НЕОНАТОЛОГІЯ, ХІРУРГІЯ ТА ПЕРИНАТАЛЬНА МЕДИЦИНА
NEONATOLOGY, SURGERY AND PERINATAL MEDICINE
т. XVI, №3(61), 2026
VOL. XVI, №3(61), 2026
ISSN 2226-1230 (PRINT) ISSN 2413-4260 (ONLINE)
KEY TITLE: NEONATOLOGÌÂ, HÌRURGÌÂ TA PERINATAL'NA MEDICINA (ONLINE)
ABBREVIATED KEY TITLE: NEONATOL. HÌR. PERINAT. MED. (ONLINE)

УДК: 616.314-002.1-06:616.155.194.8]-036-07-053.4
DOI: 10.24061/2413-4260.XVI.3.61.2026.16

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЗАЛІЗОДЕФІЦИТНОЇ АНЕМІЇ ТА КАРІЄСУ У ДІТЕЙ РАННЬОГО ТА ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ

***Н. М. Савельєва*[1], *В. Г. Нестеренко*[1], *Т. Є. Пешко*[2], *В. В. Кузіна*[1], *Т. Б. Іщенко*[1], *О. О. Ріга*[1]**

Харківський національний медичний університет[1]
(м. Харків, Україна),
Стоматологічна клініка «New Smile»[2]
(м. Київ, Україна)

Резюме.

Карієс та залізодефіцитна анемія є досить поширеним явищем серед дітей раннього та дошкільного віку, вивчення зв'язку між ними викликає інтерес у стоматологів-педіатрів та лікарів первинної ланки медичної допомоги.

Мета. *Дослідити існування зв'язку між проявами гострого карієсу з високою інтенсивністю у дітей раннього та дошкільного віку та наявністю у них залізодефіцитної анемії.*

Матеріали і методи. *До дослідження залучені дані 51-ї дитини віком від 2-х до 6-ти років, які звернулися у стоматологічну клініку для санації порожнини рота в умовах загального знеболення з приводу гострого карієсу з високим та дуже високим рівнем інтенсивності за критеріями ВООЗ. Вивчали рівень гемоглобіну, кольорового показника та сироваткового заліза крові. Застосовували автоматичні гематологічний та біохімічний аналізатори. Визначали ступені тяжкості анемії. Дослідження схвалено етичною комісією стоматологічної клініки (Протокол № 2 від 20.05.2024 року). Було отримано інформовану згоду від батьків. Статистичний аналіз проведено з використанням методів біологічної статистики. Дослідження виконано у межах тематики науково-дослідної роботи кафедри: «Рання діагностика, профілактика та лікування основних стоматологічних захворювань у дітей та підлітків» (номер держреєстрації 0123U103116), терміни виконання 2023-2026 рр.*

Результати дослідження. *Віковий розподіл дітей складав: 2 роки – 4 дітей (7,8%), 3 роки – 14 дітей (27,5%), 4 роки – 13 дітей (25,5%), 5 років – 15 дітей (29,4%), 6 років – 5 дітей (9,8%). У 12 дітей (23,5%) дітей був високий індекс інтенсивності карієсу та дуже високий у 39 дітей (76,5%) (χ^2=27,3, p=0,001). Підставою для діагностики залізодефіцитної анемії також можна вважати той факт, що рівень гемоглобіну у всіх дітей був нижче за 110 г/л, кольоровий показник менше 0,99, а рівень сироваткового заліза менше за 14 мкмоль/л. Показники гемоглобіну, кольорового показника та заліза сироватки крові статистично значуще не відрізнялися у дітей з високим або дуже високим індексом карієсу. Всі діти мали легкий ступень залізодефіцитної анемії (110-91 г/л) без клінічних ознак. Визначено велику варіабельність показника заліза сироватки крові у дітей з гострим карієсом високої та дуже високої інтенсивності. Також у дітей з дуже високим ступенем інтенсивності карієсу було визначено сильний кореляційний взаємозв'язок із низьким рівнем сироваткового заліза (r=+0,73; p=0,001).*

Висновки. *Проведене дослідження довело, що існує певний взаємозв'язок між гемоглобіном, сироватковим залізом та високим та дуже високим індексом інтенсивності раннього гострого карієсу у дітей раннього та дошкільного віку. Для дітей з гострим карієсом притаманним був легкий ступень залізодефіцитної анемії без скарг з боку батьків та явних клінічних проявів. Наявність у дитини з високою інтенсивністю карієсу змін в аналізах крові має привернути увагу як стоматологів, так і лікарів первинної ланки медичної допомоги, та слугувати додатковим критерієм діагностики прихованого залізодефіцитного стану.*

Ключові слова: *діти, ранній та дошкільний вік, карієс, залізодефіцитна анемія*

Вступ

Дефіцит заліза є одним із найпоширеніших харчових дефіцитів у світі та провідною причиною анемії (мікроцитарної, гіпохромної) у дітей. Загалом, анемія вражає понад 1,9 мільярда людей у світі, найчастіше дітей, підлітків і жінок. Відомо, що дефіцит заліза може призвести до різних системних наслідків і порушення розвитку дитини, тому багато країн впроваджують рекомендації щодо діагностики та корекції цього стану [1-6].

