

Гигиена, эпидемиология,  
экология

Hygiene, Epidemiology,  
Ecology

УДК 616.12-002.77+616.14-02:546.56

## ХРОНИЧЕСКАЯ РЕВМАТИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ СЕРДЦА И СТЕПЕНЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

**Такташов Г.С.**

*Донецкий национальный медицинский университет им. М.Горького (г. Красный Лиман). e-mail: doc-tgs@yandex.ru*

Целью и задачами работы стали оценка характера течения хронической ревматической болезни сердца (ХРБС) в регионах проживания больных с разным загрязнением атмосферы ксенобиотиками, роль аэрополлютантов в патогенетических построениях заболевания. Под наблюдением находились 474 пациента. В воздухе изучены концентрации аммиака, 3,4-бензпирена, диоксидов С, N, S, оксида С, сероводорода и фенола. Установлено, что интегральный показатель загрязнения атмосферы, уровень выбросов ксенобиотиков и степень накопления в воздухе промышленных отходов определяет распространенность и заболеваемость ХРБС (аммиак, фенол), развитие острой ревматической лихорадки в детском возрасте, характер пороков сердца, клинические признаки заболевания, выраженность сердечной недостаточности, нарушения возбудимости миокарда, размеры камер сердца и систолодиастолическую дисфункцию левого желудочка. Значения в атмосфере аммиака и фенола являются факторами риска развития в регионе ХРБС. Ключевые слова: ревматизм, сердце, пороки, атмосфера, экология.

**Ключевые слова:** ревматизм, сердце, пороки, атмосфера, экология.

### Введение

Хроническая ревматическая болезнь сердца (ХРБС) продолжает занимать ведущие позиции среди наиболее актуальных проблем современной кардиологии и ревматологии [1, 2]. При уменьшении распространенности ревматизма в большинстве европейских государств и США наблюдается увеличение численности больных ХРБС среди населения развивающихся стран [3], поскольку существует четкая связь развития заболевания с социально-экономическими факторами [4-6]. Численность больных ХРБС в отдельных районах стала больше зависеть от экологических факторов [7].

Загазованность атмосферы и ее загрязнение пылевыми поллютантами существенно повышает распространенность заболевания [8-10]. Хотя многие вопросы остаются малоизученными, ус-

тановлено, что в урбанизированных регионах число пациентов с ХРБС значительно выше, чем в сельских [11, 12], а неблагоприятная экология вдыхаемого воздуха при наличии порока сердца вызывает у больных усиление легочной гипертензии [13].

**Целью и задачами работы** стали оценка характера течения ХРБС в регионах проживания больных с разным загрязнением атмосферы ксенобиотиками, роль аэрополлютантов в патогенетических построениях заболевания.

### Объект, методы исследования

Под наблюдением находились 474 больных ХРБС в возрасте от 16 до 66 лет (в среднем  $38,9 \pm 0,42$  лет). Среди этих пациентов было 155 (32,7 %) мужчин и 319 (67,3 %) женщин. Каждый второй обследованный в детском возрасте пе-

ренес острую ревматическую лихорадку. Длительность выявленного порока сердца составила в среднем  $17,2 \pm 0,52$  лет. Митральная недостаточность (МН) установлена у 99 % от числа больных, митральный стеноз (МС) – у 52 %, аортальная недостаточность (АН) – у 70 %, аортальный стеноз (АС) – у 17 %, трикуспидальная недостаточность (ТН) – у 12 %. Среднее количество органических пороков сердца на одного больного составило  $2,5 \pm 0,04$ . Частота комбинаций отдельных пороков сердца была следующей: изолированная АН, АН+ТН и МН+ТН имели место в 1 % случаев, МН+АН+АС+ТН и МН+МС+ТН – в 2 %, АН+ТН+МН – в 3 %, МН+МС+АН+ТН и – в 5 %, МН+АН+АС – в 13 %, изолированная МН и МН+МС – в 14 %, МН+АН – 16 %, МН+МС+АН – в 24 %. На предыдущих этапах хирургическая коррекция порока сердца была выполнена 42 % от числа больных ХРБС, в том числе протезирование митрального клапана – в 20 % случаях, аортального – в 23 %, митральная комиссуротомия – в 57 %. 1-й функциональный класс сердечной недостаточности (ФКСН), констатирован в 21 % наблюдений ХРБС, 2-й – в 37 %, 3-й – в 31 %.

