



Л.І. Миколишин<sup>1</sup>, З.І. Піскур<sup>1</sup>, Й.Й. Дідик<sup>2</sup>,  
О.С. Сікіринська<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького

<sup>2</sup> КЗЛОР «Львівський протитуберкульозний диспансер»

## Клінічні параметри вітаміну D при туберкульозі у дітей

**Мета роботи** — визначити клінічні параметри 25(ОН)D у хворих з тяжкими і неускладненими формами туберкульозу дітей та сезонні коливання його рівня при туберкульозі.

**Матеріали та методи.** Обстежено 38 дітей, яких лікували з приводу туберкульозу (основна група), і 14 практично здорових (контрольна).

**Результати та обговорення.** У (71,1 ± 8,9) % хворих на туберкульоз дітей, встановлено дефіцит вітаміну D, у (21,1 ± 15,4) % була його недостатність, і лише у (7,8 ± 19,0) % він був у межах норми. У хворих з тяжкими формами внутрішньо- і позагрудного туберкульозу дефіцит 25(ОН)D був вірогідно частіше, ніж з неускладненим туберкульозом органів дихання, що вказує на залежність тяжкості хвороби від його рівня. Середній показник вітаміну D у дітей, хворих на туберкульоз, був вірогідно нижчий, ніж у здорових (відповідно (17,29 ± 1,66) і (59,35 ± 3,70) нг/мл;  $p < 0,001$ ). При цьому вірогідно нижчий порівняно з таким у хворих на внутрішньо- і позагрудний туберкульоз (відповідно (14,60 ± 1,18) і (59,35 ± 3,70) нг/мл;  $p < 0,001$ ) та у дітей з неускладненим туберкульозом (відповідно (21,00 ± 3,45) і (59,35 ± 3,70) нг/мл;  $p < 0,001$ ). Середні місячні показники вітаміну D у хворих на туберкульоз були нижчі, ніж у здорових дітей, а місячні сезонні коливання 25(ОН)D у дітей, хворих на туберкульоз, у літні місяці були чіткіші.

**Висновки.** Низький рівень вітаміну D є чинником ризику розвитку туберкульозу у дітей. Від його концентрації залежить тяжкість перебігу хвороби. Низький рівень вітаміну D може бути причиною активізації латентної туберкульозної інфекції у дітей у літні місяці.

### Ключові слова

Вітамін D, туберкульоз, діти, сезонність.

Останніми роками з'явився інтерес до метаболізму вітаміну D та механізму його гормональної дії. В минулому вивчали переважно участь вітаміну D у мінеральному обміні. Проте механізм багатьох його ефектів, не пов'язаних із кістковою системою, реалізується поза межами цієї системи, і тому їхня регуляція не залежить від сироваткових рівнів кальцію, фосфору, паратгормона та інших ланок ендокринної системи [2, 7].

З'являється все більше даних про те, що вітамін D впливає на імунну систему [6, 8]. Перегляду поглядів на фізіологічне значення вітаміну D сприяла низка чинників, зокрема відкриття

рецепторів до гормональних метаболітів вітаміну D і здатності клітин до їхнього синтезу в органах і тканинах, які не задіяні в мінеральному обміні. Якщо раніше рецепторами вітаміну D вважали лише кістки, кишки, печінку і нирки, то, за сучасними даними, ці рецептори містяться в понад 30 типах тканин організму [1].

Встановлено, що вітамін D зменшує активність набутого імунітету, насамперед пригнічує виникнення чи розвиток аутоімунних захворювань (розсіяний склероз, цукровий діабет I типу, псоріаз), запобігає новоутворенням, серцево-судинним захворюванням, інфекціям [7]. Крім пригнічення набутого імунітету, вітамін D посилює природжені імунні реакції [9]. Вплив вітаміну D на природжений імунітет визначається

тканинною концентрацією  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  і регулюється двома ферментами:  $25(\text{OH})\text{D}-1\alpha$ -гідроксилазою (CYP27b1), яка активізує вітамін D, і  $25(\text{OH})\text{D}-24$ -гідроксилазою (CYP24), яка перешкоджає його надлишковому утворенню. Природжений імунітет супроводжується посиленням експресії рецепторів до вітаміну D та їхньою активізацією під впливом  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ . Ці рецептори сприяють фагоцитозу та продукції інтерлейкіну-1 $\beta$  і фактора некрозу пухлин, які задіяні в процесі елімінації чужорідних антигенів [2, 7].

