

УДК 616.71:616-056.3-053.4/.5-07

А.О. Вертегел, Л.С. Овчаренко

## Вплив недостатності вітаміну Д на стан імунної системи: подвійна небезпека розвитку порушень остеогенезу в дітей, хворих на рекурентний бронхіт

ДЗ «Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України», м. Запоріжжя, Україна

PERINATOLOGIYA I PEDIATRIYA.2015.3(63):71-74;doi10.15574/PP.2015.63.71

**Мета** — встановити забезпеченість вітаміном Д дітей, хворих на рекурентний бронхіт; дослідити вплив величини сироваткового вмісту 25(OH)D на функціонування імунної системи.

**Пацієнти та методи.** Обстежено 120 дітей віком від 4 до 10 років (середній вік — 7 років 7 місяців), які були розподілені на дві групи спостереження (по 60 дітей у кожній): 1) діти, хворі на рекурентний бронхіт; 2) діти, які епізодично хворіють на гострі респіраторні захворювання.

**Результати.** У 60 (100%) дітей 1-ї групи спостерігалось зниження сироваткового рівня 25(OH)D менше 30 нг/мл (у 2-й групі — у 25 (41,7%) дітей), ( $P < 0,05$ ). Показники імунної системи в дітей з рекурентним бронхітом характеризувалися підвищенням фагоцитарної активності нейтрофілів ( $P < 0,05$ ), індексу НСТ-тест ( $P < 0,05$ ), збільшенням кількості CD16 ( $P < 0,05$ ), CD25 ( $P < 0,05$ ), сироваткової концентрації IgG ( $P < 0,05$ ) та IgM ( $P < 0,05$ ) на фоні зниження IgA ( $P < 0,05$ ) та sIgA (слина) ( $P < 0,05$ ), збільшенням вмісту в сироватці крові ІЛ-6 ( $P < 0,05$ ), ФНП- $\alpha$  ( $P < 0,05$ ) і ІФН- $\gamma$  ( $P < 0,05$ ) і зменшенням ІЛ-10 ( $P < 0,05$ ), що здатне негативно відбиватися на стані кісткової тканини у вигляді посилення кісткової резорбції.

**Висновки.** Зниження в сироватці крові 25(OH)D у 100% дітей, хворих на рекурентний бронхіт, вказує на недостатню забезпеченість вітаміном Д. Даний метаболічний стан чинить складний прямий (через кальцій-фосфорний обмін) і непрямий (через імунні механізми активації кісткової резорбції) негативний вплив на процеси формування кісткової тканини.

**Ключові слова:** діти, вітамін Д, імунітет, бронхіт.

### Вступ

Захворювання органів дихання, до числа яких відносяться часті повторні (рекурентні) бронхіти (РБ), є одними з найпоширеніших патологічних станів у дітей в усьому світі [15]. Наявність у дитини даної хвороби є небезпечною як із боку можливого формування їх тяжких форм, так і розвитку різноманітних локальних і системних ускладнень, зокрема, порушень формування кісткової тканини [11].

Захворюваність дитини на РБ, за рахунок певних обмежень образу життя та частого або тривалого запального процесу, погіршує стан процесів формування кісткової тканини й створює умови для зменшення екзогенного потрапляння вітаміном Д і забезпеченості даною речовиною, що, своєю чергою, здатне спричинити дисфункції вродженого та адаптивного імунітету [3], дефекти антиген-специфічної імунної відповіді [20] з підвищенням ризику розвитку та обтяження інфекцій верхніх і нижніх дихальних шляхів, зокрема, РБ [17], утворюючи порочне коло.

З урахуванням більш частого та агресивного лікарського втручання під час терапії або профілактики даних захворювань не можна виключати й вплив остеотоксичних ефектів ятрогенного характеру. Взагалі будь-який чинник, здатний порушувати нормальну мінералізацію кісткової тканини (часте повторне запалення, погіршеності в дієті, малорухливий спосіб життя, зменшення інсоляції тощо), знижує мінеральну щільність кісток (МЩК) і вносить дисбаланс у гомеостаз, ушкоджуючи фізичний та імунно-ендокринний розвиток дитини, утворюючи системну проблему [1]. Своєчасна корекція дисбалансу метаболічного забезпечення остеогенезу ефективно запобігає його прогресуванню, при цьому чим раніше розпочата профілактика, тим краще для подальшого здоров'я дитини [2].