Незважаючи на здійснення комплексу заходів, спрямованих на запобігання анемії у дітей, більшість країн не досягають глобальних цілей зі зниження показників цього захворювання. Занепокоєння викликає і скорочення фінансування глобального здоров'я у 2025 році, що загрожує прогресу його лікування [7].

За даними ВООЗ, 40% усіх дітей віком від 6 до 59 місяців мають анемію, яка спричинила втрату 50 мільйонів років здорового життя через інвалідність. Найбільш поширеними причинами були харчовий дефіцит заліза, таласемія, серповидноклітинна анемія, малярія [8]. На сьогодні існують дані щодо поширеності саме залізодефіцитної анемії у дітей: 20,1% у віці від 0 до 4 років у промислово розвинених країнах і 5,9% у віці від 5 до 14 років (39% і 48,1% у країнах, що розвиваються) [9].

Не менш поширеною глобальною проблемою сучасної медицини є і карієс – стоматологічне захворювання, яке поширене здебільше у дітей дошкільного віку [10, 11]. У 2021 році було опубліковано систематичний огляд літературних джерел стосовно зазначеного питання. Результати базувалися на даних 29 країн світу. Поширеність раннього дитячого карієсу має відмінності залежно від континентів із варіабельністю 21%, а саме: Африка – 30%; Америка – 48%; Азія – 52%; Європа – 43%; Океанія – 82% [12]. В Україні показники карієсу у дітей також залишаються високими та мають тенденцію до зростання [13].

На даний час лікарі загальної практики і стоматологи приділяють все більше уваги взаємозв'язку між здоров'ям порожнини рота та загальним здоров'ям людини. Зокрема, доведено, що дефіцит заліза є причиною зниження метаболізму мінералізованих тканин, що призводить до зменшення їх щільності через енер-

гетичні дефіцити та дефіцит кофакторів, які потребують заліза [14]. Оскільки обидва патологічні процеси – карієс та залізодефіцитна анемія є досить поширеним явищем серед дітей раннього та дошкільного віку, вивчення зв'язків між ними викликає інтерес у стоматологів-педіатрів та лікарів первинної ланки медичної допомоги.

Мета дослідження

Дослідити існування зв'язку між проявами гострого карієсу з високою інтенсивністю у дітей раннього та дошкільного віку та наявністю у них залізодефіцитної анемії.

Матеріали та методи

До дослідження залучені дані 51-ї дитини віком від 2-х до 6-ти років, які звернулися у стоматологічну клініку для санації порожнини рота в умовах загального знеболення з приводу гострого карієсу. Основними критеріями залученості до дослідження була наявність гострого карієсу з високою інтенсивністю. Для характеристики інтенсивності карієсу використовували критерії ВООЗ з обрахуванням індексів «КПВ+кп» для дітей зі змінним прикусом («К» – це «Каріозні», «П» – «Пломбовані», «В» – «Видалені» постійні зуби, «кп» – каріозні та пломбовані тимчасові) [8]. Виділяли п'ять рівнів інтенсивності карієсу: дуже низький (0,0 – 1,1); низький (1,2-2,6); середній (2,7-4,4); високий (4,5-6,5); дуже високий (6,6 і вище) [8]. Обстеження порожнини рота та зубів у дітей проводили за допомогою стандартних стоматологічних інструментів при штучному освітленні.

Одночасно вивчали результати аналізів, які були призначені перед стоматологічним втручанням із визначенням рівня гемоглобіну, еритроцитів та обчислюваного кольорового показника на автоматичному гематологічному аналізаторі Sysmex XN-1000 (Японія). Концентрацію сироваткового заліза досліджували ферозиновим колориметричним методом на автоматичному біохімічному аналізаторі BS-240 Pro (КНР) [15] Визначали ступені тяжкості анемії для дітей до 6 років: за рівнем гемоглобіну: легкий (110-91 г/л); середній (90-71 г/л); тяжкий (нижче ніж 70 г/л) та за умови рівня концентрації сироваткового заліза (СЗ) нижче ніж 14 мкмоль/л [3].

Критерії включення: діти раннього та дошкільного віку, які мали гострий карієс та високий і дуже високий індекс «КПВ+кп». Критерії виключення: діти, які мали гострі та хронічні соматичні захворювання на час проведення дослідження, онкогематологічні хвороби, хвороби скелету та нутритивну недостатність. Було отримано інформовану згоду від батьків пацієнтів. Дослідження схвалено етичною комісією стоматологічної клініки (Протокол № 2 від 20.05.2024 року).