Больным выполняли электрокардиографию (аппараты “МІДАК-ЕК1Т”, Украина; “Bioset-8000”, Германия), эхокардиографию (“Acuson-Aspen-Siemens”, Германия; “Envisor C-Philips”, Нидерланды; “HD-11-XE-Philips”, Нидерланды; “SSA-270A-Toshiba”, Япония) и холтеровское мониторирование (“Кардиотехника-04-08”, Россия). Гигиеническая оценка антропогенного загрязнения атмосферы проводилась на основании определения ксенобиотиков в 34 регионах Донецкой области перед временной оккупацией территории. До военных действий данные были получены в результате лабораторных исследований санитарно-гигиенических станций, региональных отделений Государственных комитетов по гидрометеорологии, контролю природной среды и экологической безопасности. Оценивали уровень выбросов в ат-

мосферу и накопление в ней промышленных отходов за год из расчета на площадь территории и человека, содержание в воздухе аммиака, 3,4-бензпирена, диоксидов С, N и S, оксида С, сероводорода и фенола, их предельно-допустимые концентрации (ПДК), а также интегральный показатель неблагоприятной экологической нагрузки поллютантами на атмосферу (ІQA).

Статистическая обработка полученных результатов исследований проведена с помощью компьютерного вариационного, непараметрического, корреляционного, регрессионного, одно- (ANOVA) и многофакторного (ANOVA/MANOVA) дисперсионного анализа (программы “Microsoft Excel” и “Statistica-Stat-Soft”, США). Оценивали средние значения (M), их стандартные ошибки (m), стандартные отклонения (SD), коэффициенты корреляции (r), критерии дисперсии (D), множественной регрессии, Стьюдента, Уилкоксона-Рао (WR), Макнемара-Фишера (хи-квадрат) и достоверность статистических показателей (p).

### Результаты и их обсуждение

Среди всех 474 обследованных больных ХРБС жители городов составили 85 %, а сельских районов – остальные 15 %. Уровень выбросов ксенобиотиков в атмосферу городов проживания больных был в 10,5 раз большим, по сравнению с сельскими районами, а накопление отходов отраслей промышленности, транспорта, энергетики и агропромышленного комплекса – в 9,7 раз. Только содержание аммиака во вдыхаемом больными ХРБС воздухе в городах и селах мало отличался между собой, тогда как концентрация в атмосфере городов 3,4-бензпирена была в 3,6 раза большей, диоксида С в 2,3 раза, диоксида N в 2,1 раза, диоксида S в 2,0 раза, сероводорода – на 83 %, оксида С на 59 %, фенола на 50 %.

Распространенность и заболеваемость ХРБС в Донецкой области, где проживали обследованные больные, со-

ответственно составили  $37,6 \pm 2,04$  и  $1,3 \pm 0,20$  на 10 тыс. населения, причем, в городских регионах –  $34,8 \pm 2,65$  и  $1,1 \pm 0,25$  на 10 тыс., а в сельских –  $40,8 \pm 3,05$  и  $1,4 \pm 0,32$  на 10 тыс. (различия статистически недостоверны). По результатам множественной регрессии установлена прямая зависимость от интегрального состава ксенобиотиков в атмосферном воздухе распространенности в регионах ХРБС, но не уровня заболеваемости. Как свидетельствует однофакторный дисперсионный анализ, на показатели распространенности ХРБС достоверно влияют концентрации в атмосфере аммиака и диоксида S, а на заболеваемость ХРБС – содержание во вдыхаемом воздухе фенола. Выполненный корреляционный анализ демонстрирует прямые связи уровня заболеваемости ХРБС с параметрами аммиака и фенола. На наш взгляд, значения в атмосфере аммиака больше  $220 \text{ мкг/м}^3$  и фенола больше  $15 \text{ мкг/м}^3$  ( $> M + SD$  регионов проживания больных) являются факторами риска развития ХРБС.

