

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

Груздева А.Ю., Салтыкова М.М., Бобровницкий И.П., Балакаева А.В., Герман С.В.

ВЛИЯНИЕ СЕЗОНОВ ГОДА НА РАЗВИТИЕ ОБОСТРЕНИЙ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЁННЫХ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ. ГЕНДЕРНО-ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 119991, Москва

Введение. Целью данного исследования было оценить сезонные различия в количестве обострений болезней системы кровообращения (БСК) с учётом нозологической формы (кода МКБ-10), пола и возраста пациентов. **Материал и методы.** Проанализировано 428 727 случаев вызова скорой медицинской помощи (СМП) к пациентам с обострениями БСК в г. Ярославле за период 2012–2017 гг. Обращаемость за СМП мужчин и женщин анализировалась отдельно. Были выделены четыре группы: АГ (артериальная гипертензия), ИБС (ишемическая болезнь сердца), НР (нарушения ритма), ЦВЗ (цереброваскулярные заболевания), которые были разбиты на возрастные подгруппы. Для оценки влияния сезонов года дополнительно были выделены подгруппы «зима» (вызовы СМП с декабря по февраль) и «лето» (вызовы СМП с июня по август).

Результаты. Среди всех вызовов СМП по поводу БСК наиболее частыми были вызовы по поводу повышения артериального давления. Среди них во всех возрастных подгруппах старше 40 лет было достоверно больше вызовов к женщинам, при этом обращаемость по поводу обострения других БСК была достоверно выше среди мужчин. В зимний период количество вызовов СМП по поводу артериальной гипертензии было достоверно выше, чем в летний, во всех возрастных подгруппах мужчин и женщин старше 40 лет. Для других анализируемых БСК такой динамики выявлено не было.

Заключение. Выявленные в данном исследовании закономерности необходимо учитывать как в клинической и профилактической практике, так и в организации работы станций скорой и неотложной помощи.

Ключевые слова: артериальная гипертензия; болезни системы кровообращения; сезонность; возрастные и гендерные особенности.

Для цитирования: Груздева А.Ю., Салтыкова М.М., Бобровницкий И.П., Балакаева А.В., Герман С.В. Влияние сезонов года на развитие обострений наиболее распространённых болезней системы кровообращения. Гендерно-возрастные особенности. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(8): 839-844. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-8-839-844>

Для корреспонденции: Салтыкова Марина Михайловна, доктор биол. наук, зав. лабораторией экологической физиологии, биоклиматологии и арктической медицины ФГБУ «ЦСП» Минздрава России. E-mail: Marinams2002@mail.ru

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания; тема НИР «Анализ влияния загрязнения окружающей среды на продолжительность жизни и структуру причин смерти населения» (АААА-А19-119020890029-1).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Груздева А.Ю., Салтыкова М.М., Бобровницкий И.П., Герман С.В.; сбор и обработка материала – Груздева А.Ю., Балакаева А.В.; статистическая обработка – Салтыкова М.М., Балакаева А.В., Груздева А.Ю.; написание текста – Груздева А.Ю., Салтыкова М.М., Бобровницкий И.П.; редактирование – Бобровницкий И.П., Герман С.В.; утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи – все соавторы.

Поступила 19.06.2019

Принята к печати 23.07.19

Опубликована 09.2019

Gruzdeva A. Yu., Saltykova M. M., Bobrovnikskii I. P., Balakaeva A. V., German S. V.

THE INFLUENCE OF SEASONS ON THE DEVELOPMENT OF EXACERBATIONS OF THE MOST COMMON DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM. GENDER AND AGE PECULIARITIES

Centre for Strategic Planning, Russian Ministry of Health, Moscow, 119991, Russian Federation

Introduction. The aim of the study was to assess seasonal differences in the exacerbations rate of diseases of the circulatory system (DCS), taking into account the nosological form (ICD code), gender and age of patients.

Material and methods. 428 727 emergency medical service (EMS) calls to patients with exacerbations of DCS in Yaroslavl for the period 2012-2017 were analyzed. The EMS calls to men and women were analyzed separately. Four groups were identified: AH (arterial hypertension), CHD (coronary heart disease), RD (rhythm disturbance), CVD (cerebrovascular disease), which were divided into age subgroups. To assess the impact of the seasons of the year, the subgroups “winter” (all emergency calls in the winter period (from December to February)) and “summer” (all emergency calls in the summer period (from June to August)) were additionally identified.

