

УДК 316.14-085-053.2

DOI

М. О. СадовськіORCID <https://orcid.org/0000-0002-8233-8405>

Полтавський державний медичний університет

ОСОБЛИВОСТІ ГІГІЄНИ ПОРОЖНИНИ РОТА У ДІТЕЙ З ХРОМОГЕННИМ НАЛЬОТОМ**M. O. Sadovski**

Poltava state medical university

FEATURES OF ORAL HYGIENE IN CHILDREN WITH CHROMOGENIC DENTAL PLAQUE**ІНФОРМАЦІЯ**Електронна адреса
для листування:
m.sadovski@pdmu.edu.uaНадійшла до редакції:
24.02.2026Схвалено до друку: 20.03.2026
Опубліковано: 00.00.00Стаття поширюється на умовах
ліцензії відкритого доступу
(CC BY 4.0)**Ключові слова:** хромогенний
наліт, лактоферин, профілак-
тика карієсу, гігієна порожни-
ни рота.**АНОТАЦІЯ**

Хромогенний зубний наліт у дитячій популяції є поширеним естетичним і гігієнічним викликом, що суттєво впливає на якість життя та самооцінку дітей і їхніх батьків. Традиційні підходи до гігієни порожнини рота у дітей включають регулярне чищення зубів та використання базових засобів догляду. Однак для ефективного контролю хромогенного нальоту зростає інтерес до додаткових засобів, зокрема засобів з лактоферином. Метою дослідження стало вивчення ефективності льодяників з лактоферином у веденні пацієнтів з хромогенним нальотом.

Матеріали та методи. Проведено обстеження та спостереження 28 дітей віком 6–12 років, міста Полтави. Із них 10 дітям (перша група) було призначено: зубна паста з лактопероксидазою двічі на день, зубна щітка, флос та монопучкова щітка, як додатковий предмета гігієни, після основного чищення. Для дітей другої групи (8 дітей) рекомендації були такими ж, але ще додатково було призначено таблетки для розсмоктування з лактоферином: по 1 таблетці 2 рази на день протягом 12 днів.

Результати. Стан гігієни порожнини рота всіх дітей на початку спостереження був визначений, як «поганий» (гігієнічний індекс за O'Leary (Plaque Control Record, PCR): перша група 85,8 %, друга група 90 % ($p > 0,05$). Під час другого обстеження, яке провели через 2 місяці, був визначений гігієнічний індекс в обох групах. У дітей першої групи показник становив 71,6 %, в другій групі 60,6 %. Аналіз показника гігієни між оглядами в групах спостереження показав вірогідне покращення числового показника в обох групах.

Висновок. Використання запропонованого комплексу індивідуальної гігієни, що містить додаткові засоби з лактоферином, засвідчує його позитивний вплив на зниження швидкості утворення хромогенного нальоту в дітей.

INFORMATIONEmail address
for correspondence:
m.sadovski@pdmu.edu.uaReceived: 24.02.2026
Accepted: 20.03.2026
Published: 00.00.00**ABSTRACT**

Chromogenic dental plaque in the pediatric population is a common aesthetic and hygienic challenge that significantly affects the quality of life and self-esteem of children and their parents. Traditional approaches to oral hygiene in children include regular tooth brushing and the use of basic care products. However, for the effective control of chromogenic plaque, there is a growing interest in additional products, in particular products with lactoferrin. The aim of the study was to study

Key words: chromogenic plaque, lactoferrin, caries prevention, oral hygiene.

the effectiveness of lactoferrin lollipops in the management of patients with chromogenic plaque.

Materials and Methods. Examination and observation of 28 children aged 6–12 years, Poltava city were conducted. Of these, 10 children (first group) were prescribed: toothpaste with lactoperoxidase twice a day, toothbrush, floss and single-tuft toothbrush as an additional hygiene item, after the main cleaning. For children of the second group (8 children) the recommendations were the same, but additionally tablets for resorption with lactoferrin were prescribed: 1 tablet 2 times a day for 12 days.

Results. The oral hygiene status of all children at the beginning of the observation was determined as “poor” (hygienic index according to O’Leary (Plaque Control Record, PCR): the first group 85.8 %, the second group 90 % ($p > 0.05$). During the second examination, which was carried out 2 months later, the hygienic index was determined in both groups. In children of the first group the index was 71.6 %, in the second group 60.6 %. Analysis of the hygiene index between examinations in the observation groups showed a significant improvement in the numerical index in both groups.