Зниження концентрації вітаміну D у сироватці крові і збільшення тяжкості або схильності до туберкульозної інфекції продемонстровано у низці досліджень останніх років [16, 17]. Помічено, що вітамін D сприяє захисту від туберкульозу.

Механізм, за допомогою якого вітамін D може запобігати або обмежити інфекцію мікобактерій туберкульозу, реалізується через зв'язування біологічної форми вітаміну D ( $1,25$ -дигідрокси-холекальциферол) у вітамін D рецепторами (VDR), поліморфними ядерними рецепторами, які регулюють експресію генів, важливих для імунної функції [10].

Завдяки цьому кальцитріол ( $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ ) індукує кілька ендогенних антимікробних пептидів [5], зокрема кателіцидин LL-37 і  $\beta$ -дефенцин [12], і пригнічує ферменти, які руйнують легеневий позаклітинний матрикс.

Епідеміологічні дослідження свідчать, що дефіцит вітаміну D збільшує ризик щодо інфекційних захворювань, зокрема туберкульозу [3, 4].

Останніми роками у низці досліджень підтверджено сезонні зростання захворюваності на туберкульоз [19]. Деякі дослідники вказують на пік захворювань на туберкульоз у весняні й літні місяці [13]. Чимало дослідників висловлюють думку, що підвищення захворюваності на туберкульоз може бути спричинене низьким рівнем вітаміну D (який впливає на функцію макрофагів і клітинний імунітет), що може призвести до порушення клітинного імунітету і реактивації мікобактерій, які є в латентному стані [14, 18]. Значна кількість дослідників вказують на актуальність і потребу в подальших дослідженнях ролі вітаміну D при туберкульозі. Подібних робіт у літературі пострадянського простору ми не знайшли.

**Мета роботи** — визначити клінічні параметри  $25(\text{OH})\text{D}$  у дітей, хворих з тяжкими й неускладненими формами туберкульозу, та сезонні коливання рівня  $25(\text{OH})\text{D}$  при туберкульозі.

### Матеріали та методи

Обстежено 38 дітей віком від 3 міс до 14 років, які перебували на стаціонарному лікуванні з при-

воду туберкульозу в дитячому спеціалізованому відділенні (основна група) і 14 практично здорових дітей (контрольна група).

Для визначення статусу організму за вітаміном D вимірювали концентрацію  $25$ -гідрокси-вітаміну D ( $25(\text{OH})\text{D}$ ) — кальцидіолу. Дана форма є основною під час визначення рівня вітаміну D у крові, бо період її напіврозпаду становить 2–3 тиж, і він найбільше відображає запаси вітаміну D у організмі людини [11]. Ця первинна циркулююча форма вітаміну D біологічно неактивна, її рівень у 1000 разів більший, ніж у циркулюючого  $1,25$ -дегідроксिवітаміну D ( $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ ) — кальцитріолу.

На основі концентрації  $25(\text{OH})\text{D}$  у сироватці крові статус за вітаміном D визначали як дефіцит, недостатній і достатній рівень.

Відповідно до рекомендацій Американського товариства ендокринологів, дефіцитом вітаміну D (за вмістом  $25(\text{OH})\text{D}$ ) вважали його вміст до 20 нг/мл, недостатністю — 21–29 нг/мл, достатнім рівнем — 30–100 нг/мл.

Досліджували вітамін D в ліцензованій медичній лабораторії ТОВ «УНІЛАБ». Для кількісного визначення  $25(\text{OH})\text{D}$  у сироватці крові використовували імунотест Vitamin D total фірми Roche Diagnostics GmbH для *in vitro* діагностики та електрохемилюмінесцентний аналіз зв'язування, який базується на принципі конкуренції і призначений для використання на імунохімічних аналізаторах Elecsys і Cobas e 411 Roche.