Results. The calls due to an elevated arterial blood pressure were most frequent among all the EMS calls from DCS patients. Among them, in all age subgroups older than 40, there were significantly more calls from women, while the calls for exacerbation of other DCS were significantly higher from men. In winter, the number of EMS calls for arterial hypertension was significantly higher than in summer in all age subgroups of men and women older than 40 years. For other analyzed DCS, such regularities were not detected.

Conclusion. *The patterns revealed in this study should be taken into account both in clinical and preventive practice, and in the organization of work of emergency medical service.*

Key words: *arterial hypertension; diseases of the circulatory system; seasonality; age and gender features.*

For citation: Gruzdeva A.Yu., Saltykova M.M., Bobrovnikskiy I. P., Balakaeva A.V., German S.V. The influence of seasons on the development of exacerbations of the most common diseases of the circulatory system. Gender and age peculiarities. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(8): 839-844. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-8-839-844>

For correspondence: Marina Yu. Saltykova, MD, Ph.D., DSci., head of the Laboratory of ecological physiology, bioclimatology and arctic medicine of the Centre for Strategic Planning, Moscow, 119121, Russian Federation. E-mail: Marinams2002@mail.ru

Information about authors: Gruzdeva A.Yu., <https://orcid.org/0000-0002-0329-4230>;
Saltykova M.M., <https://orcid.org/0000-0002-1823-8952>; Bobrovnikskii I.P., <https://orcid.org/0000-0002-1805-4010>;
Balakaeva A.V., <https://orcid.org/0000-0003-4217-4300>; German S.V., <https://orcid.org/0000-0002-1628-199X>

Acknowledgment. The work was performed as part of a state assignment for the research: "Analysis of the impact of environmental pollution on life expectancy and the structure of causes of death" (AAAA-A19-119020890029-1).

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

Contribution: The concept and design of the study – Gruzdeva A.Yu., Saltykova M.M., Bobrovnikskiy I.P., German S.V.; Collection and processing of material – Gruzdeva A.Yu., Balakaeva A.V.; Statistical processing – Saltykova M.M., Balakaeva A.V., Gruzdeva A.Yu.; Writing text – Gruzdeva A.Yu., Saltykova M.M., Bobrovnikskii I.P.; Editing – Bobrovnikskiy I.P., German S.V.; Approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article – all co-authors.

Received: 19 June 2019

Accepted: 23 July 2019

Published: September 2019

Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения, заболеваемость и смертность от болезней системы кровообращения (БСК) занимает ведущее место среди общей заболеваемости и смертности. Ввиду актуальности данной проблемы выявление новых факторов риска, обуславливающих обострение БСК, и анализ причинно-следственных связей привлекают всё большее внимание специалистов. За последнее десятилетие был проведён ряд крупномасштабных международных исследований [1–3] в различных климатических поясах, которые продемонстрировали связь метеорологических факторов с увеличением обострений БСК. При этом наибольшее количество обострений приходится на зимние месяцы [4–6], однако механизмы этого явления остаются не вполне ясными.

Необходимо отметить, что в большинстве исследований не проводится стратификация по полу и нозологическим формам, а также анализируются не все возрастные группы (обычно оценивают влияние погодных факторов только на пожилых пациентов) [7–10], что существенно осложняет анализ потенциальных причин и механизмов влияния метеофакторов на здоровье.

В связи с этим целью данного исследования было оценить сезонные различия в частоте обострений болезней системы кровообращения у пациентов с учётом конкретной нозологической формы (кода МКБ-10), пола и возраста пациентов в условиях умеренно континентального климата.

Материал и методы

В данном исследовании были проанализированы ежедневные данные обращаемости за скорой медицинской помощью (СМП) в г. Ярославле с 1 января 2013 г. по 31 декабря 2017 г. по поводу обострения сердечно-сосудистой (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, нарушение ритма сердца, инфаркт миокарда, сердечная недостаточность – коды МКБ-10: I00-I52, I70-99) и цереброваскулярной (нарушение кровообращения головного мозга – код МКБ-10: I60-69) патологии. Всего было проанализировано 428 727 случаев вызова СМП к пациентам с обострениями болезней системы кровообращения (203 559 мужчин, 225 168 женщин). Обращаемость за СМП мужчин и женщин анализировалась отдельно. Среди всех вызовов были выделены четыре основные группы: АГ (артериальная гипертензия) – вызовы по поводу повышения артериального давления, ИБС (ишемическая болезнь сердца) –