Conclusion. The use of the proposed personal hygiene complex, containing additional products with lactoferrin, demonstrates its positive effect on reducing the rate of chromogenic plaque formation in children.

Вступ. Однією з найчастіших причин, з якими батьки звертаються до дитячого лікаря – стоматолога, є наявність плям на зубах дитини, які сприймаються як естетичний дефект та викликають занепокоєння щодо можливого розвитку карієсу [1]. Зміна кольору емалі може мати різне походження, що ускладнює первинну діагностику та потребує ретельного клінічного аналізу [2].

Плями на зубах можуть бути, як невинним проявом легких форм флюорозу чи гіпоплазії або екзогенним пігментованим зубним нальотом, так і карієсом в стадії плями, що є вже серйозною проблемою, яка потребує негайного вирішення. Майже завжди наявність плям у дітей не супроводжується будь-якими суб’єктивними відчуттями (скаргами), а це, в свою чергу, не стимулює батьків до необхідності раннього відвідування лікаря-стоматолога.

Саме лікар-стоматолог проводить диференційну діагностику між цими станами, визначаючи тактику лікування чи профілактики.

Зміна кольору зубів, яка може бути внутрішньою, зовнішньою та пов’язаною з використанням металевих конструкцій, є клінічною та естетичною проблемою, яка може виникнути як у тимчасових, так і в постійних зубах. Вона може спричинити психологічні та соціальні проблеми різного характеру [3].

Хромогенний наліт (ХН) є зовнішньою зміною кольору емалі. Це характерне зовнішнє темне забарвлення зубів, у вигляді щільних чорних цяток або темних ліній, яке, зазвичай, з’являється вздовж пришийкової лінії на щічній та/або язичній поверхнях як на тимчасових, так і на постійних зубах.

Дослідження показують, що поширеність ХН становить від 2 % до 20 % серед населення з однаковим розподілом між обома статями [4 – 7].

Це особливий тип пігментації, особливою формою зубного нальоту, оскільки він містить нерозчинну сіль заліза-сульфід заліза, що утворюється внаслідок взаємодії бактеріального сірководню із залізом у слині або рідині ясенної борозни. Нещодавні дослідження продемонстрували, що зразки ХН містять значно вищі концентрації заліза, ніж нормальний наліт і, що зубні бляшки ХН збагачені білковими компонентами, які відіграють вирішальну роль у засвоєнні заліза бактеріями [8–11].

Етіопатогенез виникнення хромогенного нальоту до кінця не вивчений. Існують декілька теорій: специфічна мікрофлора та її метаболічні побічні продукти, дієта, хімічний склад слини, зокрема її мінеральний вміст, недостатня індивідуальна гігієна порожнини рота.

Мікрофлора, пов’язана з виникненням ХН, складається переважно з хромогенних бактерій, включаючи актиноміцети та різні види *Prevotella*, такі як *P. nigrescens*, *P. melaninogenica*, *P. gingivalis* та *P. intermedia* [12–15]. Крім того, в нещодавньому систематичному огляді, проведеному Dong et al. (2024) [16], запропонована концепція «основного мікріобіому» та виділена наявність багатьох інших бактерій, включаючи *Pseudotropinibacterium*, *Leptotrichia*, *Rothia*, *Cardiobacterium*, *Haemophilus*, *Corynebacterium*, *Tannerella*, *Treponema*, *Fusobacterium*, *Streptococcus*, *Neisseria*, *Capnocytophaga*, *Pseudomonas fluorescens*, *Aggregatibacter Prevotella*, *Bacteroides*, *Kingella* та *Lautropia*.

Дані про хімічний склад слини у людей з ХН обмежені. Однак, слина цих людей демонструє

підвищену концентрацію кальцію, сірки, міді та заліза, а також підвищену буферну ємність. Ці фактори можуть сприяти утворенню інтенсивно забарвлених сполук [17]. Чорний пігментований щільний наліт пояснюється відкладеннями сульфату заліза, що виникають в результаті реакцій між продуктами бактеріального метаболізму (сірководню) та залізом, що є у слині, особливо за патологічних умов, що включають порушення метаболізму заліза. Деякі дослідження свідчать про підвищену поширеність ХН, пов'язану зі споживанням певних багатих на залізо овочів, молочних продуктів та фруктів [18].

