



DOI 10.11603/2311-9624.2024.3.14973

УДК 616.314-089.87-06-07:616.311.2-002.3

© Б. Б. Бобокалонова, Я. А. Кульбашна

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ

e-mail: j.kulbashna@gmail.com

Удосконалення методів прогнозування гнійно-запальних ускладнень після видалення зубів

ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції/Received:
09.09.2024 р.

Ключові слова: гнійно-запальні ускладнення; лейкоцити; видалення зубів; капілярна кров; прогнозування ризику ускладнень.

АНОТАЦІЯ

Резюме. У статті розглянуто метод діагностики гнійно-запальних ускладнень після видалення зубів, який базується на порівнянні кількості формених елементів у капілярній крові та з комірки видаленого зуба, що дає змогу підвищити точність прогнозування ризиків ускладнень і своєчасно коригувати ведення післяопераційного періоду.

Мета дослідження – удосконалити методи діагностики ризиків гнійно-запальних ускладнень після видалення зубів; проаналізувати попередні результати дослідження.

Матеріали і методи. Досліджено зразки крові 34 пацієнтів (21 жінки та 13 чоловіків) віком від 18 до 65+ років із періодонтитом у різних клінічних стадіях. Порівнювали клітинний склад капілярної крові та крові з комірки видаленого зуба. Зразки крові фарбували за методикою Лейгмана або Май – Грюнвальда, а потім обробляли барвником за Романовським.

Результати досліджень та їх обговорення. При порівняльному аналізі рівнів лейкоцитів у капілярній крові та з комірки зуба у пацієнтів різного віку та статі було виявлено, що у жінок молодшої групи (19–29 років) спостерігається суттєва різниця між рівнями лейкоцитів у комірці зуба та капілярній крові, тоді як в чоловіків цієї ж вікової групи суттєвої різниці не було. Серед жінок середньої вікової групи відзначається відсутність значних розбіжностей між рівнями лейкоцитів у крові з комірки та капілярній крові. Подібна тенденція спостерігається у чоловіків цієї вікової групи. У старшій віковій групі серед жінок тенденція до зниження рівня лейкоцитів у капілярній крові, порівняно з молодшими віковими групами, свідчить про загальне ослаблення системної імунної реакції, у той час як у чоловіків цієї ж вікової групи спостерігається характерне підвищення рівня лейкоцитів у капілярній крові, порівняно з кров'ю із комірки, що не відповідає загальним тенденціям, і може свідчити про активну системну відповідь у чоловіків попри не достатньо виражену локальну реакцію.

Висновки. Діагностика ризиків розвитку гнійно-запальних ускладнень після видалення зубів є важливою складовою успішного лікування пацієнта. Результати аналізу даних порівняння показників лейкоцитів у капілярній крові та з комірки видаленого зуба показали відмінності у різних вікових групах та серед представників чоловічої та жіночої статей. Отриманні результати дають підставу розглядати запропонований у дослідженні метод як ефективний у оцінці ризиків гнійно-запальних процесів після видалення зубів.

Вступ. Гнійно-запальні ускладнення після видалення зубів залишаються однією з актуальних проблем у хірургічній стоматології, оскільки частота таких ускладнень коливається від 5 до 30 %, що залежить від стану імунної системи пацієнта, рівня гігієни ротової порожнини, складності хірургічного втручання, наявності супутніх захворювань та ін. [1]. Вони спричинюють розвиток альвеоліту, періоститу, остеомієліту тощо і мають значний вплив на якість життя пацієнтів, викликаючи біль, набряк, інфекцію та уповільнення загоєння [2]. Тому науковці спрямовують свої дослідження на визначення нових методів раннього прогнозування ризиків виникнення запального процесу в комірці зуба.