Статистичний аналіз проведено з використанням методів біологічної статистики. Для порівняння вибіркових часток (%) використовували критерій Хі-квадрат (χ^2). Для описової статистики використовувалися непараметричні методи з визначенням медіани (Me) та квартильного розподілу (Lq – нижній квартиль; Uq – верхній квартиль). Порівняння показників здійснювали за допомогою критерію U Манна-Уітні. Виконували непараметричний кореляційний аналіз Спірмена. Результати використаних методів біологічної статистики вважалися статистично значущими при $p < 0,05$. Для статистичного аналізу використовували пакети програм «Exele for Windows» та «MedCalc Software» (Acacialaan 22 B-8400 Ostend, Бельгія).

Дослідження проводилося у межах НДР кафедри: «Рання діагностика, профілактика та лікування основних стоматологічних захворювань у дітей та підлітків» (номер держреєстрації 0123U103116), терміни виконання 2023-2026 рр.

Результати дослідження та обговорення

Серед 51 обстеженої дитини були 31 хлопчик (61%) та 20 дівчат (39%) (χ^2=4,8, p=0,027). Віковий розподіл дітей складав: 2 роки – 4 дітей (7,8%), 3 роки – 14 дітей (27,5%), 4 роки – 13 дітей (25,5%), 5 років – 15 дітей (29,4%), 6 років – 5 дітей (9,8%). Встановлено зворотну кореляційну залежність між віком та ступенем інтенсивності карієсу (r= –0,37; p=0,004).

Загальна когорта дітей, що увійшла у дослідження, мала високий індекс інтенсивності карієсу (КПВ+кп = 4,5-6,5) – 12 дітей (23,5%) та дуже високий (6,6 і вище) – 39 дітей (76,5%) (χ^2=27,3, p=0,001). Серед дітей, які мали дуже високий індекс інтенсивності карієсу, було 20 дітей (39,3%) з індексом КПВ+кп 7-10; 23 дитини (45,0%) з індексом КПВ+кп 11-13 та 8 дітей (15,6%) з індексом КПВ+кп 14-17.

Підставою для діагностики залізодефіцитної анемії також можна вважати той факт, що рівень гемоглобіну у всіх дітей був нижче за 110 г/л, кольоровий показник менше 0,99, а рівень сироваткового заліза менше за 14 мкмоль/л. Показники гемоглобіну, кольорового показника та заліза сироватки крові наведено в таблиці 1.

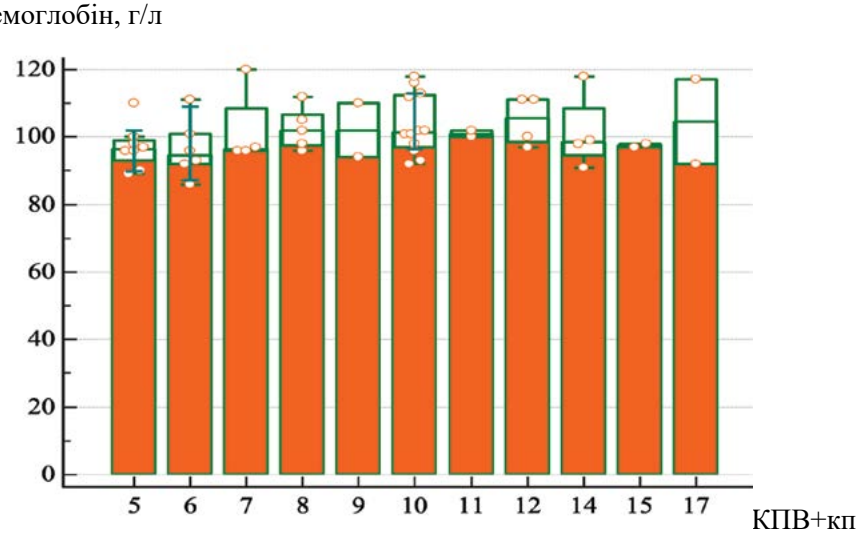
Таблиця 1

Показники гемоглобіну, кольорового показника та сироваткового заліза залежно від високого та дуже високого індексу КПВ+кп, Me (Lq; Uq)

