

ВЛИВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРІ НА ІМУННУ СИСТЕМУ ДІТЕЙ У РІЗНІ ПОРИ РОКУ

Л. Я. Савчук, Я. М. Семчук

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу;
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15;
e-mail: bzhd@nung.edu.ua*

На основі аналізу сироватки крові хворих дітей протягом 10 років досліджувався можливий вплив шкідливо-небезпечних речовин атмосферного повітря на їх імунний статус у розрізі пори року і, як наслідок, на виникнення у них захворювань дихальної системи. Визначився рівень трьох сироваткових імуноглобулінів G, A, M, який є первинним скрінінгом імунодефіциту, а також проведено статистичне дослідження однієї сотні дітей, що дало можливість визначити низку закономірностей у виникненні кріоглобулінів у зимовий період.

В умовах постійного зростання транспортних засобів пересування і великої кількості промислових підприємств у навколишньому середовищі підвищується вміст шкідливих речовин, які впливають на організм дітей і спричиняють виникнення у них захворювань імунної системи. Оскільки первинним скрінінгом холодових алергій є визначення рівня кріоглобулінів було проведено статистичне дослідження однієї сотні дітей протягом 2013-2017 років. Це дало можливість визначити низку закономірностей у виникненні кріоглобулінемій.

Ключові слова: діти, алергія, аутоімунні захворювання, кріоглобуліни.

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень. Відомо, що забруднене атмосферне повітря впливає на розвиток багатьох хвороб серед населення, особливо дітей. Шкідливі фактори навколишнього середовища поряд з усіма системами організму впливають також на імунну систему і сприяють збільшенню захворюваності. Вчені усіх країн світу занепокоєні зростанням таких захворювань органів дихання у дітей, як пневмонія, бронхіт і астма. Причиною їх виникнення є, насамперед, генетична схильність, інфекційні та токсичні чинники.

Деякі вчені [1] вважають, що промислові полютанти виступають в ролі ад'ювантів – речовин, які неспецифічно посилюють імунну відповідь на конкретний антиген. Це відбувається так: антиген (вірус, бактерія) з'єднуються з шкідливою речовиною (наприклад, хлором), відбувається подразнення слизових оболонок носа чи бронхів, руйнується їх епітелій, вірус чи бактерія швидше попадає всередину органів дихання

і, з'єднуючись з макрофагом (АПК – антигенпрезентуючою клітиною), запускає імунологічну відповідь.

Висока концентрація в атмосфері парів сірчаної кислоти, хлору, оксидів вуглецю і азоту корелюють з підвищеним рівнем захворювань органів дихання, тому 4-5 підлітків з 1000 хворіють на захворювання легеневої системи, і в 1,5-2 рази частіше з них – це міські діти [2, 3].

Існує ще одна теорія стосовно того як діють на організм дітей шкідливі екофактори атмосфери. Так, одні вчені вважають, що промислові алергени – це частіше гаптени, які тільки при з'єднанні з певними білками стають повноцінними антигенами. Така думка існує тому, що повітряні полютанти мають низьку молекулярну масу і не можуть розпізнаватись до того часу, поки не кон'югують з молекулою носія (альбуміном, глобуліном чи синтетичним поліпептидом), утворюючи повноцінний антиген, який вже розпізнається Т-лімфоцитами (АПК), і тільки тоді вони включаються в імунну відповідь [4].

Результати досліджень. Хронічна дія шкідливих екологічних факторів призводить до зниження або підвищення рівня гуморального імунітету, а в нашому випадку сироваткових імуноглобулінів G, A, M. Проведено щорічне статистичне дослідження за цими показниками протягом 2004-2017 років серед 200 дітей з хворобами органів дихання. Дослідження хворих дітей, які поступили на стаціонарне лікування, проводилося до початку прийому медикаментів, особливо до антибактеріальної терапії.

