

## EXCESS WINTER CARDIOVASCULAR MORBIDITY IN IVANOVNO REGION IN 2009–2013 YEARS

A.V. Kontsevaya<sup>1\*</sup>, J.A. Balanova<sup>1</sup>, M.M. Loukianov<sup>1</sup>, M.B. Khudyakov<sup>1</sup>, O.A. Belova<sup>2</sup>, S.V. Romanchuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> State Research Centre for Preventive Medicine. Petroverigsky per. 10, Moscow, 101990, Russia

<sup>2</sup> Ivanovo Municipal Cardiology Hospital. Sheremetyevsky prosp. 22, Ivanovo, 153012 Russia

Chronic non-infectious diseases are characterized by irregular morbidity and mortality throughout a year.

**Aim.** To study excess cardiovascular morbidity during winter in Ivanovo Region in 2009–2013 years.

**Material and methods.** Excess winter morbidity index (EWMII) was calculated using special formula. The incidence of cardiovascular diseases (CVDs) was determined according to the data from the medical information-analytic center of Ivanovo Region. The index was calculated for CVDs in general, for arterial hypertension (HT) and for acute forms of CVDs (acute myocardial infarction and stroke).

**Results.** The mean EWMII for CVDs for 5 years of the follow-up made up to 77.2% and was higher in women than in men (80% vs 69.5%, respectively). People of working age had lower excess winter morbidity than the population older than working age (53.1% and 88%, respectively).

EWMII for CVDs had significant variability and ranged from 29.0% (2013 year) to 81.1% (2010 year) in men and from 25.2% to 82.9% in women in the same years.

In general, the 5-year mean EWMII for HT was 72.7%; it was higher in men than in women in most of the analyzed years of follow-up.

We had revealed the heterogeneity of the EWMII for HT during the analyzed period in each analyzed group (the minimal values were found in 2011 after the heat wave in 2010). EWMII for myocardial infarction demonstrated excess winter morbidity, men and women had in general similar indices (31.0% and 28.4%, respectively), but it was higher in people of working age as compared with the older ones. This index had a wide range of values. In case of stroke we had revealed no excess winter morbidity; this index was equal throughout a year.

**Conclusion.** The influence on excess winter morbidity can result in the reduction of cardiovascular morbidity and mortality due to the decreased effect of risk factors; it would also optimize a load on healthcare system, the season irregularity of which must be taken into account when planning a work of medical centers.

**Key words:** excess winter morbidity; chronic non-infectious diseases; cardiovascular diseases.

**Ration Pharmacother Cardiol 2015;11(5):450–458**

### Избыточная заболеваемость сердечно-сосудистыми заболеваниями в зимний период в Ивановской области в 2009–2013 гг

A.V. Концевая<sup>1\*</sup>, Ю.А. Баланова<sup>1</sup>, М.М. Лукьянов<sup>1</sup>, М.Б. Худяков<sup>1</sup>, О.А. Белова<sup>2</sup>, С.В. Романчук<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины. 101990, Москва, Петроверигский пер., 10

<sup>2</sup> Кардиологический диспансер г. Иваново. 153012, Иваново, Шереметевский пр., 22

Хронические неинфекционные заболевания характеризуются неравномерной заболеваемостью и смертностью в течение года.

**Цель.** Изучить избыточную заболеваемость от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в зимний период в Ивановской области в 2009–2013 гг.

**Материал и методы.** Проведен расчет индекса избыточной заболеваемости в зимний период (ИИЗЗП) по специальной формуле. Количество ССЗ определяли по данным медицинского информационно-аналитического центра Ивановской области. Индекс рассчитывали для ССЗ в целом, для артериальной гипертензии (АГ) и для острых форм ССЗ (инфаркт миокарда и инсульт).

**Результаты.** Средний ИИЗЗП для ССЗ за 5 лет составил 77,2%, и оказался у женщин несколько выше, чем у мужчин (80,0% против 69,5%, соответственно). Среди лиц трудоспособного возраста избыточная заболеваемость в зимний период оказалась ниже, чем среди населения старше трудоспособного возраста (53,1 и 88%, соответственно).

ИИЗЗП для ССЗ характеризовался значительной вариабельностью и колебался от 29,0% (2013 г.) до 81,1% (2010 г.) у мужчин и от 25,2% до 82,9% у женщин в те же годы.

Средний за 5 лет ИИЗЗП для АГ в целом составил 72,7%, выше – у мужчин в сравнении с женщинами в большинстве анализируемых лет наблюдения.

Выявлена неоднородность показателя ИИЗЗП для АГ в течение анализируемого периода в каждой анализируемой группе (минимальные значения отмечены в 2011 г., вслед за волной жары 2010 г. При анализе ИИЗЗП для инфаркта миокарда выявлена избыточная заболеваемость в зимний период, показатели у мужчин и женщин в целом – близки (31,0% и 28,4%, соответственно), но выше – у лиц трудоспособного возраста по сравнению с лицами более старших возрастных групп. Этот показатель имел широкий разброс значений. Избыточной заболеваемости инсультом в зимний период не выявлено – этот показатель был равномерен в течение года.

**Заключение.** Воздействие на избыточную заболеваемость в зимний период – это резерв снижения заболеваемости и смертности от ССЗ за счет снижения воздействия рисков, и важный фактор оптимизации нагрузки на систему здравоохранения, сезонную неравномерность которой необходимо учитывать при планировании работы медицинских учреждений.

**Ключевые слова:** избыточная заболеваемость в зимний период, хронические неинфекционные заболевания, сердечно-сосудистые заболевания.

