использование этого инструмента для эпидемиологических исследований. Высокая распространенность ИзбПС в популяции может косвенно свидетельствовать об неэффективности мер популяционной профилактики по снижению потребления соли на популяционный уровень АД. Однако для расчета потребления Na^+ использовать вопросник не представляется возможным.

Отношения и деятельность: авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

- Meier T, Gräfe K, Senn F, et al. Cardiovascular mortality attributable to dietary risk factors in 51 countries in the WHO European Region from 1990 to 2016: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study. *European journal of epidemiology*. 2019;34(1):37-55. doi:10.1007/s10654-018-0473-x.
- WHO. Global status report on noncommunicable diseases 2014 [Electronic resource]. 2014. 16 P. URL: <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/ru/> (Date Accessed: 10.01.2019). (In Russ.) ВОЗ. Доклад о ситуации в области неинфекционных заболеваний в мире [Electronic resource]. 2014. 16 С. URL: <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/ru/> (дата доступа: 10.01.2019).
- Thout SR, Santos JA, McKenzie B, et al. The Science of Salt: Updating the evidence on global estimates of salt intake. *The Journal of Clinical Hypertension*. 2019;21(6):710-21. doi:10.1111/jch.13546.
- Poteshkina NG. Excessive Salt Intake: Prevalence and Impact on Human Health (Review) *Bulletin of RSMU*. 2013;2:29-33. (In Russ.) Потешкина Н.Г. Избыточное потребление соли: распространенность и последствия для здоровья человека (обзор литературы). *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2013;2:29-33.
- Poteshkina NG. Salt intake, arterial hypertension, and cardiovascular risk. Part II. *Russian Journal of Cardiology*. 2011;5(5):93-102. (In Russ.) Потешкина Н.Г. Потребление соли, артериальная гипертензия и риск развития сердечно-сосудистых заболеваний. Часть II. *Российский кардиологический журнал*. 2011;5(5):93-102. doi:10.15829/1560-4071-2011-5-32.
- Kish L. *Survey Sampling*, New York: John Wiley and Sons. 1965.
- Mente A, O'Donnell M, Rangarajan S, et al. Urinary sodium excretion, blood pressure, cardiovascular disease, and mortality: a community-level prospective epidemiological cohort study. *Lancet*. 2018;392(10146):496-506. doi:10.1016/S0140-6736(18)31376-X.
- He FJ, Li J, MacGregor GA. Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. *Bmj*. 2013;346:f1325. doi:10.1136/bmj.f1325.
- He FJ, Pombo-Rodriguez S, MacGregor GA. Salt reduction in England from 2003 to 2011: its relationship to blood pressure, stroke and ischaemic heart disease mortality. *BMJ open*. 2014;4(4):e004549. doi:10.1136/bmjopen-2013-004549.
- Federal State Statistic Service. Results of sample monitoring of the diet of the population in 2018. [Electronic resource]. 2020. (Date Accessed: 28.01.2020) (In Russ.) Федеральная служба государственной статистики. Итоги выборочного наблюдения рациона питания населения 2018 год [https://www.gks.ru/storage/mediabank/Racion.pdf]. 2020 (дата доступа: 28.01.2020).
- Balanova IuA, Kontsevaia AV, Shalnova SA, et al. Prevalence of behavioral risk factors for cardiovascular disease in the Russian population: Results of the ESSE-RF epidemiological study. *Russian Journal of Preventive Medicine and Public Health = Profilakticheskaya meditsina*. 2014;17(5):42-52. (In Russ.) Баланова Ю.А., Концевая А.В., Шальнова С.А. и др. Распространенность поведенческих факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в российской популяции по результатам исследования ЭССЕ-РФ. *Профилактическая медицина*. 2014;17(5):42-52.
- Campbell NR, He FJ, Tan M. The International Consortium for Quality Research on Dietary Sodium/Salt (TRUE) position statement on the use of 24 hour, spot, and short duration (<24 hours) timed urine collections to assess dietary sodium intake. *The Journal of Clinical Hypertension. The Journal of Clinical Hypertension*. 2019;21(6):700-9. doi:10.1111/jch.13551.
- Cogswell ME, Wang CY, Chen TC, et al. Validity of predictive equations for 24-h urinary sodium excretion in adults aged 18-39 y. *The American journal of clinical nutrition*. 2013;98(6):1502-13. doi:10.3945/ajcn.113.059436.
