УДК 618.5-089.888.61:616.248-053.2
DOI 10.24144/1998-6475.2025.69.67-72

ВПЛИВ КЕСАРЕВОГО РОЗТИНУ НА РОЗВИТОК БРОНХІАЛЬНОЇ АСТМИ У ДІТЕЙ

Дебрецені О. В. [1] *(ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2580-8167),*
Дебрецені К. О. [2] *(ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7483-1307)*

[1]ДВНЗ «Ужгородський національний університет», медичний факультет, кафедра педіатрії з дитячими інфекційними хворобами, [2]інститут післядипломної освіти та доуніверситетської підготовки, кафедра терапії та сімейної медицини, м. Ужгород

Резюме. *Вступ*. Бронхіальна астма (БА) є одним із найпоширеніших хронічних захворювань дитячого віку. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, на астму страждає приблизно 10% дітей у розвинених країнах, і ця цифра продовжує зростати. Одним із потенційних факторів ризику, що активно вивчається протягом останніх десятиліть, є спосіб народження дитини, зокрема кесарів розтин (КР).

Мета дослідження. Проаналізувати сучасні наукові дані щодо зв'язку між кесаревим розтином і ризиком розвитку бронхіальної астми у дітей, з акцентом на можливі механізми цього впливу та результати великих епідеміологічних досліджень і метааналізів.

Матеріали та методи. Проведено аналіз наукових літературних джерел як зарубіжних, так і вітчизняних за темою: вплив кесаревого розтину на розвиток бронхіальної астми у дітей. Даний аналіз був здійснений на основі інформаційного пошуку в бібліографічних базах даних: Web of Science, Scopus, Pub Med, American College of Physicians (ACP), Springer, Acronym Finder, ACP Journal Club.

Результати досліджень. Аналіз сучасних літературних даних свідчить про наявність статистично значущого зв'язку між кесаревим розтином та підвищеним ризиком розвитку бронхіальної астми у дітей. Найпереконливіші результати отримані у великих когортних дослідженнях і метааналізах, які демонструють стабільну асоціацію, особливо у випадку планового кесаревого розтину без початку пологової діяльності. Основними механізмами, що потенційно лежать в основі цього зв'язку, є порушення мікробіоти новонародженого, зміни імунної відповіді, зниження частоти грудного вигодовування, а також особливості адаптації дихальної системи. Водночас необхідно враховувати можливий вплив конфаундерів, зокрема спадкової схильності до алергічних захворювань, перинатальних ускладнень, соціальних і поведінкових факторів.

Висновки. З огляду на постійне зростання частоти кесаревих розтинів у світі та потенційні довгострокові наслідки для здоров'я дитини, доцільно дотримуватись обґрунтованого підходу до вибору способу розродження. Подальші дослідження з урахуванням генетичних, мікробіологічних і соціальних чинників є необхідними для глибшого розуміння причинно-наслідкового зв'язку між КР і розвитком бронхіальної астми.

Ключові слова: кесарів розтин, бронхіальна астма, діти, алергія, мікробіота, імунна система, наслідки.

The impact of cesarean section on the development of bronchial asthma in children

Debretseni O.V., Debretseni K.O.

Abstract. *Introduction.* Bronchial asthma (BA) is one of the most common chronic diseases of childhood. According to the World Health Organization, asthma affects approximately 10% of children in developed countries, and this figure continues to grow. One of the potential risk factors that has been actively studied in recent decades is the mode of delivery, in particular cesarean section (CS).

The aim. To analyze current scientific evidence on the association between cesarean section and the risk of developing bronchial asthma in children, with an emphasis on possible mechanisms of this effect and the results of large epidemiological studies and meta-analyses.

Materials and Methods. An analysis of both international and national scientific literature on the topic: of the impact of cesarean section on the development of bronchial asthma in children was conducted. The analysis was based on an extensive information search in bibliographic databases, including Web of Science, Scopus, PubMed, American College of Physicians (ACP), Springer, Acronym Finder, and ACP Journal Club.

