PREVENTION OF THE EFFECT OF THE ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE HEALTH WITH THE HELP OF MANGANESE MICROELEMENT (literary review)

L.R. Pedan

Literary review indicates that attention of the specialists in the sphere of macro-and micro-elements is reverted mainly on the effect of separate antioxidants on the animal and human organisms and there are much less works touching upon the effect of various combinations of these substances on the health of population. Manganese microelement has been estimated to be a significant component of the antioxidant system of the organism protection. Michael J. Daly was the first to prove the ions of manganese participated in the specific process of cell detoxication from oxidation stress.

УДК 612.017+616-053.5:622.673

ПОКАЗНИКИ СИСТЕМНОГО ТА СЕКРЕТОРНОГО ІМУНІТЕТУ ДІТЕЙ, ЯКІ ПРОЖИВАЮТЬ В ЗОНІ ВПЛИВУ ПОРІДНИХ ВІДВАЛІВ

Куляс В.М., Глухова О.І.
Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, г. Донецк

Останніми роками спостерігається збільшення обсягів викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин від стаціонарних та пересувних джерел забруднення. Значна кількість викидів шкідливих речовин надходить в атмосферу від підприємств вугільної промисловості, які утворюють 55% усіх відходів у країн. Основними забруднювачами навколишнього середовища є діючі місця складування промислових відходів (порідні та шлакові відвали, накопичувачі хімічних відходів). За експертною оцінкою, один відвал, що інтенсивно горить, є джерелом виділення в атмосферне повітря від 25 до 250 тонн за рік забруднюючих речовин – оксиду вуглецю, діоксиду сірки, сірководню і оксидів азоту, які в десятки разів перевищують допустимі норми. Вогнища горіння є джерелами газовиділення, причому кожен відвал створює зону негативної дії на навколишнє середовище радіусом до 3 км [1,2].

Особливу небезпеку техногенне забруднення навколишнього середовища представляє для здоров'я дітей, які через морфофункціональну незрілість відрізняються підвищеною чутливістю до забруднювачів, при цьому імунну систему дитини слід розглядати як чутливий індикатор, що відображає стан зовнішнього середовища [3,4].

Матеріали та методи. Для встановлення взаємозв'язку між ступенем забруднення атмосферного повітря й станом специфічного і неспецифічного імунітету були обстежені діти у віці 6-12 років, які відвідують дитячі установи, розташовані на відстані 100,0-500,0 м від породних відвалів (I група), 500,0-1000,0 (II група) (60 осіб і 51 особа відповідно). Контрольна група (92 особи), включала дітей, що проживають у населеному пункті, де були відсутні джерела забруднення атмосферного повітря.

Функціональна активність В-лімфоцитів досліджувалася за рівнем сироваткових імуноглобулінів (Ig) класів G, A, M стандартними імуноферментними тест-системами. Інтенсивність кисеньзалежного метаболізму нейтрофилів (НФ) вивчалася в реакції відновлення нітросинього тетразолія в спонтанному і індукованому суспензією Serratia marcescens (2*10 9/мол) НСТ-тесті. При оцінці фагоцитарної здатності НФ визначали відсоток клітин, що виявили фагоцитарну активність (ФА) і середню кількість мікробів, поглинених одним НФ (ФЧ). Тест-

об'єктом служила суміш одноденної культури St. aureus штаму 209.

Вивчення показників секреторного імунітету включало: визначення рівня лізоциму в слині нефелометричним методом, по ступені лізису індикаторної культури Micrococcus lysodecticus, а також IgA, IgG і секреторного імуноглобуліну А (sIgA) у слині методом радіальної імунодифузії в гелі по Манчині.

Результати та їх обговорення. Аналіз імунного статусу дітей, що проживають на територіях з різним рівнем антропогенного навантаження викидами териконів показав достовірне зниження в порівнянні із групою контролю рівня загальних лейкоцитів крові (p<0,05). У дітей, що проживають на відстані до 1000,0 м від відвалів цей показник зменшився в 1,2 рази й в 2,4 рази – у дітей, що перебувають у безпосередній близькості від породних відвалів, що горять (табл. 1).

Таблиця 1. Показники імунологічної реактивності організму в групах досліджуваних дітей (M±m).