Таким чином, вивчення та порівняльний аналіз особливостей процесів остеогенезу у дітей, хворих на запальні захворювання органів дихання, і оптимізація методів їх своєчасного виявлення та корекції є актуальними і важливими проблемами сучасної світової та вітчизняної педіатрії, адже профілактика зниження МЩК, проведена саме в дитинстві, надає суттєві переваги в попередженні порушень кісткової системи в будь-якому віці [16].

**Мета** роботи — встановити забезпеченість вітаміном Д дітей, хворих на РБ; дослідити вплив величини сироваткового вмісту 25(OH)D на функціонування імунної системи.

### Матеріали та методи дослідження

Під наглядом перебувало 120 дітей віком 4–10 років, які були розподілені на дві групи спостереження (по 60 дітей у кожній): 1) діти, хворі на РБ; 2) діти, які епізодично хворіють на гострі респіраторні захворювання (ГРЗ). Діти у групах були зіставлені за віком, статтю, соціально-побутовими і географічними умовами.

Критерії відбору до 1-ї групи спостереження — рекурентний перебіг гострих бронхітів (3 і більше разів за 1 рік), відсутність алергічної патології. Враховуючи те, що, за національним протоколом, поняття «рецидивний бронхіт» формується з урахуванням захворюваності на гострі бронхіти 3 і більше разів на рік, при виявленні такої частоти бронхіальної патології вона розцінювалася як прояв рекурентного перебігу, навіть якщо даний діагноз не було встановлено. Критерії відбору до 2-ї групи спостереження — захворюваність на ГРЗ менше 6 разів на рік, відсутність хронічної соматичної та алергічної патології. Критерії виключення: вік дитини до 4 та від 10 років, наявність вроджених аномалій розвитку органів дихання (Q30-Q34); наявність муковісцидозу (E84), онкологічних захворювань, первинних імунодефіцитів.

Забезпеченість вітаміном Д визначалася за рівнем 25(OH)D у сироватці крові методом електрохемилюмінесцентного імуноаналізу «ECLIA» на автоматичному аналізаторі системи Elecsys 2010 (Roche Diagnostics GmbH). За нормативними показниками Міжнародного ендокринологічного товариства [9], оптимальний рівень циркулюючого 25(OH)D у сироватці крові вважався при показнику понад 30 нг/мл, «недостатність» — 21–29 нг/мл, «дефіцит» — менше 20 нг/мл.

Вивчення показників імунної системи проводилося методом прямого розеткоутворення з еритроцитами, вкритими моноклональними антитілами до CD3+, CD4+, CD8+, CD16+, CD19+, CD25+; тестом спонтанного відновлення нітросинього тетразолію (НСТ-тест), розрахунком фагоцитарного числа, індексу завершеності фагоци-

Таблиця 1

**Дані дослідження вмісту 25(ОН)D у сироватці крові дітей груп спостереження**

Діапазон показника	Досліджуваний критерій			
	1-а група, n=60		2-а група, n=60	
	кількість дітей	середнє значення	кількість дітей	середнє значення
Рівень 25(ОН)D у сироватці крові не менш 30 нг/мл	0	23,8±1,5*	35 (58,3%)	27,7±3,0
Рівень 25(ОН)D у сироватці крові менше 30 нг/мл	60 (100,0%)*		25 (41,7%)	

Примітка. \* – P<0,05 (від 2-ї групи).