Цікавими є суперечливі результати досліджень, що вивчали зв'язок ХН з виникненням карієсу у дітей. У деяких дослідженнях зазначається, що у дітей з ХН слина мала вищу концентрацію фосфату кальцію та вищу буферну здатність слини і стверджувалося, що параметри, які запобігають утворенню карієсу та наявності некарієсогенного нальоту, можуть бути пов'язані з низьким рівнем карієсу у цих дітей [19–21]. В той же час опубліковані роботи, що спростовують вірогідність цього зв'язку [22].

Поки що немає протоколу терапії, який би вирішив проблему повторного виникнення ХН після проведення професійної гігієни.

У боротьбі з утворенням стійкого пігментованого нальоту, перспективним є використання лактоферину та лактопероксидази.

У рандомізованому, подвійному сліпому, плацебо-контрольованому дослідженні [23] оцінювався вплив тривалого використання паст, що містять лактоферин та лактопероксидазу, на мікробіоту над'ясенного нальоту та нальоту на язиці. У тестовій групі спостерігали значно меншу різноманітність мікробіоти в над'ясенному нальоті через 8 тижнів.

Діти не здатні самостійно позбутися пігментованого нальоту, навіть з допомогою батьків, тому це вимагає залучення професійних гігієнічних втручань. Ефективність цих втручань висока, проте, відома схильність хромогенного нальоту до рецидиву має значні психологічні наслідки, що потенційно впливає на самооцінку та соціальну взаємодію дітей. З огляду на ці виклики, існує нагальна потреба в розробленні дієвих клінічних протоколів.

Метою нашого дослідження було визначення ефективності додаткових засобів індивідуальної гігієни, а саме льодяників для розсмоктування з лактоферином, для зменшення утворення хромогенного нальоту у дітей.

Матеріали і методи. Нами було обстежено та включено до дослідження 28 дітей віком 6–12 років, з хромогенним нальотом, що звернулися за профілактичними оглядами або лікуванням.

Ці діти були випадковим чином розділені на дві групи спостереження по 14 дітей. В процесі дослідження групи були зменшені по кількості дітей. Критеріями виключення були: відмова виконувати схему призначення та неявка на повторний огляд через 2 місяці. Остаточна кількість дітей, що були включені до дослідження становила 18 дітей: 10 в першій групі та 8 в другій.

Під час першого візиту діти всіх груп та їх батьки навчалися догляду за ротовою порожниною їх дітей, використанню основних та додаткових предметів та засобів. Надавалася інформація про важливість раціонального збалансованого харчування дітей. Діти та їх батьки отримували максимум інформації про складність даної проблеми, про можливе повторне виникнення пігментації через деякий час.

Дітям першої групи було призначено такі предмети та засоби для догляду за порожниною рота: зубна паста з лактопероксидазою двічі на день, основні предмети гігієни (зубна щітка та зубна нитка), також було рекомендовано використання монопучкової щітки, як додаткового предмета гігієни.

Для дітей другої групи рекомендації були такими ж, але ще додатково було призначено таблетки для розсмоктування з лактоферином «Септогал + Лактоферин» («Aescular», Румунія): по 1 таблетці 2 рази на день протягом 12 днів.

Під час першого огляду всім дітям визначали рівень гігієни, була проведена професійна гігієна порожнини рота, фотопротокол.

Повторно дітей оглянули через 2 місяці. Провели оцінку наявності хромогенного нальоту з подальшим аналізом отриманих результатів.

Для оцінювання гігієнічного стану порожнини рота використовували індекс гігієни O'Leary [24].

Даний індекс обрали за відносну простоту проведення та можливість оцінити площу нальоту на різних поверхнях. Етап візуалізації зубного нальоту, використовували як інструмент мотивації: дитині показували фото із зафарбованими зубами та пояснювали необхідність покращення очищення певних ділянок.

Визначали показники варіаційного аналізу: середню арифметичну (M), середнє квадратичне відхилення (σ), похибку середньої арифметичної (m). Статистична значимість відмінностей отриманих результатів для різних груп визначалася за допомогою t-критерію надійності Стьюдента. Статистично достовірною вважали відмінність при $p \leq 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення. Перед початком дослідження, для визначення рівня гігієни порожнини рота, всім дітям проводився гігієнічний індекс за O'Leary (таблиця 1).