Статистичну обробку матеріалів проводили за допомогою комп'ютерної програми Statistica 8.0. Обчислювали середні арифметичні показники ( $M$ ) та їхні похибки ( $m$ ). Для перевірки нормальності розподілу кількісних даних вибірок застосовували критерії Колмогорова—Смирнова, Лілієфорда та Шапіро—Уїлка. З огляду на обмеженість кожного із критеріїв, не вважали досліджуваний розподіл нормальним, якщо хоча б один із цих критеріїв був значущим ( $p < 0,05$ ). Через брак «нормальності розподілу» кількісних даних наших вибірок значущість різниці між двома середніми величинами обчислювали за допомогою  $U$ -критерію Манна—Уїтні порівняно із неспареними вибірками та критерію Вількоксона порівняно зі спареними вибірками. Значущість різниці між трьома середніми, отриманими із неспарених вибірок, визначали за допомогою критерію Краскела—Уолліса.

### Результати та обговорення

Обстежено 38 дітей віком від 3 міс до 14 років, які перебували на стаціонарному лікуванні з приводу туберкульозу в дитячому спеціалізованому відділенні (основна група), і 14 практично здо-

Таблиця 1. Кількість хворих з тяжкими формами внутрішньогрудного і позагрудного туберкульозу та пацієнтів з неускладненим туберкульозом органів дихання залежно від рівня 25(ОН)D у сироватці крові, %

Рівень 25(ОН)D	Кількість хворих з тяжкими формами внутрішньогрудного і позагрудного туберкульозу	Кількість хворих з неускладненим туберкульозом органів дихання	p
Дефіцит (до 20 нг/мл)	20 (90,9 ± 6,6)	7 (43,8 ± 20,1)	< 0,05
Недостатність (21–29 нг/мл)	2 (9,1 ± 28,8)	6 (37,5 ± 21,7)	> 0,05
Норма (30–100 нг/мл)	–	3 (18,8 ± 27,6)	–

Таблиця 2. Концентрація 25(ОН)D у сироватці крові дітей, нг/мл

Група	Кількість дітей (n)	Діапазон концентрації 25(ОН)D	Середній показник концентрації 25(ОН)D
Хворі з тяжкими формами внутрішньогрудного і позагрудного туберкульозу	22	6,73–29,18	14,60 ± 1,18*
Хворі з неускладненим туберкульозом органів дихання	16	4,79–51,00	21,00 ± 3,45#
Здорові	14	39,56–83,01	59,35 ± 3,70**

Примітка. \* p < 0,001, різниця вірогідна щодо дітей, хворих на тяжкі форми внутрішньогрудного і позагрудного туберкульозу та здорових; #p < 0,001, різниця вірогідна щодо дітей, хворих на неускладнений туберкульоз органів дихання та здорових.

рових дітей (контрольна група). Серед обстежених основної групи дівчаток було 18, хлопчиків — 20, контрольної — 5 і 9 відповідно. Основну групу становили пацієнти з ускладненим внутрішньогрудним і позагрудним туберкульозом (22) і неускладненим туберкульозом органів дихання (16). До ускладненого внутрішньогрудного і позагрудного туберкульозу зарахували: туберкульоз внутрішньогрудних лімфатичних вузлів (ВГЛВ) з міліарним туберкульозом легень (4 дитини), туберкульоз мезентеріальних лімфатичних вузлів з міліарним туберкульозом легень (одна дитина), міліарний туберкульоз (4 дитини), туберкульоз периферичних лімфатичних вузлів, поєднаний з туберкульозом ВГЛВ (5) та з первинним туберкульозним комплексом (ПТК) (2), туберкульозний менінгоенцефаліт з міліарним туберкульозом легень (3), самостійна форма туберкульозу кісток і суглобів (3, в одному випадку туберкульоз хребта). До групи з неускладненим туберкульозом органів дихання зарахували 16 дітей: ПТК — 10, туберкульоз ВГЛВ — 6.

У 27 (71,1 ± 8,9)% дітей основної групи виявлено дефіцит вітаміну D, при цьому у 10 (37,0 ± 16,1)% дефіцит рівня 25(ОН)D у сироватці крові був нижчим за 10 нг/мл. Недостатність вітаміну D встановлено у 8 (21,1 ± 15,4)% дітей і лише у 3 (7,8 ± 19,0)% (у двох з туберкульозом ВГЛВ і однієї дитини з ПТК) вміст 25(ОН)D був у межах норми. Отже, в більшості хворих на туберкульоз дітей виявлено дефіцит вітаміну D.