все вызовы в связи с обострением ИБС и сердечной недостаточности, НР (нарушения ритма), ЦВЗ (цереброваскулярные заболевания) – все вызовы, связанные с цереброваскулярными заболеваниями; поскольку на уровне скорой помощи не удаётся детализировать характер поражения, все обострения ЦВЗ были объединены. Все группы были разбиты на 11 возрастных подгрупп: до 35 лет, 35–39, 40–44 и так далее до 80 лет, последняя группа – старше 80 лет. Дополнительно для оценки влияния сезонов года были выделены подгруппы «зима» (вызовы СМП с декабря по февраль) и «лето» (вызовы СМП с июня по август). Таким образом, были проанализированы 176 подгрупп (по 88 подгрупп мужчин и женщин). Для каждой возрастной подгруппы вычислено ежемесячное количество вызовов на 100 тыс. населения (с учётом пола). Данные о количестве населения с учётом пола и возраста получены с сайта Ярославльстат [«yar.gks.ru»](http://yar.gks.ru).

При проведении статистического анализа использовали критерий Вилкоксона. Для оценки различий использовали парный критерий, поскольку сравнивались пары показателей, вычисленные для одного года (с 2013 по 2017 г.). Достоверными считались различия с ошибкой I рода менее 0,05 ($p < 0,05$). Данные на рисунках представлены в виде медиан с указанием верхней и нижней квартилей.

Результаты

На рис. 1 представлены средние значения количества мужчин и женщин, проживавших в Ярославле в 2013–2017 гг., со стратификацией по 11 анализируемым возрастным подгруппам. Как видно из рисунка, во всех подгруппах, особенно в подгруппах старшего возраста, женщин больше, чем мужчин. Кроме того, в подгруппе «70–74 года» меньше как женщин, так и мужчин по сравнению со смежными возрастными подгруппами, что, видимо, обусловлено значимым снижением рождаемости в период Великой Отечественной войны. Столь существенные различия в возрастных подгруппах обусловили необходимость нормирования количества вызовов СМП в подгруппах и использования показателей, пересчитанных на 100 тыс. населения с учётом пола и возраста.

На рис. 2 (женщины) и 3 (мужчины) представлены статистические характеристики (медианы, квартили) обращаемости за СМП по поводу повышения артериального давления (группа АГ) в анализируемых возрастных подгруппах в течение зимнего и летнего периодов. На

рис. 4, а (женщины возрастных групп до 60 лет), 4, б (женщины старших возрастных групп) и 5, а (мужчины возрастных групп до 60 лет), 5, б (мужчины старших возрастных групп) представлены аналогичные статистические характеристики обращаемости за СМП по поводу других болезней системы кровообращения. Поскольку около половины всех вызовов по поводу обострения БСК составляли вызовы к пациентам с повышением артериального давления (среди вызовов к женщинам они составили 60%, среди вызовов к мужчинам – 40%), то для наглядности статистические характеристики группы АГ были представлены на отдельных рисунках (см. рис. 2, 3).

Количество обращений как женщин, так и мужчин за скорой медицинской помощью по поводу обострения артериальной гипертензии (группа АГ) достоверно выше в зимний период по сравнению с летним во всех возрастных подгруппах старше 40 лет. При этом для других анализируемых БСК такая динамика выявлена не была.

В этой группе во всех возрастных подгруппах старше 40 лет обращаемость за СМП женщин достоверно выше, чем мужчин. Вместе с тем в группах ИБС и ЦВЗ достоверно выше обращаемость за СМП мужчин во всех возрастных подгруппах, а в группе НР (нарушения ритма) – во всех возрастных подгруппах старше 40 лет.

Поскольку в январе в России отмечаются новогодние праздники, то для того, чтобы исключить потенциальное влияние праздничных дней, проведён сравнительный анализ количества вызовов СМП по поводу артериальной гипертензии в феврале и июле, который полностью подтвердил выявленные сезонные закономерности.

Обсуждение

Проведённое исследование продемонстрировало значимость сезонных (зима–лето) различий в количестве обострений артериальной гипертензии при том, что сезонности в количестве обострений других БСК выявлено не было. Кроме того, показано, что повышение артериального давления является наиболее частой причиной вызова СМП по поводу обострения БСК, и большинство таких пациентов составляют женщины. Эти результаты согласуются с данными Vencloviene и соавт. [11], показавшими, что в службе скорой помощи города Каунаса около 38,4% вызовов скорой помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях были вызваны повышенным артериальным давлением (коды МКБ-10 I10-I15), а 80% пациентов составляли женщины.

