

Т.Б. Бевзенко

ЧАСТОТА РАЗВИТИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ*Донецкий национальный медицинский университет им. М.Горького, Украина*

Реферат. *Интегральный состав питьевой и грунтовых вод дисперсионно влияет на уровень заболеваемости хроническим гломерулонефритом (ХГН). Отмечается прямая корреляция распространенности болезни с параметрами нагрузки ксенобиотиками на атмосферу, причем, существует зависимость распространенности ХГН от развития в регионе машиностроительной промышленности, железнодорожного и автомобильного транспорта, концентрации во вдыхаемом воздухе 3,4-бензпирена, диоксидов азота и серы, степени минерализации питьевой воды, содержания в ней нитратов, уровней в почве молибдена, титана и ванадия, в грунте – никеля и свинца, а показатели заболеваемости связаны с концентрацией в атмосфере фенола и в почве токсичных бериллия и висмута.*

Ключевые слова: *гломерулонефрит, распространенность, заболеваемость, экология*

В последние годы распространенность на 10 тыс. населения (F) хронических болезней почек стала рассматриваться с позиций негативных факторов окружающей среды регионов проживания людей [6, 7]. Жители городов с неблагоприятной экологической ситуацией считаются группой риска в рамках нефрологической патологии, при этом ранняя диагностика гломерулярной нефропатии вызывает немалые трудности [4]. В качестве одного из маркеров интегральной степени загрязнения окружающей среды ксенобиотиками (воздуха – Q, почвы – R, водных источников – S) у жителей промышленных регионов в первую очередь отмечают выделение с мочой в высоких концентрациях фенолов [11]. Необходимо отметить, что увеличение F заболеваний почек наблюдается не только в урбанизированных городских районах, а и в регионах с высоким уровнем развития сельского хозяйства [10]. К слову, в эксперименте на крысах было показано, что фосфоорганические инсектициды, используемые в сельском хозяйстве, могут вызывать повреждение корковой зоны структур почек [1]. Помимо сказанного, F болезней почек тесно связана с загрязнением питьевой воды неорганическими веществами [9], почвы – пестицидами и медьсодержащими органическими соединениями [12], атмосферного воздуха – газообразными составляющими нефтепродуктов (например, 2,5-диметилфураном, бутадиеном и бензолом) [8], производными этиленгликоля [3], трихлорэтиленом и перхлорэтиленом [2]. Неблагоприятная экологическая ситуация в регионе является фактором риска развития всех морфологических форм хронического гломерулонефрита (ХГН) [13], причем, экологические факторы определяют темпы прогрессирования у таких пациентов хронической почечной недостаточности [5, 7].

К зонам экологического бедствия с наличием огромного числа вредоносных факторов производственной деятельности человека относится Донецкая область, где проживает примерно 10% населения Украины и где сконцентрировано около 2000 промышленных предприятий черной и цветной металлургии, угледобывающей, химической (коксохимической), машиностроительной и других отраслей промышленности. Суммарная техногенная антропогенная нагрузка на единицу территории вчетверо выше средней по государству, а ежегодный валовый выброс вредных веществ от всех источников загрязнения в атмосферу составляет 4 млн. тонн. Вот почему Донецкую область можно считать некоей моделью оценки влияния неблагоприятной экологической ситуации на здоровье человека. Целью данного исследования стала оценка F и заболеваемости (G) ХГН в зависимости от различных неблагоприятных экологических воздействий на организм человека.