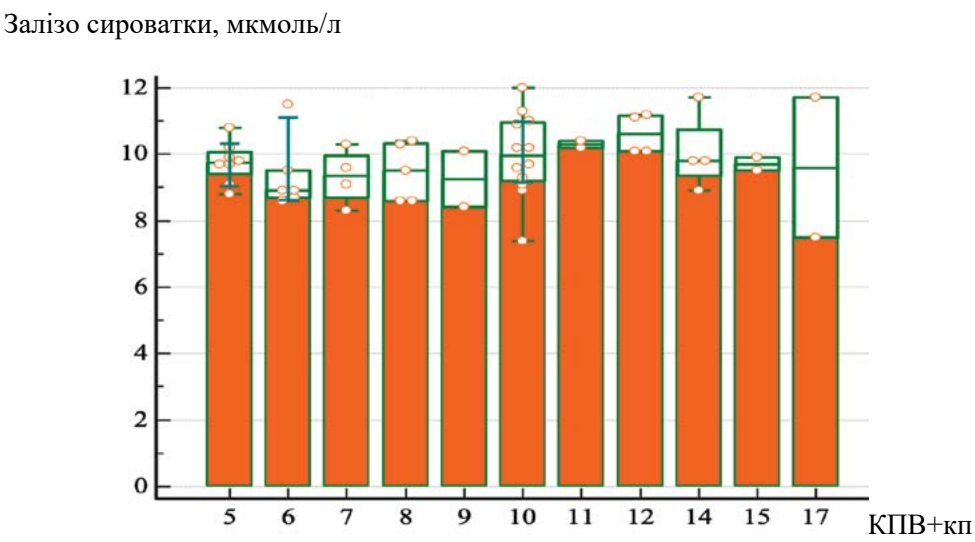
Показник	Високий індекс	Дуже високий індекс	P
Гемоглобін крові, г/л	96 (93; 101)	100 (97; 101)	0,0562
Кольоровий показник	0,81 (0,80; 0,84)	0,81 (0,78; 0,86)	0,5839
Залізо сироватки крові, мкмоль/л	9,6 (8,9; 9,8)	9,9 (9,1; 10,4)	0,9010

Отже, показники крові, які свідчать на користь залізодефіцитної анемії, не відрізнялися у дітей з високим або дуже високим індексом КПВ+кп. Окрім того, всі діти мали легкий ступень залізодефіцитної анемії (110-91 г/л). Втім, клінічних ознак легкого ступеня анемії при огляді дітей ми не зареєстрували, так саме як і скарг батьків на будь-які симптоми, притаманні залізодефіцитній анемії. Було проведено аналіз дистрибуції показників гемоглобіну (мал. 1) та заліза сироватки крові (мал. 2) залежно від індексу КВП+кп. На малюнках наведено медіанні значення та значення довірчого інтервалу. Графіки розподілу на мал.1 та

2 демонструють низькі рівні гемоглобіну та заліза сироватки крові у дітей з високим та дуже високим індексом КПВ+кп. Якщо графіки варіабельності гемоглобіну не демонструють значних відмінностей, то графіки варіабельності сироваткового заліза крові показують найменший його показник (7,4 мкмоль/л) при індексі КПВ+кп 17. Також у дітей з дуже високим ступенем інтенсивності карієсу було визначено сильний кореляційний взаємозв'язок з низьким рівнем сироваткового заліза (r=+0,73; p=0,001).



Мал.1. Розподіл гемоглобіну у дітей раннього та дошкільного віку з гострим карієсом, високим та дуже високим індексом КПВ+кп.



Мал.2. Розподіл заліза сироватки крові у дітей раннього та дошкільного віку з гострим карієсом, високим та дуже високим індексом КПВ+кп.

Публікації у вітчизняних виданнях, які підтверджують зв'язок тяжкого раннього дитячого карієсу з залізодефіцитною анемією, відсутні. Саме це стало підставою для оцінки гемоглобіну, кольорового показника і сироваткового заліза у 51 дитини вікової групи 2-6 років з гострим карієсом високого та дуже високого індексу. Варто зазначити, що при зверненні в стоматологічну клініку скарг з боку батьків на наявність ознак анемічного синдрому, а також клінічних його проявів не зареєстровано. Аналогічні дані щодо відсутності ознак анемічного синдрому, а також клінічних його проявів у дітей наведені у дослідженні Leung A та співав. (2024) [16].

Публікації іноземних дослідників останніх років все ж таки приділяють увагу взаємозв'язку карієсу та залізодефіцитній анемії у дітей раннього та дошкільного віку, але висновки щодо цього зв'язку все ще досить суперечливі. Дослідження відрізняються різними етнічними популяціями, вибірковими сукупностями, критеріями діагностики та методологією. Так, анкетування батьків дітей в одній з провінцій Китаю продемонструвало, що ризик карієсу у дітей збільшується, якщо вони мали залізодефіцитну анемію до 2-х років, їхні матері мали анемію вагітних, а також низький рівень річного сімейного доходу [17]. У нашому дослідженні в якості ступеня тяжкості раннього карієсу у дітей було обрано найбільш поширену класифікацію індексації карієсу ВООЗ [8]. Ще однією класифікацією оцінки карієсу є Міжнародна система виявлення та оцінки карієсу (ICDAS II), яка включає як каріозні, так і некаріозні ураження зубів. Опубліковані дані порівняння розповсюдженості карієсу за обидвома критеріями у дітей засвідчують, що розповсюдженість карієсу була значно

вищою ($p < 0,001$) згідно критеріїв ICDAS II порівняно з даними ВООЗ, що може бути у подальшому цінним для вибору інструменту оцінки карієсу в дитячому віці [18].