Хворих дітей обстежували не протягом цілого року, а тільки весною і восени, оскільки встановлено, що загострення захворювань органів дихання, особливо бронхіальної астми, у 96,9% хворих дітей припадає на ці пори року. Це пояснюється станом атмосфери, особливо його нижнього шару, в якому містяться шкідливо – небезпечні речовини, в нашому випадку хлор, вуглекислий газ та високою вологістю, яка викликається в цей період туманами і дощами, а також періодом цвітіння дерев і трав'янистих рослин (весною) та розсіюванням пилку і насіння злакових рослин (восени) [5].

Дослідження сироватки крові проводилось методом радіальної імунодифузії в агаровому гелі (Manchini, 1965 р.) в нашій модифікації, яка полягає у заміні медінал-вероналового буферу [6]. Отримані результати оброблені статистично за методом Стьюдента.

Взято до уваги дітей різних вікових груп: а) діти до одного року життя; б) діти дошкільного віку; в) діти шкільного віку від 6 до 17 років (табл. 1). Для кожної вікової категорії виведено посезонні норми.

Відмітимо, що сезонною динамікою сироваткових імуноглобулінів у дітей займалися Передерій В.Г., Бичкова Н.Г. [6], які дослідили, що весною титри імуноглобулінів знижуються, а восени підвищуються. При порівнянні сезонних показників гуморального імунітету в обстежених весною і восени дітей Івано-Франківської області, які хворіють на

захворювання органів дихання і здорових дітей спостерігається така динаміка рівнів (згідно з даними табл. 1):

а) до одного року – зниження рівнів всіх імуноглобулінів відносно нормованих показників, оскільки в цьому віці тільки відбувається встановлення імунної системи [7];

б) дошкільного віку – весною збільшується титр Ig G ($7,8 \pm 0,52$ г/л; при $N=6,7 \pm 0,33$ г/л) і титр Ig M ($0,98 \pm 0,10$ г/л; при $N=0,91 \pm 0,11$ г/л), оскільки весною часто спостерігаються тумани, під час яких в приземистому шарі атмосфери збільшується концентрація шкідливих речовин, які викликають загострення хронічних бронхітів, приступів бронхіальної астми (високий титр IgG в) та підсилюють дію патогенних мікроорганізмів на органи дихання, викликаючи гострий процес (високий титр Ig M), а восени зменшуються рівні IgG, Ig M [8, 9];

в) шкільного віку – весною знижуються титри імуноглобулінів Im. ($8,9 \pm 0,10$ г/л; при $N=10,0 \pm 0,69$ г/л) і титр IG M ($1,1 \pm 0,16$ г/л; при $N=0,82 \pm 0,140$ г/л), а восени відбувається підвищення рівнів Ig G і Ig M.

Таблиця 1. Рівні сироваткових імуноглобулінів G, A, M у здорових і хворих дітей по віку, які обстежувались протягом весни і осені 2008-2017 років ($M \pm m$)

Вік дітей	Пора року	Групи дітей	Ig G (г\л)	Ig A (г\л)	Ig M (г\л)
Діти до одного року життя	весна	Контрольна група n=40	$6,3 \pm 0,43$	$0,85 \pm 0,05^*$	$0,81 \pm 0,08^*$
		Хворі n=100	$5,3 \pm 0,20^{**\wedge}$	$0,51 \pm 0,16^{**}$	$0,89 \pm 0,34^\wedge$
	осінь	Контрольна група n=40	$4,6 \pm 0,26^*$	$0,69 \pm 0,07^*$	$0,65 \pm 0,05^*$
		Хворі n=100	$4,0 \pm 0,54^\wedge$	$0,48 \pm 0,20^{***}$	$0,35 \pm 0,10^{***\wedge}$
Діти дошкільного віку (1- 6 р.)	весна	Контрольна група n=40	$7,8 \pm 0,52^*$	$1,2 \pm 0,12^*$	$0,91 \pm 0,11^*$
		Хворі n=100	$8,7 \pm 0,25^{**\wedge}$	$0,94 \pm 0,20$	$0,98 \pm 0,10^\wedge$
	осінь	Контрольна група n=40	$6,7 \pm 0,33^*$	$1,0 \pm 0,16^*$	$0,82 \pm 0,08^*$
		Хворі n=100	$7,9 \pm 0,10^{***\wedge}$	$0,84 \pm 0,80^{***}$	$0,63 \pm 0,40^\wedge$
Діти шкільного віку (7- 17р.)	весна	Контрольна група n=40	$10,0 \pm 0,69^*$	$1,3 \pm 0,14^*$	$1,1 \pm 0,16^*$
		Хворі n=100	$8,9 \pm 0,10^{**\wedge}$	$1,6 \pm 0,10^\wedge$	$0,82 \pm 0,10^{**}$
	осінь	Контрольна група n=40	$7,6 \pm 0,30^*$	$1,0 \pm 0,13^*$	$0,78 \pm 0,11^*$
		Хворі n=100	$7,8 \pm 0,20^\wedge$	$0,70 \pm 0,05^{***\wedge}$	$0,99 \pm 0,20^{***}$