Таблиця 1

Стан гігієни порожнини рота дітей груп спостереження

Групи дослідження, n	Показник індексу гігієни, %		P _{I-II}
	перше (I) відвідування	друге (II) відвідування	
1 (n=10)	85,8 ± 3,02	71,6 ± 2,91	< 0,05
2 (n=8)	90,0 ± 2,11	60,6 ± 2,99	< 0,05
P ₁₋₂	> 0,05	< 0,05	

Примітки: P₁₋₂ – вірогідність різниці показників стану гігієни між групами спостереження;

P_{I-II} – вірогідність різниці показників стану гігієни в групі між відвідуваннями

Стан гігієни порожнина рота всіх дітей на початку спостереження був визначений, як «поганий»: перша група 85,8 %, друга група 90 %. Це відповідає загально-визначеним тенденціям, адже дослідження, що описують визначення можливих причин хромогенного нальоту, показують, що у всіх пацієнтів з хромогенним нальотом рівень гігієни був незадовільним або поганим.

Статистично не було визначено вірогідної різниці показника гігієни ротової порожнини між групами спостереження (p > 0,05) (таблиця 1).

Всім дітям проводили зняття хромогенного нальоту за допомогою повітряно-абразивної системи та гліцину. Це професійний метод видалення зубного нальоту, біоплівки та пігментації з поверхонь зубів за допомогою суміші сили повітря + вода + абразивний порошок. Цей метод є мінімально інвазивним і ефективним у профілактичній стоматології. Гліцин є низькоабразивним порошком, що широко застосовується в повітряно-абразивному методі професійної гігієни порожнини рота. Завдяки малому розміру частинок та щадній дії, гліцин забезпечує ефективне видалення зубного нальоту і бактеріальної біоплівки без ушкодження емалі та м'яких тканин, що робить його доцільним для використання у дітей (Фото 1).

Під час другого обстеження, яке провели через 2 місяці, був визначений гігієнічний індекс в обох групах. У дітей першої групи показник становив 71,6 %, в другій групі 60,6 % (таблиця 1). У дітей першої групи, яким був призначений базовий набір предметів та засобів для догляду за порожниною рота, середній показник відповідав поганій гігієні. В другій групі, діти якої використовували додатково льодяники з лактоферином, гігієна була незадовільною.

Аналіз показника гігієни між оглядами, в групах спостереження показав вірогідне покращення числового показника в обох групах.

Отримані результати обумовлені властивостями складових засобів гігієни порожнини рота,



Рис 1. Хромогенний наліт у дитини зі змінним прикусом. До проведення гігієни та після

а саме лактоферину та лактопероксидази. Лактоферин – це глікопротеїн, який може виконувати дві функції одночасно: антибактеріальну дію проти анаеробних хромогенних мікроорганізмів та зв'язування заліза, що робить його більше недоступним для утворення сульфиду заліза, що, власне, і є причиною чорного нальоту [23]. Лактопероксидаза – це фермент білкової природи, який належить до класу глікопротеїнів. Входить до природної антимикробної системи слини та інших секретів організму (молоко, слизи, сліз). Вона є частиною вродженого місцевого імунітету ротової порожнини.

Терапія хромогенного нальоту у дітей є складним завданням як для лікаря, так і для пацієнта та його батьків. Через рецидивуючий характер даного некаріозного ураження: навіть після професійного чищення чорні плями часто з'являються знову протягом місяців, діти та батьки часто втрачають інтерес до проведення якісної індивідуальної гігієни, яка є основою отримання успішного результату лікування.

Висновки. Використання запропонованого комплексу індивідуальної гігієни, що містить додаткові засоби з лактоферином, засвідчує його позитивний вплив на зниження швидкості утворення хромогенного нальоту в дітей. Через два місяці після проведення професійної гігієни та

повного видалення хромогенного нальоту спостерігали повторне його утворення. Але у дітей другої групи, що використовували таблетки для розсмоктування з лактоферином, площа зубного пігментованого нальоту була вірогідно меншою (в 1,2 рази) в порівнянні з першою групою.

