

## ЗДОРОВЬЕ ПОПУЛЯЦИИ И СОЦИАЛЬНЫЙ СТРЕСС (НА ПРИМЕРЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ИНФАРКТА МИОКАРДА И ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ)

**Т.Е. Липатова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, заведующая кафедрой терапии с курсами кардиологии, функциональной диагностики и гериатрии, доцент, доктор медицинских наук; **Л.А. Тюльтяева** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, профессор кафедры терапии с курсами кардиологии, функциональной диагностики и гериатрии, доцент, доктор медицинских наук; **Т.П. Денисова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, профессор кафедры терапии с курсами кардиологии, функциональной диагностики и гериатрии, профессор, доктор медицинских наук.

## POPULATION HEALTH AND SOCIAL STRESS (FROM THE PREVALENCE OF MYOCARDIAL INFARCTION AND GASTRIC AND DUODENAL ULCER)

**T.E. Lipatova** — Saratov State Medical University n. a. V.I. Razumovsky, Head of the Department of Therapy with Courses in Cardiology, Functional Diagnostics and Geriatrics, Associate Professor, DSc; **L.A. Tyulyaeva** — Saratov State Medical University n. a. V.I. Razumovsky, Professor at the Department of Therapy with Courses in Cardiology, Functional Diagnostics and Geriatrics, Associate Professor, DSc; **T.P. Denisova** — Saratov State Medical University n. a. V.I. Razumovsky, Professor at the Department of Therapy with Courses in Cardiology, Functional Diagnostics and Geriatrics, Professor, DSc.

Дата поступления — 16.08.2021 г.

Дата принятия в печать — 10.09.2021 г.

**Липатова Т.Е., Тюльтяева Л.А., Денисова Т.П.** Здоровье популяции и социальный стресс (на примере распространенности инфаркта миокарда и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки). Саратовский научно-медицинский журнал 2021; 17 (3): 532–535.

**Цель:** анализ здоровья популяции как маркера социального стресса на примере сопоставления аналитических параметров распространенности инфаркта миокарда (ИМ) и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки (далее ЯБ). **Материал и методы.** Изучены данные официальных статистических отчетов комитета здравоохранения г. Саратова. Исследовали распространенность ИМ и ЯБ в 1990–2000 гг. О возбудимости, чувствительности, устойчивости популяционной системы судили по анализу скоростных характеристик и фрагментов фазовых портретов распространенности ИМ и ЯБ в многомерном фазовом пространстве. **Результаты.** Выявлена разнонаправленность скоростных характеристик динамики распространенности ИМ и ЯБ в популяции; разное число моментов времени, когда знак скорости изменения распространенности патологии менялся на противоположный (для ИМ 5 раз, для ЯБ 3 раза); направление движения изображающей точки центробежное для ИМ и центростремительное для ЯБ. **Заключение.** Возбудимость и устойчивость популяционной системы выше по показателю распространенности ИМ, чувствительность популяционной системы выше по показателю распространенности ЯБ.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, социальный стресс.

**Lipatova TE, Tyulyaeva LA, Denisova TP.** Population health and social stress (from the prevalence of myocardial infarction and gastric and duodenal ulcer). Saratov Journal of Medical Scientific Research 2021; 17 (3): 532–535.

**Purpose:** to analyze the health of the population as a marker of social stress by comparing the analytical parameters of the prevalence of myocardial infarction (MI) and gastric and duodenal ulcer (U). **Material and Methods.** We examined the data of the official statistical reports of the Saratov Health Committee. The prevalence of MI and U in 1990–2000 was studied. The excitability, sensitivity, and stability of the population system were judged by analyzing the speed characteristics and fragments of phase portraits of the prevalence of MI and U in a multidimensional phase space. **Results.** The multidirectional speed characteristics of the dynamics of the prevalence of MI and U in the population were revealed; a different number of time points when the sign of the rate of change in the prevalence of pathology changed to the opposite (for MI — 5 times, for U — 3 times); the direction of movement of the image point is centrifugal for MI and centripetal for U. **Conclusion.** The excitability and stability of the population system is higher in terms of the prevalence of MI, the sensitivity of the population system is higher in terms of the prevalence of U.