Results. Analysis of current literature data indicates the presence of a statistically significant association between cesarean section and an increased risk of developing bronchial asthma in children. The most convincing

results are obtained in large cohort studies and meta-analyses, which demonstrate a stable association, especially in the case of elective cesarean section without the onset of labor. The main mechanisms potentially underlying this association are disruption of the newborn's microbiota, changes in the immune response, a decrease in the frequency of breastfeeding, as well as the peculiarities of the adaptation of the respiratory system. At the same time, it is necessary to take into account the possible influence of confounders, in particular, hereditary predisposition to allergic diseases, perinatal complications, social and behavioral factors.

Conclusions. Given the increasing incidence of cesarean sections worldwide and the potential long-term consequences for the health of the child, it is advisable to follow an informed approach to the choice of delivery method. Further studies, taking into account genetic, microbiological and social factors, are necessary to better understand the causal relationship between cesarean section and the development of bronchial asthma.

Key words: cesarean section, caesarean delivery, C-section, asthma, childhood asthma, allergy, microbiota, immune development, long-term consequences.

Вступ

Бронхіальна астма (БА) є одним із найпоширеніших хронічних захворювань дитячого віку. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, на астму страждає приблизно 10% дітей у розвинених країнах, і ця цифра продовжує зростати [1,2]. Етіопатогенез БА є багатофакторним, включає як генетичну схильність, так і численні впливи довкілля. Одним із потенційних факторів ризику, що активно вивчається протягом останніх десятиліть, є спосіб народження дитини, зокрема кесарів розтин (КР) [1,3].

Поширеність кесаревого розтину у світі невпинно зростає. Якщо раніше його використовували переважно за суворими медичними показами, то нині частка КР перевищує 20–30% у багатьох країнах, а подекуди сягає 50% і більше. В Україні за останні 15 років цей показник зріс більш ніж удвічі. Така тенденція викликає занепокоєння серед педіатрів, епідеміологів і фахівців у галузі громадського здоров'я, адже все більше даних вказують на можливі несприятливі віддалені наслідки для дітей, народжених шляхом КР [4,5].

Однією з гіпотез, що пояснюють зв'язок між КР та підвищеним ризиком БА, є порушення колонізації кишечника новонародженого через відсутність контакту з вагінальною мікрофлорою матері [6,7,8]. Мікробіота відіграє ключову роль у формуванні імунної системи, і зміни у її складі можуть сприяти розвитку алергічних захворювань, включаючи БА [9,10]. Крім того, певну роль можуть відігравати інші фактори, пов'язані з КР, такі як знижене грудне вигодовування, більший ризик госпіталізацій у перші місяці життя, зміни у функціонуванні легеневої тканини тощо [11].

Мета дослідження

Проаналізувати сучасні наукові дані щодо зв'язку між кесаревим розтином і ризиком розвитку бронхіальної астми у дітей, з акцентом на можливі механізми цього впливу та результати великих епідеміологічних досліджень і метааналізів.

Матеріали та методи

Проведено аналіз наукових літературних джерел як зарубіжних, так і вітчизняних за темою: вплив кесаревого розтину на розвиток бронхіальної астми у дітей. Даний аналіз був здійснений на основі інформаційного пошуку в бібліографічних базах даних: Web of Science, Scopus, Pub Med, American Collage of Physicians (ACP), Springer, Acronym Finder, ACP Journal Club.

Результати досліджень

Упродовж останніх десятиліть у всьому світі спостерігається тенденція до зростання частоти кесаревого розтину (КР), яка в деяких країнах перевищує рекомендований рівень Всесвітньої організації охорони здоров'я у 10–15%. Поряд із цим зростає й поширеність хронічних неінфекційних захворювань, зокрема бронхіальної астми (БА) серед дітей. Низка сучасних досліджень вказує на потенційний зв'язок між способом народження і формуванням імунної системи, мікробіоти кишечника, а відтак – і ризиком розвитку алергічних захворювань [8,12].