Примітка: * – різниця достовірна між контрольною групою дітей, обстежених весною і контрольною групою дітей, обстежених восени, $p < 0,05$; ** – різниця достовірна між групою хворих дітей, обстежених весною і контрольною групою дітей, обстежених весною, $p < 0,05$; *** – різниця достовірна між групою хворих дітей, обстежених восени і контрольною групою дітей, обстежених восени, $p < 0,001$; \wedge – різниця достовірна між групою хворих дітей, обстежених весною і групою хворих дітей, обстежених восени, $p < 0,001$

Протягом 2013-2017 років ми проводили дослідження сироватки крові дітей міста Івано-Франківська та Івано-Франківської області, у яких в зимовий період після перебуванні на холоді спостерігались кропив'янка, дерматит, збільшення лімфовузлів, тобто у них була кріоглобулінемія. Взято до уваги тільки дві пори року: зиму і літо.

Кріоглобулемія – це синдром, зумовлений присутністю в сироватці крові білків (кріоглобулінів), здатних випадати в осад при низькій температурі. Кріоглобуліни можуть виявлятися при різних видах захворювань:

- 1) інфекційних (гепатит, цетамегаловірус, моноклеоз);
- 2) бактеріальних (бактеріальний ендокардит, гломерулонефрит, сифіліс, хвороба Лайма);
- 3) дифузні хвороби сполучної тканини (ревматоїдний артрит, системний червоний вовчуг, хвороба Рейно, синдром Шегрена);
- 4) при хронічних хворобах нирок та печінки.

Високі рівні кріоглобулінемії призводять до аутоімунних захворювань – особливої групи патологічних станів, яка характеризується агресією імунних факторів: антитіл, макрофагів, лімфоцитів проти власних клітин, їх фрагментів та окремих молекул. Причиною їх розвитку є розлади гомеостазу, що може бути зумовлене дефектами певних ланок імунітету зміною антигенів або порушеннями в системі імунокомпетентних клітин. За фізіологічних умов, утворення та присутність кріоглобулінів в рідинах є одним із проявів імунної організму на холод та є важливим чинником, що забезпечує імунітет. Утворені кріоглобуліни деякий час циркулюють в крові, але коли зникає холодний фактор, вони елімінують. Одночасно з цим кріоглобуліни можуть запускати ланцюги патологічних змін, які започатковують аутоімунні захворювання. Їх взаємодія з імунокомпетентними клітинами призводить до модуляції імунної відповіді: при контакті з моноцитарно-макрофагальними клітинами відбувається вихід протеолітичних ферментів; при взаємодії з тромбоцитами стимулюється синтез гістаміну, а при активації комплементу посилюється продукування опсонінів, анафілотоксинів.

Обстеження дітей проводилось швидким спектрофотометричним методом визначення кріоглобулінів (табл. 2, 3, рис. 1).

Як видно з даних табл. 2, кількість дітей, обстежуваних протягом 2013-2017 років на холододу алергію, зростає з 9-ти до 35-ти. Найбільше хворих дітей обстежених на кріоглобуліни з нефрологічного відділення, алергологічного та поліклініки, оскільки високі рівні холододих аглютенінів спостерігаються при системному васкуліті, вузликовому артриті, СЧВ, ЮРА, РА, а також при холододій алергії(холододій кропив'янці) [10].