По данным многофакторного дисперсионного анализа Уилкоксона-Рао, место жительства больных ХРБС (город, село) мало влияет на интегральный характер пороков сердца. В свою очередь, от выраженности IQA значительно зависят как пороки, так и другие проявления ХРБС – нарушения возбудимости мио-

карда, электрической проводимости сердца, степень фиброзирования клапанов, систолическая и диастолическая дисфункции левого желудочка (соответственно СДлж и ДДлж). С показателями IQA, уровнями выбросов в атмосферу ксенобиотиков и накоплением в ней отходов промышленности, транспорта, энергетики и сельского хозяйства дисперсионно связаны развитие ТН, относительной пульмональной недостаточности, количество пороков сердца на одного больного, размеры сердечных камер и ФКСН. От двух последних экологических параметра зависит появление относительной ТН. Проживание людей в городской и сельской местности оказывает воздействие на развитие острой ревматической лихорадки, нарушений возбудимости миокарда и электрической проводимости сердца. Как демонстрирует ANOVA, IQA влияет на характер порока сердца, развитие СДлж и ДДлж, при этом существуют прямые корреляции с количеством пороков у одного пациента и ФКСН.

По результатам выполненного анализа непараметрической статистики Макнемара-Фишера (рисунок), у городских жителей в 5,1 раза чаще, чем у сельских, выявляется СДлж, в 3,3 раза – развитие ТН, в 1,7 раза – ДДлж, в 1,6 раза – нарушения возбудимости миокарда, в 1,3 раза – АН, но в 1,3 раза реже

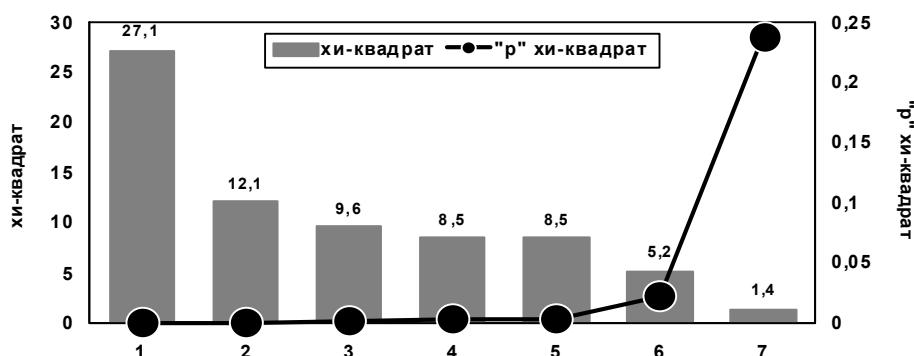


Рис. Отличия частоты развития отдельных факторов течения ХРБС у жителей городских и сельских регионов.

- 1 – перенесенная острая ревматическая лихорадка, 2 – СДлж, 3 – наличие АН,
- 4 – нарушения возбудимости миокарда, 5 – ДДлж, 6 – наличие ТН,
- 7 – наличие относительной пульмональной недостаточности.

Таблица.

констатирована в детском возрасте острая ревматическая лихорадка.

На интегральные характеристики пороков сердца и клинические признаки ХРБС, по данным ANOVA/MANOVA, не оказывают влияния уровни в воздухе диоксида N и оксида C

(таблица). От всех ксенобиотиков в атмосфере зависят варианты и количество пороков сердца, размеры его камер, ФКШН. Однофакторный дисперсионный анализ демонстрирует связь развития МН и МС с содержанием в атмосфере диоксида N, а АН и АС – бензпирена. Кроме того, от концентрации диоксида N зависит развитие острой ревматической лихорадки, а в последующем ДДЛж, содержание бензпирена влияет на формирование нарушений возбудимости миокарда, а фенола – на изменения электрической проводимости сердца.