М а т е р и а л и м е т о д ы

Мы провели сопоставления распространенности и заболеваемости ХГН в 33 регионах Донецкой области (55% городских и 45% сельских) с экологическими показателями атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы и грунтовых (подземных) водоисточников. Гигиеническая оценка антропогенного загрязнения окружающей среды ксенобиотиками выполнена санитарно-гигиеническими станциями и региональными отделениями Государственных комитетов по гидрометеорологии, контролю природной среды и экологической безопасности. Определены уровни выбросов в атмосферу (V) и накопление промышленных отходов (W) в воздухе за год (соответственно на площадь территории и одного жителя), доля в этом отдельных отраслей промышленности (металлургической, угледобывающей, химической, машиностроительной, производства стройматериалов), сельского хозяйства, железнодорожного и автомобильного транспорта, содержание во вдыхаемом воздухе аммиака, 3,4-бензпирена, фенола, сероводорода, диоксида азота, серы и углерода, степень минерализации питьевой воды, параметры концентрации в ней хлоридов, фосфатов, сульфатов и нитратов, показатели в почве и грунтовых водах эссенциальных и токсичных микроэлементов (МЭ) – бария (Ba), бериллия (Be), висмута (Bi), кобальта (Co), хрома (Cr), меди (Cu), железа (Fe), ртути (Hg), лития (Li), марганца (Mn), молибдена (Mo), никеля (Ni), свинца (Pb), олова (Sn), титана (Ti), ванадия (V) и цинка (Zn).

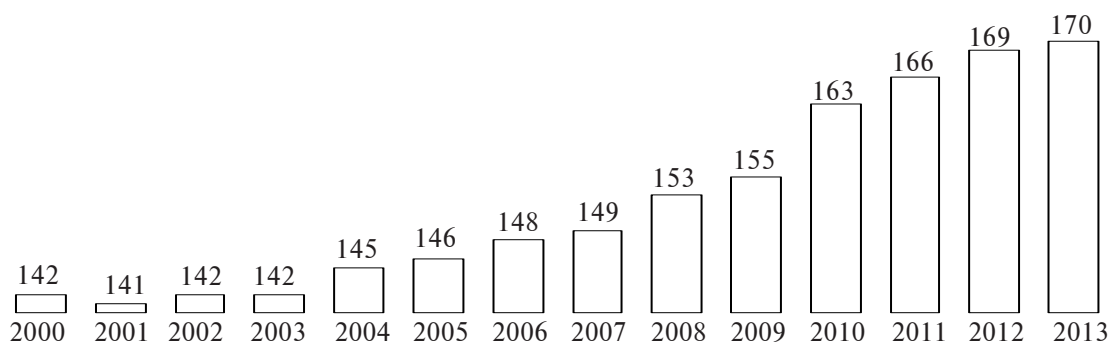


Рис. 1. Соотношение распространенности хронического гломерулонефрита среди городского и сельского населения Донецкой области, которое принято за 100%.

Статистическая обработка полученных результатов исследований проведена с помощью компьютерного вариационного, непараметрического, корреляционного, регрессионного и дисперсионного (ANOVA) анализа (программы “Microsoft Excel” и “Statistica-Stat-Soft”, США). Оценивали средние значения, стандартные от-

клонения и ошибки, коэффициенты корреляции (r), критерии дисперсии (D), Стьюдента, Макнемара-Фишера и достоверность статистических показателей (p).

Результаты и обсуждения

По Донецкой области F и G ХГН соответственно составляют $7,8 \pm 0,56$ и $0,5 \pm 0,09$ на 10 тыс. населения. Ин-

тегральные измененные показатели (>1 о.е.) установлены в 15,2% и 12,1% от числа регионов. В городских и сельских районах F и G недостоверно отличаются между собой, хотя в городах средние параметры F выше на 28%, а G – на 20%. Однофакторный дисперсионный анализ также демонстрирует отсутствие влияния места жительства людей на F и G.

На G ХГН достоверно влияют параметры R, а F прямо коррелирует с V. F ХГН тесно связана с развитием в регионе машиностроительной промышленности, о чем свидетельствует выполненный дисперсионный и корреляционный анализ. Необходимо отметить, что из большого объема промышленных выбросов, попадающих в окружающую среду, на машиностроение приходится лишь незначительная его часть – 1-2%. Однако на машиностроительных предприятиях имеются основные и обеспечивающие технологические процессы про-

Таблица. Связь распространенности (F) и заболеваемости (G) ХГН с уровнями в почве зон проживания людей отдельных микроэлементов (МЭ).