Сезонные изменения погодных условий индуцируют активизацию адаптационных механизмов. Так, во многих исследованиях отмечается усиление липидного обмена для обе-

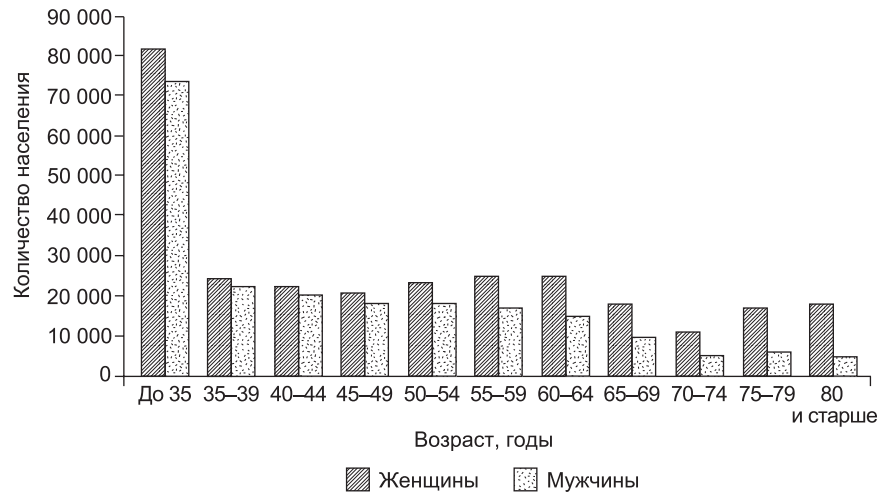


Рис. 1. Средние значения количества мужчин и женщин, проживавших в Ярославле в 2013–2017 гг., со стратификацией по 11 анализируемым возрастным подгруппам.

спечения терморегуляторных изменений для адаптации к холоду [12], повышение артериального давления как следствие холодовой вазоконстрикции, направленной на снижение теплопотерь [10, 13]. Кроме того, выявлены сезонные колебания факторов свертывания крови [14]. Описанные приспособительные изменения при морфофункциональных отклонениях у ряда лиц могут predispose к развитию тромбоза, увеличивать гемодинамическую нагрузку и потребность миокарда в кислороде и,

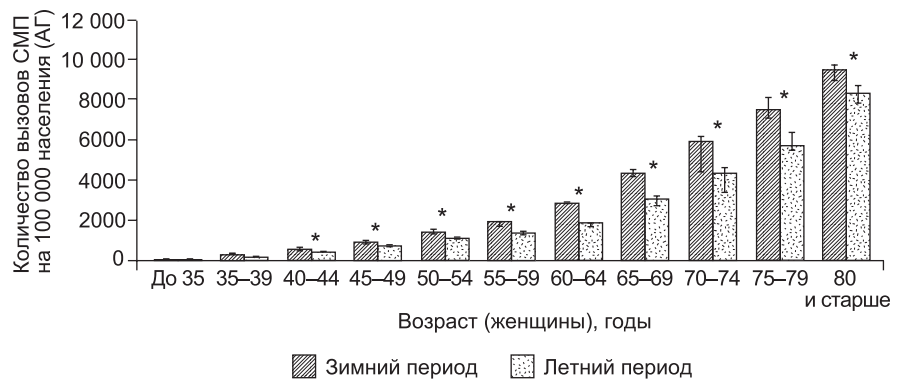


Рис. 2. Статистические характеристики (медианы, квартили) обращаемости женщин за СМП по поводу повышения артериального давления (группа АГ) в анализируемых возрастных подгруппах в течение зимнего и летнего периодов.

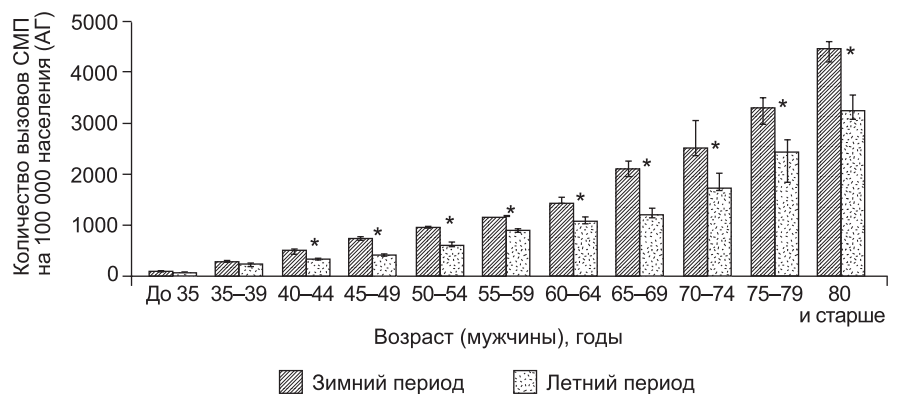


Рис. 3. Статистические характеристики (медианы, квартили) обращаемости мужчин за СМП по поводу повышения артериального давления (группа АГ) в анализируемых возрастных подгруппах в течение зимнего и летнего периодов.