Відомо, що розвиток запального процесу характеризується активацією імунної системи, що відображається у зміні показників формених елементів крові, зокрема, еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів [3, 4]. Дослідження динаміки цих процесів дає змогу передбачити негативний клінічний перебіг після оперативного втручання і завчасно упередити розвиток ускладнень. Так, за результатами досліджень А. А. Мургау та співавт. (2023), системні маркери запалення, такі, як рівні цитокінів і С-реактивного білка у венозній крові є корисними для прогнозування ризику розвитку ускладнень після хірургічного втручання [5]. За даними D. M. Altog та співавт. (2019), дослідження місцевих запальних процесів шляхом аналізу зразків крові з комірки видаленого зуба та капілярної крові дає змогу оцінити як локальні, так і системні імунні реакції організму на хірургічну травму. Автор застосував комплексний підхід до аналізу запальних процесів, що виникають після видалення зубів, зокрема, аналіз рівня цитокінів, а також оцінку клітинного складу крові, що було проведено для визначення ступеня реакції запалення [6]. При цьому виявлено не лише локальні зміни у ділянці видалення зуба, але й системні реакції, які можуть вказувати на розвиток ускладнень. Згідно з даними Ahn та співавт. (2022), моніторинг імунних маркерів у пацієнтів після хірургічного втручання знижує ризик післяопераційних ускладнень [7]. У дослідженні Yadav та співавт. (2023) розглянуто роль системних запальних маркерів у прогнозуванні післяопераційних ускладнень, а дані Gupta та співавт. (2022) демонструють, що комплексний підхід до терапії може покращити клінічні результати [8, 9].

Важливе значення у клінічній практиці має і рання діагностика розвитку ускладнень. Зокрема, своєчасна оцінка імунних реакцій дозволяє вжити необхідних заходів для корекції терапії та профілактики ускладнень, а своєчасна інтервенція на основі отриманих даних може значно поліпшити клінічні результати і зменшити частоту післяопераційних ускладнень [8, 10]. Ранніми маркерами, що свідчать про розвиток ускладнень, можуть бути зміни у клітинному складі крові, а також в рівнях цитокінів і С-реактивного білка у венозній крові [7]. Проте проблема залишається недостатньо дослідженою й нині, тому сучасні стратегії лікування все більше аргументовано базуються на індивідуалізованому підході, враховуючи особливості запального процесу в кожного пацієнта.

Основними вимогами до методів діагностики ускладнень є їх доступність, швидкість отримання результату, інформативність. У доступних наукових джерелах не виявлено достатньо даних щодо розробки таких підходів для ранньої оцінки ризиків розвитку гнійно-запальних процесів після видалення зуба, що актуалізує тему дослідження.

Метою дослідження було удосконалити методи діагностики ризиків гнійно-запальних ускладнень після видалення зубів; проаналізувати попередні результати дослідження.

Матеріали і методи. Розроблено новий метод діагностики ризиків виникнення гнійно-запальних ускладнень після видалення зубів із подальшою оцінкою ефективності методу шляхом порівняння клітинного складу капілярної крові та крові з комірки видаленого зуба. Досліджено зразки крові 34 пацієнтів (21 – жіночої статі та 13 – чоловічої) у віці від 18 до 65+ років із періодонтитом у різних клінічних стадіях (гострий, підгострий, хронічний), переважно молярів. Порівняння результатів проводилося відповідно до рекомендацій ВООЗ з класифікації вікових груп у таких вікових категоріях: молода (18–35 років) – 16 пацієнтів, середня (36–59 років) – 10 осіб та старша (60+ років) – 8 пацієнтів [11, 12].

Етапи виконання методики:

1. Перед видаленням зуба проводили забір капілярної крові з пальця для розгорнутого аналізу крові.

2. Одразу після видалення зуба виконували забір крові з альвеоли інсуліновим шприцем, яку переносили на предметне скло для приготування зразка, а решту крові поміщали у про-

бірку з 0,4 мл 3 % розчину оцтової кислоти для підрахунку загальної кількості лейкоцитів у крові з комірки зуба. Процедура триває 5–6 с, щоб упередити згортання крові.

3. Підписані зразки крові як капілярної, так і з комірки фарбували за допомогою фіксаторів Лейгмана або Май – Грюнвальда, після чого барвник азур-еозин за Романовським наносили на препарат на 10 хв. Після фарбування препарати промивали дистильованою водою та просушували.

