



УДК 614.72-02:613.954].084:519.25

HYGIENIC ASSESSMENT OF AEROGENE INFLUENCE OF XENOBIOTICS ON FORM THE HEALTH OF CHILDRENS ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА АЕРОГЕННОГО ВПЛИВУ КСЕНОБІОТИКІВ НА ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ

Rublevska N.I. / Рублевська Н.І.

d.med.s., prof. / д.мед.н., проф.

Dnipro State Medical University,

Dnipro, Volodymyra Vernadskogo, 9, 49044

Дніпровський державний медичний університет,

Дніпро, Володимира Вернадського, 9, 49044

Анотація. В роботі надано гігієнічну вмісту хімічних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць. Визначено особливості їх аерогенного надходження до організму дитини. Здійснено оцінку стану здоров'я дитячого населення. Аналіз отриманих результатів дослідження дозволив обґрунтувати методичні підходи з попередження розвитку донозологічних станів у дітей у зв'язку з аерогенним впливом ксенобіотиків.

Ключові слова: ксенобіотики, атмосферне повітря, здоров'я, дитяче населення, донозологічні стани, адаптація, ризик, первинна профілактика.

Вступ.

Серед комплексу чинників довкілля, які сприяють виникненню донозологічних та патологічних станів у населення значна роль належить атмосферному повітрю. Численні дослідження свідчать про те, що забруднення повітря є визначальним фактором у формуванні ризиків для здоров'я населення, пов'язаними зі станом навколишнього середовища. До того ж, до атмосфери населених місць токсичні речовини надходять у різних комбінаціях, що частіше усього посилює їх токсичну дію на живі організми. Доведено, що ступінь значущості забруднення атмосферного повітря у формуванні рівня загальної захворюваності дитячого населення становить 23,2 % і займає друге місце після соціальних чинників ризику, значущість яких дорівнює 38,8 %. Дослідження свідчать, що при однакових рівнях вмісту шкідливих речовин в атмосферному повітрі, дозові їх надходження (АН доз.) неоднозначні для різних вікових груп населення: саме діти зазнають найбільшого аерогенного навантаження. У зв'язку з цим вивчення впливу аерогенних хімічних навантажень на організм дитини набуває провідного значення.

Джерело: [1,2,3,4,5]

Основний текст.

Мета роботи – обґрунтувати заходи первинної профілактики негативних змін у стані здоров'я дитячого населення на підставі комплексної гігієнічної оцінки вмісту забруднюючих речовин у повітрі, аерогенного їх навантаження на організм та здоров'я дітей.

Матеріали і методи. Проведено аналіз вмісту пилу, ангідриду сірчистого, оксиду вуглецю, азоту діоксиду, сірководню, фенолу, аміаку, формальдегіду в атмосферному повітрі м. Дніпропетровськ, Дніпродзержинськ у динаміці за 2010-2022 рр. за результатами спостережень Дніпропетровського регіонального центру з гідрометеорології та Державної установи "Дніпропетровський



обласний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України". Гігієнічна оцінка вмісту ксенобіотиків в атмосферному повітрі проводилась відповідно до наказу МОЗ України №52 від 14.01.2020 року «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць». На підставі середньодобових концентрацій токсикантів в атмосферному повітрі м. Дніпропетровськ, Дніпродзержинськ нами розраховане дозове аерогенне надходження (мг/кг×добу) ксенобіотиків до дитячого організму, яке відображає вплив хімічної речовини на організм. Отримані величини порівнювали з референтними, розрахованими нами для вуглецю оксиду, формальдегіду за допустими (референтними) або максимально недіючими концентраціями, та з референтними для сірки діоксиду, азоту діоксиду, фенолу, аміаку. Для оцінки адаптаційних можливостей дітей використовували метод визначення адаптаційного потенціалу (АП), що заснований на інтегральному аналізі кардіо-гемодинамічних та антропометричних даних: частоти пульсу, артеріального тиску, довжини тіла, маси тіла. З урахуванням розроблених нами нормативів адаптаційного потенціалу для дітей дошкільного віку визначали поширеність різних рівней адаптації серед дітей- мешканців промислових міст. Медико-статистична обробка Microsoft Excel2003@Statistica v 6.1 (Statsoft Inc /США) (ліц. № AGAR909E415822FA). Для кількісної оцінки взаємозв'язку між окремими факторами застосовували кореляційний аналіз з розрахунком коефіцієнтів лінійної кореляції Пірсона та рангової кореляції Спірмена (r), що дозволило встановити стійкі статистично значущі ($p < 0,05 - 0,001$) взаємозв'язки між показниками з оцінкою напрямку змін.