тозу, визначення рівня IgA, IgG, IgM у плазмі крові методом радіальної імунодифузії в агарі за Mancini G. et al. (1965). Кількісне визначення інтерлейкіну (ІЛ)-6, ІЛ-10, ІФН-γ і ФНП-α в сироватці крові, секреторного ІgA в слині проводилося методом імуноферментного аналізу на фотометрі — аналізаторі SUNRISE («ТЕСАН») з використанням ІФА тест-систем (ЗАТ «Вектор-Бест»).

Отримані результати оброблялися за допомогою непараметричного критерію U Манна—Уїтні (при оцінці відмінності величин членів у незв'язаних парно вибірках). Для зіставлення двох вибірок за частотою ефекту використовувався кутовий критерій Фішера φ. Використання декількох критеріїв статистичного аналізу проводилося за концепцією стійкості, згідно з якою використовувалися різні методи для обробки одних і тих же даних, що найбільше відповідає реальній дійсності.

Усі дослідження здійснювалися відповідно до етичних принципів Медичного дослідження, що проводиться на людях (Гельсінська Декларація, 2008), і Якісної Клінічної Практики (GCP). Від батьків досліджуваних дітей була отримана інформована згода на проведення всього комплексу обстежень.

**Результати дослідження та їх обговорення**

Результати дослідження сироваткового рівня 25(ОН) D у дітей груп спостереження наведені в таблиці 1.

Як видно з даних таблиці 1, у всіх дітей 1-ї групи спостерігалось статистично значуще зниження сироваткового

рівня 25(ОН)D. Тобто наявність РБ у дитини була прямою вказівкою на недостатність вітаміну Д3, що здатне призводити до порушень процесів кальцій-фосфорного обміну та фізіологічного остеогенезу — зменшення всмоктування кальцію та фосфору у кишечнику, реабсорбції фосфатів із сечі, залучення кальцію до кісткової тканини [18].

Водночас, зважаючи на відомий вплив вітаміну Д на функціонування імунної системи [3], було важливим дослідити її показники в дітей 1-ї групи, адже в патогенезі РБ важливе місце займають імунні механізми. Дані, отримані в результаті дослідження системи імунітету в дітей груп спостереження, наведені в таблиці 2.

Показники вродженого імунітету в дітей з РБ характеризувалися підвищенням фагоцитарної активності нейтрофільних гранулоцитів за даними НСТ-тесту та його індексу. Слід зазначити, що даний ефект був непрямим свідченням паралельної активації остеокластів, адже дані клітини, разом із нейтрофілами, є похідними гранулоцитарно-макрофагального ростку кісткового мозку [14]. Тобто в дітей, хворих на РБ, збільшення індексу НСТ-тесту вказувало на збільшення активності гранулоцитарних клітин з ймовірним паралельним посиленням кісткової резорбції [5].

Виявлене збільшення числа пацієнтів 1-ї групи (порівняно з дітьми, які хворіють епізодично) з підвищенням кількості клітин, що експресують рецептор CD16+, до числа яких входять натуральні кілери і низькоафінні фагоцитуючі гранулоцити, вказувало на постійну високу активність механізмів природженого імунітету проти вірусів, які є основною причиною гострих бронхітів. Враховуючи те, що дані клітини також беруть участь у резорбції кісток скелету [6], виявлена особливість підсилює негативний вплив частого повторного запального процесу в бронхах для кісткової системи.

Після час оцінки параметрів адаптивного імунітету встановлено, що в дітей 1-ї групи мала місце тенденція до збільшення показників клітинної ланки порівняно з дітьми, які хворіли епізодично. Подібна спрямованість була здатна негативно впливати на процеси остеогенезу, безпосередньо посилюючи остеокластогенез [13] і створюючи умови для посилення кісткових втрат за рахунок посиленої кісткової резорбції.

Збоку гуморальної ланки адаптивного імунітету в дітей 1-ї групи мала місце тенденція до збільшення сироваткової концентрації IgG та IgM на фоні зниження IgA та sIgA (слина), що є проявом частого повторного запального процесу на фоні локального імунного дисбалансу, який характеризує стан захисних процесів у дітей, хворих на РБ.