Також з табл. 3 видно, що: максимальний показник кріоглобулінів взимку складає приблизно 199 оптичних одиниць (N=0-16 од.), а міні-

мальний – 99 оптичних одиниць; влітку максимальний показник кріоглобулінів – 25 од. (N =0-16 од.), а мінімальний – 1 од.

Таблиця 2. Кількість обстежуваних дітей на вміст кріоглобулінів в сироватці крові Івано-Франківській обласній дитячій лікарні протягом 2013-2017 років

№ п/п	Відділення обласної дитячої клінічної лікарні	2013р.	2014р.	2015р.	2016р.	2017р.	Загальна кількість дітей по відділеннях
1	Поліклініка	1	3	4	2	2	12
2	Нефрологія	5	9	8	11	17	50
3	Ендокринологія	1	1	1	1	2	6
4	Алергологія			1	7	7	15
5	Реанімація			1	1	3	5
6	Онкогематологія				1	2	3
7	Пульмонологія	2	2	1	2	2	9
8	Загальна кількість	9	15	16	25	35	100

Таблиця 3. Середні показники кріоглобулінів у дітей протягом 2014-2017 рр. (M±m)

Роки	Групи дітей	Зима (кріоглобуліни, од.)	Групи дітей	Літо (кріоглобуліни) ¹
2013 р.	хворі	194,33 ± 0,20 од	хворі	24,28 ± 0,35 од
	здорові	6,80 ± 0,40 од.	здорові	1,90 ± 0,10 од
2014 р.	хворі	100,60 ± 0,70 од	хворі	20,70 ± 0,80 од
	здорові	6,79 ± 0,30 од	здорові	1,07 ± 0,10 од
2015 р.	хворі	139,08 ± 0,60 од	хворі	9,81 ± 0,40 од
	здорові	3,20 ± 0,02 од	здорові	1,43 ± 0,13 од
2016 р.	хворі	99,08 ± 0,60 од	хворі	8,81 ± 0,40 од
	здорові	4,60 ± 0,02 од	здорові	1,43 ± 0,13 од
2017 р.	хворі	199,10 ± 0,30 од	хворі	2,81 ± 0,05 од
	здорові	5,60 ± 0,03 од	здорові	0,53 ± 0,10 од

При порівнянні середніх загальних показників показників: 146 оптичних одиниць – максимальний середній показник взимку, а 13 оптичних одиниць – максимальний показник взимку.

Висновки

1. Проведено багаторічні дослідження (близько 10 років) модифікованим методом радіальної імунодифузії в агаровому гелі, що дозволило безпосередньо виявити у дітей прояви бронхіальної астми і пневмонії, які пов'язані із забрудненням довкілля хлором і окисом вуглецю.

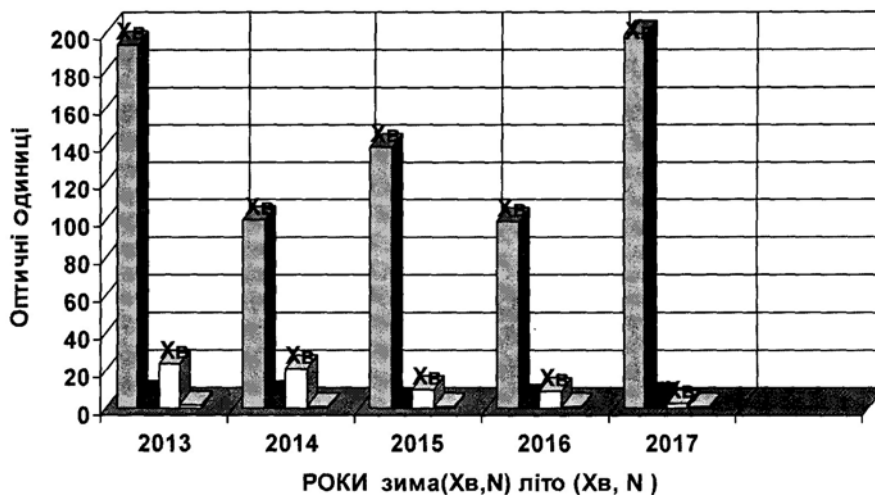


Рис. 1. Динаміка загальної кількості імунологічних лабораторних досліджень по визначенню криоглобулінів по роках

2. Досліджено, що в умовах постійного зростання у повітрі шкідливих поллютантів, які впливають на імунітет дітей, взимку спостерігається підвищення рівня холодкових сироваткових криоглобулінів, які є патологічними для організму, причому кількість хворих дітей з 2013 до 2017 рік зростає, тому все більше дітей хворіють на системні та аутоімунні захворювання.