Особливу увагу в науковій літературі привертає гіпотеза про те, що відсутність фізіологічного контакту з мікрофлорою матері під час пологів шляхом КР може порушувати колонізацію новонародженого корисною мікробіотою, що зі свого боку зумовлює порушення регуляції імунної відповіді і схильність до Th2-опосередкованих захворювань, таких як бронхіальна астма [13,14].

Одним із найвагоміших механізмів, які розглядаються у контексті зв'язку між кесаревим розтином і розвитком бронхіальної

астми, є порушення первинної колонізації мікробіоти. Під час природних пологів дитина проходить через родові шляхи матері, отримуючи мікробну флору, багату на Lactobacillus та Bifidobacterium. У випадку кесаревого розтину (особливо планового) колонізація переважно здійснюється мікроорганізмами шкіри матері або медичного персоналу, що змінює баланс кишкової мікробіоти та її імуномодулюючі властивості. Порушення мікробіому асоціюється зі змінами у дозріванні імунної системи, зокрема – з порушенням балансу між Th1- і Th2-лімфоцитами, що може сприяти розвитку алергічних хвороб. Також спостерігається затримка у формуванні імунної толерантності, підвищений рівень IgE та прозапальних цитокінів.

Дослідження Jakobsson et al. показало, що діти після КР мають менше α-різноманіття кишкової мікробіоти, зі зниженим вмістом Bacteroidetes, Bifidobacterium та малими рівнями Th1-хемокінів CXCL10/CXCL11 [15].

Аналіз («Early Development of the Gut Microbiota and Immune Health») описує проникнення шкірної мікрофлори в кишечник у немовлят після КР, замість формування флори, багатої на Lactobacillus і Bifidobacterium [16]. У дослідженні «Mode of delivery affects the bacterial community…» (Clinical & Molecular Allergy) виявлено, що кесарів розтин корелює з підвищеним виділенням IL-13/IFN-γ порівняно з природними пологами [17]. Розгорнуте дослідження (Effect of different delivery modes on intestinal microbiota…) зафіксувало зниження рівнів IL-12p70 і IFN-γ, а також відношення IFN-γ/IL-4 після КР, що свідчить про Th1/Th2-дисбаланс. Це дослідження підтверджує, що порушення кишкової мікробіоти новонароджених має значний вплив на розвиток імунної системи і підкреслює необхідність відновлення мікроекологічного середовища у новонароджених, народжених після кесаревого розтину, та зниження частоти виникнення імунозалежних розладів [18].

Проведений систематичний огляд, у якому з 4628 наукових праць було відібрано 14 досліджень, продемонстрував переконливі докази впливу кесаревого розтину та пов'язаного з ним внутрішньопологового введення антибіотиків на склад кишкової мікробіоти новонароджених. Зокрема, виявлено суттєве зниження кількості бактерій типу Bacteroidetes, що не компенсувалося навіть при наявності грудного вигодовування. Водночас виключно грудне вигодовування позитивно асоціювалося з поступовим відновленням Actinobacteria та Bifidobacteria упродовж перших трьох місяців життя. Важливо, що жодне з включених досліджень не виявило істотних змін чисельності Lactobacillus у дітей, народжених шляхом кесаревого розтину та вигодовуваних грудним молоком [19].