Виявлені імунні зсуви у дітей 1-ї групи обумовили необхідність дослідження в них характеру міжклітинної взаємодії в умовах гіповітамінозу Д, зокрема, сироваткового вмісту цитокінів. Суперечливі факти про цитокіновий профіль дітей з частими повторними бронхітами [7]

Таблиця 2

**Показники імунної системи в дітей груп спостереження**

Показник	Вміст	
	1-а група	2-а група
Фагоцитарний індекс	58,6±4,8	62,7±5,1
Фагоцитарне число	5,8±0,4	6,0±0,3
НСТ-тест (спонтанний)	31,2±3,1*	24,2±3,6
Індекс НСТ-тесту	0,9±0,2*	0,5±0,2
CD3* (x10 <sup>9</sup> )	1,71±0,22	1,43±0,28
CD4* (x10 <sup>9</sup> )	1,24±0,16	0,93±0,19
CD8* (x10 <sup>9</sup> )	1,01±0,15	0,73±0,14
CD16* (x10 <sup>9</sup> )	0,70±0,21*	0,47±0,17
CD19* (x10 <sup>9</sup> )	1,1±0,20	0,83±0,17
CD25* (x10 <sup>9</sup> )	0,69±0,14*	0,41±0,09
IgG, (г/л)	9,33±0,38*	8,40±0,46
IgA, (г/л)	0,69±0,11*	1,05±0,08
sIgA (слина), (г/л)	1,37±0,11*	1,91±0,10
IgM, (г/л)	1,39±0,26*	0,99±0,21
ІЛ-6, пг/мл	0,26±0,05*	0,24±0,02
ІЛ-10, пг/мл	0,96±0,09*	1,12±0,05
ФНП-α, пг/мл	2,88±0,12*	2,61±0,13
ІФН-γ, пг/мл	3,75±0,17*	3,40±0,10

Примітка. \* – P<0,05 (від групи 2).

послужили підставою для дослідження субстанцій, що мають різноспрямовану дію на Th1- і Th2-вектори імунітету і здатні впливати на процеси остеокластогенезу, стимулюючи або пригнічуючи його [13].

Встановлений рівень цитокінів у хворих на РБ дітей був відображенням тривалого запального процесу в бронхах [4]. Так, була виявлена активація прозапальних імунних реакцій у вигляді достовірного збільшення середніх величин вмісту ІЛ-6, ФНП- $\alpha$  і ІФН- $\gamma$  в сироватці крові і зменшення ІЛ-10, що здатне негативно відбиватися на стані кісткової тканини [8] у вигляді посилення процесів кісткової резорбції [10].

Враховуючи те, що ІЛ-6 і ФНП- $\alpha$  патофізіологічно посилюють деструкцію кісткової тканини при запаленні, а ІФН- $\gamma$  здатний пригнічувати остеокластогенез і має захисний ефект щодо кісткової деструкції [19], виявлені зміни рівнів цитокінів у 1-ї групи були негативними для нормального формування скелету.

Отже, більшість встановлених імунологічних зсувів у дітей з РБ сприяла порушенню фізіологічних процесів остеогенезу. Але, зважаючи, що всі пацієнти 1-ї групи мали недостатність вітаміну Д, який бере активну участь у функціонуванні системи імунітету [3], вплив встановлених зсувів параметрів імунітету на остеогенез мав більш складний характер.

Так, за результатами сучасних світових досліджень відомо, що за недостатності вітаміну Д3 спостерігається збільшення фагоцитарної активності нейтрофілів, кількості CD16 та CD25, активація прозапальних Т-клітинних імунних реакцій з посиленням продукції та сироваткового вмісту Th1-цитокінів, підвищення сироваткового вмісту ІФН- $\gamma$ , ФНП- $\alpha$  та ІЛ-6 на фоні зниження продукції та сироваткового вмісту ІЛ-10 [19]. Тобто в умовах гіповітамінозу Д мають місце ті ж самі зсуви імунологічних показників, що ми зареєстрували в дітей, хворих на РБ.