Вважаємо обґрунтованим призначення додаткових засобів з лактоферином пацієнтам з хромогенним нальотом. Але для цих дітей є необхідним комплексний підхід щодо виявлення можливих факторів ризику утворення хромогенного нальоту.

Список літератури

1. Farsi D., Farsi N., Albadawi G., Mulla N., Bhadila G. Timing, reasons, and predictors for first dental visits among children seen at two university hospitals. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2024. Vol. 34, № 5. P. 524–533. DOI: 10.1111/ipd.13153.
2. Ostrianko V., Yakubova I., Buchinskaya T., Volkova S., Tsypan S., Skrypnyk Y. Systematization of stained dental plaque in children. *Georgian Medical News*. 2020. № 308. P. 85–92.
3. Zerman N. Black stains in children: A new classification and an innovative flowchart for management and recurrence prevention. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2024. Vol. 25, № 4. P. 277–283. DOI: 10.23804/ejpd.2024.25.04.04.
4. Martin J. M. G., Garcia M. G., Leston J. S., Pendas S. L., Martin J. J. D., Garcia-Pola M. J. Prevalence of black stain and associated risk factors in preschool Spanish children. *Paediatrics International*. 2013. Vol. 55, № 3. P. 355–359. DOI: 10.1111/ped.12019.
5. Koch M. J., Bove M., Schroff J., Perlea P., Garcia-Godoy F., Staehle H. J. Black stain and dental caries in schoolchildren in Potenza, Italy. *ASDC Journal of Dentistry for Children*. 2001. Vol. 68. P. 353–355.
6. Gasparetto A., Conrado C. A., Maciel S. M., Miyamoto E. Y., Chicarelli M., Zanata R. L. Prevalence of black tooth stains and dental caries in Brazilian schoolchildren. *Brazilian Dental Journal*. 2003. Vol. 14. P. 157–161. DOI: 10.1590/S0103-64402003000300003.
7. Elelmi M., Masmoudi F., Baaziz A., Maatouk F., Ghedira H. Black stain and dental caries in primary teeth of Tunisian preschool children. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2021. Vol. 22. P. 235–240. DOI: 10.1007/s40368-020-00558-1.
8. Zhang F., Li Y., Xun Z., Zhang Q., Liu H., Chen F. A preliminary study on the relationship between iron and black extrinsic tooth stain in children. *Letters in Applied Microbiology*. 2017. Vol. 64, № 6. P. 424–429. DOI: 10.1111/lam.12720.
9. Bian S., Han R., Xiao H. et al. The effect of iron deficiency anemia and black stain on the microbial community of dental plaque in young children with early childhood caries. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*. 2024. Vol. 58, № 12. P. 1976–1986.
10. Yang B., Zhang H., Zhang Y. Risk factors for the presence of dental black stain in 82 children. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2022. Vol. 31, № 4. P. 410–413.
11. Alammar S. T., Al Rubaie F. M., Shukr B. S. Chromogenic black dental staining in children: A case report. *Cureus*. 2024. Vol. 16, № 1. Article e51984. DOI: 10.7759/cureus.51984.
12. Zhang Y., Yu R., Zhan J. Y. et al. Epidemiological and microbiome characterization of black tooth stain in preschool children. *Frontiers in Pediatrics*. 2022. Vol. 10. Article 751361. DOI: 10.3389/fped.2022.751361.
13. Chen L., Zhang Q., Wang Y., Zhang K., Zou J. Comparing dental plaque microbiome diversity of extrinsic black stain in the primary dentition using Illumina MiSeq sequencing technique. *BMC Oral Health*. 2019. Vol. 19. Article 269. DOI: 10.1186/s12903-019-0959-2.
14. Carelli M., Maguolo A., Zusi C. et al. Oral microbiota in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: Novel insights into the pathogenesis of dental and periodontal disease. *Microorganisms*. 2023. Vol. 11, № 3. Article 668. DOI: 10.3390/microorganisms11030668.
15. Han R., Yue J., Lin H. et al. Salivary microbiome variation in early childhood caries of children 3–6 years of age and its association with iron deficiency anemia and extrinsic black stain. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2021. Vol. 11. Article 628327. DOI: 10.3389/fcimb.2021.628327.
16. Dong X., Zhao W., Ma S., Li X., Li G., Zhang S. Oral microbial profiles of extrinsic black tooth stain in primary dentition: A literature review. *Journal of Dental Sciences*. 2024. Vol. 19, № 3. P. 1369–1379. DOI: 10.1016/j.jds.2023.12.021.
17. Veses V., González-Torres P., Carbonetto B. et al. Dental black plaque: Metagenomic characterization and comparative analysis with white plaque. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10, № 1. Article 15962. DOI: 10.1038/s41598-020-72940-8.
18. Żyła T., Kawala B., Antoszevska-Smith J., Kawala M. Black stain and dental caries: A review of the literature. *BioMed Research International*. 2015. Vol. 2015. Article 469392. DOI: 10.1155/2015/469392.
19. Gün Topcu A. İ., Erdoğan Y., Elçi Ş. G. Biochemical saliva analysis and caries experience in children with black tooth stain. *Oral Health & Preventive Dentistry*. 2025. Vol. 23. P. 665–672.
20. Feng J., Yu S., Zhou N. et al. Dental caries and extrinsic black tooth stain in children with primary, mixed and permanent dentitions: A cross-sectional study. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2025. Vol. 35, № 4. P. 725–735.
21. Asokan S., Varshini K. R., Geetha Priya P. R., Vijayasankari V. Association between black stains and early childhood caries – A systematic review. *Indian Journal of Dental Research*. 2020. Vol. 31, № 6. P. 957–962.
22. Ibrahim H. El-Kalla, Shalan H. M. Black stains in children and its correlation to dental caries. *Acta Scientific Dental Sciences*. 2021. Vol. 5, № 1. P. 14–19.
23. Nakano M., Wakabayashi H., Sugahara H. et al. Effects of lactoferrin and lactoperoxidase-containing food on the oral microbiota of older individuals. *Microbiology and Immunology*. 2017. Vol. 61, № 10. P. 416–426. DOI: 10.1111/1348-0421.12522.
24. Каськова Л. Ф. (ред.). Профілактика стоматологічних захворювань. Полтава : АСМІ, 2018. 416 с.