Аналіз більш якісних досліджень із проведенням мета-аналізів в останні роки з одного боку демонструють докази взаємозв'язку залізодефіцитної анемії та карієсу, з іншого боку – його відсутність. Так, Easwaran HN та співав. (2022) в систематичному огляді та мета-аналізі продемонстрували збільшення вірогідності розвитку залізодефіцитної анемії в 6 разів у дітей з раннім карієсом (відношення шансів = 6,07, 95% ДІ 3,61-10,21). Аналогічно до нашого дослідження визначено, що рівні показників крові достовірно не відрізнялися залежно від тяжкості карієсу. Автори акцентують увагу на тому, що для визначення взаємозв'язку між цими явищами доцільно проведення подальших досліджень [19].

Не менш значущою роботою був мета-аналіз Aguirre-Ipenza R та спів. (2024), які продемонстрували значний зв'язок між залізодефіцитною анемією та зубним карієсом (відношення шансів 3,54; 95% ДІ 2,54-4,94), втім докази за шкалою GRADE були оцінені як дуже низькі. Отже, незважаючи на значний зв'язок між анемією та карієсом зубів, варто інтерпретувати ці результати з обережністю, враховуючи методологічні обмеження досліджень. Однак, враховуючи потенційні наслідки цієї асоціації для громадського здоров'я, рекомендація щодо стратегій здоров'я ротової порожнини, включаючи профілактичні та коригуючі стоматологічні втручання, для програм контролю анемії підкреслює важливість більшої кількості майбутніх досліджень для підвищення достовірності доказів і спрямування впровадження цих стратегій [20].

Fatih MT, та співав. (2025) в мета-аналізі асоціацій залізодефіцитної анемії та карієсу у дітей віком 0-18 років визначили, що вірогідність карієсу у дітей із залізодефіцитною анемією була вищою, ніж у дітей без анемії (відношення шансів = 3,64), з великою гетерогенністю ознак цих двох патологічних станів та помірним рівнем їх зв'язку [21].

Зв'язок анемії та карієсу у дітей має двобічний характер за причинно значущими критеріями: дефіцит заліза порушує функцію слинних залоз та буферну їх функцію відносно до карієсу; лікарські добавки заліза впливають на функцію слинних залоз; нестача заліза призводить до зменшення кристалізації гідроксиапатиту та гіпоплазії емалі, дефіциту певних кофакторів; діти з карієсом мають труднощі жування, що сприяє уникання вживання м'яса; продукція цитокінів внаслідок запалення при ранньому карієсі може порушувати еритропоез; низький соціо-економічний статус родин впливає на розвиток як анемії, так і карієсу в ранньому дитинстві; як штучне вигодовування дітей раннього віку, так і грудне вигодовування у дітей після 2-х років збільшують ризик карієсу та залізодефіцитної анемії, залізо може подавляти карієсогенні бактерії [14, 21, 22, 23].

Власним дослідженням ми хотіли привернути увагу стоматологів-педіатрів та лікарів первинної ланки до зазначеної проблеми. Ми підтримуємо думку Hung M та співав. (2025) та Blythe R та співав. (2025), що міждисциплінарна співпраця стоматологів та педіатрів здатна покращити якість догляду та результати для пацієнтів. У цьому сенсі розширення міждисциплінарного навчання є критично важливими кроками для більш ефективної допомоги дітям раннього та дошкільного віку, які мають як діагноз карієсу, так і залізодефіцитної анемії [23, 24].

Висновки. Проведене дослідження довело, що існує певний взаємозв'язок між рівнем гемоглобіну, сироваткового заліза та високим та дуже високим індексом інтенсивності раннього гострого карієсу у дітей раннього та дошкільного віку. Для дітей з гострим карієсом був притаманним легкий ступень залізодефіцитної анемії без скарг з боку батьків та явних клінічних проявів. Наявність у дитини з високою інтенсивністю карієсу змін в аналізах крові має привернути увагу як стоматологів, так і лікарів первинної ланки медичної допомоги, а також слугувати додатковим критерієм діагностики прихованого залізодефіцитного стану.

Лімітація дослідження. Дослідження обмежено одним центром та невеликою вибіркою. Включено дітей із високим та дуже високим індексом карієсу. Обмеження є і у віковому інтервалі. Не вивчалися рівні феритину сироватки крові та морфометричні параметри еритроцитів.