Отже, у хворих з тяжкими формами внутрішньогрудного і позагрудного туберкульозу дітей дефіцит 25(ОН)D був вірогідно частіше, ніж з

неускладненими формами туберкульозу органів дихання. Недостатність 25(ОН)D у сироватці крові спостерігали дещо частіше ((37,5 ± 21,7)% порівняно з (9,1 ± 28,8)%; p > 0,05) у дітей з неускладненими формами, ніж з тяжкими. Варто зауважити, що у трьох (18,8 ± 27,6)% дітей з неускладненим туберкульозом органів дихання концентрація 25(ОН)D у сироватці крові була в межах норми. Отже, дефіцит 25(ОН)D у більшості хворих з тяжкими формами туберкульозу вказує на залежність тяжкості хвороби від його рівня у сироватці крові.

Встановлено, що у дітей основної групи рівень 25(ОН)D був вірогідно нижчий, ніж у здорових (відповідно (17,29 ± 1,66) і (59,35 ± 3,70) нг/мл; p < 0,001).

У табл. 2 наведено концентрацію 25(ОН)D у дітей обох груп.

Таким чином, у хворих з внутрішньогрудним і позагрудним туберкульозом середня концентрація вітаміну D вірогідно нижча, ніж у здорових дітей (відповідно (14,60 ± 1,18) і (59,35 ± 3,70) нг/мл; p < 0,001). Вірогідно нижча також була середня концентрація вітаміну D у дітей з неускладненим туберкульозом порівняно зі здоровими (відповідно (21,00 ± 3,45) і (59,35 ± 3,70) нг/мл; p < 0,001). При цьому середній рівень вітаміну D у хворих на внутрішньогрудний і позагрудний туберкульоз порівняно з таким показником у хворих з неускладненим туберкульозом органів дихання суттєво не відрізнявся (відповідно (14,60 ± 1,18) і (21,00 ± 3,45) нг/мл; p > 0,05).

За даними J. Rathored і співавт. [15], гіповітаміноз вітаміну D може призвести до мультире-

Таблиця 3. Концентрація 25(ОН)D у дітей із чутливим і хіміорезистентним тяжким внутрішньогрудним і позагрудним туберкульозом та чутливим і хіміорезистентним неускладненим туберкульозом органів дихання, нг/мл

Група	Кількість дітей (n)	Концентрація 25(ОН)D	Середня концентрація 25(ОН)D
Чутливий:	21	4,79–51,00	17,39 ± 2,53
– внутрішньо- і позагрудний;	11	7,75–19,42	14,03 ± 1,30
– туберкульоз неускладнений органів дихання	10	4,79–51,00	21,07 ± 5,00
Хіміорезистентний:	17	6,73–33,70	17,17 ± 2,08
– внутрішньо- і позагрудний;	11	6,73–29,18	15,16 ± 2,03
– неускладнений туберкульоз органів дихання	6	6,73–33,70	20,86 ± 4,46

Примітка.  $p > 0,05$ .