По результатам множественной регрессии интегральное состояние клинических признаков ХРБС обратно зависит от концентрации в воздухе регионов проживания больных аммиака и прямо связано с уровнем диоксида С. Выраженность изменений аорты тесно прямо связана с параметрами в атмосфере аммиака, диоксида С, диоксида N и оксида С, показатели массы миокарда левого желудочка определяются содержанием в воздухе аммиака, диоксида Са и сероводорода, конечно-диастолические размер и объем левого желудочка – уровнем бензпирена, диоксида S и фенола, конечно-систолические – диоксида N, оксида С и фенола. Фракция выброса крови левым желудочком обратно зависит от показателей диоксида С и N, оксида С и фенола, что демонстрирует регрессионный анализ.

**Связь интегральных показателей течения ХРБС с уровнями в атмосфере поллютантов регионов проживания больных**

Ксенобиотики	Превышение ПДК		Признаки			
			Характер пороков сердца		Составляющие течения болезни	
	абс.	%	WR	р	WR	р
Аммиак	441	93,0	6,42	< 0,001	2,79	0,008
Бензпирен	450	94,9	2,35	0,011	6,50	< 0,001
Диоксид С	291	61,4	3,65	< 0,001	4,46	< 0,001
Диоксид N	435	91,8	1,04	0,414	1,85	0,078
Диоксид S	459	96,8	1,87	0,048	2,87	0,007
Оксид С	468	98,7	1,11	0,351	1,23	0,287
Сероводород	459	96,8	1,89	0,047	2,87	0,007
Фенол	465	98,1	1,92	0,042	4,18	< 0,001

### Выводы

1. Больные ХРБС, которые проживают в городах, вдыхают воздух с концентрацией бензпирена, превышающей таковую в сельских регионах в 3,6 раза, диоксидов С, N и S соответственно в 2,3, 2,1 и 2,0 раза, сероводорода на 83 %, оксида С на 59 % и фенола на 50 %.
2. IQA, уровень выбросов в атмосферу ксенобиотиков и степень накопления промышленных отходов определяет распространенность и заболеваемость ХРБС (аммиак, фенол), развитие острой ревматической лихорадки в детском возрасте, характер пороков сердца, клинические признаки заболевания, выраженность сердечной недостаточности, нарушения возбудимости миокарда, размеры камер сердца и систоло-диастолическую дисфункцию левого желудочка.
3. Значения в атмосфере аммиака и фенола являются факторами риска развития в регионе ХРБС.

### Литература

1. Saikia U. N. Adhesion molecule expression and ventricular remodeling in chronic rheumatic heart disease: a cause or effect in the disease progression – a pilot study / U. N. Saikia, R. M. Kumar, V. K. Pandian // Cardiovasc. Pathol. – 2011. – Vol. 13, N 10. – P. 55-62.
2. Seckeler M. D. The worldwide epidemiology of acute rheumatic fever and rheumatic

