

УДК 616.22/.23-002:502.3
РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ СТЕНОЗИРУЮЩЕГО ЛАРИНГОТРАХЕИТА СРЕДИ ДЕТЕЙ,
ПРОЖИВАЮЩИХ НА УЛИЦАХ С РАЗНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ НАГРУЗКОЙ

Л. М. Станиславчук

Винницкий национальный медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Украина

Цель: изучить концентрацию антропогенных аэрополлютантов и распространенность стенозирующего ларинготрахеита (СЛТ) среди детей на улицах с разной транспортной нагрузкой.

Материалы и методы. Проведен анализ состояния атмосферного воздуха на улицах с разной интенсивностью движения автотранспорта г. Винницы за период 2000–2003 гг. Оценивали концентрацию взвешенных веществ с содержанием диоксида кремния менее 20 %, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота. Изучали частоту эпизодов СЛТ (1–3 эпизода заболевания) и рецидивирующего СЛТ (4 и более эпизодов заболевания) у детей в возрасте 0–14 лет, проживающих в домах, расположенных на улицах с разной транспортной нагрузкой.

Результаты. Показатели средней и максимальной концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на улицах с интенсивным движением транспорта значительно превышали таковые на улицах с неинтенсивным движением. Распространенность СЛТ и рецидивирующего СЛТ была значимо выше на улицах с высокой транспортной нагрузкой. Установлена связь между распространенностью СЛТ среди детей, интенсивностью движения автотранспорта и концентрацией в атмосферном воздухе загрязняющих веществ. Наиболее сильной оказалась связь между распространенностью СЛТ и концентрацией диоксида азота.

Заключение. Распространенность СЛТ среди детей связана с интенсивностью движения автотранспорта и концентрацией антропогенных поллютантов в атмосферном воздухе.

Ключевые слова: стенозирующий ларинготрахеит, дети, загрязнение атмосферного воздуха.

PREVALENCE OF STENOSING LARYNGOTRACHEITIS AMONG CHILDREN RESIDING
ON STREETS WITH DIFFERENT TRAFFIC LOAD

L. M. Stanislavchuk

Vinnitsya National Medical University named after N. I. Pirogov, Ukraine

Objective: to study concentrations of anthropogenic air pollutants on streets with different traffic load and prevalence of laryngotracheitis (LT) among children residing on those streets.

Material and methods. We have analyzed the quality of free air on streets with different traffic density in Vinnitsya during 2000–2003. We have studied the concentrations of suspended matters with the content of silicon dioxide less than 20 %, sulfur dioxide, carbon dioxide, and nitrogen dioxide. We have analyzed the frequency of LT cases (1–3 episodes of the disease) and recurrent LT (4 or more episodes of the disease) among children under 14 residing on the streets with different traffic load.

Results. The indices of the average and maximum concentrations of free air pollutants on the streets with high traffic density significantly exceeded those on the streets with low traffic density. The prevalence of LT and recurrent LT was significantly higher on the streets with high traffic load. We have found a connection between the prevalence of LT among children, traffic density and concentrations of free air pollutants. The connection between the prevalence of LT and the concentration of nitrogen dioxide has turned out to be the strongest.

Conclusion. The prevalence of LT in children is related to traffic load and concentrations of anthropogenic free air pollutants.

Key words: stenosing laryngotracheitis, children, free air pollution.

Введение

Техногенное загрязнение атмосферного воздуха остается одной из наиболее актуальных проблем во всем мире, что связано, в первую очередь, с риском возникновения и прогрессирования целого ряда заболеваний [1, 2]. По данным ВОЗ, в 2012 г. 3,7 млн случаев преждевременной смерти связаны с загрязнением атмосферного воздуха [3]. Автомобили являются основным источником загрязнения воздуха во многих городах. Тревожные изменения в состоянии здоровья обнаружены у тех, кто проживает вблизи оживленных дорог [4].

Дети более чувствительны к загрязнению окружающей среды и в большей степени подвержены негативному влиянию аэрополлютантов, чем взрослые [5–7]. Это объясняется высокой минутной вентиляцией, физической активностью и более длительным пребыванием детей на свежем воздухе [8–10].

Многочисленными исследованиями установлено влияние антропогенных поллютантов на респираторную и сердечно-сосудистую систему, на возникновение онкологических заболеваний и когнитивных изменений, на преждевременные роды, низкий вес при рождении,

диабет и младенческую смертность [7, 11]. В доступных литературных источниках имеются единичные сообщения о влиянии антропогенных загрязнителей воздуха на частоту СЛТ у детей [12, 13]. Однако результаты этих исследований не всегда однозначны [14, 15].

Цель

Изучить концентрацию антропогенных аэрополлютантов и распространенность СЛТ среди детей, проживающих в домах, расположенных на улицах с разной транспортной нагрузкой.