Показник	Група		
	Контроль	II група	I група
Лейкоцити, 10^9/л	5,1 ± 0,2	4,2 ± 0,1*	3,6 ± 0,1*#
Лімфоцити,%	42,5 ± 0,6	48,4 ± 0,6*	50,4 ± 0,7*#
Лімфоцити, 10^9/л	2,17 ± 0,09	2,03 ± 0,07	1,71 ± 0,07*#
Фагоцитарна активність НФ,%	30,3 ± 0,9	36,9 ± 1,8*	67,5 ± 2,1**##
Фагоцитарне число НФ	1,53 ± 0,29	3,4 ± 0,6*	3,84 ± 0,27*
Спонтанний НСТ-тест,%	12,8 ± 1,3	12,8 ± 1,4	19,7 ± 2,4
Спонтанний ІАН	0,16 ± 0,02	0,19 ± 0,02	0,43 ± 0,06*#
Індукований НСТ-тест,%	36,3 ± 2,2	43,9 ± 3,1	50,9 ± 4,2*
Індукований ІАН	0,43 ± 0,03	0,52 ± 0,04	0,91 ± 0,1*#
IgG, г/л	9,1 ± 0,14	9,5 ± 0,7	9,6 ± 0,54
IgA, г/л	1,9 ± 0,18	2,7 ± 0,2*	1,3 ± 0,1*#
IgM, г/л	0,65 ± 0,09	0,69 ± 0,10	0,89 ± 0,13

Примітка. Вірогідність розходжень щодо контролю: * – p<0,05; ** – p<0,01; вірогідність розходжень між групами: # – p<0,05; ## – p<0,01.

Відносна кількість лімфоцитів у дітей І-ї і ІІ-ї груп була вірогідно вище контрольних показників на 18,5% і 13,9% відповідно. Однак їхній абсолютний вміст у крові дітей, що проживають у зоні впливу териконів в 1,3 і 1,2 рази знижений в порівнянні з аналогічними показниками в ІІ-ї групі й групі контролю (p<0,05). Ці зміни свідчать про достовірний, пригнічуючий лейкопоез, вплив шкідливих атмосферних викидів породних відвалів, що, у свою чергу привертає до порушення захисних функцій імунної системи.

Зіставлення імунологічних параметрів у дітей контрольної групи з показниками дітей, що проживають на відстані 1000,0 м від териконів (ІІ група), виявило цілий ряд відмінностей. Так, при статистично недостовірному зменшенні відсотка фагоцитуючих нейтрофилів, їхнє фагоцитарне число, тобто поглинальна активність кожного фагоцита й індукований НСТ-тест був вище групи порівняння в 2,2 й 1,2 рази відповідно (p<0,05). Крім того в дітей цієї групи відзначалась гиперімуноглобулинемія А (p<0,05) (табл. 1). Це свідчить про напругу й можливий насту-

пний зрив адаптації імунної системи до негативного впливу забруднюючих речовин, з виходом в імунодефіцитний стан.

Імунологічна реактивність дітей, що проживають у безпосередній близькості від відвалів, що горять, (І група) і контрольної групи має максимальну кількість розбіжностей. У дітей І-ї групи були вірогідно вище метаболична й поглинальна функції нейтрофилів за даними фагоцитарної активності (p<0,01), спонтанного (p<0,05) і індукованого (p<0,05) НСТ-тесту. У порівнянні з контрольними значеннями рівень IgA знизився в 1,5 рази (p<0,05) (табл. 1).

У порівнянні з дітьми, що проживають на відстані 1000,0 м від породних відвалів у дітей І-ї групи, відзначалися наступні зміни в імунному статусі. У міру наближення до териконів підвищувалася фагоцитарна активність нейтрофилів периферичної крові (p<0,01) за рахунок збільшення здатності цих клітин до «респіраторного вибуху» як у спокої (спонтанний ІАН – p<0,05), так і при додатковій стимуляції (індукований ІАН – p<0,05).

Було виявлене значне, більш ніж в 2 рази, зниження вмісту IgA у крові дітей, що проживають поблизу териконів. Простежено залежність вмісту даного імуноглобуліну в дітей від відстані між районом проживання й місцем розташування палаючих териконів: чим далі відстань, тим вище вивчений показник.

Загальними для дітей І-ї і ІІ-ї групи, у порівнянні з контролем з'явилося наростаюче збільшення фагоцитарної активності нейтрофилів (у 2,2 та 1,2 рази відповідно(p<0,05)) й відносної кількості лімфоцитів (у 1,2 (p<0,05) та 1,1 (p<0,05) рази відповідно) на тлі зниження рівня загальних лейкоцитів крові (1,4-1,2 рази відповідно (p<0,05) (табл. 1).