**Рациональная фармакотерапия в кардиологии 2015;11(5):450–458**

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

#### Author's information:

**Anna V. Kontsevaya** – MD, PhD, Head of Laboratory of Economic Analysis of Epidemiologic Studies and Preventive Programs, Department of Epidemiology of Chronic Non-infectious Diseases, State Research Centre for Preventive Medicine (SRC PM)

**Julia A. Balanova** – MD, PhD, Leading Researcher of the same laboratory

**Michail M. Loukianov** – MD, PhD, Leading Researcher of the Department of Clinical Cardiology and Molecular Genetics, SRC PM

**Michail B. Khudyakov** – Leading Engineer of the Laboratory of Economic Analysis of Epidemiologic Studies and Preventive Programs, Department of Epidemiology of Chronic Non-infectious Diseases, SRC PM

**Olga A. Belova** – MD, Deputy Chief Doctor of the Ivanovo Municipal Cardiology Hospital

**Svetlana V. Romanchuk** – MD, PhD, Chief Doctor of the Ivanovo Municipal Cardiology Hospital

#### Сведения об авторах:

**Концевая Анна Васильевна** – д.м.н., руководитель лаборатории экономического анализа эпидемиологических исследований и профилактических технологий отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины (ГНИЦ ПМ)  
**Баланова Юлия Андреевна** – к.м.н., в.н.с. той же лаборатории  
**Лукьянов Михаил Михайлович** – к.м.н., в.н.с. отдела клинической кардиологии и молекулярной генетики ГНИЦ ПМ  
**Худяков Михаил Борисович** – ведущий инженер лаборатории экономического анализа эпидемиологических исследований и профилактических технологий отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний ГНИЦ ПМ  
**Белова Ольга Анатольевна** – зам. главного врача Кардиологического диспансера г. Иваново  
**Романчук Светлана Викторовна** – к.м.н, главный врач Кардиологического диспансера г. Иваново

Chronic non-infectious diseases, in particular cardiovascular diseases (CVDs), are characterized by irregular morbidity and mortality throughout a year. Excess morbidity and mortality during winter are known as a “phenomenon of winter cardiovascular diseases” [1]. Excess winter mortality has been rather closely analyzed both in European countries [2-5] and in our country [6]. Great social and economic significance of this phenomenon has been demonstrated [3,7].

Excess winter cardiovascular morbidity as a part of the “winter CVDs phenomenon” also demands detailed analysis. A number of studies have reported that more newly diagnosed cases and exacerbation of previous CVDs take place during winter. [1,8]. At the same time excess winter morbidity is not only a social but also an economic problem as increased morbidity is associated both with increment in load on healthcare system in general (direct health care costs) and the growth of costs for taking care of patients from the side of their relatives (indirect costs). For example, in Great Britain costs associated with excess winter morbidity (additional medical help and so on) amounted to £1.36 bln per year [9]. These costs were mainly dictated by the increase in the rate of CVD and respiratory diseases-related hospitalizations.

One of the studies, carried out in Moscow, has demonstrated clear seasonal pattern of emergency calls incidence rate (as an indirect marker of morbidity) with maximum in winter and minimum in summer, winter/summer emergency calls ratio was 1.5-2.0 [10]. Distinct increase in number of emergency calls due to arterial hypertension exacerbation has been noted. There were few studies devoted to the assessment of excess morbidity and medical aid appealability in Russia and they demonstrated heterogeneous results [8,11].

Analysis of association between cardiovascular general and primary morbidity and season is an important step on the way towards the development of effective measures focused on CVDs reduction.

Aim of the study: estimation of excess cardiovascular morbidity during winter in Ivanovo Region in 2009-2013 years.

## **Material and methods**

European studies widely use an excess winter mortality index, which usually includes a December-March period [3,5,12]. This index is easily calculated without use of any special statistical programs and allows comparing received results for different regions and in dynamics [3]. We had earlier examined excess winter mortality using this index in three regions of the

Хронические неинфекционные заболевания в целом, и, в частности, сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) характеризуются неравномерной заболеваемостью и смертностью в течение года. Избыточные заболеваемость и смертность в зимний период получили название «феномена зимних сердечно-сосудистых заболеваний» [1]. Избыточная смертность в зимний период достаточно подробно анализировалась в европейских странах [2-5] и в нашей стране [6], продемонстрирована большая социальная и экономическая значимость этого феномена [3,7].

Избыточная заболеваемость ССЗ в зимний период – это также значимый компонент «феномена зимних ССЗ», который нуждается в детальном анализе. В ряде исследований показано, что в зимний период, как правило, фиксируется больше новых случаев и обострений ССЗ [1, 8]. В то же время избыточная заболеваемость в зимний период – это не только социальная, но и экономическая проблема, так как увеличение заболеваемости ассоциировано с возрастанием нагрузки на систему здравоохранения в целом (прямые медицинские затраты) и ростом затрат по уходу за больными со стороны их родственников (непрямые затраты). Так, например, в Великобритании затраты, связанные с избыточной заболеваемостью в зимний период (дополнительная медицинская помощь и др.) составили £1,36 млрд в год. [9]. Эти затраты преимущественно обусловлены увеличением количества госпитализаций в связи с ССЗ и респираторными заболеваниями.

В одном из исследований, проведенных в Москве, показано, что вызовы скорой медицинской помощи (СМП) как косвенное проявление заболеваемости имеют четкую сезонность, максимум зимой и минимум летом, соотношение вызовов зимой и летом в Москве составляет 1,5-2 [10]. Отмечено четкое повышение частоты вызовов СМП в зимний период в связи с обострениями артериальной гипертензии (АГ). Исследований избыточной заболеваемости и обращаемости за медицинской помощью в России проведено немного, и они дали неоднородные результаты [8, 11].

Анализ ассоциации сезона с общей и первичной заболеваемостью ССЗ – важный шаг на пути разработки эффективных вмешательств, направленных на снижение ССЗ.

Цель исследования: изучить избыточную заболеваемость от ССЗ в зимний период в Ивановской области в 2009-2013 г.г.

## **Материал и методы**

В европейских исследованиях широко применяют индекс избыточной смертности в зимний период (ИИСЗП), в который обычно включают период декабрь-март [3, 5, 12]. Этот индекс легко рассчитывается без использования специальных статистических программ и позволяет сравнивать полученные результаты по различным географическим регионам и в динамике [3]. Ранее нами был проведен анализ избыточной смертности в зимний период в трех регионах РФ с исполь-

Russian Federation [6]. Data of cardiovascular morbidity distribution by months throughout a year were only available in Ivanovo Region.