Материалы и методы исследования

Проведен сравнительный анализ состояния атмосферного воздуха на улицах с разной интенсивностью движения автотранспорта г. Винница за период 2000–2003 гг. на основании данных эпизодических наблюдений Винницкой городской санитарно-эпидемиологической станции. Оценивали разовые концентрации взвешенных веществ с содержанием диоксида кремния менее 20 %, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота. Отбор проб атмосферного воздуха проводился на расстоянии 5 м от проезжей части улицы. Сведения о количестве детей, проживающих в домах, расположенных на этих улицах, взяты в детских поликлиниках. Изучали частоту эпизодов СЛТ (1–3 эпизода заболевания) и рецидивирующего СЛТ (4 и

более эпизодов заболевания) у детей в возрасте от 0 до 14 лет включительно, проживающих на соответствующих территориях. Анализ проведен по данным станции скорой медицинской помощи и областной клинической детской инфекционной больницы. Статистический анализ проводился с помощью методов непараметрической статистики: теста Манна-Уитни и метода ранговой корреляции Спирмена.

Результаты исследования

По данным отдела аналитического контроля Государственного управления экологии и природных ресурсов в Винницкой области, основным источником загрязнения атмосферы города в 2000–2003 гг. являлся автотранспорт. Выбросы от автомобилей за четырехлетний период составляли 90,1–91,8 % антропогенных выбросов. Исследование охватило 7 улиц с интенсивностью движения транспорта свыше 1500 ед./ч (1648–4098 ед./ч) и численностью детского населения 8067 чел. и 4 улицы с транспортной нагрузкой менее 300 ед./ч (29–273 ед./ч) и численностью детского населения 2473 чел. Средние из разовых концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на улицах с высокой плотностью движения автотранспорта были значительно выше, чем на улицах с низкой плотностью движения (таблица 1).

Таблица 1 — Показатели загрязнения атмосферного воздуха отдельными примесями на улицах с разной транспортной нагрузкой (г. Винница, 2000–2003 гг.)

Наименование примеси	Транспортная нагрузка > 1 500 ед./ч				Транспортная нагрузка < 300 ед./ч				p
	n	ср	qm	g, %	n	ср	qm	g, % (8)	
Взвешенные вещества, мг/м ³	396	0,274 ± 0,082	0,85	13,38	24	0,190 ± 0,079	0,4	0	< 0,05
Диоксидсеры, мг/м ³	396	0,148 ± 0,104	0,90	3,03	24	0,000 ± 0,000	0,000	0	< 0,01
Оксид углерода, мг/м ³	396	3,317 ± 0,716	8,30	16,16	24	2,275 ± 0,411	3,5	0	< 0,01
Диоксидазота, мг/м ³	396	0,045 ± 0,016	0,11	0	24	0,009 ± 0,008	0,025	0	< 0,01

Примечание: n — количество измерений разовых концентраций примеси в атмосферном воздухе за период наблюдений; ср — средняя из разовых концентрация примеси в атмосферном воздухе за период наблюдений; qm — максимальная из разовых концентрация примеси в атмосферном воздухе за период наблюдений; g, % — повторяемость разовых концентраций примеси выше предельно допустимой максимальной разовой концентрации в атмосферном воздухе для населенных мест (ПДК м.р.) за период наблюдений; p — уровень статистической значимости различий между средними концентрациями примеси в атмосферном воздухе на улицах с разной транспортной нагрузкой.

На улицах с высокой транспортной нагрузкой средние концентрации диоксида азота превышали в 5 раз, взвешенных веществ — в 1,4 раза, оксида углерода — в 1,5 раза средние концентрации соответствующих загрязнителей воздуха на улицах с низкой транспортной нагрузкой. При этом концентрация диоксида серы на улицах с неинтенсивным движением транспорта была ниже определяемого уровня.

Максимальные концентрации примесей в атмосферном воздухе на улицах с интенсивным движением транспорта также значительно превышали таковые на улицах с неинтенсив-

ным движением: диоксида азота — в 14 раз, взвешенных веществ — в 2,1 раза, оксида углерода — в 2,4 раза. Концентрация диоксида серы на улицах с низкой транспортной нагрузкой была ниже определяемого уровня, в то время как на улицах с высокой транспортной нагрузкой максимальная разовая концентрация превысила ПДК м.р. в 1,8 раза. На улицах с интенсивным движением транспорта повторяемость превышения ПДК м.р. для диоксида серы составила 3 %, для взвешенных веществ — 13,4 %, для оксида углерода — 16,2 %. На улицах с неинтенсивным движением транспорта

превышений ПДК м.р. за период наблюдений зарегистрировано не было.