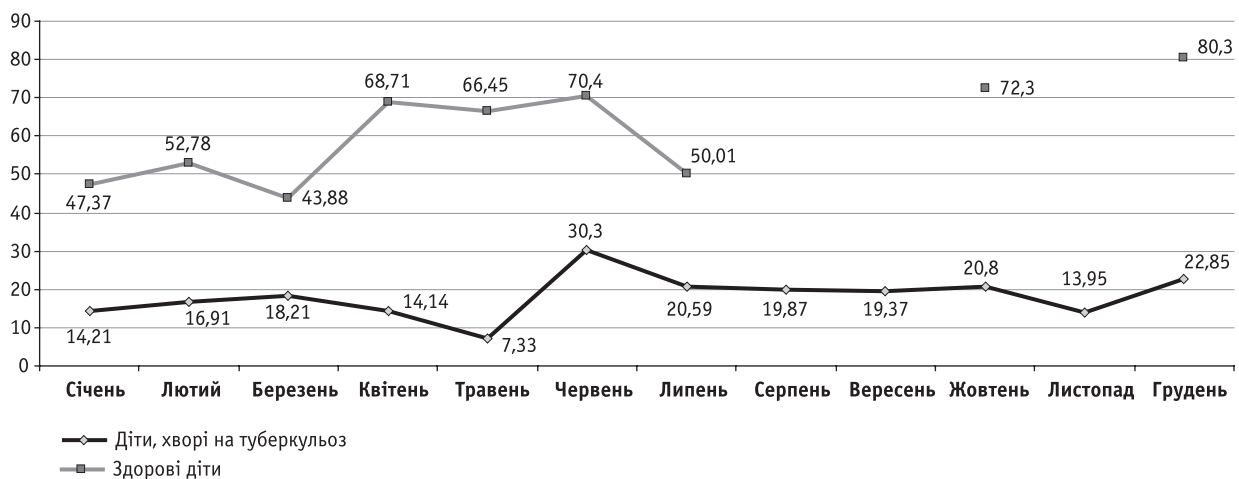


Рис. 1. Середня концентрація 25(ОН)D у хворих на туберкульоз і здорових дітей залежно від місяця

зистентного туберкульозу і продовжити період бактеріовиділення.

У табл. 3 наведено концентрацію 25(ОН)D у дітей з чутливим і хіміорезистентним тяжким внутрішньогрудним і позагрудним туберкульозом та чутливим і хіміорезистентним неускладненим туберкульозом органів дихання.

Отже, вірогідної різниці між концентрацією 25(ОН)D у дітей із чутливим (відповідно  $(14,03 \pm 1,30)$  і  $(21,07 \pm 5,00)$  нг/мл;  $p > 0,05$ ) і хіміорезистентним тяжким (відповідно  $(15,16 \pm 2,03)$  і  $(20,86 \pm 4,46)$  нг/мл;  $p > 0,05$ ) та неускладненим туберкульозом не було. Майже однаковими були показники у дітей з чутливим і хіміорезистентним тяжким (відповідно  $(14,03 \pm 1,30)$  і  $(15,16 \pm 2,03)$  нг/мл;  $p > 0,05$ ) та чутливим і хіміорезистентним неускладненим туберкульозом (відповідно  $(21,07 \pm 5,00)$  і  $(20,86 \pm 4,46)$  нг/мл;  $p > 0,05$ ). Однаковим був рівень 25(ОН)D у дітей з усіма чутливими і хіміорезистентними формами туберкульозу (відповідно  $(17,39 \pm 2,53)$  і  $(17,17 \pm 2,08)$  нг/мл;  $p > 0,05$ ). Отже, у дітей з чутливим і хіміорезистентним туберкульозом рівень 25(ОН)D у сироватці крові не відрізнявся.

Ми вивчали рівні 25(ОН)D у сироватці крові під час сезонного захворювання дітей на туберкульоз.

Слід зазначити, що в серпні, вересні і листопаді рівні вітаміну D у здорових дітей не визначали. Отже, середні місячні показники 25(ОН)D у хворих на туберкульоз були нижчі, ніж у здорових дітей (рис. 1).

Ми вираховували місячні сезонні коливання концентрації 25(ОН)D на кожний із 12 міс року для хворих на туберкульоз і здорових дітей (рис. 2).

Таким чином, місячні сезонні коливання вмісту 25(ОН)D у хворих на туберкульоз дітей були чітко виразні у березні (105,32%), грудні (130,42%), жовтні (120,30%), вересні (112,03%), а у літні місяці (серпень – 114,92%, липень – 119,09%, червень – 175,25%) були чіткіше виразні, ніж у здорових (липень – 84,26%, червень – 118,62%). Отже, низький рівень вітаміну D у літні місяці у хворих на туберкульоз може бути однією з причин, що сприяє активізації латентної туберкульозної інфекції у дітей у ці місяці.