- Research organizing committee of the ESSE-RF project. Epidemiology of cardiovascular diseases in different regions of Russia (ESSE-RF). The rationale for and design of the study. *J. Profilakticheskaya meditsina*. 2013;6:25-34. (In Russ.) Научно-организационный комитет проекта ЭССЕ-РФ. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России (ЭССЕ-РФ). Обоснование и дизайн исследования. *Профилактическая медицина*. 2013;6:25-34.
- Karamnova NS, Shalnova SA, Tarasov VI, et al. Gender differences in the nutritional pattern of the adult population of the Russian Federation. The results of ESSE-RF epidemiological study. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;6(6):66-72. (In Russ.) Карамнова Н.С., Шальнова С.А., Тарасов В.И. и др. Гендерные различия в характере питания взрослого населения Российской Федерации. Результаты эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ. *Российский кардиологический журнал*. 2019;6(6):66-72. doi:10.15829/1560-4071-2019-6-66-72.
- Jackman S. PSCL: Classes and methods for R developed in the political science computational laboratory. R package version 1.5. 2. 2017. URL: <https://rdrr.io/cran/pscl/> (accessed: 10.03.2020).
- Robin X, Turck N, Hainard A, et al. pROC: an open-source package for R and S+ to analyze and compare ROC curves. *BMC bioinformatics*. 2011;12(1):77.
- Balanova YuA, Shalnova SA, Deev AD, et al. Obesity in Russian population — prevalence and association with the non-communicable diseases risk factors. *Russian Journal of Cardiology*. 2018;6(6):123-30. (In Russ.) Баланова Ю.А., Шальнова С.А., Деев А.Д. и др. Ожирение в российской популяции — распространенность и ассоциации с факторами риска хронических неинфекционных заболеваний. *Российский кардиологический журнал*. 2018;6(6):123-30. doi:10.15829/1560-4071-2018-6-123-30.
- Harnack LJ, Cogswell ME, Shikany JM, et al. Sources of sodium in US adults from 3 geographic regions. *Circulation*. 2017;135(19):1775-83. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024446.
- Petit G, Jury V, de Lamballerie M, et al. Salt intake from processed meat products: Benefits, risks and evolving practices. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2019;18(5):1453-73. doi:10.1111/1541-4337.12478.
- Balanova YuA, Shalnova SA, Imaeva AE, et al. on behalf of ESSE-RF-2 researchers. Prevalence, Awareness, Treatment and Control of Hypertension in Russian Federation (Data of Observational ESSE-RF-2 Study). *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2019;15(4):450-66. (In Russ.) Баланова Ю.А., Шальнова С.А., Имаева А.Э. и др. от имени участников исследования ЭССЕ-РФ-2. Распространенность артериальной гипертензии, охват лечением и его эффективность в Российской Федерации (данные наблюдательного исследования ЭССЕ-РФ-2). *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии*. 2019;15(4):450-66. doi:10.20996/1819-6446-2019-15-4-450-466.
- Muromtseva GA, Kontsevaya AV, Konstantinov VV, et al. The prevalence of non-infectious diseases risk factors in Russian population in 2012-2013 years. The results of ECVD-RF. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2014;13(6):4-11. (In Russ.) Муромцева Г.А., Концевая А.В., Константинов В.В. и др. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012-2013гг. Результаты исследования ЭССЕ-РФ. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014;13(6):4-11. doi:10.15829/1728-8800-2014-6-4-11
- Robinson AT, Edwards DG, Farquhar WB. The Influence of Dietary Salt Beyond Blood Pressure. *Current hypertension reports*. 2019;21(6):42. doi:10.1007/s11906-019-0948-5.
- Han W, Sun N, Chen Y, et al. Validation of the spot urine in evaluating 24-hour sodium excretion in Chinese hypertension patients. *American journal of hypertension*. 2015;28(11):1368-75. doi:10.1093/ajh/hpv037.
- WHO. The WHO STEPwise approach to noncommunicable disease risk factor surveillance [Electronic resource]. (Date Accessed: 03.02.2018) (In Russ.) Департамент хронических болезней и укрепления здоровья Всемирная организация здравоохранения. Руководство по заполнению вопросника. Инструмент STEPS (основной и расширенный модули) [Electronic resource]. <https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/en/> (дата доступа: 03.02.2018).