Перелічені імунні зміни, своєю чергою, самі по собі мають негативний вплив на процеси остеогенезу у вигляді

ді підвищення резорбції мінерального матриксу кісткової тканини, пригнічення синтезу остеобластів, підвищення синтезу та активації остеокластів, підвищення резорбції колагенового матриксу кісткової тканини [12].

Отже, слід зазначити, що вплив імунологічних порушень при РБ у комбінації з недостатністю вітаміну Д обумовлює складний патогенез формування кісткових порушень у дітей, хворих на РБ. Він полягає не тільки в безпосередньому впливі недостатності вітаміну Д та імунних зсувів на остеогенез, але й у реалізації тих ефектів гіповітамінозу Д, що налаштовують імунорегуляторний потенціал дитини на посилення запального процесу з подальшими розладами кісткового метаболізму, переважно у вигляді підвищеної резорбції.

Своєчасне запобігання розладів становлення кісткової системи в дітей, хворих на РБ, потребує додаткової корекції вітамінної забезпеченості [2], навіть незважаючи на можливу відсутність клінічних ознак дефіциту вітаміну Д, що на даний час не вважається показником благополуччя в дітей віком до 12 років [9].

## Висновки

Зниження в сироватці крові 25(OH)D у 100% дітей, хворих на РБ, вказує на недостатню забезпеченість вітаміном Д. Даний метаболічний стан чинить складний прямий (через кальцій-фосфорний обмін) і непрямий (через імунні механізми активації кісткової резорбції) негативний вплив на процеси формування кісткової тканини. У цій ситуації остеотоксичні імунологічні зсуви обумовлені як безпосередньо патологічним процесом у бронхіальному дереві (часте повторне запалення), так і імунорегуляторними ефектами недостатності вітаміну Д3 у вигляді посилення прозапального вектору вроджених та адаптивних імунних реакцій. Дану особливість потрібно враховувати в процесі реабілітації хворих на РБ дітей та для проведення ефективної імунoproфілактики підвищеної захворюваності та її ймовірних ускладнень із боку кісткової системи.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Вплив вітамін-Д-дефіцитних станів на фізичну працездатність дітей молодшого шкільного віку / Л.В. Квашніна, В.П. Родіонов, Ю.А. Маковкіна, О.В. Ониськова // Перинатологія і педіатрія. — 2011. — № 2 (46). — С. 46—49.
2. Квашніна Л.В. Застосування вітаміну D та його препаратів у сучасній педіатрії / Л.В. Квашніна, В.П. Родіонов, О.В. Ониськова // Современная педіатрія. — 2011. — № 6 (40). — С. 68—72.
3. Квашніна Л.В. Иммуномодулирующие эффекты витамина D у детей / Л.В. Квашніна // Здоровье ребенка. — 2013. — № 7. — С. 134—139.
4. Юлиш Е.И. Клинико-иммунологическая эффективность лечения рекуррентных обструктивных бронхитов у детей раннего возраста / Е.И. Юлиш, С.И. Вакуленко // Перинатологія і педіатрія. — 2010. — № 2 (42). — С. 102—107.
5. A novel ex vivo culture model for inflammatory bone destruction / A.J. Sloan, S.Y. Taylor, E.L. Smith [et al.] // J. Dent. Res. — 2013. — Vol. 92 (8). — P. 728—734.
6. Carrega P. Natural killer cell distribution and trafficking in human tissues / P. Carrega, G. Ferlazzo // Front. Immunol. — 2012. — Vol. 29 (3). — P. 347.
7. Decreased Innate Immune Cytokine Responses Correlate With Disease Severity in Children With Respiratory Syncytial Virus and Human Rhinovirus Bronchiolitis / C. Garcia, A. Soriano-Fallas, J. Lozano [et al.] // Pediatr. Infect. Dis. J. — 2012. — Vol. 31 (1). — P. 86—89.
8. Effect of the cytokine levels in serum on osteosarcoma. / H. Xiao, L. Chen, G. Luo [et al.] // Tumour. Biol. — 2014. — Vol. 35 (2). — P. 1023—1028.
9. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline / M.F. Holick, N.C. Binkley, H.A. Bischoff-Ferrari [et al.] // J. of Clinical Endocrinology & Metabolism. — 2011. — Vol. 96 (7). — P. 1911—1930.
10. Gillespie M.T. Commentary: Impact of cytokines and T lymphocytes upon osteoclast differentiation and function / M.T. Gillespie // Arthritis Res. Ther. — 2007. — Vol. 9. — P. 103—105.
11. Inhaled corticosteroids and bone mineral density at school age: a follow-up study after early childhood wheezing / V.H. Sidoroff, M.K. Ylinen, L.M. Kruger [et al.] // Pediatr. Pulmonol. — 2015. — Vol. 50 (1). — P. 1—7.
12. Nakashima T. Osteoclast biology and osteoimmunology / T. Nakashima // Nihon Rinsho Meneki Gakkai Kaishi. — 2015. — Vol. 38 (1). — P. 17—25.
13. Okamoto K. Regulation of bone by the adaptive immune system in arthritis / K. Okamoto, H. Takayanagi // Arthritis Res. Ther. — 2011. — Vol. 13 (3). — P. 219.
14. Periarticular bone loss in antigen-induced arthritis / C. Engdahl, C. Lindholm, A. Stubelius [et al.] // Arthritis Rheum. — 2013. — Vol. 65 (11). — P. 2857—2865.
15. Pulmonary function and incident bronchitis and asthma in children: a community-based prospective cohort study / Y.L. Lee,