To estimate dynamics of excess morbidity during winter in Ivanovo Region we calculated an excess winter morbidity index (EWMI), modified from the excess winter mortality index [5,6] by the following formula:

$$EWMI (\%) = \frac{Nlw (\text{dec-march}) - 0.5 Nlnw (\text{aug-nov; apr-july})}{0.5 Nlnw (\text{aug-nov; apr-july})} \times 100\%$$

where EWMI – excess winter morbidity index;  
Nlw – number of diseases during winter (December-March);

Nlnw – number of diseases during other months (August-November, April-July).

The number of registered CVDs during December 2008 and every month of 2009-2013 years was determined according to the data of officially registered morbidity received in medical information-analytic center of Ivanovo Region.

Excess winter cardiovascular morbidity index was calculated for the period of December 2009-November 2013, for every 12 months separately and on average for the whole period. Calculations for every 12 months included December of a previous year and January-February of a following year.

The index was calculated for all CVDs in general, for hypertension and for CVDs acute forms (myocardial infarction, stroke) separately.

## Results and discussion

In general, mean excess winter cardiovascular morbidity index was 77.2% (Table 1) with higher values in women than in men (80.0% vs 69.5%). People of working age revealed lower excess winter morbidity than those older than working age (53.1% and 88%, respectively). This is in line with data from previous studies which testified to higher susceptibility of older people to increased cardiovascular risk during winter season [4, 13]. Seasonality of CVDs morbidity in general is analyzed rarely, of its particular forms - more often, however, one of the studies has also reported an increase in medical aid appealability due to CVDs in general [14]. At the same time a research conducted in Oryol Region demonstrated highest incidence rate of CVD-related medical aid appealability both in-patient and out-patient medical centers during spring [8].

Excess winter cardiovascular morbidity index was characterized by significant variability throughout the analyzed period. It ranged from 29.0% (2013) to 81.1% (2010) in men of working age and from 25.2% to 82.9% in women of the same age and in the same years. Apparently, that excess mor-

зованием этого индекса [6]. Данные о распределении заболеваемости ССЗ по месяцам в течение года оказались доступными только в Ивановской области.

Для сравнения и оценки динамики избыточной заболеваемости в зимний период в Ивановской области проведен расчет индекса избыточной заболеваемости в зимний период (ИИЗЗП), модифицированный из индекса избыточной смертности в зимний период [5, 6] по следующей формуле:

$$ИИЗЗП (\%) = \frac{Nlw (\text{дек-март}) - 0.5 Nlnw (\text{авг-нояб; апр-июль})}{0.5 Nlnw (\text{авг-нояб; апр-июль})} \times 100\%$$

где ИИЗЗП – индекс избыточной заболеваемости в зимний период;

Nlw – количество заболеваний в зимний период (декабрь-март);

Nlnw – количество заболеваний в остальные сезоны (август-ноябрь, апрель-июль).

Количество зарегистрированных ССЗ за декабрь 2008 г. и каждый за месяц 2009-2013 г.г. определяли по данным официально зарегистрированной заболеваемости, полученным в медицинском информационно-аналитическом центре Ивановской области.

ИИЗЗП ССЗ рассчитывали за период декабрь 2009-ноябрь 2013 гг., отдельно за каждые 12 мес и в среднем за весь период. Расчеты за каждые 12 мес включали декабрь предыдущего года и январь-февраль последующего года.

Индекс рассчитывали для всех ССЗ в целом, для АГ и для острых форм ССЗ (инфаркт миокарда (ИМ) и инсульт) отдельно.

## Результаты и обсуждение

Средний ИИЗЗП ССЗ в целом (табл. 1) составил 77,2%, и оказался у женщин несколько выше, чем у мужчин (80,0% против 69,5%). Среди лиц трудоспособного возраста избыточная заболеваемость в зимний период оказалась ниже, чем среди населения Ивановской области старше трудоспособного возраста (53,1 и 88%, соответственно). Это соответствует данным проведенных ранее исследований, свидетельствующих о том, что лица пожилого возраста более чувствительны к повышенным рискам ССЗ в зимний период [4, 13]. Сезонность заболеваемости ССЗ в целом анализируют редко, чаще отдельные формы, но в одном из исследований также зафиксировано повышение обращаемости за медицинской помощью по поводу ССЗ в целом [14]. В то же время в исследовании, выполненном в Орловской области, наибольшая частота обращений за медицинской помощью по поводу ССЗ, как в стационарные, так и в амбулаторно-поликлинические учреждения наблюдалась весной [8].

ИИЗЗП ССЗ характеризовался значительной вариабельностью в течение анализируемого периода. Так, в трудоспособном возрасте он колебался от 29,0% (2013 г.) до 81,1% (2010 г.) у мужчин, и от 25,2% до 82,9% у женщин в те же годы. Очевидно, что формирование избыточной за-

Table 1. Excess cardiovascular morbidity index in Ivanovo Region in 2009-2013 years

Таблица 1. Индекс избыточной заболеваемости ССЗ в зимний период в Ивановской области в 2009-2013 гг.

Year Год	Adult population in general Все взрослое население			Population of working age Население трудоспособного возраста			Population older than working age Население старше трудоспособного возраста		
	Total Все	Men Мужчины	Women Женщины	Total Все	Men Мужчины	Women Женщины	Total Все	Men Мужчины	Women Женщины
2009	77.4	75.3	80.5	67.6	66.8	69.7	85.6	85.6	85.6
2010	94.1	88.8	96.7	81.9	81.1	82.9	98.5	94.8	99.8
2011	68.1	58.1	72.9	39.8	42.4	36.8	79.3	71.9	81.7
2012	93.0	80.9	100.7	55.5	56.7	54.1	125.4	123.7	124.6
2013	53.2	46.5	56.4	27.3	29.0	25.2	63.5	62.4	63.8
Mean / Среднее	76.0	69.5	80.0	53.1	54.8	50.9	90.1	87.3	89.6

Table 2. Excess hypertension morbidity index in Ivanovo Region in 2009-2013 years

Таблица 2. Индекс избыточной заболеваемости АГ в зимний период в Ивановской области в 2009-2013 гг.