Таким чином, дані нашого дослідження засвідчують низький рівень 25(ОН)D у хворих на



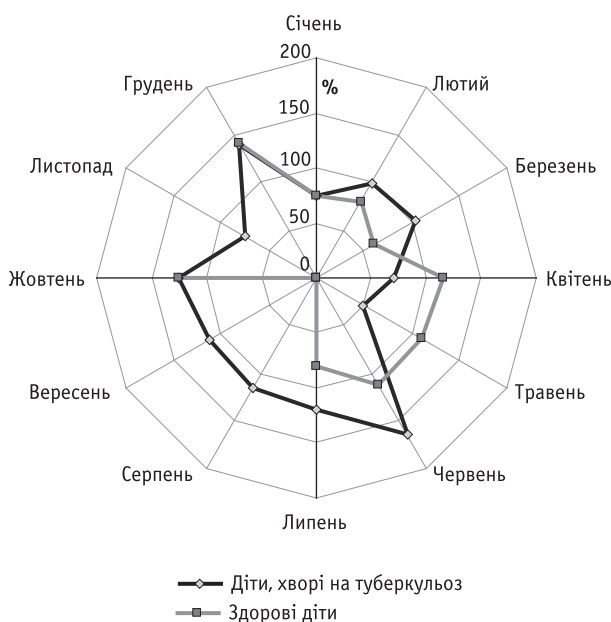


Рис. 2. Місячні сезонні коливання концентрації 25(OH)D у хворих на туберкульоз і здорових дітей

туберкульоз. При цьому у дітей з тяжкими формами туберкульозу він вірогідно нижчий, ніж у пацієнтів із неускладненим туберкульозом. У дітей з чутливим і хіміорезистентним туберкульозом рівень 25(OH)D не відрізнявся. Середні місячні показники вітаміну D у хворих на туберкульоз були нижчі, ніж у здорових дітей, а місячні сезонні коливання у хворих на туберкульоз дітей у літні місяці були чіткіші, що може бути

однією з причин активізації латентної туберкульозної інфекції у літні місяці.

## Висновки

1. У (71,1 ± 8,9) % хворих на туберкульоз дітей виявлено дефіцит вітаміну D, у (21,1 ± 15,4) % була недостатність його, і лише у (7,8 ± 19,0) % він був у межах норми.

2. У хворих із тяжкими формами внутрішньо- і позагрудного туберкульозу дефіцит 25(OH)D був вірогідно частіше, ніж у хворих з неускладненими формами туберкульозу органів дихання (відповідно (90,9 ± 6,6) і (43,8 ± 20,1) %;  $p < 0,05$ ), що вказує на залежність тяжкості хвороби від його рівня.

3. Середня концентрація вітаміну D у хворих на туберкульоз дітей була вірогідно нижча, ніж у здорових (відповідно (17,29 ± 1,66) і (59,35 ± 3,70) нг/мл;  $p < 0,001$ ). При цьому вона була вірогідно нижчою порівняно з такою у дітей, хворих на внутрішньо- і позагрудний туберкульоз (відповідно (14,60 ± 1,18) і (59,35 ± 3,70) нг/мл;  $p < 0,001$ ), і з неускладненим туберкульозом (відповідно (21,00 ± 3,45) і (59,35 ± 3,70) нг/мл;  $p < 0,001$ ).

4. Середні місячні рівні вітаміну D у хворих на туберкульоз були нижчі, ніж у здорових дітей, а місячні показники сезонних коливань 25(OH)D у дітей, хворих на туберкульоз, у літні місяці були чіткіші, ніж у здорових. Низький рівень вітаміну D може бути причиною активізації латентної туберкульозної інфекції у дітей у літні місяці.

**Конфлікту інтересів немає. Участь авторів:** концепція і дизайн матеріалу – Л.І. Миколишин, З.І. Піскур; збір матеріалу – З.І. Піскур, Й.Й. Дідик, О.С. Сікіринська; обробка матеріалу – Л.І. Миколишин, З.І. Піскур; статистична обробка матеріалу – З.І. Піскур; написання тексту – Л.І. Миколишин, З.І. Піскур; редактування – Л.І. Миколишин.