У лонгітюдному когортному дослідженні Galazzo та співавт. (2020) проаналізували 1453 зразки калу в 440 дітей (24,8 % – народжені кесарево) від 5 тижнів після пологів до шкільного віку (6–11 років). Виявлено, що різноманітність кишкової мікробіоти (індекс Шеннона) значно зросла лише після 31-го тижня життя. До цього віку Bacteroides були суттєво збагачені лише при вагінальних пологах, а спосіб годування (особливо завершення грудного вигодовування після 13 тижнів) мав ключовий вплив на склад мікробіоти, поступово знижуючи рівні Bifidobacteria, Staphylococcus і Streptococcus, та збільшуючи Lachnospiraceae (наприклад, Roseburia, Blautia). Цікаво, що порушення мікробіотичної композиції передувало клінічним проявам атопічного дерматиту, сенсибілізації та астми. Наявність Lachnospiraceae, а також Faecalibacterium і Dialister, асоціювалася зі зниженим ризиком розвитку таких алергічних станів [20,21].

Пологи шляхом кесаревого розтину асоціюються зі змінами мікробіоти новонароджених, зокрема зі зниженням різноманіття та кількості симбіотичних бактерій, що, за даними Sokolowska та співавт., може впливати на імунну модуляцію та підвищувати ризик розвитку бронхіальної астми в майбутньому [22].

Недавнє рандомізоване дослідження показало, що застосування синбіотичної формули як унікальної комбінації пробіотика і пребіотика сприяє ранній колонізації Bifidobacterium breve та дозволяє повністю відновити Bacteroidota в немовлят після кесаревого розтину – починаючи з 17-го тижня життя [23].

Ці результати доводять ефективність синбіотиків у компенсації порушень, спричинених кесаревим розтином.

У статті Gabbianelli R, Bordoni L, Morano S, Calleja-Agius J, Lalor JG. показано, що плановий кесарів розтин призводить до епігенетичних змін і зниження імунних маркерів – TNF-α, IL-6 – що сприяє ризику розвитку астми та алергій [24].

Дослідження останніх років надають переконливі епідеміологічні докази щодо підвищеного ризику розвитку БА у дітей, народжених шляхом КР. У великому проспективному дослідженні у Норвегії (MoBa), що охоплювало понад 37000 дітей, встановлено, що кесарів розтин асоціюється зі зростанням ризику бронхіальної астми в 36-місячному віці (RR=1,17; 95 % CI 1,03–1,32), причому найвищий ризик відзначений у дітей, народжених від неатопічних матерів (RR=1,33; 95 % CI 1,12–1,58) [25,26].

Аналогічні результати показали когортні дослідження у Данії, Канаді, Великій Британії та Китаї, навіть після корекції на спадкову схильність, масу тіла при народженні, тривалість грудного вигодовування та соціально-економічні фактори [27,28,29]. Цікаво, що ризик був вищим саме після планових кесаревих розтинів без початку пологової діяльності, порівняно з екстреними КР.

Метааналіз 2020 року, що включав 23 дослідження (понад 1,4 млн дітей), показав, що народження шляхом КР підвищує ризик бронхіальної астми на 22% (OR=1,22; 95% CI: 1,15–1,29). При обмеженні до планових кесаревих розтинів ризик сягав 28% [30].

Метааналізи підтверджують помірний, але статистично значущий зв'язок, який зберігається навіть після багатофакторного аналізу. Проте гетерогенність досліджень залишається високою.

Попри наявність асоціації, деякі дослідники вважають, що зв'язок між КР і БА може бути не причинним, а опосередкованим іншими факторами. Наприклад, спадкова схильність до алергій та астми може одночасно бути причиною кесаревого розтину та передаватися дитині [31,32]. Огляд трьох когортних досліджень (1277 дітей) виявив, що вплив пасивного або материнського куріння призводить до підвищення бактеріального різноманіття (зростання Firmicutes, Ruminococcus, Akkermansia, Bacteroides, Staphylococcus) у віці 3–6 місяців, що асоціюється з підвищеним ризиком дитячого ожиріння [33]. Окрім того, сучасна література підкреслює, що тютюновий дим змінює pH кишечника і провокує локальне запалення, створюючи несприятливі умови для формування здорової мікрофлори [34], що, в свою чергу, може мати вплив на розвиток алергічних захворювань, зокрема й бронхіальної астми.