Year Год	Adult population in general Все взрослое население			Population of working age Население трудоспособного возраста			Population older than working age Население старше трудоспособного возраста		
	Total Все	Men Мужчины	Women Женщины	Total Все	Men Мужчины	Women Женщины	Total Все	Men Мужчины	Women Женщины
2009	99.3	108.1	89.3	86.3	100.1	69.7	126.2	126.2	126.2
2010	94.3	134.5	77.8	95.6	115.4	82.9	93.3	162.0	74.8
2011	41.2	62.2	35.1	36.1	34.7	36.8	45.6	143.9	34.0
2012	74.1	85.2	67.0	75.2	78.3	71.6	72.6	112.3	63.2
2013	54.5	59.2	53.1	32.0	46.7	25.2	67.4	71.4	66.5
Mean / Среднее	68.4	89.9	58.7	63.3	76.4	53.4	73.2	117.0	62.3

bidity is dependent on a number of factors, combinations of which determine the value of this index each year. Excess winter cardiovascular morbidity increases a load on healthcare system, including in-patient and out-patient medical centers. Frequent doctor visits of people older than working age can be associated with the necessity of comorbidity management [15,16], and this can impact the quality of medical help due to the increase in a number of visits.

The 5-year mean EWMI for hypertension was 72.7% (Table 2). Unlike EWMI for all CVDs, the index for hypertension was higher in men than in women both in general and in groups of working and older than working ages in the majority of the analyzed years (Table 2). Such gender particularities can be explained by higher prevalence of hypertension in men in our country [17]. At the same time, according to the study carried out in Oryol Region, the largest number of hypertension-related doctor's visits was registered in spring [8].

Many studies have demonstrated seasonal variability of blood pressure (BP) in people of different ages both with normal BP and in hypertensive pa-

болеваемости зависит от ряда факторов, комбинации которых и определяют величину этого показателя в каждом конкретном году. Избыточная заболеваемость ССЗ в зимний период повышает нагрузку на систему здравоохранения, включая амбулаторно-поликлинические и стационарные учреждения. Частые обращения лиц старше трудоспособного возраста могут быть ассоциированы с необходимостью коррекции сочетанной патологии и серьезных сопутствующих заболеваний [15, 16], что при увеличении количества обращений может сказываться на качестве оказания помощи.

Средний за 5 лет ИИЗЗП для АГ в целом составил 72,7% (табл. 2). В отличие от ИИЗЗП для всех ССЗ этот показатель был выше среди мужчин в сравнении с женщинами как в целом, так и в группах трудоспособного возраста и старше такового в большинстве анализируемых лет наблюдения (табл. 2). Подобные гендерные особенности можно объяснить более высокой распространенностью АГ среди мужчин в нашей стране [17]. В то же время в исследовании, выполненном в Орловской области, наибольшее число обращений за медицинской помощью по поводу АГ фиксировали в весеннее время [8].

Сезонная вариабельность артериального давления (АД) показана во многих исследованиях у лиц различных возрастов, как с нормальным уровнем АД, так и у больных АГ

tients [18-21]. Systolic and diastolic BP are characterized by peaks during both winter and summer periods. Seasonal BP variability probably reflects a variability of risk factors such as outdoor temperature, level of physical activity, seasonal variability of cholesterol, vitamin D, noradrenalin, catecholamine and vasopressin blood levels.

We revealed the heterogeneity of EWMI for hypertension during the analyzed period in each of the studied groups (in general, in people of working age and in those older than working age), minimal values were registered in 2011 year after the heat wave in 2010.

When analyzing EWMI for acute forms of CVDs significant distinctions in values of this index for acute myocardial infarction (AMI) and for stroke were revealed. AMI was characterized by excess morbidity in winter; men and women revealed almost similar indices (31% and 28.4%, respectively). At that, the analyzed index was higher in people of working age as compared with those older than working age both in men (34.8% vs 24.7%, respectively) and in women (28.4% vs 25.9%, respectively). This index showed rather wide range of values throughout the analyzed period. For example, it was even negative (-44.2%) in women of working age in 2013, meaning that the majority of new AMI cases happened not during the winter season. Predominance of AMI seasonality in people of working age is a rather interesting result. Increased susceptibility of younger people to seasonal changes demands special investigation.

Results of studies devoted to this subject are heterogeneous. AMI seasonality with peak of morbidity and mortality in winter was first reported in the 1930s and a number of studies had confirmed it [22,23]. At the same time a peak of AMI onset in Hungary and Denmark was registered during spring [24,25]. According to a Russian research data, a majority of AMI-related emergency calls were registered in autumn and winter [11]. A recent study conducted in Saratov Region, has also revealed peak of AMI morbidity during winter season, however, when analyzing groups of people older and younger than 60 years (which is in line with age gradation for men in our study and differs a little for women) no higher excess AMI morbidity was found out in younger people [26]. Majority of AMI-related emergency calls in Oryol Region were registered during spring [8].

As for stroke, our study has revealed no excess stroke morbidity during winter (Table 3). Mean values of EWMI for stroke for the five years of follow-up were slightly negative. The only exception was 2011 year with the excess winter morbidity of

[18-21]. И систолическое, и диастолическое АД характеризуются пиками как в зимний, так и в летний период. Сезонная вариабельность АД, вероятно, отражает вариабельность факторов риска, таких как температура воздуха, уровень физической активности, сезонная вариабельность уровней холестерина, уровень витамина Д, норадреналина, катехоламина и вазопрессина в крови.

Выявлена неоднородность показателя ИИЗЗП для АГ в течение анализируемого периода в каждой из изучаемых групп (в целом – среди населения трудоспособного и старше трудоспособного возрастов), минимальные значения отмечены в 2011 г., вслед за волной жары летом 2010 г.