- B.F. Hwang, Y.A. Chen [et al.] // PLoS One. — 2012. — Vol. 7 (3). — P. e32477.
16. Rauch F. The dynamics of bone structure development during pubertal growth / F. Rauch // J. Musculoskelet. Neuronal. Interact. — 2012. — Vol. 12 (1). — P. 1—6.
17. Serum vitamin D concentrations and associated severity of acute lower respiratory tract infections in Japanese hospitalized children / Y. Inamo, M. Hasegawa, K. Saito [et al.] // Pediatrics International. — 2011. — Vol. 53 (2). — P. 199—201.
18. Summary of evidence-based review on vitamin D efficacy and safety in relation to bone health / A. Cranney, H. A. Weiler, S. O'Donnell, L. Puil // Am. J. Clin. Nutr. — 2008. — Vol. 88. — P. 513S—519S.
19. Takayanagi H. Osteoimmunology in 2014: Two-faced immunology-from osteogenesis to bone resorption / H. Takayanagi // Nat. Rev. Rheumatol. — 2015. — Vol. 11 (2). — P. 74—76.
20. Turk N. Prevalent hypovitaminosis D in Crohn's disease correlates highly with mediators of osteoimmunology / N. Turk, Z. Turk // Clin. Invest Med. — 2014. — Vol. 37 (3). — P. 21382.

**Влияние недостаточности витамина Д на состояние иммунной системы: двойная опасность развития нарушений остеогенеза у детей с рекуррентным бронхитом**

**А.А. Вертегел, Л.С. Овчаренко**

ГУ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины», г. Запорожье, Украина

**Цель** — определить обеспеченность витамином Д детей, страдающих рекуррентным бронхитом; исследовать влияние величины сывороточного содержания 25(OH)D на функционирование иммунной системы.

**Пациенты и методы.** Обследовано 120 детей в возрасте от 4 до 10 лет (средний возраст — 7 лет 7 месяцев), которые были разделены на две группы наблюдения (по 60 детей в каждой): 1) дети, больные рекуррентным бронхитом; 2) дети, эпизодически болеющие острыми респираторными заболеваниями.