Висновки

З огляду на постійне зростання частоти кесаревих розтинів у світі та потенційні довгострокові наслідки для здоров'я дитини, доцільно дотримуватись обґрунтованого підходу до вибору способу розродження. Подальші дослідження з урахуванням генетичних, мікробіологічних і соціальних чинників є необхідними для глибшого розуміння причинно-наслідкового зв'язку між КР і розвитком бронхіальної астми.

Конфлікт інтересів: автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES

1. Zhong Z, Chen M, Dai S та ін. Association of cesarean section with asthma in children/adolescents: a systematic review and meta-analysis based on cohort studies. BMC Pediatr. 2023;23:571. doi: 10.1186/s12887-023-04396-1
2. Stokholm J, Thorsen J, Blaser MJ та ін. Delivery mode and gut microbial changes correlate with an increased risk of childhood asthma. Sci Transl Med. 2020;12(569):eaax9929. doi: 10.1126/scitranslmed.aax9929
3. Sevelsted A, Stokholm J, Bisgaard H. Risk of asthma from cesarean delivery depends on membrane rupture. J Pediatr. 2016;171:38–42.e4. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.12.066
4. Vashchenko VL. Cesarean section – features of modern approaches at the third level of perinatal care. Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk Ukrainskoi medychnoi stomatolohichnoi akademii / Clinical and Preventive Medicine. 2023;23(2.1). doi:10.31718/2077-1096.23.2.1.3
5. Nakaz MOZ Ukrayiny vid 5.01.2022 r. № 8. Unifikovanyў klinichnyў protokol pervynnoї, vtorynnoї (spetsializovanoї) ta tretynnoї (vysokospetsializovanoї) medychnoї dopomohy «Kesariv roztyn» [Unified clinical protocol of primary, secondary (specialized) and tertiary (highly specialized) medical care „Caesarean section"]. Kyyiv; 2022. 71p. (Ukrainian).
6. Nakayama J, et al. Neonatal metabolome of caesarean section and risk of childhood asthma. Eur Respir J. 2021;59(6):2102406. doi: 10.1183/13993003.02406-2021
7. Darabi B, et al. The association between caesarean section and childhood asthma: An updated systematic review and meta-analysis. Allergy Asthma Clin Immunol. 2019;15:1–13. doi: 10.1186/s13223-019-0367-0