При анализе ИИЗЗП для острых форм ССЗ выявлены существенные различия в отношении значений этого параметра при ИМ и инсульте. При ИМ выявлена избыточная заболеваемость в зимний период, причем в целом у мужчин и женщин оказались близкие показатели (31,0% и 28,4%). В то же время анализируемый индекс выше у лиц трудоспособного возраста по сравнению с лицами старше трудоспособного возраста, как у мужчин (34,8% против 24,7%, соответственно), так и у женщин (28,4% против 25,9%, соответственно). В течение анализируемого периода времени этот показатель имел достаточно широкий разброс значений. Например, в 2013 г. у женщин трудоспособного возраста он оказался даже отрицательным (-44,2%), то есть большинство новых случаев ИМ произошло не в зимний период. Преобладание сезонности ИМ у лиц трудоспособного возраста является достаточно интересным результатом. Повышенная чувствительность лиц молодого возраста к сезонным изменениям требует отдельного исследования.

Результаты исследований на данную тему неоднородны. Еще в 30-е годы прошлого века была отмечена сезонность ИМ с пиком заболеваемости и смертности зимой, и целый ряд исследований это подтвердили [22, 23]. В то же время в Венгрии и Дании пик ИМ приходится на весенний период [24, 25]. По данным российского исследования большинство случаев вызовов скорой помощи по поводу ИМ также наблюдали осенью и зимой [11]. В исследовании в Саратовской области, выполненном ранее, также был выявлен пик заболеваемости ИМ в зимнее время, однако при анализе в возрастных группах старше и моложе 60 лет (что совпало с возрастной градацией в нашем исследовании для мужчин, но несколько отличается для женщин) не было выявлено большей избыточной заболеваемости ИМ среди лиц более молодого возраста [26]. В Орловской области наибольшее число обращений за медицинской помощью по поводу ИМ приходилось на весенний период [8].

Что касается инсульта, то в настоящем исследовании не выявлено избыточной заболеваемости инсультом в зимний период (табл. 3). Средние значения ИИЗЗП для инсульта за 5 лет наблюдения имели небольшие отрицательные значения. Исключение составил только 2011 г., когда избыточная заболеваемость в зимний период составила 13,2%. Это, вероятнее всего, было следствием перераспределения за-

Table 3. Excess CVDs acute forms morbidity index in Ivanovo Region in 2009–2013 years

Таблица 3. Индекс избыточной заболеваемости от острых форм ССЗ в зимний период в Ивановской области в 2009–2013 гг.

Year Год	Adult population in general Все взрослое население			Population of working age Население трудоспособного возраста			Population older than working age Население старше трудоспособного возраста		
	Total Все	Men Мужчины	Women Женщины	Total Все	Men Мужчины	Women Женщины	Total Все	Men Мужчины	Women Женщины
<b>Myocardial infarction / ИМ (I21–I22)*</b>									
2009	34.7	38.0	30.3	48.7	45.3	61.1	26.2	30.2	22.8
2010	62.0	62.3	61.8	75.0	79.4	69.8	49.0	27.8	56.7
2011	2.5	3.1	1.7	4.4	4.5	4.2	1.8	2.5	1.0
2012	30.7	29.0	31.8	43.7	39.3	51.3	25.0	20.0	27.3
2013	20.3	22.8	16.6	1.4	5.6	-44.2	30.7	43.0	21.5
Mean / Среднее	30.5	29.4	31.6	36.9	33.6	44.5	25.9	22.3	24.8
<b>Stroke / Инсульт (I63–I64)*</b>									
2009	-11.4	-10.9	-11.7	-12.1	-11.6	-13.6	-11.0	-10.1	-11.4
2010	-13.2	-13.5	-12.9	-13.5	-13.5	-13.5	-12.8	-13.6	-12.6
2011	13.2	12.0	13.7	11.9	11.2	12.6	13.6	12.6	13.9
2012	2.9	0.6	4.0	6.9	0.8	14.7	1.8	0.5	2.3
2013	-1.2	1.3	-3.6	-2.7	-0.8	-8.1	-0.6	2.8	-2.8
Mean / Среднее	-3.9	-5.2	-3.2	-4.3	-6.1	-1.5	-1.6	-2.1	-1.5

\*the disease code in accordance with the ICD-10 / \*код заболевания по МКБ-10

13.2%. This was probably a result of morbidity redistribution in the previous 2010 year due to the heat wave. We found no seasonal distinctions in stroke morbidity both in men versus women and in people of working age versus those older than working age. Stroke morbidity is rather steady throughout a year, which allows to assume that seasonal factors in the studied region have no significant influence on the risk of stroke as compared, for instance, with the risk of AMI.

The results of foreign studies on stroke seasonal pattern are contradictive. About a half of the studies have demonstrated a majority of new cases of stroke during the winter season [27,28], about 40% of the studies – during summer [29,30], while 10–12% of the trials have revealed no significant seasonality [31], so as our research has.

So, Ivanovo Region was characterized by excess winter cardiovascular morbidity as compared with the other seasons with the exception of stroke.

Numerous studies have rather distinctly demonstrated CVDs seasonal variability, at that most of them have revealed the peak of morbidity during winter months. Exact reasons for cardiovascular morbidity seasonality have not been found yet, however, a number of factors associated with the winter increase in morbidity and mortality have been revealed.

Cardiovascular morbidity and mortality seasonal variability has been shown both in the northern and southern hemispheres. This variability may be de-

termined in the previous 2010 year due to the heat wave. Seasonal differences in stroke morbidity were not found in men versus women, nor in people of working age versus those older than working age. Stroke morbidity is rather steady throughout a year, which allows to assume that seasonal factors in the studied region have no significant influence on the risk of stroke as compared, for instance, with the risk of AMI.

Results of foreign studies on stroke seasonality are contradictory. About a half of the studies have demonstrated a majority of new cases of stroke during the winter season [27,28], about 40% – during summer [29,30], and 10–12% of the trials have revealed no significant seasonality [31], so as our research has.