**Key words:** myocardial infarction, gastric and duodenal ulcer, social stress.

**Введение.** Значительные социальные потрясения (смена социальных формаций, войны), неоднократно происходившие в российской истории XX в., сопровождались коренной ломкой привычных политических и экономических координат [1], что названо социальным стрессом [2]. Социальный стресс характеризуется неспецифичностью реакций, адаптационной активностью в качестве механизма преодоления стресса [3]. Он провоцирует возникновение артериальной гипертензии, нарушение сна, нерациональное питание, увеличение потребления алкоголя и никотина, изменение материального и социально-психологического уклада жизни населения, нарастающие психологические неблагополучия, возникновение психических расстройств [1, 4–6]. Единственный

социальный стресс в истории нашей страны XX в., который развивался на фоне стабильной работы службы медицинской статистики, — это социальный стресс 1990-х гг.

В периоды социального стресса изменения распространенности отдельных форм патологии внутренних органов, требующие экстренной помощи (например, инфаркт миокарда (ИМ), некоторые заболевания органов пищеварения), адекватно отражают «дефект» популяционного здоровья, поскольку мало зависят от субъективизма медицинского персонала и уровня культуры населения [7–9].

Популяция является динамической биологической системой, т.е. меняющей свое состояние с течением времени, а здоровье популяции — это одна из ее важнейших характеристик [7]. Механизмы реагирования системы на внешнее воздействие связаны со свойствами самой системы: ее адаптационным резервом, возбудимостью, чувствительностью и про-

**Ответственный автор** — Тюльтяева Лариса Анатольевна  
Тел.: +7 (905) 3691086  
E-mail: larisa72@list.ru

чими характеристиками. Биологическая система после любого внешнего воздействия стремится к стабилизации, иногда на новом уровне, к сохранению динамического равновесия [10]. Социальный стресс служит источником внешнего воздействия на популяцию, недостаточно изученным к настоящему времени. Изучение периода социального стресса с точки зрения здоровья популяции поможет сформировать более четкую картину воздействия на человека социального стресса, внесет определенный вклад в развитие медицины, психологии, социологии и других наук о человеке.

**Цель:** анализ здоровья популяции как маркера социального стресса на примере сопоставления аналитических параметров распространенности ИМ и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки (далее ЯБ).

**Материал и методы.** Распространенность в популяции ИМ и ЯБ изучена на основании официальных статистических отчетов комитета здравоохранения г. Саратова (форма №12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения»; форма №14 «Сведения о деятельности стационара») с 1990 по 2000 г.

Аналитическая формула исследования основана на том, что все процессы в популяционной системе имеют потенциально непрерывный характер, поэтому дискретные статистические данные были описаны полиномами высокой степени. Степень полинома подбиралась эмпирически так, чтобы графическое выражение полинома точно и плавно ложилось на экспериментальные параметры. На основе этого получены скоростные характеристики изменения распространенности ИМ и ЯБ в указанный промежуток времени, а также составлены фрагменты фазовых портретов распространенности ИМ и ЯБ

в многомерном фазовом пространстве. Фазовый портрет — это способ наглядного описания динамической системы, при котором каждому мгновенному состоянию колебательной системы на плоскости, координатами которой служат положение (X) и скорость движения (Y) системы, соответствует одна точка (X, Y). Она отражает определенную фазу колебаний системы, отсюда возникли термины: фазовая плоскость и фазовый портрет поведения системы [10]. Состояние системы считалось устойчивым, если движение «изображающей» точки происходило по замкнутой или центростремительной траектории, и неустойчивым, если движение «изображающей» точки происходило по центробежной траектории. Анализ скоростных характеристик и фрагментов фазовых портретов изменения распространенности ИМ и ЯБ позволил оценивать возбудимость, чувствительность и устойчивость исследуемой системы по данным параметрам [10].