| МЭ | Медицинские статистические показатели | | | | | | | |
|----|---------------------------------------|-------|----------------|-------|--------------|-------|----------------|-------|
| | F | | | | G | | | |
| | Влияние на F | | Корреляции с F | | Влияние на G | | Корреляции с G | |
| | D | p D | r | p r | D | p D | r | p r |
| Ba | 1,01 | 0,475 | +0,303 | 0,087 | 0,68 | 0,516 | +0,02 | 0,911 |
| Be | 1,34 | 0,27 | +0,124 | 0,492 | 5,33 | 0,011 | -0,246 | 0,167 |
| Bi | 1,25 | 0,316 | +0,309 | 0,08 | 5,71 | 0,008 | +0,072 | 0,689 |
| Co | 1,21 | 0,342 | +0,18 | 0,317 | 1,51 | 0,237 | -0,051 | 0,779 |
| Cr | 0,94 | 0,527 | -0,196 | 0,275 | 0,48 | 0,625 | -0,151 | 0,403 |
| Cu | 0,79 | 0,653 | +0,265 | 0,137 | 1,13 | 0,336 | +0,132 | 0,465 |
| Hg | 0,54 | 0,863 | +0,141 | 0,433 | 0,18 | 0,835 | +0,215 | 0,229 |
| Li | 0,59 | 0,824 | +0,131 | 0,467 | 0,47 | 0,628 | -0,147 | 0,414 |
| Mn | 0,84 | 0,611 | -0,049 | 0,785 | 0,26 | 0,775 | -0,113 | 0,531 |
| Mo | 1,16 | 0,369 | +0,386 | 0,027 | 1,3 | 0,287 | +0,038 | 0,834 |
| Ni | 1,14 | 0,383 | +0,196 | 0,274 | 0,99 | 0,382 | +0,16 | 0,375 |
| Pb | 1,39 | 0,25 | +0,318 | 0,072 | 0,56 | 0,577 | +0,017 | 0,926 |
| Sn | 0,73 | 0,707 | +0,13 | 0,472 | 1,1 | 0,345 | +0,205 | 0,251 |
| Ti | 2,97 | 0,015 | +0,548 | 0,001 | 0,46 | 0,637 | +0,147 | 0,414 |
| V | 3,28 | 0,009 | +0,539 | 0,001 | 0,56 | 0,576 | +0,017 | 0,927 |
| Zn | 0,86 | 0,598 | +0,284 | 0,109 | 0,60 | 0,556 | -0,045 | 0,805 |

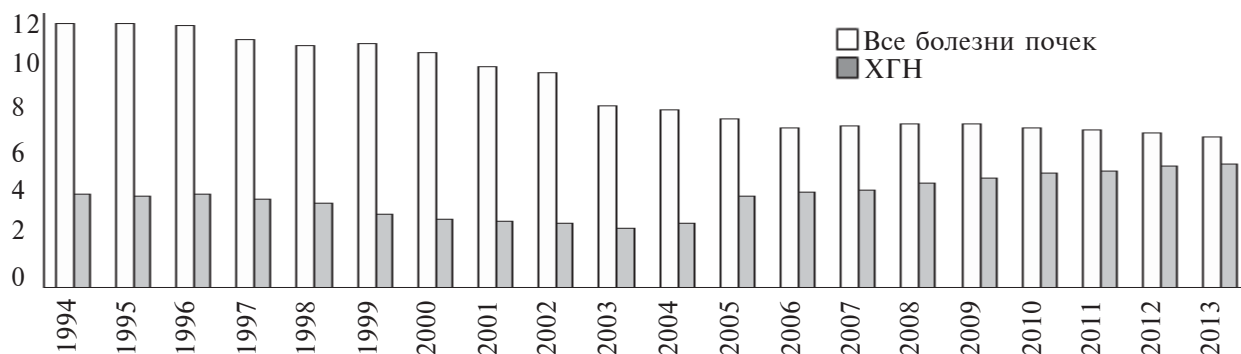


Рис. 2. Смертность населения от заболеваний почек в Донецкой области на 100 тыс. населения (светлый столбец – все болезни почек, темный столбец – ХГН).