Thus, for CVDs in Ivanovo region characteristic is excess winter morbidity as compared with the other seasons with the exception of stroke.

Seasonal variability of CVDs is sufficiently clearly demonstrated in a large number of studies; moreover, in the majority of them the peak of morbidity occurs in winter months. Exact reasons for CVDs seasonality have not been found yet, however, a number of factors associated with the winter increase in morbidity and mortality have been revealed.

Seasonal variability of morbidity and mortality from CVDs has been shown both in the northern and southern hemispheres. This variability may be de-

terminated by different factors, such as outdoor temperature, physical activity, air pollution, infections and food habits [32,33]. Seasonal variability of fibrinogen, cholesterol, hormones and vasoactive substances serum levels, including vasopressin, norepinephrine and angiotensin 2, aldosterone and catecholamine, which tend to rise in winter, are the other potentially significant season factors, influencing CVDs seasonal patterns [33]. However, the influence of these factors on cardiovascular diseases onset and progression has not been fully studied.

According to the official statistics data morbidity is in the first place the index reflecting medical aid appealability and therefore, the load on healthcare system, but not results of epidemiological studies. That is why the analysis of diseases' seasonality is important from two points of view: as from the perspective of possibility of disease prevention at the reduction of season factors influence, so from the perspective of assessment of load on healthcare system, which can differ throughout a year and demand adjustment to increased loads during winter.

Besides, it is essential to inform patients about increased risks during the winter time and about the importance of additional preventive measures.

Our study has demonstrated 77% excess winter cardiovascular morbidity in Ivanovo Region, so, load on Ivanovo Region healthcare system during December-March is 80% higher than in the other two 4-month periods throughout a year. This certainly overloads doctors of outpatient care system as patients with CVDs exacerbation or progression demand careful estimation of their condition, treatment initiation or correction and health status monitoring. CVDs onset, especially of such as AMI and stroke, also increases a load on an in-patient healthcare system. This must be taken into account when planning hospital units' intensity of work and unequal bed usage in different seasons due to significant forecasting morbidity seasonal changes. Women had somewhat higher excess morbidity than men; people older than working age also had higher EWMl for CVDs. So, gender and age are the factors associated with the risk of excess CVDs morbidity during the winter time.

Gender particularities of excess winter hypertension morbidity turned out to be different – EWMl was higher in men than in women, which can reflect both higher prevalence of this disease and higher risk of hypertension progression along with less effective BP control in men.

We have found significant distinctions in seasonal AMI and stroke morbidity in Ivanovo Region. AMI was characterized by excess winter morbidity (mean

твности, загрязнение воздуха, инфекции и особенности питания [32,33]. Другими потенциально важными сезонными факторами могут быть сезонная вариабельность плазменных уровней фибриногена, холестерина, гормонов и vasoактивных веществ, включая вазопрессин, норэпинефрин и ангиотензин 2, альдостерон и катехоламин, которые повышаются зимой, что также может иметь важное значение в сезонных изменениях ССЗ [33]. Однако влияние этих факторов на возникновение и развитие сердечно-сосудистых заболеваний не до конца изучено.

Заболеваемость по данным официальной статистики – это не результаты эпидемиологических исследований, а, прежде всего, показатель, отражающий обращаемость за медицинской помощью, следовательно, нагрузку на систему здравоохранения. Поэтому анализ сезонности заболеваний важен с двух точек зрения – как с точки зрения возможности профилактики заболеваний при снижении воздействия сезонных факторов, так и с точки зрения анализа нагрузки на систему здравоохранения, которая может быть неодинаковой в течение года, и, следовательно, требовать адаптации к повышенным нагрузкам в зимний период.

Кроме того, важна работа с пациентами по информированию их о повышенных рисках в течение зимнего периода и важности дополнительных мер профилактики.

В настоящем исследовании показана избыточная заболеваемость ССЗ в зимний период в Ивановской области, которая составила 77%, следовательно, нагрузка на систему здравоохранения Ивановской области в течение декабря-марта почти на 80% выше, чем в течение двух других промежутков по четыре месяца в течение года. Это, безусловно, повышает загруженность врачей амбулаторного звена, так как пациенты с обострением или ухудшением течения ССЗ требуют тщательной оценки состояния, подбора и коррекции терапии и мониторинга состояния. Возникновение новых случаев ССЗ, особенно ИМ и инсульта, повышает нагрузку на госпитальную часть системы здравоохранения, что также важно учитывать при планировании интенсивности работы отделений и неравномерной загрузки коек в течение различных сезонов в связи с выраженными прогнозируемыми изменениями сезонной заболеваемости. У женщин избыточная заболеваемость оказалась несколько выше, чем у мужчин, также выявлены большие значения ИИЗЗП для ССЗ у лиц старше трудоспособного возраста. Соответственно, возраст и пол являются факторами, ассоциированными с риском избыточной заболеваемости ССЗ в зимний период.

В отношении АГ гендерные особенности избыточной заболеваемости в зимний период оказались иными: ИИЗЗП оказался выше у мужчин по сравнению с женщинами, что может отражать как большую распространенность этого заболевания у мужчин, так и больший риск ухудшения течения АГ при менее эффективном контроле уровня АД у мужчин.

Выявлены существенные различия в сезонности заболеваемости ИМ и инсультом в Ивановской области. В отношении ИМ выявлена избыточная заболеваемость в зим-

EWMI was 30%), while stroke has revealed no seasonality. These results testify to different impact of factors associated with the winter time on risk of CVDs acute forms, at least, in conditions of moderate continental climate of Ivanovo Region.

We have revealed excess winter AMI morbidity in Ivanovo Region, and this confirms negative influence of a number of cold season-associated factors on AMI risk, while in case of stroke risk negative influence of 2010-year heat wave but not of the cold season has been revealed. Causes of distinctions in season dynamics of CVDs acute forms demand special investigation, including assessment of their correlation with dynamics of infectious morbidity (influenza and ARVI at the first place). As literature data on this problem is contradictory, it is possible that the seasonality of different CVDs morbidity may vary in different regions, depending not only on climate but also on many other factors.