**Результаты.** На рис. 1 представлена диаграмма, отражающая сопоставление максимальных и минимальных скоростей изменения распространенности ИМ и ЯБ: амплитуда колебаний скоростей изменения распространенности патологии больше для ЯБ по сравнению с ИМ (3,7 против 1,5).

Обращает на себя внимание разнонаправленность скоростных характеристик динамики распространенности ИМ и ЯБ в популяции. Так, 1994 г. характеризовался максимальной скоростью распространности ИМ среди населения, но минимальной скоростью распространности ЯБ в той же популяции. Для 1999 г. свойственно обратное соотношение: минимальная скорость распространности ИМ среди населения и максимальная скорость распространности ЯБ.

Смена знака скорости распространности патологии на противоположный происходила по показа-

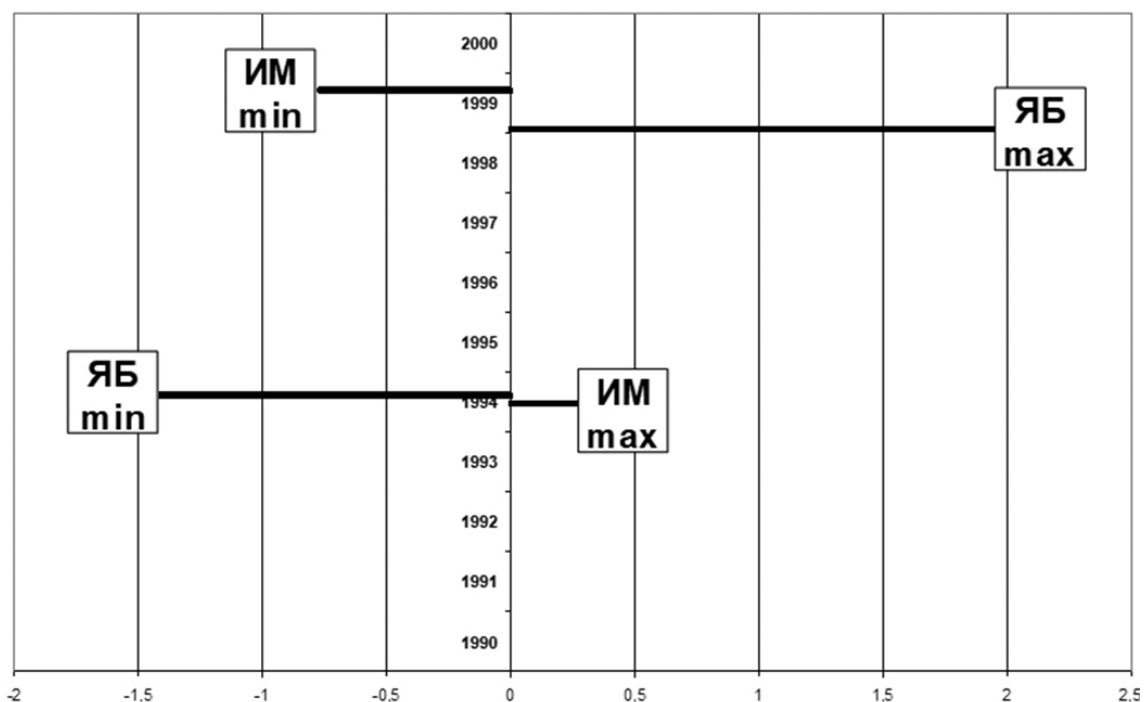


Рис. 1. Максимальные и минимальные скорости изменения распространенности инфаркта миокарда (ИМ) и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки (ЯБ): X — скорость изменения распространенности патологии (%/год); Y — время (годы)

тею распространенности ИМ — 5 раз, а по показателю распространенности ЯБ 3 раза (таблица).