Перспективи подальших досліджень вимагають проведення епідеміологічних багатоцентрових досліджень для вивчення усіх ймовірних чинників одночасного розвитку залізодефіцитної анемії та гострого карієсу.

Контрибуція. Огляд дітей та створення бази даних: Т. Є. Пешко, В. В. Кузіна, Т. Б. Іщенк[1]; огляд літератури: В. Г. Нестеренко, Н. М. Савєльєва; статистична обробка даних: О. О. Ріга. Всі автори ознайомилися з остаточним варіантом рукопису та висновками.

Конфлікт інтересів. Автори зазначають відсутність конфлікту інтересів.

Використання штучного інтелекту. Використовували чат GPT для пошуку літературних джерел з подальшим аналізом кожного джерела та оформленням за вимогами стилю Vancouver.

Джерела фінансування – відсутні.

Подяки. Автори приносять подяку дітям та їх батькам за згоду взяти участь в дослідженні.

Література:

1. Chaber R, Helwich E, Lauterbach R, Mastalerz-Migas A, Matysiak M, Peregud-Pogorzelski J, et al. Diagnosis and treatment of iron deficiency and iron deficiency anemia in children and adolescents: recommendations of the Polish Pediatric Society, the Polish Society of Pediatric Oncology and Hematology, the Polish Society of Neonatology, and the Polish Society of Family Medicine. Nutrients. 2024;16(21):3623. DOI: https://doi.org/10.3390/nu16213623

2. Chandra J, Dewan P, Kumar P, Mahajan A, Singh P, Dhingra B, et al. Diagnosis, treatment and prevention of nutritional anemia in children: recommendations of the Joint Committee of Pediatric Hematology-Oncology Chapter and Pediatric and Adolescent Nutrition Society of the Indian Academy of Pediatrics. Indian Pediatr. 2022;59(10):782-801. PMID: 36263494

3. Закон Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при залізодефіцитній анемії. Верховна Рада України від 02.11.2015 року № 709 [Інтернет]. 2015[цитовано 2026 Сер 7]. Доступно: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0709282-15#Text

4. Gallagher PG. Anemia in the pediatric patient. Blood. 2022;140(6):571-93. DOI: https://doi.org/10.1182/blood.2020006479

5. Pasricha SR, Tye-Din J, Muckenthaler MU, Swinkels DW. Iron deficiency. Lancet. 2021;397(10270):233-48. DOI: https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)32594-0

6. Baker RD, Greer FR; Committee on Nutrition. Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron-deficiency anemia in infants and young children (0-3 years of age). Pediatrics. 2010;126(5):1040-50. DOI: https://doi.org/10.1542/peds.2010-2576

7. Atkinson SH, Suchdev PS, Bode M, Carducci B, Cerami C, Mwangi MN, et al. Getting back on track to meet global anaemia reduction targets: a Lancet Haematology Commission. Lancet Haematol. 2025;12(9): e717-e767. DOI: https://doi.org/10.1016/s2352-3026(25)00146-2

8. World Health Organization. Ending childhood dental caries: WHO implementation manual [Internet]. Geneva: World Health Organization 2020[cited 2026 Jul 28]. 57p. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/ending-childhood-dental-caries-who-implementation-manual ISBN: 978-92-4-000005-6

9. Moscheo C, Licciardello M, Samperi P, La Spina M, Di Cataldo A, Russo G. New insights into iron deficiency anemia in children: a practical review. Metabolites. 2022;12(4):289. DOI: https://doi.org/10.3390/metabo12040289

10. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on early childhood caries (ECC): classifications, consequences, and preventive strategies. The reference manual of pediatric dentistry. Chicago (IL): American Academy of Pediatric Dentistry; 2025. p.109-13. Available frome: https://www.aapd.org/research/oral-health-policies – recommendations/early-childhood-caries-classifications-consequences-and-preventive-strategies/

11. Zaror C, Matamala-Santander A, Ferrer M, Rivera-Mendoza F, Espinoza-Espinoza G, Martínez-Zapata MJ. Impact of early childhood caries on oral health-related quality of life: A systematic review and meta-analysis. Int J Dent Hyg. 2022;20(1):120-35. DOI: https://doi.org/10.1111/idh.12494

12. Uribe SE, Innes N, Maldupa I. The global prevalence of early childhood caries: a systematic review with meta-analysis using the WHO diagnostic criteria. Int J Paediatr Dent. 2021;31(6):817-30. DOI: https://doi.org/10.1111/ipd.12783

13. Годованець ОІ, Котельбан АВ, Гринкевич ЛГ, Романюк ДГ. Чинники ризику розвитку захворювань твердих тканин зубів у дітей. Сучасний стан питання. 2021;84(4):111-20. DOI: https://doi.org/10.35339/msz.2019.85.04.16