8. Słabuszewska-Jóźwiak A, Szymański JK, Ciebiera M та ін. Pediatrics consequences of caesarean section–A systematic review and meta-analysis. Int J Environ Res Public Health. 2020;17:8031. doi: 10.3390/ijerph17178031
9. Arrieta M-C, Stiemsma LT, Dimitriu PA та ін. Early infancy microbial and metabolic alterations affect risk of childhood asthma. Sci Transl Med. 2015;7(307):307ra152. doi: 10.1126/scitranslmed.aab2271
10. Bokulich NA, Chung J, Battaglia T та ін. Antibiotics, birth mode, and diet shape microbiome maturation during early life. Sci Transl Med. 2016;8(343):343ra82. doi: 10.1126/scitranslmed.aad7121
11. van Meel ER, Mensink-Bout SM, den Dekker HT та ін. Early-life respiratory tract infections and the risk of school-age lower lung function and asthma: a meta-analysis. Eur Respir J. 2022;60(4):2102395. doi: 10.1183/13993003.02395-2021
12. Maryam Yeganegi, Reza Bahrami, Sepideh Azizi, Zahra Marzbanrad, Nazanin Hajizadeh, SeyedReza Mirjalili, Maryam Saeida-Ardekani, Mohamad Hosein Lookzadeh, Kamran Alijanpour, Maryam Aghasipour, Mohammad Golshan-Tafti, Mahmood Noorishadkam, Hossein Neamatzadeh Caesarean section and respiratory system disorders in newborns. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology: X Volume 23, September 2024, PMCID: PMC11382009 DOI: 10.1016/j.eurox.2024.100336
13. Azad MB, Konya T, Persaud RR та ін. Impact of maternal intrapartum antibiotics, method of birth and breastfeeding on gut microbiota during the first year of life: a prospective cohort study. BJOG. 2016;123(6):983–993. doi: 10.1111/1471-0528.13601
14. Sevelsted A, Stokholm J, Bønnelykke K, Bisgaard H. Cesarean section and chronic immune disorders. Pediatrics. 2015 Jan;135(1):e92-8. doi: 10.1542/peds.2014-0596. Epub 2014 Dec 1. PMID: 25452656.
15. Jakobsson HE, Abrahamsson TR, Jenmalm MC, Harris K, Quince C, Jernberg C, Björkstén B, Engstrand L, Andersson AF. Decreased gut microbiota diversity, delayed Bacteroidetes colonisation and reduced Th1 responses in infants delivered by caesarean section. Gut. 2014 Apr;63(4):559-66. doi: 10.1136/gutjnl-2012-303249. Epub 2013 Aug 7. PMID: 23926244.
16. Francino MP. Early development of the gut microbiota and immune health. Pathogens. 2014 Sep 24;3(3):769-90. doi: 10.3390/pathogens3030769. PMID: 25438024; PMCID: PMC4243441.
17. Ly, N.P., Ruiz-Pérez, B., Onderdonk, A.B. *et al.* Mode of delivery and cord blood cytokines: a birth cohort study. *Clin Mol Allergy* **4**, 13 (2006). https://doi.org/10.1186/1476-7961-4-13
18. Lai C, Huang L, Wang Y, Huang C, Luo Y, Qin X, Zeng J. Effect of different delivery modes on intestinal microbiota and immune function of neonates. Sci Rep. 2024 Jul 29;14(1):17452. doi: 10.1038/s41598-024-68599-x. PMID: 39075163; PMCID: PMC11286838.
19. Tanaka M, Nakayama J. Development of the gut microbiota in infancy and its impact on health in later life. Allergol Int. 2017;66(4):515–522. doi:10.1016/j.alit.2017.07.010
20. Galazzo G, van Best N, Bervoets L, Dapaah IO, Savelkoul PH, Hornef MW, та ін. Development of the Microbiota and Associations With Birth Mode, Diet, and Atopic Disorders in a Longitudinal Analysis of Stool Samples, Collected From Infancy Through Early Childhood. *Gastroenterology*. 2020;158(6):1584–96. doi:10.1053/j.gastro.2020.01.024
21. Ma X, Ding J, Ren H, Xin Q, Li Z, Han L, Liu D, Zhuo Z, Liu C, Ren Z. Distinguishable Influence of the Delivery Mode, Feeding Pattern, and Infant Sex on Dynamic Alterations in the Intestinal Microbiota in the First Year of Life. Microb Ecol. 2023 Oct;86(3):1799-1813. doi: 10.1007/s00248-023-02188-9. Epub 2023 Mar 3. PMID: 36864279.
22. Sokolowska M, Frei R, Lunjani N, Akdis CA, O'Mahony L. Microbiome and asthma. *Asthma Res Pract.* 2018 Jan 5;4:1. doi:10.1186/s40733-017-0037-y. PMID: 29318023; PMCID: PMC5755449.
23. Wang Y, Wopereis H, Kakourou A. et al. Restoration of gut microbiota with a specific synbiotic-containing infant formula in healthy Chinese infants born by cesarean section. Eur J Clin Nutr 79, 567–575 (2025). https://doi.org/10.1038/s41430-025-01571-8
24. Gabbianelli R, Bordoni L, Morano S, Calleja-Agius J, Lalor JG. Nutri-Epigenetics and Gut Microbiota: How Birth Care, Bonding and Breastfeeding Can Influence and Be Influenced? Int J Mol Sci. 2020 Jul 16;21(14):5032. doi: 10.3390/ijms21145032. PMID: 32708742; PMCID: PMC7404045.
25. Magnus MC, Håberg SE, Stigum H, Nafstad P, London SJ, Vangen S, Nystad W. Delivery by Cesarean section and early childhood respiratory symptoms and disorders: the Norwegian mother and child cohort study. Am J Epidemiol. 2011 Dec 1;174(11):1275-85. doi: 10.1093/aje/kwr242. Epub 2011 Oct 29. PMID: 22038100; PMCID: PMC3254156.