**Результаты.** У 60 (100%) детей 1-й группы наблюдалось снижение сывороточного уровня 25(OH)D менее 30 нг/мл (в 2-й группе — у 25 (41,7%) детей), ( $P < 0,05$ ). Показатели иммунной системы у детей с рекуррентным бронхитом характеризовались повышением фагоцитарной активности нейтрофилов ( $P < 0,05$ ), индекса НСТ-теста ( $P < 0,05$ ), увеличением количества CD16 ( $P < 0,05$ ), CD25 ( $P < 0,05$ ), концентрации в сыворотке крови IgG ( $P < 0,05$ ) и IgM ( $P < 0,05$ ) на фоне снижения IgA ( $P < 0,05$ ) и sIgA (слюна) ( $P < 0,05$ ), увеличением содержания в сыворотке крови ИЛ-6 ( $P < 0,05$ ), ФНО- $\alpha$  ( $P < 0,05$ ) и ИФН- $\gamma$  ( $P < 0,05$ ) и уменьшением ИЛ-10 ( $P < 0,05$ ), что способно негативно отражаться на состоянии костной ткани в виде усиления костной резорбции.

**Выводы.** Снижение в сыворотке крови 25(OH)D у 100% детей с рекуррентным бронхитом указывает на недостаточную обеспеченность витамином Д. Данное метаболическое состояние оказывает сложное прямое (через кальций-фосфорный обмен) и непрямое (через иммунные механизмы активации костной резорбции) негативное влияние на процессы формирования костной ткани.

**Ключевые слова:** дети, витамин Д, иммунитет, бронхит.

PERINATOLOGIYA I PEDIATRIYA.2015.3(63):71-74;doi10.15574/PP.2015.63.71

**Influence of vitamin d on the immune system: double jeopardy of development of osteogenesis disorders in children with recurrent bronchitis**

**A.A. Vertegel, L.S. Ovcharenko**

SI «Zaporizhzhya Medical Academy of Postgraduate Education of Ministry of Health of Ukraine», Zaporizhzhya, Ukraine

**Purpose** — to establish of vitamin D sufficiency in children with recurrent bronchitis, and study the impact of 25(OH)D serum level on the immune system functioning.

**Patients and methods.** The study involved 120 children aged 4 to 10 years (mean age — 7 years 7 months), who were divided into two groups (60 children each): 1) children with recurrent bronchitis; 2) children, occasionally ill with upper respiratory tract infections.

**Results.** In 60 children with RB (100%) have a decrease 25(OH)D serum level less than 30 ng/mL (group 2 — in 25 (41.7%) children), ( $P < 0.05$ ). Indicators of the immune system in children with recurrent bronchitis showed an increase of neutrophils phagocytic activity ( $P < 0.05$ ), the NST-test index ( $P < 0.05$ ), increase of CD16 ( $P < 0.05$ ), CD25 ( $P < 0.05$ ) in the blood, serum IgG ( $P < 0.05$ ) and IgM ( $P < 0.05$ ) due to lower of serum IgA ( $P < 0.05$ ) and saliva sIgA ( $P < 0.05$ ), the increase of serum IL-6 ( $P < 0.05$ ), TNF- $\alpha$  ( $P < 0.05$ ), IFN- $\gamma$  ( $P < 0.05$ ) and a decrease of IL-10 ( $P < 0.05$ ), that could negatively affect the condition of bone tissue in the form of strengthening bone resorption.

**Conclusions.** The decrease of 25(OH)D serum level in 100% of children with recurrent bronchitis describes the presence of vitamin D insufficient. This complex metabolic state has a direct (through the calcium-phosphorus metabolism) and indirect (via activation of immune mechanisms of bone resorption) negative impact on bone formation processes.

**Key words:** children, vitamin D, immunity, bronchitis.

**Сведения об авторах:**

**Вертегел Андрей Александрович** — к.мед.н., ассистент каф. педиатрии ГЗ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины». Адрес: г. Запорожье, б. Винтера, 20; тел. (0612) 961670.

**Овчаренко Леонид Сергеевич** — д.мед.н., проф., зав. каф. педиатрии ГЗ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МЗ Украины». Адрес: г. Запорожье, б. Винтера, 20; тел. (0612) 961670.

Статья поступила в редакцию 07.05.2015 г.