## Conclusion

So, excess winter cardiovascular morbidity in Ivanovo Region, demonstrated in this study, confirms the "phenomenon of winter CVDs" which has been shown in previous studies on excess winter cardiovascular mortality [6]. The influence on excess winter morbidity can result in the reduction of cardiovascular morbidity and mortality due to the decreased effect of risk factors, it would also optimize a load on healthcare system, season irregularity of which must be taken into account when planning a work of medical centers.

**Disclosures.** All of the authors declare the absence of potential conflict of interest which needs to be disclosed in this article.

ний период (ИИЗЗП составил в среднем 30%), а в отношении инсульта сезонности заболеваемости выявлено не было. Эти результаты свидетельствуют о разном вкладе факторов, ассоциированных с зимним периодом, в риск острых форм ССЗ, по крайней мере, в условиях умеренно-континентального климата, характерного для города Иваново. Выявлена избыточная заболеваемость ИМ в зимний период в Ивановской области, и это подтверждает отрицательное влияние на риск ИМ факторов, ассоциированных с холодным временем года, в то время как в отношении риска развития инсульта, наоборот, выявлено отрицательное воздействие аномальной жары 2010 г., но не холодного времени года. Причины различий сезонной динамики острых форм ССЗ требуют отдельного изучения, в том числе, и во взаимосвязи с динамикой инфекционной заболеваемости (прежде всего, гриппа и ОРВИ), так как литературные данные противоречивы и вероятно, что сезонные особенности заболеваемости теми или иными формами ССЗ в различных регионах могут варьировать в зависимости не только от климатических, но и от многих других факторов.

## Заключение

Таким образом, выявленная в данном исследовании избыточная заболеваемость ССЗ в зимний период в Ивановской области подтверждает наличие «феномена зимних ССЗ», продемонстрированного в ранее в исследованиях избыточной смертности от ССЗ в зимний период [6]. Воздействие на избыточную заболеваемость в зимний период – это резерв снижения заболеваемости и смертности от ССЗ за счет снижения воздействия рисков, и важный фактор оптимизации нагрузки на систему здравоохранения, сезонную неравномерность которой необходимо учитывать при планировании работы медицинских учреждений.