Обнаруженные закономерности подтверждаются наличием сильной прямой корреляционной связи между концентрацией антропогенных аэрополлютантов и транспортной нагрузкой (таблица 2). Коэффициенты

корреляции варьируют между 0,715 (для средней концентрации взвешенных веществ) и 0,97 (для средней концентрации диоксида азота) с уровнем статистической значимости различий 95 % для средней концентрации взвешенных веществ и 99 % — для остальных примесей.

Таблица 2 — Результаты корреляционного анализа связей между интенсивностью движения автотранспорта и концентрациями загрязняющих примесей в атмосферном воздухе

Наименование загрязняющей примеси	Концентрация загрязняющей примеси, мг/м ³	Коэффициент ранговой корреляции Спирмена	Р
Взвешенные вещества	qср	0,715264	< 0,05
	qм	0,890909	< 0,001
Диоксидсеры	qср	0,858116	< 0,001
	qм	0,905789	< 0,001
Оксид углерода	qср	0,900000	< 0,001
	qм	0,936364	< 0,0001
Диоксидазота	qср	0,970390	< 0,0001
	qм	0,906608	< 0,001

Примечание: qср — средняя из разовых концентрация примеси в атмосферном воздухе за период наблюдений; qм — максимальная из разовых концентрация примеси в атмосферном воздухе за период наблюдений; р — уровень статистической значимости различий.

Мы провели сравнительный анализ распространенности СЛТ и рецидивирующего СЛТ среди детей, проживающих в домах, расположенных на улицах с разной транспортной нагрузкой. Распространенность СЛТ и рецидивирующего СЛТ оказалась значимо выше в районах с высокой транспортной нагрузкой, превышая среднегодовые показатели в районах с низкой транспортной нагрузкой, соответственно, в 2,9 и 3,2 раза (рисунок 1). Рецидивы

заболевания у детей с рецидивирующим СЛТ также регистрировались чаще в районах с интенсивным движением транспорта, составив за четырехлетний период наблюдения 2,3 эпизода против 1,7 эпизода в районах с неинтенсивным движением. В целом среднее ежегодное количество эпизодов обеих форм заболевания в районах с интенсивным транспортным движением составило 6,04 против 2,02 на 1 тыс. детского населения ($p < 0,0001$).

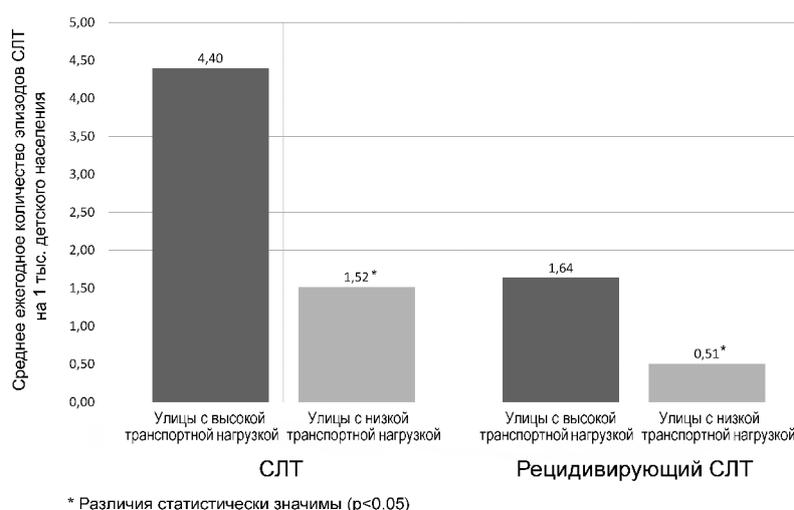


Рисунок 1 — Распространенность СЛТ и рецидивирующего СЛТ среди детей, проживающих в домах, расположенных на улицах с разной транспортной нагрузкой

В результате корреляционного анализа установлена связь частоты эпизодов СЛТ у детей, проживающих в районах как с интенсив-

ным движением автотранспорта, так и с концентрацией отдельных аэрополлютантов. Связь между СЛТ и интенсивностью автомобильного

движения — сильная (коэффициент корреляции составил 0,825), с уровнем значимости более 99 %. Сильной оказалась связь СЛТ с максимальной и средней концентрацией диоксида серы и диоксида азота, с максимальной концентрацией оксида углерода; уме-

ренной силы — с максимальной и средней концентрацией взвешенных веществ, со средней концентрацией оксида углерода (таблица 3). Наиболее высокая степень корреляционной связи обнаружена между СЛТ и концентрацией диоксида азота.