14. von Brackel FN, Oheim R. Iron and bones: effects of iron overload, deficiency and anemia treatments on bone. JBMR Plus. 2024;8(8): ziae064. DOI: https://doi.org/10.1093/jbmrpl/ziae064

15. World Health Organization. WHO guideline on use of ferritin concentrations to assess iron status in individuals and populations [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2026 Jul 28]. 82p. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/9789240000124 ISBN: 978-92-4-000012-4

16. Leung AKC, Lam JM, Wong AHC, Hon KL, Li X. Iron deficiency anemia: an updated review. Curr Pediatr Rev. 2024;20(3):339-56. DOI: https://doi.org/10.2174/1573396320666230727102042

17. Ji S, Guan X, Ma L, Huang P, Lin H, Han R. Iron deficiency anemia associated factors and early childhood caries in Qingdao. BMC Oral Health. 2022;22(1):104. DOI: https://doi.org/10.1186/s12903-022-02127-z

18. Rai A, Sundas S, Dhakal N, Khapung A. Assessment of dental caries based on ICDAS and WHO criteria: a comparative study. Int J Paediatr Dent. 2024;34(1):77-84. DOI: https://doi.org/10.1111/ipd.13099 Erratum in: Int J Paediatr Dent. 2024;34(6):940. DOI: https://doi.org/10.1111/ipd.13179

19. Easwaran HN, Annadurai A, Muthu MS, Sharma A, Patil SS, Jayakumar P, et al. Early childhood caries and iron deficiency anaemia: a systematic review and meta-analysis. Caries Res. 2022;56(1):36-46. DOI: https://doi.org/10.1159/000520442

20. Aguirre-Ipenza R, Nieto-Gutiérrez W, Contreras W, Contreras PJ, Curioso WH. Iron deficiency anemia and dental caries: a systematic review and meta-analysis. Glob Pediatr Health. 2024;11:2333794X241273130. DOI: https://doi.org/10.1177/2333794x241273130

21. Fatih MT, Mahmood MK, Ali YMM, Rasheed TA, Noori ZF, Kurda HA, et al. Association between iron deficiency anemia and dental caries in children: a systematic umbrella meta-analysis. J Hum Nutr Diet. 2025;38(6): e70149. DOI: https://doi.org/10.1111/jhn.70149

22. Velliyagounder K, Chavan K, Markowitz K. Iron deficiency anemia and its impact on oral health: a literature review. Dent J (Basel). 2024;12(6):176. DOI: https://doi.org/10.3390/dj12060176

23. Hung M, Birmingham WC, Tucker M, Schwartz C, Mohajeri A. Integrating dentistry into interprofessional healthcare: a scoping review on advancing collaborative practice and patient outcomes. Healthcare (Basel). 2025;13(21):2780. DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare13212780

24. Blythe R, Carvalho N, Holloway-Brown J, Leung S, Oliver VL, Wang Y, et al. Cost-effective targets for anaemia reduction in 191 countries: a modelling study. Lancet Haematol. 2025;12(9): e674-83. DOI: https://doi.org/10.1016/s2352-3026(25)00168-1

ASSOCIATION BETWEEN IRON DEFICIENCY ANEMIA AND DENTAL CARIES IN CHILDREN OF EARLY CHILDHOOD AND PRESCHOOL AGE

***N. Savielieva*[1], *V. Nesterenko*[1], *T. Peshko*[2], *V. Kuzina*[1], *T. Ishchenko*[1], *O. Riga*[1]**

Kharkiv National Medical University[1]
(Kharkiv, Ukraine),
Dental Clinic «New Smile»[2]
(Kyiv, Ukraine)

Abstract.

Dental caries and iron deficiency anemia are highly prevalent in early childhood and the preschool years, rendering the investigation of their association highly relevant to pediatric dentists and primary care physicians.

Objective. To investigate the association between high-intensity acute dental caries and iron deficiency anemia in children of early childhood and preschool age.

Materials and methods. This study evaluated data from 51 children aged 2 to 6 years who underwent comprehensive dental rehabilitation under general anesthesia for high- or very high-intensity acute dental caries, as defined by World Health Organization criteria. Hemoglobin concentration, color index, and serum iron levels were measured using automated hematological and biochemical analyzers to determine anemia severity.

Bioethics. The study was approved by the Ethics Committee of the dental clinic (Protocol No. 2, May 20, 2024), and informed consent was obtained from the parents of the participating children. Statistical analysis was performed using biological statistics methods. This research was conducted as part of the departmental research project: «Early diagnosis, prevention and treatment of major dental diseases in children and adolescents» (State Registration No. 0123U103116; implementation 2023-2026).