4. У готових препаратах проводили підрахунок лейкоцитарної формули і порівняння результатів у зразках як капілярної крові, так і з комірки.

Результати досліджень та їх обговорення. У статті представлені попередні результа-

ти дослідження – порівняльного аналізу кількісного складу лейкоцитів капілярної крові та крові з комірки видаленого зуба для встановлення можливих кореляційних зв'язків у пацієнтів різних вікових груп, осіб чоловічої та жіночої статей, що представлено на рисунках 1, 2.

Результати аналізу з рисунка 1 показують, що у молодих жінок спостерігається суттєва різниця між рівнями лейкоцитів у крові з комірки зуба та капілярній крові. Зокрема, у 24-річної пацієнтки рівень лейкоцитів у капілярній крові становить $20,5 \cdot 10^9/\text{л}$, тоді як у комірці – лише $5,0 \cdot 10^9/\text{л}$. Така значна різниця може вказувати на активне залучення системної імунної відповіді на хірургічну травму, тоді як локальна реакція у комірці ще перебуває в по-

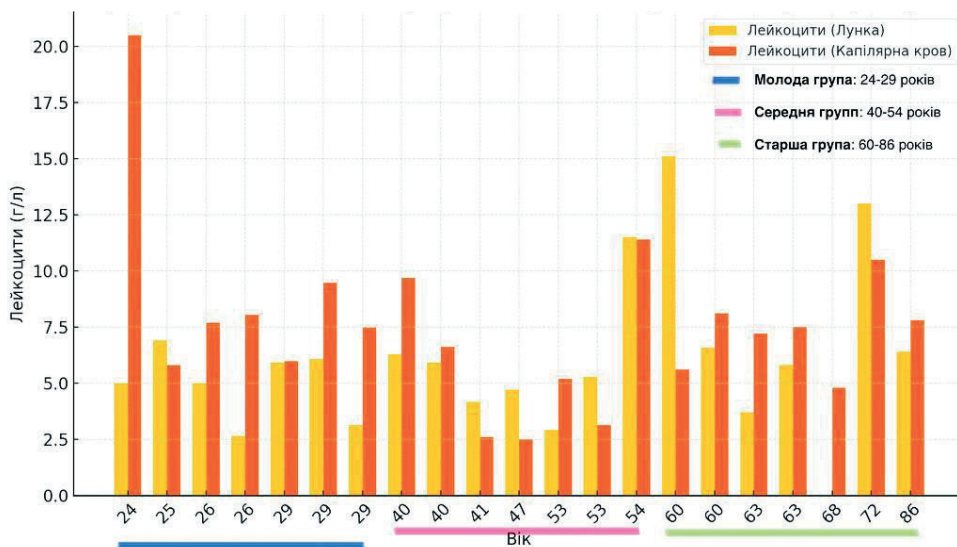


Рис. 1. Рівні лейкоцитів у комірці видаленого зуба та капілярній крові в жінок залежно від віку.