**Моменты смены знака скорости распространенности ИМ и ЯБ на противоположный (по годам)**

Патология	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
ИМ	0	—	+	0	—	+	0	—	0	0	0
ЯБ	0	0	0	+	0	0	0	0	—	0	+

Примечание: + — смена знака скорости распространенности патологии с отрицательного на положительный; — — смена знака скорости распространенности патологии с положительного на отрицательный; 0 — отсутствие смены знака скорости распространенности патологии.

Фрагменты фазовых портретов распространенности ИМ и ЯБ в популяции (рис. 2) во многом идентичны: изображающая точка в обоих случаях движется по часовой стрелке. Однако есть и существенное различие: изображающая точка для ИМ характеризуется в большей степени центростремительным направлением движения, а для ЯБ — центробежным.

**Обсуждение.** Амплитуда колебаний скоростей изменения любых параметров во времени отражает степень возбудимости системы по данному параметру [10]. Изучаемая популяционная система оказалась более возбудимой по показателю распространенности ЯБ, чем по показателю распространенности ИМ. Именно для ЯБ оказалась наивысшей как скорость роста, так и скорость торможения ее распространенности среди населения. Амплитуда скоростей изменения распространенности среди населения ИМ была значительно меньшей, чем ЯБ (1,5 и 3,7 соответственно).

Разнонаправленность скоростных характеристик динамики распространенности ИМ и ЯБ в популяции (1994 г. — максимальная скорость распространенности ЯБ, но минимальная — ИМ; 1999 г. — наоборот) (см. рис. 1) свидетельствует о существовании единых механизмов, не изученных на данный момент, одновременно приводящих к стимулированию скорости распространенности одних и стабилизации других форм патологии среди населения.

Количество моментов смены знака скорости изменения изучаемых показателей свидетельствует о чувствительности системы по данным показателям [10]. Соответственно, распространенность в популяции ИМ оказалась параметром, более чувствительным к внешним воздействиям на систему (5 раз менялся знак на противоположный), чем показатель

распространенности ЯБ (3 раза менялся знак на противоположный). Иными словами, показатель распространенности ЯБ в популяции реагировал на внешние воздействия на систему реже, но мощнее, судя по амплитуде скоростей изменения распространенности двух изучаемых форм патологии.

Движение изображающей точки по часовой стрелке на фрагментах фазовых портретов распространенности ИМ и ЯБ подчеркивает схожую реакцию изучаемых параметров на внешние воздействия [10]. Однако изображающая точка на фрагменте фазового портрета распространенности ЯБ имела однозначно центробежное направление, а на фрагменте фазового портрета распространенности ИМ — скорее центростремительное, т.е. положение системы по показателю распространенности ИМ являлось более устойчивым, чем по показателю распространенности ЯБ.

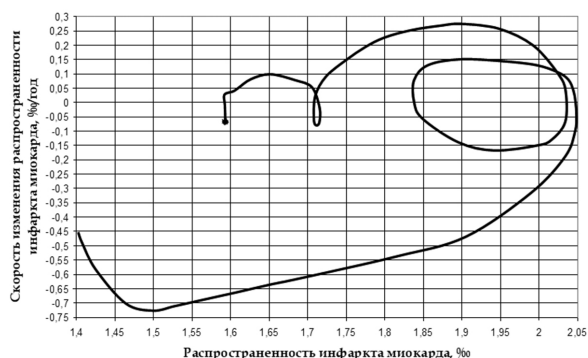
**Заключение.** Аналитические параметры распространенности в популяции как ИМ, так и ЯБ демонстрировали ответ на социальный стресс, но различного характера. Такие характеристики популяционной системы, как возбудимость, чувствительность и устойчивость, различались для ИМ и ЯБ. Возбудимость и устойчивость популяционной системы была выше по показателю распространенности ИМ, чувствительность популяционной системы оказалась выше по показателю распространенности ЯБ.