References

- Farsi, D., Farsi, N., Albadawi, G., Mulla, N., & Bhadila, G. (2024). Timing, reasons, and predictors for first dental visits among children seen at two university hospitals. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 34(5), 524–533. DOI: <https://doi.org/10.1111/ipd.13153>.
- Ostrianko, V., Yakubova, I., Buchinskaya, T., Volkova, S., Tsypan, S., & Skrypnyk, Y. (2020). Systematization of stained dental plaque in children. *Georgian Medical News*, (308), 85–92.
- Zerman, N. (2024). Black stains in children: A new classification and an innovative flowchart for management and recurrence prevention. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 25(4), 277–283. DOI: <https://doi.org/10.23804/ejpd.2024.25.04.04>.
- Martin, J. M. G., Garcia, M. G., Leston, J. S., Pendas, S. L., Martin, J. J. D., & Garcia-Pola, M. J. (2013). Prevalence of black stain and associated risk factors in preschool Spanish children. *Paediatrics International*, 55(3), 355–359. DOI: <https://doi.org/10.1111/ped.12019>.
- Koch, M. J., Bove, M., Schroff, J., Perlea, P., Garcia-Godoy, F., & Staehle, H. J. (2001). Black stain and dental caries in schoolchildren in Potenza, Italy. *ASDC Journal of Dentistry for Children*, 68, 353–355.
- Gasparetto, A., Conrado, C. A., Maciel, S. M., Miyamoto, E. Y., Chicarelli, M., & Zanata, R. L. (2003). Prevalence of black tooth stains and dental caries in Brazilian schoolchildren. *Brazilian Dental Journal*, 14, 157–161. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-64402003000300003>.
- Elelmi, Mabrouk, R., Masmoudi, F., Baaziz, A., Maatouk, F., & Ghedira, H. (2021). Black stain and dental caries in primary teeth of Tunisian preschool children. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 22, 235–240. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40368-020-00558-1>.
- Zhang, F., Li, Y., Xun, Z., Zhang, Q., Liu, H., & Chen, F. (2017). A preliminary study on the relationship between iron and black extrinsic tooth stain in children. *Letters in Applied Microbiology*, 64(6), 424–429. DOI: <https://doi.org/10.1111/lam.12720>.
- Bian, S., Han, R., Xiao, H., Yue, J., Wang, S. T., Lin, H. Z., & Ma, L. (2024). The effect of iron deficiency anemia and black stain on the microbial community of dental plaque in young children with early childhood caries. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*, 58(12), 1976–1986.
- Yang, B., Zhang, H., & Zhang, Y. (2022). Risk factors for the presence of dental black stain in 82 children. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*, 31(4), 410–413.
- Alammari, S. T., Al Rubaie, F. M., & Shukr, B. S. (2024). Chromogenic black dental staining in children: A case report. *Cureus*, 16(1), e51984. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.51984>.
- Zhang, Y., Yu, R., Zhan, J. Y., Cao, G. Z., Feng, X. P., & Chen, X. (2022). Epidemiological and microbiome characterization of black tooth stain in preschool children. *Frontiers in Pediatrics*, 10, 751361. DOI: <https://doi.org/10.3389/fped.2022.751361>.