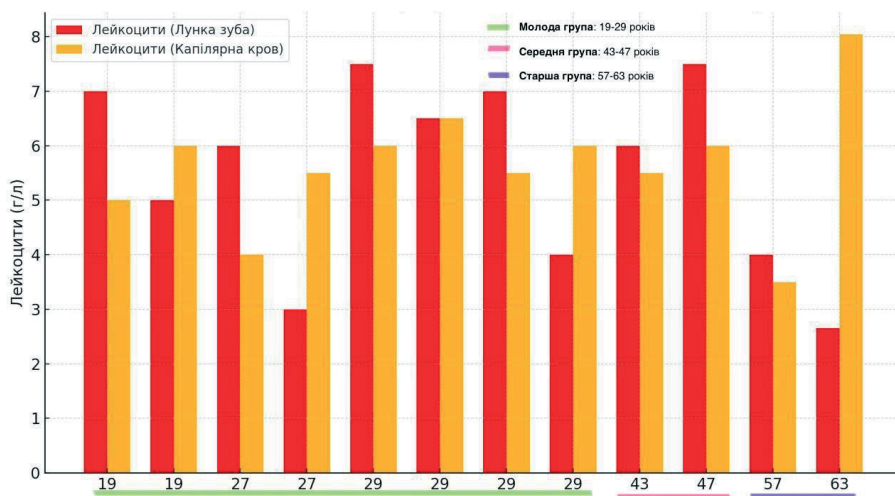


Рис. 2. Рівні лейкоцитів у комірці видаленого зуба та капілярній крові в чоловіків залежно від віку.

чатковій фазі запалення або на етапі його пригнічення.

У пацієнток середнього віку різниця між рівнями лейкоцитів у комірці та в капілярній крові зменшується, що свідчить про стабільність як локальної, так і системної запальної реакції. Зокрема, у 54-річної пацієнтки рівні лейкоцитів у комірці та капілярній крові практично однакові: $11,5 \cdot 10^9/\text{л}$ та $11,4 \cdot 10^9/\text{л}$ відповідно. Це може вказувати на пригнічення локальної імунної відповіді у пацієнток цієї вікової категорії.

У старших пацієнток спостерігається зниження рівня лейкоцитів у капілярній крові порівняно з коміркою. Зокрема, у 63-річної пацієнтки рівень лейкоцитів у комірці значно вищий – $15,1 \cdot 10^9/\text{л}$, тоді як у капілярній крові він становить лише $5,6 \cdot 10^9/\text{л}$. Це може свідчити про активацію локальної реакції запалення на місці травми, тоді як системна реакція або сповільнена, або менш виражена через вікові особливості імунної системи людини.

Результати аналізу з рисунка 2 показують, що у чоловіків молодшої вікової групи, на відміну від жінок, спостерігається достатньо збалансовані рівні лейкоцитів у крові з комірки та у капілярній крові. Зокрема, у 19-річного пацієнта рівень лейкоцитів у комірці становить $5,5 \cdot 10^9/\text{л}$, а в капілярній крові – $5,2 \cdot 10^9/\text{л}$. Це вказує на те, що у чоловіків молодого віку як локальна, так і системна відповіді на запальний процес виявились майже синхронними, що може вказувати на типову імунну відповідь при запальних процесах.

У пацієнтів середнього віку характерне помітне зниження рівня лейкоцитів у капілярній крові порівняно з кров'ю із комірки зуба. Зокрема, у 43-річного пацієнта рівень лейкоцитів у комірці становить $7,5 \cdot 10^9/\text{л}$, тоді як у капілярній крові лише $4,5 \cdot 10^9/\text{л}$. Це може вказувати на те, що в середньому віці організм чоловіків активніше реагує на локальний запальний процес, у той час як системна імунна відповідь є менш вираженою.

У старших пацієнтів чоловічої статі спостерігається тенденція до підвищення рівня лейкоцитів у капілярній крові порівняно з коміркою зуба. Зокрема, у 57-річного пацієнта рівень

лейкоцитів у капілярній крові становить $7,5 \cdot 10^9/\text{л}$, що значно перевищує рівень лейкоцитів у комірці $4,7 \cdot 10^9/\text{л}$. Це свідчить про активну системну імунну відповідь, що переважає над локальною.

Таким чином, при порівняльному аналізі рівнів лейкоцитів у капілярній крові та комірці зуба у пацієнтів різного віку та статі було виявлено, що у жінок молодшої групи спостерігається суттєва різниця між рівнями лейкоцитів у комірці зуба та капілярній крові, тоді як у чоловіків цієї ж вікової групи суттєвої різниці не було.

Серед жінок середньої вікової групи відзначається відсутність значних розбіжностей між рівнями лейкоцитів у крові з комірки та капілярній крові. Подібна тенденція спостерігається у чоловіків цієї вікової групи також.