## Список літератури

1. Мазур І.П., Новошицький В.Є. Вітамін D: метаболізм, функції та важливість для організму людини. Роль у патогенезі генералізованого пародонтиту. Частина 1 // Современная стоматология. – 2014. – № 1. – С. 40–45.
2. Ткаченко Н. Вітамін D: роль у протиінфекційному захисті // Дитячий лікар. – 2011. – № 4 (11). – С. 78–80.
3. Bergman P., Norlin A-C., Hansen S. et al. Vitamin D3 supplementation in patients with frequent respiratory tract infections: a randomised and double-blind intervention study // BMJ Open. – 2012. – Vol. 2 (6).
4. Braegger C., Campoy C., Colomb V. et al. Vitamin D in the Healthy European Paediatric Population // J. of Pediatric Gastroenterology & Nutrition. – 2013. – Vol. 56. – P. 692–701.
5. Coussens A.K., Timms P.M., Boucher B.J. et al. 1 $\alpha$ ,25-dihydroxyvitamin D3 inhibits matrix metalloproteinases induced by Mycobacterium tuberculosis infection // Immunology. – 2009. – Vol. 127. – P. 539–548.
6. Chocano-Bedoya P., Ronnenberg A.G. Vitamin D and tuberculosis // Nutrition Reviews. – 2009. – Vol. 67 (5). – P. 289–293.
7. Chesney R.W. Vitamin D and The Magic Mountain: the anti-infectious role of the vitamin // J. Pediatrics. – 2010. – Vol. 156 (5). – P. 698–703.
8. Ginde A.A., Mansbach J.M., Camargo Jr.C.A. Association between serum 25-hydroxyvitamin D level and respiratory tract infection in the Third National Health and Nutrition Examination Survey // Archives of Internal Medicine. – 2009. – Vol. 169 (4). – P. 384–390.
9. Hughes D.A., Norton R. Vitamin D and respiratory health // Clinical and experimental immunology. – 2009. – Vol. 158. – P. 20–25.
10. Lemire J.M. Immunomodulatory role of 1,25-dihydroxyvitamin D3 // J. Cellular Biochemistry. – 1992. – Vol. 49. – P. 26–31.
11. Lips P. Vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly: consequences for bone loss and fractures and therapeutic implications // Endocrine Reviews. – 2001. – Vol. 22. – P. 477–501.
12. Liu P.T., Stenger S., Li H. et al. Toll-like receptor triggering of a vitamin D-mediated human antimicrobial response // Science. – 2006. – Vol. 311. – P. 1770–1773.
13. Luquero F.J., Sanchez-Padilla E., Simon-Soria F. et al. The Union Trend and seasonality of tuberculosis in Spain, 1996–2004 // International J. of Tuberculosis and Lungs Disease. – 2008. – Vol. 12. – P. 221–224.
14. Parrinello C.M., Crossa A., Harris T.G. Seasonality of tuberculosis in New York City, 1990–2007 // International J. of Tuberculosis and Lungs Disease. – 2012. – Vol. 16. – P. 32–37.

15. Rathored J., Sharma S.K., Singh B. et al. Risk and outcome of multidrug-resistant tuberculosis: vitamin D receptor polymorphisms and serum 25(OH)D // International J. of Tuberculosis and Lung Diseases. – 2012. – Vol. 16 (11). – P. 1522–1528.
16. Talat N., Perry S., Parsonnet J. et al. Vitamin D deficiency and tuberculosis progression // Emerging Infectious Diseases. – 2010. – Vol. 16 (5). – P. 853–855.
17. Venturini E., Facchini L., Martinez-Alier N. et al. Vitamin D and tuberculosis: a multicenter study in children // BMC Infectious Diseases. – 2014. – Vol. 14. – P. 652–662.
18. Wingfield T., Schumacher S.G., Sandhu G. et al. The Seasonality of Tuberculosis, Sunlight, Vitamin D, and Household Crowding // J. of Infectious Disease. – 2014. – Vol. 210. – P. 774–783.
19. Xin-Xu Li, Li-Xia Wang, Hui Zhang et al. Seasonal Variation in Notification of Active Tuberculosis cases in China, 2005–2012 // PLOS ONE. – 2013. – Vol. 8. – 8 p.

Л.И. Мыколышин<sup>1</sup>, З.И. Пискур<sup>1</sup>, И.И. Дидык<sup>2</sup>, О.С. Сикиринская<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого

<sup>2</sup> КУЛОУ «Львовский противотуберкулезный диспансер»

## Клинические параметры витамина D при туберкулезе у детей

**Цель работы** – определить клинические параметры 25(OH)D у детей с тяжелыми и неосложненными формами туберкулеза и сезонные колебания его уровня при туберкулезе.

**Материалы и методы.** Обследовано 38 детей, которых лечили по поводу туберкулеза (основная группа), и 14 практически здоровых (контрольная).