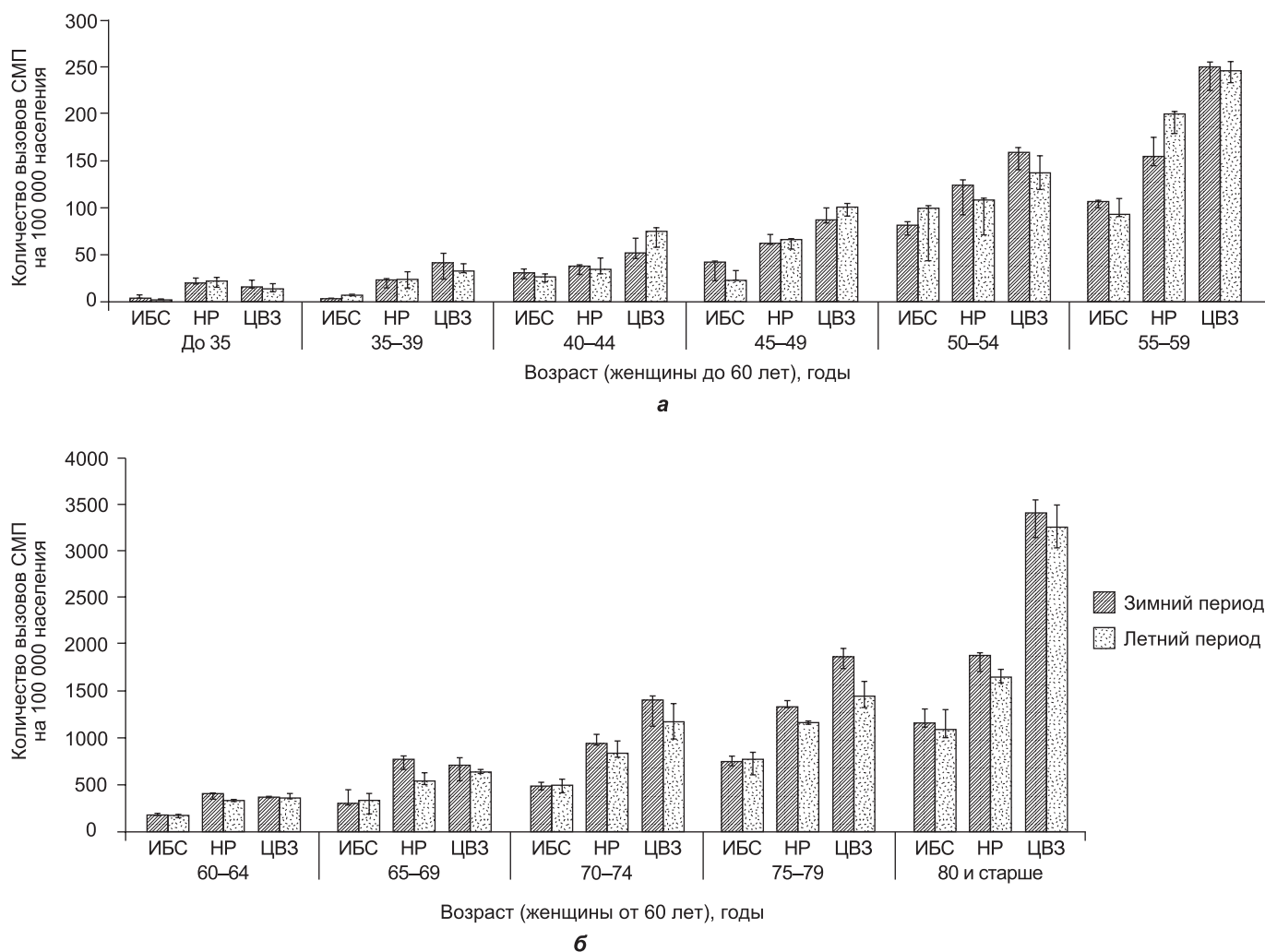


Рис. 4. Статистические характеристики (медианы, квартили) обращаемости женщин за СМП по поводу обострения ИБС, нарушения ритма и ЦВЗ в возрастных подгруппах до 60 (а) и от 60 (б) лет в течение зимнего и летнего периодов.