**Конфликт интересов.** Все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

## References / Литература

1. Fares A. Winter Cardiovascular Diseases Phenomenon. *N. Am J Med Sci* 2013; 5(4): 266-79.
2. Mercer JB Cold – an underrated risk factor for health. *Environmental Research* 2003; 92:8-13.
3. Healy JD. Excess winter mortality in Europe: a cross country analysis identifying key risk factors. *J Epidemiol Commun Health* 2003; 57:784-9.
4. Analitis A., Katsouyanni K., Biggeri A. et al. Effects of Cold Weather on Mortality: Results From 15 European Cities Within the PHEWE Project. *American Journal of Epidemiology* 2008; 168(12): 1397-408.
5. Fowler T, Southgate RJ, Waite T et al. Excess Winter Deaths in Europe: A multi-country descriptive analysis. *Eur J Public Health* 2015;25(2):339-45.
6. Kontsevaia A.V., Lukyanov M.M., Khudyakov M.B. Seasonal and monthly changes of mortality in Russian Federation regions with different climate and geographic variables. *Rossiyskiy Kardiologicheskiy Zhurnal* 2014; 11:25-30. In Russian (Концевая А. В., Лукьянов М. М., Худяков М. Б., Сезонные и ежемесячные изменения смертности в регионах Российской Федерации с различными климато-географическими характеристиками. *Российский Кардиологический Журнал* 2014; 11:25-30).
7. Kontsevaia A.V., Lukyanov M.M., Balanova Iu.A. et al. Social and economic burden caused by excess winter cardiovascular deaths in the Russian Federation's regions with different climatic and geographic characteristics. *Profilakticheskaya Meditsina* 2014, 6:21-25. In Russian (Концевая А.В., Лукьянов М.М., Баланова Ю.А. и др. Социально-экономический ущерб, вызванный избыточной смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний в зимний период в регионах Российской Федерации с различными климато-географическими характеристиками. *Профилактическая Медицина* 2014; 6: 21-25).
8. Maksimova T.M., Belov V.B., Saurina O.S., Lushkina N. P. The seasonality of population contacts with medical organizations because of diseases of blood circulation system. *Problemy Sotsialnoi Gigieny, Zdravookhraneniya, i Istorii Meditsiny* 2014;4:3-6. In Russian (Максимова Т.М., Белов В.Б., Саурина О.С., Лушкина Н.П. Сезонность контактов населения с медицинскими организациями в связи с заболеваниями системы кровообращения. *Проблемы Социальной Гигиены, Здравоохранения и Истории Медицины* 2014;4:3-6).
9. Fullerton K. J., Crawford V. L. S. The Winter Bed Crisis – Quantifying seasonal effects on bed usage. *Quarterly Journal of Medicine* 1999; 92: 199-206.
10. Chereshev V. A., Gamburtsev A. G., Sigachev A. V. Dynamics of Ambulance Calls in Moscow (2006-2011) «Space and Time» *Journal* 2013; 12:220-8. In Russian (Черешнев В.А., Гамбурцев А.Г., Сигачев А.В. Динамика вызовов скорой помощи Москвы (2006-2011 гг.). *Пространство и Время* 2013;12:220-8).
11. Barbarash O.L., Fomina N.V., Martsiyash A.A. Association of the season of birth and trimesters of current year of the coronary heart disease patients with the risk of myocardial infarction and its complications. *Therapeutic Archive* 2002, 9: 30-33. In Russian (Барбараш О.Л., Фомина Н.В., Марциаш А.А. Связь сезона года рождения и триместров индивидуального года больных ишемической болезнью сердца с риском развития инфаркта миокарда и его осложнений. *Терапевтический Архив* 2002;74 (9):30-3).
12. Fowler T., Southgate R.J., Waite T. et al. Excess Winter Deaths in Europe: a multi-country descriptive analysis. *Eur J Public Health* 2015;25:2 339-345
13. Katsouyanni K., Biggeri A. Et al. Effects of Cold Weather on Mortality: Results From 15 European Cities Within the PHEWE Project. *Am J Epidemiol* 2008, 168 (12):1397-408.
14. Khan R.H., Halder D. Effect of seasonal variation on hospital admission due to cardiovascular disease - findings from an observational study in a divisional hospital in Bangladesh. *BMC Cardiovasc Disord* 2014;14:76.
15. Ribera-Casado J. M. Ageing and the cardiovascular system. *Z Geront Geriat* 1999; 32(6): 412-9.
16. Van den Akker M., Buntinx F., Roos S., Knottnerus J. A. Problems in determining occurrence rates of multimorbidity. *J Clin Epidem* 2001, 54(7):675-9.
17. Boytsov S. A., Balanova Y. A., Shalnova S. A. Arterial hypertension among individuals of 25-64 years old: prevalence, awareness, treatment and control. By the data from ECCD. *Kardiovaskulyarnaya Terapiya i Profilaktika* 2014; 14 (4): 4-14. In Russian (Бойцов С. А., Баланова Ю. А., Шалнова С. А. Артериальная гипертензия среди лиц 25-64 лет: распространенность, осведомленность, лечение и контроль. По материалам исследования ЭССЕ. *Кардиоваскулярная Терапия и Профилактика* 2014; 14 (4): 4-14).
18. Sinha P, Taneja DK, Singh NP, Saha R. Seasonal variation in prevalence of hypertension: Implications for interpretation. *Indian J Public Health* 2010;54:7-10.
19. Al-Tamer YY, Al-Hayali JM, Al-Ramadhan EA. Seasonality of hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2008;10:125-9.
20. Smirnova MI, Gorbunov VM, Boytsov SA et al. Seasonal changes in hemodynamic parameters in patients with controlled hypertension and high normal blood pressure in two Russian regions with different climatic characteristics. Part 1: Design and preliminary results. *Profilakticheskaya Meditsina* 2013; 6: 71-8. In Russian (Смирнова М.И., Горбунов В.М., Бойцов С.А. и др. 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 1. Дизайн и предварительные результаты. *Профилактическая Медицина* 2013; 6: 71-8).
21. Smirnova MI, Gorbunov VM, Volkov DA et al. Seasonal changes in hemodynamic parameters in patients with controlled hypertension and high normal blood pressure in two Russian regions with different climatic characteristics. Part 2. The main results of the study in 1423 patients. *Profilakticheskaya Meditsina* 2014; 6: 32-8. In Russian (Смирнова М.И., Горбунов В.М., Волков Д.А. и др. 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 2. Основные результаты исследования 1423 пациентов. *Профилактическая Медицина* 2014; 6: 32-8).
22. Hopstock LA, Wilsgaard T, Njølstad I, et al. Seasonal variation in incidence of acute myocardial infarction in a sub-Arctic population: The Tromsø Study 1974-2004. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2011; 18: 320-5.
23. Manfredini R, Manfredini F, Boari B, et al. Seasonal and weekly patterns of hospital admissions for non-fatal and fatal myocardial infarction. *Am J Emerg Med* 2009;27:1097-103.
24. Kriszbacher I, Bödis J, Csoboth I, Boncz I. The occurrence of acute myocardial infarction in relation to weather conditions. *Int J Cardiol* 2009;135:136-8.
25. Fischer T, Lundbye-Christensen S, Johnsen SP et al. Secular trends and seasonality in first-time hospitalization for acute myocardial infarction: A Danish population-based study. *Int J Cardiol* 2004;97:425-31.
26. Rybak O.K., Burlaka A.N., Ivannikova N.P., Burlaka A.P. Influence of season pattern on prevalence and severity of acute myocardial infarction, function of hemostasis in patients with ischemic heart disease of climate area of middle Volga region. *Saratovskiy Nauchno-Meditsinskiy Zhurnal* 2007;3:68-72. In Russian (Рыбак О.К., Бурака А.Н., Иванникова Н. П. Влияние сезона года на частоту развития и тяжесть течения острого инфаркта миокарда, особенности функционирования системы гемостаза у больных ишемической болезнью сердца в климатической зоне среднего Поволжья. *Саратовский Научно-Медицинский Журнал* 2007;3:68-72)
27. Myint PK, Vowler SL, Woodhouse PR et al. Winter excess in hospital admissions, in-patient mortality and length of acute hospital stay in stroke: A hospital database study over six seasonal years in Norfolk, UK. *Neuroepidemiology* 2007;28:79-85.
28. Frost L, Vukelic Andersen L, Mortensen LS et al. Seasonal variation in stroke and stroke-associated mortality in patients with a hospital diagnosis of nonvalvular atrial fibrillation or flutter. A population-based study in Denmark. *Neuroepidemiology* 2006;26:220-5.
29. Turin TC, Kita Y, Rumana N, et al. Stroke case fatality shows seasonal variation regardless of risk factor status in a Japanese population: 15-year results from the Takashima Stroke Registry. *Neuroepidemiology* 2009;32:53-60.
30. Karagiannis A, Tziomalos K, Mikhailidis DP et al. Seasonal variation in the occurrence of stroke in North-Greece: A 10 year study in 8204 patients. *Neurol Res* 2010;32:326-31.
31. Lee HC, Hu CJ, Chen CS, Lin HC. Seasonal variation in ischemic stroke incidence and association with climate: A six-year population-based study. *Chronobiol Int* 2008;25:938-49.
32. Pell JP, Cobbe SM. Seasonal variations in coronary heart disease. *QJM* 1999;92:689-96.
33. Peters A, Dockery DW, Muller JE, Mittleman MA. Increased particulate air pollution and the triggering of myocardial infarction. *Circulation* 2001;103:2810-5.

Received / Поступила: 18.09.2015  
Accepted / Принята в печать: 24.09.2015