**Результаты и обсуждение.** У (71,1 ± 8,9) % больных туберкулезом детей установлен дефицит витамина D, у (21,1 ± 15,4) % была его недостаточность, и только у (7,8 ± 19,0) % он был в границах нормы. У больных с тяжелыми формами внутри- и внегрудного туберкулеза дефицит 25(OH)D был достоверно чаще, чем с неосложненным туберкулезом органов дыхания, что указывает на зависимость тяжести болезни от его уровня. Средний показатель витамина D у детей, больных туберкулезом, был достоверно ниже, чем у здоровых (соответственно (17,29 ± 1,66) и (59,35 ± 3,70) нг/мл;  $p < 0,001$ ). При этом вероятно ниже по сравнению с таким у больных с внутри- и внегрудным туберкулезом (соответственно (14,60 ± 1,18) и (59,35 ± 3,70) нг/мл;  $p < 0,001$ ) и у детей с неосложненным туберкулезом (соответственно (21,00 ± 3,45) и (59,35 ± 3,70) нг/мл;  $p < 0,001$ ). Средние месячные показатели витамина D у больных туберкулезом были ниже, чем у здоровых детей, а месячные сезонные колебания 25(OH)D у детей, больных туберкулезом, в летние месяцы были выражены четче.

**Выводы.** Низкий уровень витамина D является фактором риска развития туберкулеза у детей. От его концентрации зависит тяжесть течения болезни. Низкий уровень витамина D может быть причиной активизации латентной туберкулезной инфекции у детей в летние месяцы.

**Ключевые слова:** витамин D, туберкулез, дети, сезонность.

L.I. Mykolyshyn<sup>1</sup>, Z.I. Piskur<sup>1</sup>, Y.Y. Didyk<sup>2</sup>, O.S. Sikirynska<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Danylo Halytskyi Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

<sup>2</sup> PILRC «Lviv Tuberculosis Dispensary», Lviv, Ukraine

## Clinical parameters of vitamin D in children with tuberculosis

**Objective** – to identify clinical parameters of 25(OH)D in children with severe and uncomplicated forms of tuberculosis and seasonal variations in the level of 25(OH)D in tuberculosis.

**Materials and methods.** The study involved 38 children who were treated due to tuberculosis (study group) and 14 healthy children (control group).

**Results and discussion.** Vitamin D deficiency was found among children with tuberculosis in (71.1 ± 8.9) %, its deficiency was revealed in (21.1 ± 15.4) % and the level of 25(OH)D was within normal range only in (7.8 ± 19.0) % of children. The deficiency of 25(OH)D was significantly more common in children with severe intrathoracic and extrathoracic tuberculosis than in children with uncomplicated forms of respiratory tuberculosis ((90.9 ± 6.6) vs. (43.8 ± 20.1) %;  $p < 0.05$ ), that indicates the severity of the disease is dependent on its level. The average parameter of vitamin D concentration in children with tuberculosis was significantly lower than in healthy ones ((17.29 ± 1.66) vs. (59.35 ± 3.70) ng/ml;  $p < 0.001$ ). Moreover, it was significantly lower both in children suffering from intrathoracic and extrathoracic tuberculosis ((14.60 ± 1.18) vs. (59.35 ± 3.70) ng/ml;  $p < 0.001$ ) and in children with uncomplicated TB ((21.00 ± 3.45) vs. (59.35 ± 3.70) ng/ml;  $p < 0.001$ ). It was established that the average monthly level of vitamin D in

patients with tuberculosis was lower than in healthy children, and monthly levels of sea-sonal variations of 25(OH)D in children with tuberculosis were much more pronounced in the summer months.

**Conclusions.** Low level of vitamin D is a risk factor for tuberculosis in children. The severity of disease depends on the level of vitamin D. Low levels of vitamin D can be caused by activation of latent TB infection in children in the summer months.

**Key words:** vitamin D, tuberculosis, children, seasonal prevalence.

---

**Контактна інформація:**

Миколишин Лідія Іванівна, д. мед. н., проф. кафедри фтизіатрії і пульмонології  
79066, м. Львів–Сихів, вул. Зелена, 477  
E-mail: lidiya.mykolyslyn@gmail.com

Стаття надійшла до редакції 14 вересня 2016 р.