изводства с весьма высоким уровнем загрязнения окружающей среды, к которым относятся: 1) внутризаводское энергетическое производство и другие процессы, связанные со сжиганием топлива; 2) литейное производство; 3) металлообработка конструкций и отдельных деталей; 4) сварочное производство; 5) гальваническое производство; 6) лакокрасочное производство. По уровню загрязнения окружающей среды районы гальванических и красильных цехов сопоставимы с такими крупнейшими источниками экологической опасности, как химическая промышленность.

Как свидетельствует ANOVA, на параметры F ХГН влияет содержание в атмосферном воздухе диоксида азота. С уровнями диоксида серы и 3,4-бензпирена существуют достоверные прямые корреляционные связи. Кроме того, концентрация фенола позитивно соотносится с показателями G.

Показатели F ХГН прямо связаны с содержанием в питьевой воде сульфатов и нитратов, а обратно коррелируют со степенью ее минерализации и концентрации хлоридов. Кроме того, имеет место дисперсионное влияние на F минерализации воды и уровня нитратов. Необходимо подчеркнуть, что от характера питьевой воды параметры G не зависят.

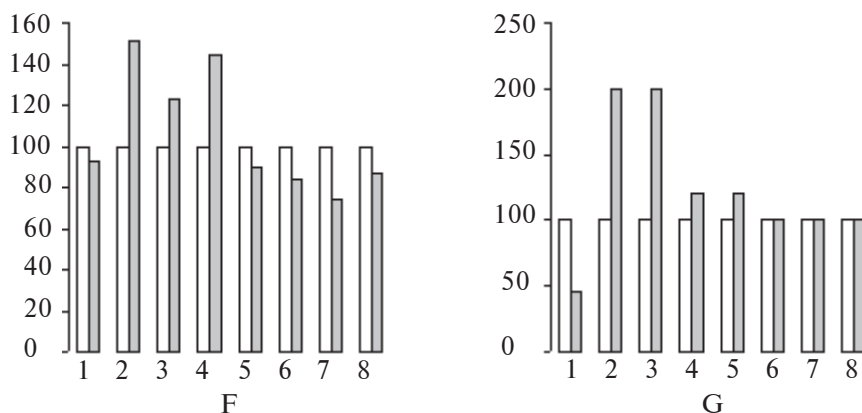


Рис. 3. Различия F и G ХГН в зонах проживания людей с повышенными предельно допустимыми концентрациями веществ по сравнению с нормальными значениями во вдыхаемом воздухе и питьевой воде, которые приняты за 100%.

Примечание: воздух: 1 – аммиак, 2 – 3,4-бензпирен, 3 – диоксид азота, 4 – диоксид углерода; питьевая вода: 5 – минерализация, 6 – сульфаты, 7 – нитраты, 8 – фосфаты.

F тесно связана с содержанием в почве эссенциальных Ti и V (таблица), о чем свидетельствуют однофакторный дисперсионный и корреляционный анализ. Существует также прямая корреляция F с показателями в этом объекте исследования Mo. На уровень G в регионах оказывают достоверное влияние значения в почве токсичных Be и Bi. От концентраций токсичных Ni и Pb в подземных водах зависит F ХГН, на что соответственно указывает прямая корреляционная и дисперсионная связь.

Если в Донецкой области смертность от всех болезней почек из года в год уменьшается, то в группе ХГН наблюдается рост этого статистического показателя, что нашло свое отражение на рис. 2. В свою очередь, констатируется ежегодное повышение показателей распространенности почечной патологии, причем, как в городских, так и в сельских районах.

Следует отметить существующее высокодостоверное влияние на летальность в стационарах области регионов проживания больных, хотя средние показатели в городах и сельских районах мало отличаются между собой, соответственно составляя $9,8 \pm 3,88$ и $11,1 \pm 0,35$. По данным ANOVA, на летальность влияют степень развития в регионе металлургической, химической и машиностроительной отраслей промышленности, содержание в воздухе оксида углерода, в воде – фосфатов, Ti и Zn, в почве Pb.