таким образом, участвовать в формировании сезонных колебаний в количестве сердечно-сосудистых осложнений у больных с БСК. Во многих исследованиях отмечено возрастание обострений и смертности от БСК (как от кардиоваскулярных, так и от цереброваскулярных) в осенне-зимний период и снижение в летний [1, 2, 13, 15, 16]. Некоторые авторы [6, 14] объясняют увеличение обострения БСК в холодное время года ростом заболеваемости респираторными инфекциями. Известно, что острые респираторные заболевания потенциально могут провоцировать сердечно-сосудистые заболевания как за счёт возрастания потребности миокарда в кислороде при увеличении частоты сердечных сокращений на фоне лихорадки, так и за счёт системного воспаления и активации системы коагуляции, индуцируемых инфекцией [6, 14].

Во многих исследованиях [1, 2, 6] отмечается большая выраженность сезонных обострений БСК у людей, живущих в мягком климате и не использующих тёплую одежду и отопление жилых помещений в зимний период; эти люди, как правило, менее адаптированы к резким колебаниям метеоусловий, которые бывают достаточно редко. В подтверждение данной гипотезы ряд исследователей [1, 2] обнаруживают снижение риска зимнего увеличения смертности в странах с прохладным

летом и относительно холодной зимой (атлантическое побережье Канады и скандинавские страны). J. Rocklöv и соавт. [17] отмечают, что в Швеции смертность несколько увеличивается только в начале зимы, когда люди ещё не адаптировались и не предпринимают достаточных действий для защиты от холода. Вместе с тем в исследовании Б.А. Ревича и соавт. [18] не выявлено статистически достоверных различий между рисками смерти от БСК, связанными с зимним временем года, на севере и на юге Российской Федерации, что, возможно, обусловлено меньшими поведенческими различиями в южных и северных городах РФ по сравнению с различиями между жителями южных и северных стран Европы.

Вместе с тем тот факт, что сезонные различия в развитии обострения БСК выявлены только для артериальной гипертензии, косвенно может свидетельствовать о большей значимости вклада в сезонность тех факторов, которые непосредственно влияют на тонус сосудов, по сравнению с такими показателями, как изменение липидного обмена и свёртываемость крови, для которых также характерны сезонные колебания. Однако значимая динамика этих показателей, видимо, проявлялась бы и в сезонных изменениях в количестве обострений ишемической болезни сердца, что не подтвердилось в данном исследовании. Вместе с тем необходимо отметить, что количество вызво-