Результати. Проведена гігієнічна характеристика вмісту основних хімічних забруднюючих речовин в повітрі свідчить про те, що в атмосфері міст Дніпропетровськ та Дніпродзержинськ постійно визначаються основні або „класичні” забруднюючі речовини: пил, сірки діоксид, вуглецю оксид, азоту діоксид. Практично по усім ксенобіотикам, за винятком сірки діоксиду, відмічається перевищення середньодобових гранично допустимих концентрацій. В середньому за період спостереження найнижчі концентрації пилу (1,13 ГДК с.д.), діоксиду азоту (1,23 ГДК с.д.), сірки діоксиду (0,12 ГДК с.д.) встановлені на території району порівняння м. Дніпропетровськ. Найбільш забрудненим пилом (2,35 ГДК с.д.), оксидом вуглецю (1,21 ГДК с.д.) та діоксидом азоту (2,23 ГДК с.д.) є повітря у районі з інтенсивним транспортним рухом. Однак, найзначніший вміст сірки діоксиду зареєстровано у повітрі промислових районів міст Дніпропетровськ та Дніпродзержинськ. Має місце статистично достовірна відмінність між вмістом пилу, діоксиду сірки, оксиду вуглецю, діоксиду азоту в атмосфері району порівняння та району з інтенсивним транспортним рухом ($p < 0,008 - 0,001$), між вмістом тих же ксенобіотиків в атмосфері району порівняння та промислового району № 1 ($p < 0,05 - 0,001$). Узагальнення результатів проведених нами досліджень з гігієнічної характеристики вмісту специфічних забруднюючих речовин в атмосфері свідчить за те, що у повітрі районів спостереження м. Дніпропетровськ, Дніпродзержинськ реєструються значні середньорічні



концентрації ксенобіотиків: до 3,67 ГДК с.д. по фенолу, до 3,08 ГДК с.д. по аміаку, до 6,33 ГДК с.д. по формальдегіду та до 1,13 ГДК м.р. по сірководню.

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що діти з району порівняння м. Дніпропетровськ зазнають впливу меншого, ніж в інших районах спостереження, аерогенного навантаження забруднюючими речовинами (мг/кг×добу). Так, достовірно ($p < 0,05-0,001$) надходження пилу в 2,1, вуглецю оксиду в 2,14, формальдегіду в 1,4 рази нижче у районі порівняння, ніж в районі з інтенсивним транспортним рухом. Надходження діоксиду сірки в 2,9, сірководню в 1,57 рази вище у промисловому районі № 2, ніж в районі порівняння ($p < 0,05$). Найбільші величини аерогенного надходження ксенобіотиків до організму дітей дошкільного віку-мешканців м. Дніпродзержинськ також припадають на дітей з промислових районів, ніж на мешканців району порівняння.

В умовах м. Дніпродзержинськ до організму дітей надходять вірогідно ($p < 0,05-0,001$) вищі, ніж в умовах м. Дніпропетровськ дози фенолу (в 2,5 рази), формальдегіду (в 2,15 рази), сірководню (в 1,8 рази). Надходження вуглецю оксиду в 1,56 рази вище ($p < 0,001$) у Дніпропетровську. Аналіз середньодобових доз надходження окремих ксенобіотиків з атмосферним повітрям свідчить за те, що дитяче населення міст Дніпропетровськ, Дніпродзержинськ зазнає впливу більш значного ($p < 0,05$), при порівнянні з референтними величинами, аерогенного навантаження такими речовинами, як азоту діоксид (в 2,2-2,5 рази, $p < 0,05$), фенол (в 1,4 рази), формальдегід (в 2,2-4 рази, $p < 0,05$).

В якості інтегрального критерію здоров'я у літературі розглядають адаптаційні можливості організму, які відображають ступінь його динамічної рівноваги з середовищем. З урахуванням розроблених нами нормативів адаптаційного потенціалу визначено поширеність різних рівней адаптації серед дітей дошкільного віку в районах спостереження. Отримані результати з оцінки адаптаційних можливостей дітей, які підлягають аерогенному впливу ксенобіотиків, дозволили встановити, що в районах з більшим ступенем забруднення атмосфери достовірно ($p < 0,05$) більша питома вага дітей з напруженням (АП від 1,90 до 2,19 для хлопчиків; АП від 1,80 до 1,99 для дівчаток), незадовільним рівнем адаптаційних можливостей (АП від 2,20 до 2,39 для хлопчиків; АП від 2,00 до 2,19 для дівчаток) та зривом адаптації (АП 2,40 та $>$ для хлопчиків; АП 2,20 та $>$ для дівчаток).