На рис. 3 представлены параметры F и G ХГН в зависимости от предельно допустимых концентраций отдельных веществ в воздухе и воде отдельных регионов проживания людей. Установлены достоверные различия в отношении показателей в атмосфере диоксида углерода на 44% (F) и аммиака на 54% (G).

В заключение отметим, что отношение к экологии стало серьезно рассматриваться в качестве

критерия цивилизованности стран, поскольку пренебрежение неблагоприятной средой обитания человека подрывает их поступательное социально-экономическое развитие. Оценка загрязненности окружающей среды ксенобиотиками имеет исключительную значимость в качестве одного из интегральных показателей общего уровня здоровья населения и является важнейшим фактором его мониторинга.

Таким образом, существует связь развития ХГН с экологическим состоянием зон проживания больных, городскими и сельскими районами, с характером атмосферного воздуха, почвы, питьевой и грунтовых вод, роль в степени загрязнения ксенобиотиками разных отраслей промышленности, сельского хозяйства, автомобильного и железнодорожного транспорта. Интегральный состав питьевой и грунтовых вод дисперсионно влияет на уровень Г ХГН, отмечается прямая корреляция F с параметрами V, причем, существует зависимость F от развития в регионе машиностроительной промышленности, железнодорожного и автомобильного транспорта, концентрации в атмосфере 3,4-бензпирена, диоксидов азота и серы, степени минерализации питьевой воды, содержания в ней нитратов, уровней в почве Mo, Ti и V, в грунте – Ni и Pb, а показатели G связаны с концентрациями во вдыхаемом воздухе фенола и в почве токсичных Be и Bi. Представленные данные будут полезны для разработки целенаправленной медицинской технологии наблюдения и лечения больных ХГН в отдельных регионах страны, способствовать разработке принципиально новых методов профилактических и реабилитационных мероприятий.

Т.В. Bevzenko

Incidence of chronic glomerulonephritis, depending on environmental factors

Integral part of drinking water and groundwater dispersion effects on the incidence of chronic glomerulonephritis (CGN), there is a direct correlation with the prevalence of the disease burden parameters of xenobiotics on the atmosphere, and there is a dependence on the prevalence of CGN development in the engineering industry, rail and road transport, the concentration in the air inhaled 3,4 benzpyrene, nitrogen, and sulfur dioxide, the degree of mineralization of drinking water, nitrates content in it, soil levels of molybdenum, titanium and vanadium, in the ground – lead and nickel, and morbidity is associated with the phenol concentration in the atmosphere and toxic beryllium and bismuth in the soil (University clinic. – 2014. – Vol.10, №1. – P. 52-55).

Keywords: glomerulonephritis, prevalence, morbidity and ecology.

Т.Б. Бевзенко

Частота розвитку хронічного гломерулонефриту в залежності від чинників довкілля

Інтегральний склад питної і ґрунтових вод дисперсійно впливає на рівень захворюваності на хронічний гломерулонефрит (ХГН), наголошується пряма кореляція поширеності хвороби з параметрами

навантаження ксенобиотиками на атмосферу, причому, існує залежність поширеності ХГН від розвитку в регіоні машинобудівної промисловості, залізничного й автомобільного транспорту, концентрації у повітрі, що вдихується, 3,4-бензпирену, діоксидів азоту та сірки, ступеня мінералізації питної води, вмісту в ній нітратів, рівнів в ґрунті молібдену, титану і ванадію, в ґрунті – нікелю й свинцю, а показники захворюваності пов'язані з концентраціями в атмосфері фенолу та в ґрунті токсичних берилію і вісмуту (Університетська клініка. – 2014. – Т.10, №1. – С. 52-55).