- heart disease / M. D. Seckeler, T. R. Hoke // *Clin. Epidemiol.* – 2011. – Vol. 22, N 3. – P. 67-84.
3. Saxena A. Strategies for the improvement of cardiac care services in developing countries: what does the future hold? / A. Saxena // *Future Cardiol.* – 2012. – Vol. 8, N 1. – P. 29-38.
  4. Joseph N. Clinical spectrum of rheumatic fever and rheumatic heart disease: a 10 year experience in an urban area of South India / N. Joseph, D. Madi, G. S. Kumar / *N. Am. J. Med. Sci.* – 2013. – Vol. 5, N 11. – P. 647-652.
  5. Longenecker C. T. Management of rheumatic heart disease in uganda: the emerging epidemic of non-AIDS comorbidity in resource-limited settings / C. T. Longenecker, E. Okello, P. Lwabi // *J. Acquir. Immune Defic. Syndr.* – 2014. – Vol. 65, N 2. – P. 79-80.
  6. Viali S. Rheumatic heart disease in Samoa and the pacific nations / S. Viali // *J. Prim. Health Care.* – 2014. – Vol. 6, N 1. – P. 84-85.
  7. Mechanisms and management of heart failure in active rheumatic carditis / J. B. Barlow, R. H. Marcus, W. A. Pocock [et al.] // *S. Afr. Med. J.* – 2013. – Vol. 78, N 4. – P. 181-186.
  8. Socioeconomic and environmental risk factors among rheumatic heart disease patients in Uganda / E. Okello, B. Kakande, E. Sebatta [et al.] // *PLoS One.* – 2012. – Vol. 7, N 8. – E. 43917.
  9. lung B. Epidemiology of acquired valvular heart disease / B. lung, A. Vahanian // *Can. J. Cardiol.* – 2014. – Vol. 30, N 9. – P. 962-970.
  10. Phillips D. I. Is susceptibility to chronic rheumatic heart disease determined in early infancy? An analysis of mortality in Britain during the 20th century / D. I. Phillips, C. Osmond // *Glob. Cardiol. Sci. Pract.* – 2014. – Vol. 2014, N 4. – P. 464-472.
  11. Prevalence of rheumatic heart disease in children and young adults in Nicaragua / J. A. Paar, N. M. Berrios, J. D. Rose [et al.] / *Am. J. Cardiol.* – 2010. – Vol. 105, N 12. – P. 1809-1814.
  12. Urbanization and non-communicable disease in Southeast Asia: a review of current evidence / C. Angkurawaranon, W. Jiraporncharoen, B. Chenthanakij [et al.] / *Public. Health.* – 2014. – Vol. 128, N 10. – P. 886-895.
  13. Gidwani S. The burden of pulmonary hypertension in resource-limited settings / S. Gidwani, A. Nair // *Glob. Heart.* – 2014. – Vol. 9, N 3. – P. 297-310.
- References**
1. Saikia U.N., Kumar R.M., Pandian V.K. 2011, "Adhesion molecule expression and ventricular remodeling in chronic rheumatic heart disease: a cause or effect in the disease progression – a pilot study", *Cardiovasc. Pathol.*, Vol. 13, N 10, pp. 55-62.
  2. Seckeler M.D., Hoke T.R. 2011, "The worldwide epidemiology of acute rheumatic fever and rheumatic heart disease", *Clin. Epidemiol.*, Vol. 22, N 3, pp. 67-84.
  3. Saxena A. 2012, "Strategies for the improvement of cardiac care services in developing countries: what does the future hold?", *Future Cardiol.*, Vol. 8, N 1, pp. 29-38.
  4. Joseph N., Madi D., Kumar G.S. 2013, "Clinical spectrum of rheumatic fever and rheumatic heart disease: a 10 year experience in an urban area of South India", *N. Am. J. Med. Sci.*, Vol. 5, N 11, pp. 647-652.
  5. Longenecker C.T., Okello E., Lwabi P. 2014, "Management of rheumatic heart disease in uganda: the emerging epidemic of non-AIDS comorbidity in resource-limited settings", *J. Acquir. Immune Defic. Syndr.*, Vol. 65, N 2, pp. 79-80.
  6. Viali S. 2014, "Rheumatic heart disease in Samoa and the pacific nations", *J. Prim. Health Care.*, Vol. 6, N 1, pp. 84-85.
  7. Barlow J.B., Marcus R.H., Pocock W.A., Barlow C.W., Essop R., Sareli P. 2013 "Mechanisms and management of heart failure in active rheumatic carditis", *S. Afr. Med. J.*, Vol.78, N4, pp. 181-186.
  8. Okello E., Kakande B., Sebatta E., Kayima J., Kuteesa M., Mutatina B., Nyakoojo W., Lwabi P., Mondo C.K., Odoi-Adome R., Juergen F. 2012, "Socioeconomic and environmental risk factors among rheumatic heart disease patients in Uganda", *PLoS One.*, Vol. 7, N 8, E. 43917.
  9. lung B., Vahanian A. 2014 "Epidemiology of acquired valvular heart disease", *Can. J. Cardiol.*, Vol. 30, N 9, pp. 962-970.
  10. Phillips D.I., Osmond C. 2014 "Is susceptibility to chronic rheumatic heart disease determined in early infancy? An