Результати проведеного математичного аналізу дозволили встановити, що величини аерогенного дозового навантаження ксенобіотиками достовірно ($p < 0,05-0,001$) впливають на адаптаційні можливості дітей. З підвищенням АН доз. діоксидом сірки ($r=0,36$), оксидом вуглецю ($r=0,33$), діоксидом азоту ($r=0,28$), аміаком ($r=0,30$) зростає величина адаптаційного потенціалу, тобто адаптаційні можливості дитячого організму знижуються під впливом більш значущого аерогенного навантаження зазначеними ксенобіотиками.

Отримані нами дані свідчать за те, що величина адаптаційного потенціалу вірогідно пов'язана зі станом неспецифічної резистентності, функціональними показниками дихальної і серцево-судинної систем дітей ($r = -0,47 \div 0,69$; $p < 0,05-0,001$). Аналіз зниження рівня адаптації в залежності від величини аерогенного



дозового навантаження окремими ксенобіотиками дозволив визначити ксенобіотики та такі їх величини аерогенного дозового надходження до організму дітей-мешканців Придніпровського регіону, з якими пов'язаний ризик зниження рівня адаптації. Отримані результати свідчать, що вірогідно ($p < 0,001$) найбільш високий ризик зниження адаптаційних можливостей дітей (також, як і для виникнення донозологічних станів) притаманний для вуглецю оксиду ($BШ = 5,30$; 95% ВІ 2,14 - 13,17). На підставі отриманих результатів запропоновано та впроваджено критеріальну шкалу оцінки ризику зниження адаптації в залежності від величини аерогенного дозового навантаження ксенобіотиками, яка дозволяє виділяти групи ризику дітей за місцем мешкання, проводити еколого-гігієнічне ранжування населених місць.

Висновки.

Встановлено, що в умовах промислових місць має місце більш значуще, порівняно з розрахованими за референтними концентраціями та гранично допустимими концентраціями, аерогенне надходження ксенобіотиків до організму дитини, що призводить до зниження неспецифічної резистентності, змін функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем, зниженню рівня адаптації дитячого організму. Запропоновано математичну модель «аерогенне надходження ксенобіотиків – адаптаційні можливості дітей» та обгрунтовано величини аерогенного надходження забруднюючих речовин атмосферного повітря ($мг/кг \times добу$), які в умовах техногенного регіону імовірно призводять до зниження адаптаційних можливостей дитячого організму.

Література:

1. World Health Organization. Air pollution. URL: <http://www.emro.who.int/noncommunicable-diseases/publications/air-pollution.html>
2. Rublevska N.I., Stepanov S.V., Rublevskyi V.D. Gaiday L.V., Sincha O.P., Rublevska A.D. Hygienic justification of approaches to the development of a regional monitoring program atmospheric air //Modern engineering and innovative technologies, Germany, Karlsruhe, Issue 29; October, 2023; P. 178-185.
3. Hygienic assessment of the impact of aromatic hydrocarbons and formaldehyde on the health of children/ Rublevska N.I., Stepanov S.V., Gayday L.V., Sincha O.P., Zhuravel S.P., Rublevska A.D. //Modern engineering and innovative technologies, Germany, 2022;24 (2); 163-168.
4. Обгрунтування регіональної програми моніторингу за якістю атмосферного повітря у Дніпропетровській області /Степанов С.В., Рублевська Н.І.//Український журнал медицини, біології та спорту. 2021.Том 6. №3 (31). С. 46-52.
5. The effect of aerogenic intake of phenol and formaldehyde on the formation of children's health/ Rublevskaya N.I., Stepanov S.V.// International Scientific Periodical Journal "Almanahul SWorld". - 2020. - № 4. - P. 79-85.

Abstract.

The article is dedicated to the hygienic estimation of chemical substances in the air of urban territories, their aerogene reception to the child's organism, methodical approaches of study health at the children and scientific problem – prevention of prenosological conditions on the organism



of children, connected with influence of xenobiotics. In the conditions of industrial cities had been proved aerogene reception of xenobiotics to the organism of children in the concentrations, which exceed maximum admissible level, and lead to the immunological infringements, functional changes of cardio-vascular and respiratory system, decrease of adaptation and physical development (below average or low), disharmonious level of physical development and increase level of morbidity among population of children. Mathematical model had been shown „influence of aerogene reception of xenobiotics to the adaptation of children” and quantity reception of chemical substances from atmospheric air (mg/kg×daily), which cause decrease of adaptation on the organism of children in the technogenic region.

Key words: *xenobiotics, atmospheric air, health, population of children, prenosological conditions, adaptation, risk, preventive measures.*

Статья відправлена: 28.12.2024 р.

© Рублевська Н.І.