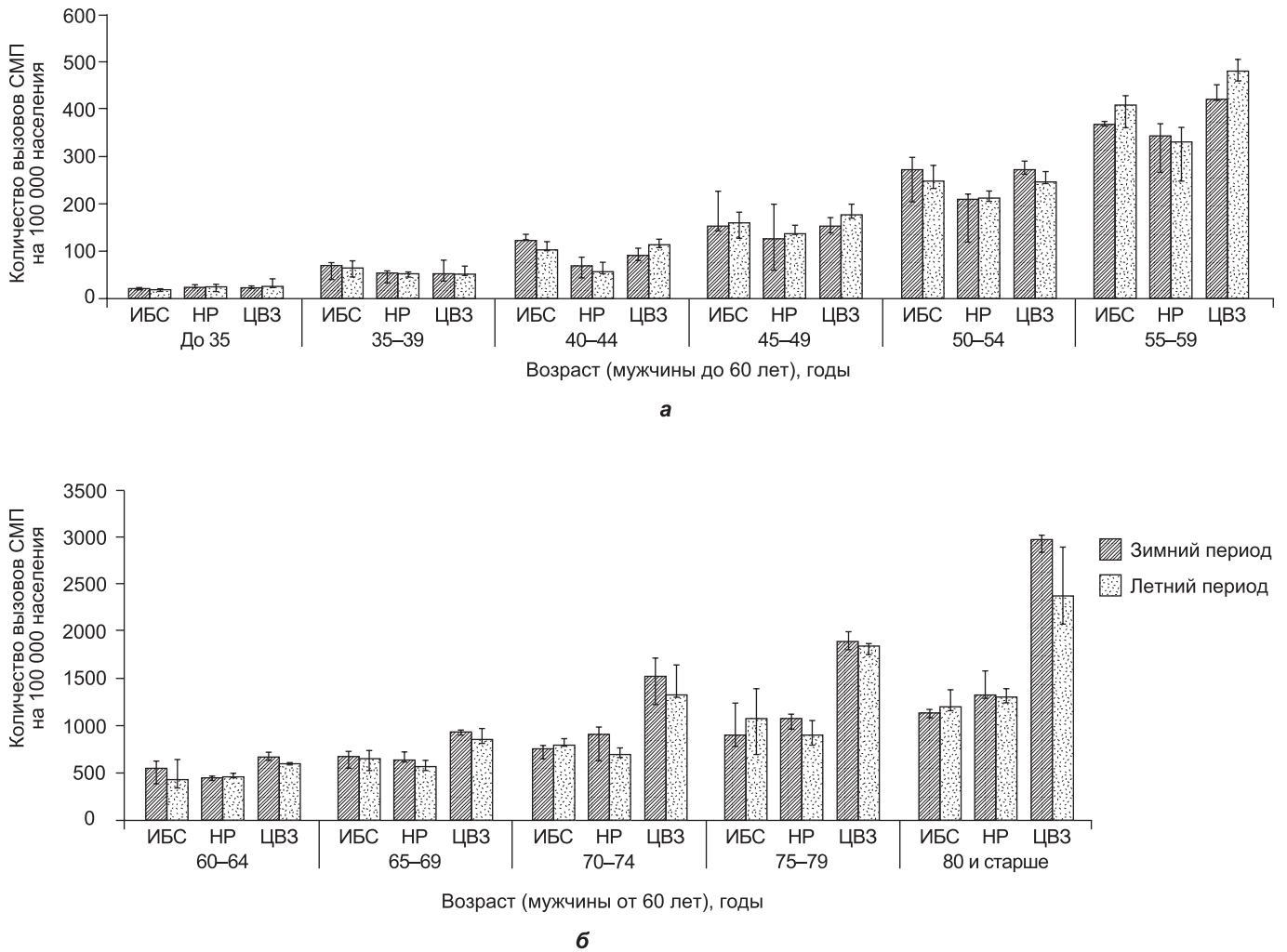


Рис. 5. Статистические характеристики (медианы, квартили) обращаемости мужчин за СМП по поводу обострения ИБС, нарушения ритма и ЦВЗ в возрастных подгруппах до (а) и от 60 (б) лет в течение зимнего и летнего периодов.

вов СМП по поводу повышения артериального давления намного больше, чем по поводу обострения ишемической болезни сердца или цереброваскулярных заболеваний, что делает динамику в группе АГ более статистически устойчивой и надёжно выявляемой.

В заключение необходимо отметить, что выявленное в данном исследовании наличие выраженной сезонности в количестве обострений у больных артериальной гипертензией в возрасте старше 40 лет необходимо учитывать как в клинической и профилактической практике, так и в организации работы станций скорой и неотложной медицинской помощи.

Заключение

1. Повышение артериального давления является наиболее частой причиной вызова СМП по поводу обострения БСК.

2. Во всех возрастных подгруппах старше 40 лет обращаемость женщин за СМП по поводу повышения артериального давления достоверно выше, чем мужчин.

3. Количество обращений как женщин, так и мужчин за скорой медицинской помощью по поводу обострения артериальной гипертензии достоверно выше в зимний период по сравнению с летним во всех возрастных подгруппах старше 40 лет.

4. Обращаемость за СМП по поводу обострения ишемической болезни сердца и цереброваскулярных заболеваний достоверно выше среди мужчин, чем среди женщин, во всех возрастных подгруппах, а по поводу нарушения ритма – во всех возрастных подгруппах старше 40 лет.

Литература

(шп. 1–6, 8–11, 14, 16, 17 см. References)

- Хаснулин В.И., Гафаров В.В., Воевода М.И., Разумов Е.В., Артамонова М.В. Влияние метеорологических факторов в различные сезоны года на частоту возникновения осложнений гипертонической болезни у жителей г. Новосибирска. *Экология человека*. 2015; 7: 3–8.
- Пастухов Ю.Ф., Максимов А.Л., Хаскин В.В. *Адаптация к холоду и условиям Субарктики: проблемы термифизиологии*. Т. 1. Магадан: СВНЦ ДВО РАН; 2003.
- Смирнова М.И., Горбунов В.М., Волков Д.А., Бойцов С.А., Лукьянов М.М., Деев А.Д. и соавт. Сезонные изменения гемодинамических параметров у больных с контролируемой артериальной гипертензией и высоким нормальным артериальным давлением в двух регионах Российской Федерации с различными климатическими характеристиками. Часть 3. Основные результаты исследования 1630 пациента. *Профилактическая медицина*. 2015; 6: 78–86.
- Бойцов С.А., Лукьянов М.М., Концевая А.В., Деев А.Д., Баланов Ю.А., Капустина А.В. и соавт. Особенности сезонной смертности от болезней системы кровообращения в зимний период в регионах Российской Федерации с различными климато-географическими

характеристиками. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2013; 9 (6): 627–32.