Таблица 3 — Результаты корреляционного анализа связей между частотой эпизодов СЛТ у детей и концентрациями загрязняющих примесей в атмосферном воздухе

Наименование загрязняющей примеси	Концентрация загрязняющей примеси, мг/м ³	Коэффициент ранговой корреляции Спирмена	Р
Взвешенные вещества	qcp	0,561644	< 0,1
	qm	0,669706	<0,05
Диоксид серы	qcp	0,802735	< 0,01
	qm	0,774066	< 0,01
Оксид углерода	qcp	0,601368	< 0,1
	qm	0,719820	< 0,05
Диоксид азота	qcp	0,842466	< 0,01
	qm	0,906393	< 0,001

Примечание: qcp — средняя из разовых концентрация примеси в атмосферном воздухе за период наблюдений; qm — максимальная из разовых концентрация примеси в атмосферном воздухе за период наблюдений; p — уровень статистической значимости различий.

Заключение

Обнаружена прямая связь между распространенностью СЛТ среди детей, проживающих вблизи автодороги, и интенсивностью движения транспорта (коэффициент корреляции 0,825, $p < 0,01$).

Средние концентрации взвешенных веществ с содержанием диоксида кремния менее 20 %, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота в атмосфере вблизи автодорог с интенсивностью движения транспорта свыше 1500 ед./ч значительно превышали таковые на улицах с интенсивностью движения транспорта менее 300 ед./ч ($p < 0,05$).

Распространенность СЛТ среди детей, проживающих вблизи автодорог, ассоциируется с концентрацией взвешенных веществ с содержанием диоксида кремния менее 20 %, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота в атмосферном воздухе. Наиболее сильной оказалась связь между распространенностью СЛТ и концентрацией диоксида азота ($p < 0,01$).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- World Health Organization. Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe. http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf. — 2006.
- World Health Organization (2013). Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project. Technical Report. Bonn: World Health Organization European Centre for Environment and Health, Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe. http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf.
- World Health Organization (2014). Ambient (outdoor) air quality and health [Fact sheet No.313, Updated March 2014]. — <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/>.

- Effects of long-term exposure to traffic-related air pollution on respiratory and cardiovascular mortality in the Netherlands: the NLCS-AIR study / B. Brunekreef [et al.] // Res Rep Health EffInst. — 2009. — Vol. 139. — P. 5–71.

- Анализ временных рядов установления зависимости респираторной симптоматики у детей от колебаний загрязнения атмосферного воздуха / Л. И. Привалова, А. А. Кошелева, С. В. Брезгина // Гигиена и санитария. — 2007. — № 3. — С. 64–67.

- Lin, M. Coarse particulate matter and hospitalization for respiratory infections in children younger than 15 years in Toronto: a case-cross overanalysis / M. Lin, D. M. Stieb, Y. Chen // Pediatrics. — 2005. — Vol. 116, № 2. — P. 235–240.

- American Academy of Pediatrics, Policy Statement, Committee on Environmental Health. Ambient Air Pollution: Health Hazards to Children // Pediatrics. — 2004. — Vol. 114. — P. 1699–1707.

- Plunkett, L. M. Differences between adults and children affecting exposure assessment / L. M. Plunkett, D. Turnbull, J. V. Rodricks // In: P. S. Guzelian, C. J. Henry, S. S. Olin, eds. Similarities and Differences Between Children and Adults: Implications for Risk Assessment / Washington, DC: ILSI Press, 1992. — P. 79–96.

- Activity Patterns of California Residents: Final Report / J. A. Wiley [et al.] // Sacramento, CA: California Air Resources Board. — 1991. — Publication No. A6-177–33.

- Study of Children's Activity Patterns: Final Report / J. A. Wiley [et al.] // Sacramento, CA: California Air Resources Board. — 1991. — Publication No. A733–149.

- A review of low-level air pollution and adverse effects on human health: implications for epidemiological studies and public policy / N. R. S. Olmo [et al.] // Clinics (Sao Paulo). — 2011. — Vol. 66, № 4. — P. 681–690.

- Croup and air pollutants: results of a two-year prospective longitudinal study / H. Rebmann [et al.] // Zentralbl Hyg Umweltmed. — 1991. — Vol. 192, № 2. — P. 104–115.

- Влияние эколого-климатических факторов на частоту и течение стенозирующих ларинготрахеитов при ОРЗ у детей / В. Е. Караваев [и др.] // Гигиена и санитария. — 2007. — № 2. — С. 7–9.

- Air pollution and respiratory infections during early childhood: analysis of 10 European birth cohorts with in the ESCAPE project / E. A. Macintyre [et al.] // Environ Health Perspect. — 2014. — Vol. 122. — P. 107–113.

- Severien, C. Effect of nitrogen oxides and suspended dust in the air on the incidence of inpatient treatment of children with stenosing laryngotracheitis (pseudocroup). Results of an 8-year epidemiologic retrospective study based on inpatient case figures and area-related data of air measurements in the Bochum city district / C. Severien, C. Mietens // Monatsschr Kinderheilkd. — 1987. — Vol. 135, № 10. — P. 686–691.

Поступила 18.05.2015