- analysis of mortality in Britain during the 20th century”, *Glob. Cardiol. Sci. Pract.*, Vol. 2014, N 4, pp. 464-472.
11. Paar J.A., Berrios N.M., Rose J.D., Сбceres M., Peca R., Pйrez W., Chen-Mok M., Jolles E., Dale J.B. 2010 “Prevalence of rheumatic heart disease in children and young adults in Nicaragua”, *Am. J. Cardiol.*, Vol. 105, N 12, pp. 1809-1814.
  12. Angkurawaranon C., Jiraporncharoen W., Chenthanakij B., Doyle P., Nitsch D. 2014, “Urbanization and non-communicable disease in Southeast Asia: a review of current evidence”, *Public. Health*, Vol. 128, N 10, pp. 886-895.
  13. Gidwani S., Nair A. 2014 “The burden of pulmonary hypertension in resource-limited settings”, *Glob. Heart*, Vol. 9, N 3, pp. 297-310.

### Резюме

#### ХРОНІЧНА РЕВМАТИЧНА ХВОРОБА СЕРЦЯ ТА СТУПІНЬ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ

*Такташов Г.С.*

Метою і задачами роботи стали оцінка характеру перебігу хронічної ревматичної хвороби серця (ХРХС) в регіонах мешкання хворих з різним забрудненням атмосфери ксенобіотиками, роль аерополітантів в патогенетичних побудовах захворювання. Під наглядом знаходилися 474 пацієнти. В повітрі вивчено концентрації аміаку, 3,4-бензпирену, діоксидів С, N, S, оксиду С, сірководня й фенолу. Встановлено, що інтегральний показник забруднення атмосфери, рівень викидів ксенобіотиків та ступінь накопичення в повітрі промислових відходів визначає поширеність і захворюваність ХРХС (аміак, фенол), розвиток гострої ревматичної лихоманки у дитячому віці, характер пороків серця, клінічні ознаки захворювання, виразність серцевої недостатності, порушення збудливості міокарда, розміри камер серця і систолодіастолічну дисфункцію лівого шлуночка.

Значення в атмосфері аміаку та фенолу є чинниками ризику розвитку в регіоні ХРХС. Ключові слова: ревматизм, серце, пороки, атмосфера, екологія.

**Ключові слова:** ревматизм, серце, пороки, атмосфера, екологія.

### Summary

#### CHRONIC RHEUMATIC HEART DISEASE AND ENVIRONMENTAL POLLUTION DEGREE OF ATMOSPHERE

*Taktashov G.S.*

The aim and purpose of the work was to assess the progress of chronic rheumatic heart disease (CRHD) in the regions where inhabit the patients with different air pollution by xenobiotics, the role of air pollutants in pathogenic formations of disease. There were 474 patients under the care. Ammonia concentration, 3,4-benzopyrene, dioxides C, N, S, C oxide, hydrogen sulfide and phenol in the air have been studied. It was found that an integral indicator of air pollution, emissions of xenobiotics and degree of industrial waste accumulation in the air determines the prevalence and incidence of CRHD (ammonia, phenol), development of acute rheumatic fever in the childhood, character of heart diseases, clinical signs of a disease, severity of heart failure, disorder of myocardium excitability, size of heart chambers and systolic and diastolic dysfunction of the left ventricle. The ammonia and phenol values in the atmosphere are CRHD risk factors in the region.

**Key words:** rheumatism, heart disease, atmosphere, environment.

*Впервые поступила в редакцию 25.06.2015 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*