26. Mancabelli L, Tarracchini C, Milani C, Lugli GA, Fontana F, Turroni F, van Sinderen D, Ventura M. Multi-population cohort meta-analysis of human intestinal microbiota in early life reveals the existence of infant community state types (ICSTs). Comput Struct Biotechnol J. 2020 Sep 15;18:2480-2493. doi: 10.1016/j.csbj.2020.08.028. PMID: 33005310; PMCID: PMC7516180.
27. Kolokotroni O, Middleton N, Gavatha M, Lamnisos D, Priftis N, Yiallouros P. Asthma and atopy in children born by caesarean section: effect modification by family history of allergies—a population based cross-sectional study. BMC Pediatrics. 2012;12:179–189. doi: 10.1186/1471-2431-12-179.
28. Bråbäck L, Ekéus C, Lowe AJ, Hjern A. Confounding with familial determinants affects the association between mode of delivery and childhood asthma medication—a national cohort study. Allergy Asthma Clin Immunol. 2013;9(1):14. doi: 10.1186/1710-1492-9-14.
29. Guibas GV, Moschonis G, Xepapadaki P, Roumpedaki E, Androutsos O, Manios Y, et al. Conception via in vitro fertilization and delivery by Caesarean section are associated with paediatric asthma incidence. Clin Exp Allergy. 2013;43(9):1058–1066. doi: 10.1111/cea.12152.
30. S. Thavagnanam, J. Fleming, A. Bromley, M. D. Shields, C. R. Cardwell A meta-analysis of the association between Caesarean section and childhood asthma Clin Exp Allergy, Volume38, Issue 4 April 2008 Pages 629-633 https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2007.02780.x
31. Boker F, Alzahrani A, Alsaeed A, Alzhrani M, Albar R. Cesarean Section and Development of Childhood Bronchial Asthma: Is There A Risk? Open Access Maced J Med Sci. 2019 Feb 7;7(3):347-351. doi: 10.3889/oamjms.2019.085. PMID: 30833999; PMCID: PMC6390155.
32. Abbas-Egbariya H, Haberman Y, Braun T, Hadar R, Denson L, Gal-Mor O, Amir A. Meta-analysis defines predominant shared microbial responses in various diseases and a specific inflammatory bowel disease signal. Genome Biol. 2022 Feb 23;23(1):61. doi: 10.1186/s13059-022-02637-7. PMID: 35197084; PMCID: PMC8867743.
33. McLean C, Jun S, Kozyrskyj A. Impact of maternal smoking on the infant gut microbiota and its association with child overweight: a scoping review. World J Pediatr. 2019 Aug;15(4):341-349. doi: 10.1007/s12519-019-00278-8. Epub 2019 Jul 9. PMID: 31290060.
34. Amir A, Erez-Granat O, Braun T, Sosnovski K, Hadar R, BenShoshan M, Heiman S, Abbas-Egbariya H, Glick Saar E, Efroni G, Haberman Y. Gut microbiome development in early childhood is affected by day care attendance. NPJ Biofilms Microbiomes. 2022 Jan 11;8(1):2. doi: 10.1038/s41522-021-00265-w. PMID: 35017536; PMCID: PMC8752763.

Отримано 25.08.2025 р.