Таким образом, выявить основные тенденции в изменении здоровья популяции, часто незаметные при стандартном анализе линейных данных, позволяет анализ скоростных характеристик и фрагментов фазовых портретов распространенности патологии в популяции.

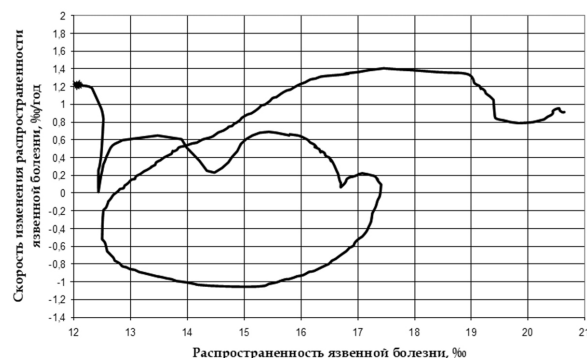
**Конфликт интересов** не заявляется.

**References (Литература)**

1. Khmel AA. Development of theoretical views on the impact of social stress as a health risk factor at the beginning of the XXI century. *Innovation and Investment* 2020; (7): 84–8. Russian (Хмель А.А. Развитие теоретических взглядов на воздействие социального стресса как фактора риска здоровья в начале XXI века. *Инновации и инвестиции* 2020; (7): 84–8).
2. Velichkovsky BT. Human health and social stress. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine* 2016; (1): 3–18. Russian (Величковский Б.Т. Здоровье человека и социальный стресс. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine* 2016; (1): 3–18).
3. Smoleva EO. Social stress and its coping strategies: Analysis of concepts and models. *Social Space* 2020; 6 (3): 3.



а



б

Рис. 2. Фрагменты фазовых портретов распространенности инфаркта миокарда (а) и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки (б):

X — распространенность патологии (‰); Y — скорость изменения распространенности патологии (‰/год)

Russian (Смолева Е. О. Социальный стресс и стратегии его преодоления: анализ концепций и моделей. Социальное пространство 2020; 6 (3): 3).

4. Vasilenko EA. Psychological mechanisms of the impact of social stress on the socio-psychological adaptation of the individual. Bulletin of the South Ural State Humanitarian and Pedagogical University 2019; (4): 279–302. Russian (Василенко Е. А. Психологические механизмы воздействия социального стресса на социально-психологическую адаптацию личности. Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета 2019; (4): 279–302).

5. Denhardt DT. Effect of stress on human biology: epigenetics, adaptation, inheritance, and social significance. Journal of Cellular Physiology 2018; 233 (3): 1975–84.

6. Troisi A. Social stress and psychiatric disorders: evolutionary reflections on debated questions. Neuroscience & Biobehavioral Reviews 2020; 116: 461–69.

7. Chernenkov YuV, Denisova TP, Tyulytaeva LA, Shuldyakov VA. Mathematical gastroenterology. Saratov: SSMU, 2013; 298 p. Russian (Черненко Ю. В., Денисова Т. П., Тюль-

тяева Л. А., Шульдьяков В. А. Математическая гастроэнтерология. Саратов: Изд-во СГМУ, 2013; 298 с.).

8. Lipatova TE, Tyulytaeva LA, Semenov SV, Kovalev EP. The structure of the "acute abdomen" in a period of social stress in a large industrial center. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2018; 14 (2): 338–41. Russian (Липатова Т. Е., Тюльтяева Л. А., Семенов С. В., Ковалев Е. П. Структура «острого живота» в период социального стресса в крупном промышленном центре. Саратовский научно-медицинский журнал 2018; 14 (2): 338–41).

9. Tyulytaeva LA, Denisova TP, Lipatova TE. Social stress as a risk factor of digestive diseases in the population of different age. Journal of Sociology and Social Anthropology 2015; 18 (1): 139–45. Russian (Тюльтяева Л. А., Денисова Т. П., Липатова Т. Е. Социальный стресс как фактор риска возникновения заболеваний органов пищеварения у населения разного возраста. Журнал социологии и социальной антропологии 2015; 18 (1): 139–45).