Results. The age distribution of the cohort was as follows: 2 years, 4 children (7.8%); 3 years, 14 children (27.5%); 4 years, 13 children (25.5%); 5 years, 15 children (29.4%); and 6 years, 5 children (9.8%). A high caries intensity index was observed in 12 children (23.5%), whereas a very high intensity index was recorded in 39 children (76.5%; $\chi^2 = 27.3$, $p = 0.001$). Iron deficiency anemia was diagnosed in all participants based on a hemoglobin concentration below 110 g/L, a color index below 0.99, and serum iron levels under 14 μmol/L. Hemoglobin concentration, color index, and serum iron levels did not differ significantly between children with high and very high caries intensity indices. All children exhibited mild iron deficiency anemia (hemoglobin 91-110 g/L) without overt clinical manifestations. Substantial variability in serum iron levels was observed among children with high- and very high-intensity acute dental caries. Children with very high caries intensity demonstrated a strong positive correlation with reduced serum iron levels ($r = 0.73$, $p = 0.001$).

Conclusions. This study demonstrates an association between hemoglobin and serum iron levels and the high- or very high-intensity indices of acute dental caries in children of early childhood and preschool age. Children presenting with acute dental caries exhibited mild iron deficiency anemia that remained asymptomatic, lacking overt clinical manifestations or parental complaints. Hematological alterations in children with high caries intensity should alert both pediatric dentists and primary care physicians, serving as an additional diagnostic criterion for occult iron deficiency.

Keywords: children; early and preschool age; dental caries; iron deficiency anemia.

Контактна інформація:

СавельєваНаталя Миколаївна – доктор медичних наук, професор, професор кафедри стоматології Харківського національного медичного університету (м. Харків, Україна)
e-mail: nm.savielieva@knmu.edu.ua
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-9670-0997
Web of Science Researcher ID: AAS-2178-2020

Нестеренко Валентина Геннадіївна – доктор медичних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри громадського здоров'я та управління охороною здоров'я Харківського національного медичного університету (м. Харків, Україна)
e-mail: vh.nesterenko@knmu.edu.ua
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3773-9525
Scopus Author ID: 57224523247

ПешкоТетяна Євгенівна – стоматолог дитячий клініки «New Smile» (м. Київ, Україна)
e-mail: studionewsmiles@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0006-6709-3688

Кузіна ВікторіяВадимівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри стоматології дитячого віку та імплантології Харківського національного медичного університету (м. Харків, Україна)
e-mail: vv.kuzina@knmu.edu.ua
ORCID ID: http//orcid.org//0000-0002-2296-6469

ІщенкоТетяна Борисівна – кандидат медичних наук, професор, професор кафедри громадського здоров'я та управління охороною здоров'я Харківського національного медичного університету (м. Харків, Україна)
e-mail: tb.ischenko@knmu.edu.ua
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1750-9925

РігаОлена Олександрівна – доктор медичних наук, професор кафедри онкології, променевої терапії, онкохірургії та паліативної допомоги Харківського національного медичного університету (м. Харків, Україна)
e-mail: oo.riha@knmu.edu.ua
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-0531-3914
Scopus Author ID: 0000-0003-0531-3914
Web of Science Researcher ID: U-2881-2017

Contact information:

Natalia Savelieva – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Dentistry, Kharkiv National Medical University (Kharkiv, Ukraine)
e-mail: nm.savielieva@knmu.edu.ua
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-9670-0997
Web of Science Researcher ID: AAS-2178-2020

Valentina Nesterenko – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Acting Head of the Department of Public Health and Healthcare Management, Kharkiv National Medical University (Kharkiv, Ukraine)
e-mail: vh.nesterenko@knmu.edu.ua
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3773-9525
Scopus Author ID: 57224523247

Tetyana Peshko – Pediatric Dentist, «New Smile» Clinic (Kyiv, Ukraine)
e-mail: studionewsmiles@gmail.com
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0006-6709-3688

Viktoriya Kuzina – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Implantology, Kharkiv National Medical University (Kharkiv, Ukraine)
e-mail: vv.kuzina@knmu.edu.ua
ORCID ID: http//orcid.org//0000-0002-2296-6469

Tetyana Ishchenko – PhD, Professor, Professor, Department of Public Health and Healthcare Management, Kharkiv National Medical University (Kharkiv, Ukraine)
e-mail: tb.ischenko@knmu.edu.ua
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1750-9925

Olena Riga – PhD, Professor, Department of Oncology, Radiation Therapy, Oncology Surgery and Palliative Care, Kharkiv National Medical University (Kharkiv, Ukraine)
e-mail: oo.riha@knmu.edu.ua
ORCID ID https://orcid.org/0000-0003-0531-3914
Scopus Author ID: 0000-0003-0531-3914
Web of Science Researcher ID: U-2881-2017

Отримано: 24 березня 2026 р.
Прийнято до публікації: 24 вересня 2026 р.
Опубліковано: 29 вересня 2026 р.