18. Ревич Б.А., Шапошников Д.А. Волны холода в южных городах европейской части России и преждевременная смертность населения. *Проблемы прогнозирования*. 2016; 2: 125–31.

References

1. Analitis K., Katsouyanni A., Biggeri M., Baccini M., Forsberg B., Bisanti L., Kirchmayer U. et al. Effects of Cold Weather on Mortality: Results From 15 European Cities Within the PHEWE Project. *Am J Epidemiol*. 2008; 168: 1397–408.
2. Barnett A.G., Dobson A.J., McElduff P., Salomaa V., Kuulasmaa K., Sans S. Cold periods and coronary events: an analysis of populations worldwide. *J Epid Comm Health*. 2005; 59: 551–7.
3. D'Ippoliti D., Michelozzi P., Marino C., de'Donato F., Menne B., Katsouyanni K. et al. The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: results from the EuroHEAT project. *Environ Health*. 2010; 9: 37.
4. Fowler T., Southgate R.J., Waite T. et al. Excess winter deaths in Europe: A multi-country descriptive analysis. *Eur J Public Health*. 2014; 11: 73.
5. Kysely J., Pokorna L., Kynel J., Kriz B. Excess cardiovascular mortality associated with cold spells in the Czech Republic. *BMC Public Health*. 2009; 9: 19. DOI: 10.1186/1471-2458-9-19.
6. Stewart S., Keates A.K., Redfern A., McMurray J.J.V. Seasonal variations in cardiovascular disease. *Nat Rev Cardiol*. 2017; 14 (11): 654–64.
7. Hasnulin V.I. The influence of meteorological factors in different seasons of the year on the incidence of complications of hypertension in residents of Novosibirsk. *Human Ecology*. 2015; 7: 3–8. (in Russian)
8. Mazick A., Gergonne B., Nielsen J., Wuillaume F., Virtanen M.J., Fouillet A. et al. Excess mortality among the elderly in 12 European countries, February and March 2012. *Euro Surveill*. 2012; 17 (14): 20138. DOI: <https://doi.org/10.2807/ese.17.14.20138-en>
9. Modesti P.A. Season, temperature and blood pressure: a complex interaction. *Eur J Int Med*. 2013; 24: 604–7.
10. Modesti P.A., Parati G. Seasonal blood pressure changes: which ambient temperature should we consider? *J Hypertens*. 2014; 32: 1577–9.
11. Vencloviene J., Babarskiene R., Doboziuskas P., Siurkaite V. Effects of weather conditions on emergency ambulance calls for acute coronary syndromes. *Int J Biometeorol*. 2015; 59: 1083–93.
12. Pastukhov Yu.F., Maximov A.L., Khaskin V.V. *Adaptation to cold and Subarctic conditions: the problems of thermophysiology*. Vol. 1. Magadan: NESC FEB RAS; 2003. 373 p. (in Russian)
13. Smirnova M.I., Gorbunova V.M. et al. Seasonal hemodynamic changes in patients with controlled hypertension and in those with high normal blood pressure in two Russian Federation regions with different climatic characteristics. Part 3. Main results of a survey of 1630 patients. *Profilakticheskaya medicina*. 2015; 6: 78–86. (in Russian)
14. Woodhouse P.R., Khaw K.T., Plummer M., Foley A., Meade T.W. Seasonal variations of plasma fibrinogen and factor VII activity in the elderly: winter infections and death from cardiovascular disease. *Lancet*. 1994; 343 (8895): 435–9.
15. Boytsov S.A., Lukyanov M.M. et al. Features of seasonal cardiovascular mortality in winter in Russian regions with different climatic and geographical characteristics. *Racianalnaya farmakoterapiya v kardiologii*. 2013; 9 (6): 627–32. (in Russian)
16. Reavey M., Saner H., Paccaud F., Marques-Vidal P. Exploring the periodicity of cardiovascular events in Switzerland: Variation in deaths and hospitalizations across seasons, day of the week and hour of the day. *Int J Cardiol*. 2013; 168: 2195–200.
17. Rocklöv J., Ebi K., Forsberg B. Mortality related to temperature and persistent extreme temperatures: a study of cause-specific and age-stratified mortality. *Occup Environ Med*. 2011; 68 (7): 531–6.
18. Revich B.A., Shaposhnikov D.A. Cold waves in southern cities of European Russia and premature mortality. *Problemy prognozirovaniya*. 2016; 2: 125–31. (in Russian)