10. Volkenshteyn MV. Biophysics. Moscow: Nauka, 1988; 591 p. Russian (Волькенштейн М. В. Биофизика. М.: Наука, 1988; 591 с.).

УДК 616–005.2:616.13–004.6 (045)

Оригинальная статья

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТОКОВ КРОВИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РАЗНЫХ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ВАРИАНТОВ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ

**В. Ф. Лукьянов** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, доцент кафедры терапии с курсами кардиологии, функциональной диагностики и гериатрии, доцент, кандидат медицинских наук; **Т. И. Капланова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, доцент кафедры терапии с курсами кардиологии, функциональной диагностики и гериатрии, доцент, кандидат медицинских наук; **В. Д. Петрова** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, доцент кафедры терапии с курсами кардиологии, функциональной диагностики и гериатрии, доцент, кандидат медицинских наук.

## BLOOD FLOW DISTRIBUTION DURING THE FORMATION OF DIFFERENT PATHOGENETIC VARIANTS OF ARTERIAL HYPERTENSION

**V. F. Lukyanov** — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Associate Professor at the Department of Therapy with Courses in Cardiology, Functional Diagnostics and Geriatrics, Associate Professor, PhD; **T. I. Kaplanova** — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Associate Professor at the Department of Therapy with Courses in Cardiology, Functional Diagnostics and Geriatrics, Associate Professor, PhD; **V. D. Petrova** — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Associate Professor at the Department of Therapy with Courses in Cardiology, Functional Diagnostics and Geriatrics, Associate Professor, PhD.

Дата поступления — 16.08.2021 г.

Дата принятия в печать — 10.09.2021 г.

**Лукьянов В. Ф., Капланова Т. И., Петрова В. Д.** Распределение потоков крови при формировании разных патогенетических вариантов артериальной гипертензии. Саратовский научно-медицинский журнал 2021; 17 (3): 535–541.

**Цель:** оценка распределения объемного кровотока в формировании различных клинико-патогенетических вариантов гипертонии. **Материал и методы.** Обследовано 128 больных, у которых определяли показатели объемного кровотока на аорте и плечевой артерии. **Результаты.** При вазоконстрикторной гипертензии ударный объем в плечевой артерии и коэффициент распределения кровотока (КРК) были в 4 раза меньше аналогичных показателей больных с объемной гипертензией. У больных с гиперкинетической гипертензией энергия выброса крови и КРК более чем в 3 раза превосходили такие же показатели при других вариантах артериальной гипертензии (АГ). **Заключение.** Выделены характерные гемодинамические признаки распределения потоков крови, которые могут использоваться для диагностики различных патогенетических фенотипов АГ.

**Ключевые слова:** патогенетические варианты артериальной гипертензии, состояние гемодинамики.

**Lukyanov VF, Kaplanova TI, Petrova VD.** Blood flow distribution during the formation of different pathogenetic variants of arterial hypertension. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2021; 17 (3): 535–541.

**Purpose:** to assess the volumetric blood flow distribution during the formation of different clinical and pathogenetic variants of hypertension. **Material and Methods.** A total of 128 patients were examined, in whom the indices of volumetric blood flow in the aorta and brachial artery were determined. **Results.** In vasoconstrictor hypertension, the stroke volume in the brachial artery and the blood flow distribution coefficient were 4 times less than in patients with volumetric hypertension. In patients with hyperkinetic hypertension, the energy of blood ejection and the blood flow distribution coefficient was more than 3 times higher than the same indicators in other variants of hypertension. **Conclusion.** Characteristic hemodynamic signs of the blood flow distribution that can be used to diagnose various pathogenetic phenotypes of arterial hypertension are identified.

**Key words:** pathogenetic variants of arterial hypertension, hemodynamic status.