- Chen, L., Zhang, Q., Wang, Y., Zhang, K., & Zou, J. (2019). Comparing dental plaque microbiome diversity of extrinsic black stain in the primary dentition using Illumina MiSeq sequencing technique. *BMC Oral Health*, 19, 269. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0959-2>.
- Carelli, M., Maguolo, A., Zusi, C., Olivieri, F., Emiliani, F., DeGrandi, G., Unali, I., Zerman, N., Signoretto, C., & Maffei, C. (2023). Oral microbiota in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: Novel insights into the pathogenesis of dental and periodontal disease. *Microorganisms*, 11(3), 668. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms11030668>.
- Han, R., Yue, J., Lin, H., Du, N., Wang, J., Wang, S., Kong, F., Wang, J., Gao, W., Ma, L., & Bu, S. (2021). Salivary microbiome variation in early childhood caries of children 3–6 years of age and its association with iron deficiency anemia and extrinsic black stain. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11, 628327. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.628327>.
- Dong, X., Zhao, W., Ma, S., Li, X., Li, G., & Zhang, S. (2024). Oral microbial profiles of extrinsic black tooth stain in primary dentition: A literature review. *Journal of Dental Sciences*, 19(3), 1369–1379. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jds.2023.12.021>.
- Veses, V., González-Torres, P., Carbonetto, B., Del Mar Jovani-Sancho, M., González-Martínez, R., Cortell-Ballester, I., & Sheth, C. C. (2020). Dental black plaque: Metagenomic characterization and comparative analysis with white plaque. *Scientific Reports*, 10(1), 15962. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-72940-8>.
- Żyła, T., Kawala, B., Antoszevska-Smith, J., & Kawala, M. (2015). Black stain and dental caries: A review of the literature. *BioMed Research International*, 2015, 469392. DOI: <https://doi.org/10.1155/2015/469392>.
- Gün Topcu, A. İ., Erdoğan, Y., & Elçi, Ş. G. (2025). Biochemical saliva analysis and caries experience in children with black tooth stain. *Oral Health & Preventive Dentistry*, 23, 665–672.
- Feng, J., Yu, S., Zhou, N., Liu, J., Ding, H., Wu, Y., & Wong, H. M. (2025). Dental caries and extrinsic black tooth stain in children with primary, mixed and permanent dentitions: A cross-sectional study. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 35(4), 725–735.
- Asokan, S., Varshini, K. R., Geetha Priya, P. R., & Vijayasankari, V. (2020). Association between black stains and early childhood caries – A systematic review. *Indian Journal of Dental Research*, 31(6), 957–962.
- Ibrahim, H. El-Kalla, & Shalan, H. M. (2021). Black stains in children and its correlation to dental caries. *Acta Scientific Dental Sciences*, 5(1), 14–19.
- Nakano, M., Wakabayashi, H., Sugahara, H., Odamaki, T., Yamauchi, K., Abe, F., Xiao, J. Z., Murakami, K., Ishikawa, K., & Hironaka, S. (2017). Effects of lactoferrin and lactoperoxidase-containing food on the oral microbiota of older individuals. *Microbiology and Immunology*, 61(10), 416–426. DOI: <https://doi.org/10.1111/1348-0421.12522>.
- Kaskova, L. F. (2018). Profilaktuka stomatologichnuh zahvoriyvan. [Prevention of dental diseases]. *ACMI*. [in Ukrainian].