Відмінності, як відзначено вище, стосуються хвилеподібного, з підвищенням у дітей, що проживають на відстані від териконів й зниженням у дітей, що проживають поблизу відвалів, що горять, рівня імуноглобуліну А. Тобто забруднення навколишнього середовища шкідливими викидами териконів може викликати як підвищення IgA**,** що скоріше всього є компенсаторною реакцією з боку імунної системи, так і його зниження в результаті ушкоджуючої дії полютантів атмосферного повітря, що призводить до порушення функції гуморального захисту.

Установлені нами зміни імунологічної реактивності організму дітей є закономірними й відбивають напругу, у першу чергу, неспецифічних механізмів захисту організму (фагоцитарної ланки), а також, такого фактора гуморального специфічного імунітету, як IgA, що здійснює захист органів дихання від дії полютантів.

Основними вхідними воротами надходження полютантів до організму є слизові оболонки респіраторного тракту, внаслідок чого розвивається імуноспецифічна відповідь в мукозо-асоційованій лімфоїдній тканині (МАЛТ), яка забезпечує так званий секреторний, мукозальный імунітет. МАЛТ більшою мірою піддається біологічній і техногенній агресії в зіставленні з центральними і іншими периферичними органами імунної системи. Альтернативним субстратом для визначення маркерів системної імунної активації може бути секрет ротової порожнини (слина). Змішана слина містить секреторні продукти мукозоассоциированной лімфоїдної тканини носоглотки, мигдалин, слинних залоз. Її застосування в якості матеріала для дослідження має всі переваги неінвазивних методів при використанні сучасних технологій лабораторного аналізу біологічних рідин, які дозволяють з високою чутливістю і специфічністю визначати вміст різних білків, біологічно активних речовин і медіаторів запалення слизових мембран [5,6].

Відповідно до завдань дослідження наступним етапом роботи було вивчення особливостей показників секреторного імунітету в дітей, залежно від місця проживання.

Серед показників неспецифічного гуморального імунітету широке поширення одержало вивчення вмісту лізоциму, що має широкий спектр активності, служить показником порушень як місцевої, так і загальної резистентності. Встановлено, що рівень лізоциму в слині дітей основних груп, перебуваючи в межах вікової норми перевищував контрольні цифри в 1,7 в І групі (p<0,05) і 1,3 рази в ІІ групі відповідно (табл. 2).

Обертає на себе увагу той факт, що показники рівня лізоциму в дітей І групи пе-

ревищують середнє значення нормативних даних на 29% (3,8 г/л). Збільшення показника активності лізоциму слини й, насамперед у порівнянні з контрольними показниками свідчить про напругу механізмів адаптації організму.

Таблиця 2. Значення показників гуморального імунітету в дітей (M±m).

Групи	Показники гуморального імунітету			
	Лізоцим, г/л	IgG, г/л	IgA, г/л	sIgA, г/л
I група	5,0 ± 0,5 *	0,152 ± 0,01 *	0,142 ± 0,009 **	0,49 ± 0,06 *
II група	3,8 ± 0,4	0,115 ± 0,01	0,174 ± 0,01 **	0,38 ± 0,04 *
Контроль	2,9 ± 0,2	0,095 ± 0,007	0,351 ± 0,02	0,25 ± 0,02

Примітка. Вірогідність розходжень щодо контролю: * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$.

Визначення основних класів імуноглобулінів є обов'язковим для оцінки функціонування місцевого імунітету. Ці показники дозволяють як виявити первинні й вторинні імунодефіцитні стани при ряді гострих і хронічних захворювань, що супроводжуються змінами в імунній системі, так і бути маркерами ризику їхнього розвитку.

При визначенні рівнів IgG і IgA відзначені істотні зміни гуморальної ланки імунітету. Вміст імуноглобулінів класу G перевищував норму в обох порівнюваних групах. Концентрація IgG у слині дітей основних груп у порівнянні з контролем підвищувалася в міру наближення до палаючого терикона на 21,0% в II групі й на 60,0% в I групі ($p<0,05$).

Що стосується концентрації в слині IgA, те вона була вірогідно нижче контрольних цифр у дітей всіх груп, що проживають на забруднених територіях більш ніж в 2 рази ($p<0,01$) (табл. 2).

Імунна відповідь слизової оболонки верхніх дихальних шляхів – найбільш важливий компонент першої лінії захисту організму від впливу антигенів через поверхню слизової. Активність антитіл зовнішніх секретів визначається головним чином секреторним IgA (sIgA). Він відіграє основну роль в імунній відповіді слизової оболонки на місцевому рівні. Нами встановлене, що вміст sIgA у слині дітей основних груп збільшувався в міру наближення до териконів, вірогідно перевищивши значення в контрольній групі ($p<0,05$) (табл. 2). Зниження концентрації IgA і підвищення рівня sIgA у слині може, на нашу думку, бути пов'язане з підвищеним синтезом у слизової носоглотки sIgA з IgA шляхом приєднання до нього секреторного компонента для повноцінного здійснення захисної функції організму від впливу шкідливих факторів породних відвалів що горять.