Література

1. Цимбалиста О.Л. Особенности иммунного ответа у детей, больных бронхиальной астмой / О.Л. Цимбалиста, В.Б. Дегтяр, Л.Я. Савчук // Аллергология и иммунология. – И.: Медицина и здоровье. – 2006. – № 3. – Т.7. – С. 140-143.
2. Нейко Є.М. Результати моніторингу здоров'я населення м. Івано-Франківська у зв'язку з екологічними чинниками / Є.М. Нейко, З.М. Митник, Н.І. Кольцева // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. – 2000. – № 37 (т. 10). – С. 128-131.
3. Нейко Є.М. Медико-геоекологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення / Є.М. Нейко Г.І. Рудько, Н.І. Смоляр. – Івано-Франківськ – Львів: ЕКОР, 2001. – 350 с.
4. Чернишова Л.І. Первинні комбіновані імунодефіцити у дітей (діагностика і тактика ведення): навч. посіб. / Л.І. Чернишова, Д.В. Самарін. – К., 2004. – 50 с.
5. Нагуа М. Секрети алергології і імунології / М. Нагуа, М. Гершвін; [пер. з англ.]. – М.: Изд-во Бином, 2004. – с. 62.
6. Передерий В.Г. Популярная иммунология / В.Г. Передерий, Н.Г. Бычкова – К.: Наук. думка. – 1990. – С. 32.

7. Клиническая иммунология и аллергология: Учебное пособие / под ред. А.В. Караулова – М.: Медицинское информационное агентство, 2002. – С. 200-222.
8. Белозоров А.П. Показатели иммунной реакции на глиадин некоторых аутоиммунных, аллергических и инфекционных заболеваниях / А.П. Белозоров, О.А. Сокол // Тезисы IV научно-практической конференции УТ АИИ. – 2002. – С. 42-43.
9. Клиническая лабораторная аналитика. Т. II. Частные аналитические технологии в клинической лаборатории / Под ред. Меншикова. – М.: Лаби-нформ-РАМЛД, 1999. – С. 214-215.

*Стаття надійшла до редакційної колегії 28.12.2017 р.
Рекомендовано до друку д.м.н., професором Цимбалістою О.Л.,
д.м.н., професором Няньковським С.Л.*

INFLUENCE OF HARMFUL SUBSTANCE IN THE AIR ON IMMUNITY SYSTEM OF CHILDREN IN DIFFERENT SEASONS

L. Ja. Savchyk, Ja. M. Semchyk

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas;
76019, Ivano-Frankivsk, Karpatska Str., 15; e-mail: bzhd@nung.edu.ua*

In the conditions of permanent growth of transport motor vehicles and a plenty of industrial enterprises maintenance of harmful matters, which affect children's organism and cause the origin of diseases of theirs immunity system. Just as primary there is determination of cold allergies is whey cryoglobulines to the scrining autoimmunity and allergies. Annual statistical research was conducted 100th children during 2013-2017 years. It gave possibility to define the row of conformities to the law in the origin of cryoglobulinemias.

In the conditions of permanent growth of transport motor vehicles and a plenty of industrial enterprises maintenance of harmful matters, which affect children's organism and cause the origin of diseases of theirs immunity system. Just as primary there is determination of cold allergies is whey cryoglobulines to the scrining autoimmunity and allergies. Annual statistical research was conducted 100th children during 2013-2017 years. It gave possibility to define the row of conformities to the law in the origin of cryoglobulinemias.

Key words: *children, allergy, autoimmunity diseases, cryoglobulines.*