Ключові слова: гломерулонефрит, поширеність, захворюваність, екологія.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Alfaro-Lira S.* Malignant transformation of rat kidney induced by environmental substances and estrogen / S. Alfaro-Lira, M. Pizarro-Ortiz, G. M. Calaf // Int. J. Environ. Res. Public. Health. - 2012. - Vol. 9, N 5. - P. 1630 - 1648.
2. *Boverhof D. R.* Assessment of the immunotoxic potential of trichloroethylene and perchloroethylene in rats following inhalation exposure / D. R. Boverhof, S. M. Krieger, J. A. Hotchkiss [et al.] // J. Immunotoxicol. - 2012. - Vol. 20, N 11. - P. 95 - 98.
3. *Estevez-Carmona M. M.* Hypothyroidism maintained reactive oxygen species-steady state in the kidney of rats intoxicated with ethylene glycol: effect related to an increase in the glutathione that maintains the redox environment / M. M. Estevez-Carmona, E. Melendez-Camargo, R. Ortiz-Butron [et al.] // Toxicol. Ind. Health. - 2013. - Vol. 4, N 4. - P. 75 - 78.
4. *Fanos V.* Neonatal drug induced nephrotoxicity: Old and next generation biomarkers for early detection and management of neonatal drug-induced nephrotoxicity, with special emphasis on uNGAL and on metabolomics / V. Fanos, R. Antonucci, M. Zaffanello, M. Mussap // Curr. Med. Chem. - 2012. - Vol. 19, N 27. - P. 4595 - 4605.
5. *Nelson P. J.* Glomerular disease in 2011: New clues to environmental influences in glomerular disease / P. J. Nelson, C. E. Alpers // Nat. Rev. Nephrol. - 2011. - Vol. 8, N 2. - P. 65 - 66.
6. *Norris K.* Race, gender, and socioeconomic disparities in CKD in the United States / K. Norris, A. R. Nissenson // J. Am. Soc. Nephrol. - 2008. - Vol. 19, N 7. - P. 1261 - 1270.
7. *Odubanjo M. O.* End-stage renal disease in Nigeria: an overview of the epidemiology and the pathogenetic mechanisms / M. O. Odubanjo, C. A. Okolo, A. O. Oluwasola, A. Arije // Saudi J. Kidney Dis. Transpl. - 2011. - Vol. 22, N 5. - P. 1064 - 1071.
8. *Phuong J.* Predicted toxicity of the biofuel candidate 2,5-dimethylfuran in environmental and biological systems / J. Phuong, S. Kim, R. Thomas, L. Zhang // Environ. Mol. Mutagen. - 2013. - Vol. 53, N 6. - P. 478 - 487.
9. *Sivakumar S.* Bioaccumulations of aluminum and the effects of chelating agents on different organs of *Cirrhinus mrigala* / S. Sivakumar, C. P. Khatiwada, J. Sivasubramanian // Environ. Toxicol. Pharmacol. - 2012. - Vol. 34, N 3. - P. 791 - 800.
10. *Weiner D. E.* The Central American Epidemic of CKD / D. E. Weiner, M. D. McClean, J. S. Kaufman, D. R. Brooks // Clin. J. Am. Soc. Nephrol. - 2012. - Vol. 25, N 10. - P. 162 - 167.
11. *You L.* Renal function, bisphenol A, and alkylphenols: results from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES 2003-2006) / L. You, X. Zhu, M. J. Shrubsole [et al.] // Environ. Health Perspect. - 2011. - Vol. 119, N 4. - P. 527 - 533.
12. *Yu S.* Metal accumulation and evaluation of effects in a freshwater turtle / S. Yu, R. S. Halbrook, D. W. Sparling, R. Colombo // Ecotoxicology. - 2011. - Vol. 20, N 8. - P. 1801 - 1812.
13. *Zaza G.* Incidence of primary glomerulonephritis in a large North-Eastern Italian area: a 13-year renal biopsy study / G. Zaza, P. Bernich, A. Lupo // Nephrol. Dial. Transplant. - 2012. - Vol. 6, N 12. - P. 145 - 147.

Надійшла до редакції: 17.03.2014