Отримані результати дозволили визначити ряд загальних закономірностей зміни показників секреторного імунітету (зниження концентрації IgA в основних групах, наростання концентрацій лізоциму слини, IgG і sIgA залежно від ступеня наближення до палаючих териконів),

Висновки

Проведеними дослідженнями встановлені порушення імунного гомеостазу на системному рівні в дітей, які проживають в зоні дії терикону, що горить, порівняно з групою контролю у вигляді наростаючого збільшення фагоцитарної активності нейтрофилів й відносної кількості лімфоцитів на тлі зниження рівня загальних лейкоцитів крові та хвилеподібного, з підвищенням у дітей, що проживають на відстані від териконів й зниженням у дітей, що проживають поблизу відвалів, що горять, рівня IgA.

На рівні секреторного імунітету слизистої ротової порожнини встановлено більш ніж двократне зниження концентрації IgA в основних групах, наростання концентрацій лізоциму слини, IgG і sIgA залежно від ступеня наближення до палаючих териконів, які надалі можуть сприяти розвитку різних імунодефіцитних станів на тлі дисбалансу механізмів імунорегуляції, що починається.

ЛІТЕРАТУРА

1. Присяжнюк В.В. Щодо гігієнічної оцінки забруднення атмосфери міських поселень України та його впливу на стан здоров'я населення / В.В. Присяжнюк, В.М. Доценко, О.П. Федоришин // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України. – К., – 2008. – С. 24-28.
2. Григорьев И.Ю. Качество воздушной среды и заболеваемость детей / И.Ю. Григорьев, А.В. Ершов, И.И. Силин // Гигиена и санитария. – №4. – 2010. – С. 21-25.
3. Засорин Б.В. Влияние факторов окружающей среды на иммунологическую резистентность организма / Б.В. Засорин, Л.С. Ермуханова // Гигиена и санитария. – 2012. – №3. – С. 8-10.
4. Вінарська О.І. Донозологічна діагностика змін в імунній системі дітей / О.І. Вінарська, Н.О. Ніконова, Л.Є. Григоренко [та ін.] // Довкілля та здоров'я. – 2009. – №1. – С. 54 - 56.
5. Рахманин Ю.А. Методологические проблемы диагностики и профилактики заболеваний, связанных с воздействием факторов окружающей среды / Ю.А. Рахманин, Г.И. Румянцев, С.М. Новиков // Гигиена и санитария. – 2007. – №5. – С. 3-6.
6. Минакина О.Л. Неинвазивные иммунологические методы в диагностике сезонных риноконъюнктивитов.: автореф. дис. на соискание науч. степени канд.мед.наук : спец. 14.00.36 «Аллергология и иммунология» / О.Л. Минакина – Пермь, – 2003. – 22 с.

ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМНОГО И СЕКРЕТОРНОГО ИММУНИТЕТА У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ

Куляс В.М., Глухова Е.И.

Изучены показатели иммунного гомеостаза на системном уровне и в слюне у детей, проживающих в зоне действия горящего террикона. Установлено увеличение фагоцитарной активности нейтрофилов, относительного количества лимфоцитов, снижение показателей общих лейкоцитов крови и IgA. На уровне секреторного иммунитета отмечено более чем двукратное снижение концентрации IgA, нарастание концентраций лизоцима слюны, IgG и sIgA что в дальнейшем может способствовать развитию иммунодефицитных состояний на фоне начинающегося дисбаланса механизмов иммунорегуляции.

THE PARAMETERS OF SYSTEMIC AND SECRETORY IMMUNITY AT CHILDREN LIVING IN THE AFFECTED ZONE OF ROCK DUMPS

Kulyas V.M., Glukhova O.I.

The immune homeostasis at the system level and in the saliva of children living in the in the affected zone of burning rock dumps have been studied. An increase of the phagocytic activity of neutrophils, the relative number of lymphocytes, reduced white blood cell count and total IgA was found. At the level of secretory immunity were noted more than twice reduction of the IgA concentration, increase the concentration of saliva lysozyme, IgG and sIgA which can then contribute to the development of immunodeficiency states against the background of immune mechanisms beginning imbalance.