У старшій віковій групі серед жінок простежується тенденція до зниження рівня лейкоцитів у капілярній крові, порівняно з молодшими віковими групами, що може свідчити про загальне ослаблення системної імунної реакції, в той час як у чоловіків цієї ж вікової групи спостерігається характерне підвищення рівня лейкоцитів у капілярній крові, порівняно з кров'ю із комірки, що не відповідає загальним тенденціям, і може свідчити про активну системну відповідь у чоловіків попри не достатньо виражену локальну реакцію.

Висновки. Діагностика ризиків розвитку гнійно-запальних ускладнень після видалення зубів є важливою складовою успішного лікування пацієнта.

Результати аналізу даних порівняння показників лейкоцитів у капілярній крові та з комірки видаленого зуба виявили відмінності у різних вікових групах та серед представників чоловічої та жіночої статей. Отриманні результати дають підставу розглядати запропонований у дослідженні метод як ефективний в оцінці ризиків гнійно-запальних процесів після видалення зубів.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на аналіз динаміки змін у досліджуваних показниках в різних клінічних стадіях хронічного періодонтиту та у контрольній групі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Carlson C. E. Complications of Tooth Extraction: A Review / C. E. Carlson // *Journal of Oral Surgery*. – 2020. – Vol. 78, No. 2. – P. 145–152.
2. Boffano P. Role of Systemic Inflammatory Markers in Predicting Surgical Complications / P. Boffano, F. Rocca // *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. – 2021. – Vol. 59, No. 4. – P. 365–371.
3. Liu S. Systemic Inflammatory Responses after Tooth Extraction / S. Liu, T. Zhang, P. Li // *Journal of Clinical Oral Investigations*. – 2023. – Vol. 13, No. 7. – P. 501–510.
4. Wang H. Cytokine Profiles Following Dental Extraction: Implications for Postoperative Care / H. Wang, Z. Zhang, X. Li // *Oral Surgery Research*. – 2023. – Vol. 15, No. 3. – P. 220–230.
5. Murray A. A. Immune Response and Oral Health: A Review / A. A. Murray, P. D. Delaney // *International Journal of Oral Science*. – 2021. – Vol. 13, No. 1. – P. 12–20.
6. Almog D. M. Novel Methods for Assessing Inflammatory Responses Following Tooth Extraction / D. M. Almog // *Journal of Dental Research*. – 2019. – Vol. 98, No. 5. – P. 512–518.
7. Ahn J. Postoperative Inflammation after Dental Extractions: A Cytokine-Based Study / J. Ahn, S. Kim, H. Lee // *Journal of Oral Medicine*. – 2022. – Vol. 14, No. 6. – P. 650–660.
8. Yadav R. Advances in Dental Surgery: Inflammatory Markers and Postoperative Recovery / R. Yadav, K. Singh // *International Dental Journal*. – 2023. – Vol. 25, No. 2. – P. 150–160.
9. Gupta A. Comprehensive Study on Antibacterial Agents in Oral Surgery / A. Gupta, S. Patel // *Oral Health and Preventive Dentistry*. – 2022. – Vol. 20, No. 5. – P. 580–590.
10. Farber J. The Impact of Local and Systemic Factors on Healing After Tooth Extraction / J. Farber, S. Carlson // *Journal of Clinical Dentistry*. – 2022. – Vol. 30, No. 2. – P. 110–120.
11. World Health Organization (WHO). *Oral Health Surveys: Basic Methods*. – 5th ed. Geneva: World Health Organization, 2013. – 125 p.
12. World Health Organization (WHO). *Ageing and Health*. Geneva: World Health Organization, 2021. – 250 p.

©B. B. Bobokalonova, Y. A. Kulbashna

Bohomolets National Medical University, Kyiv

Improvement of methods for predicting purulent-inflammatory complications after tooth extraction

Summary. This article presents an innovative diagnostic method for purulent-inflammatory complications following tooth extraction which is proposed based on the analysis of formed elements in capillary blood and blood from the extraction socket. This enables more accurate prediction of complication risks and allows for timely adjustments in postoperative management, thereby improving clinical outcomes in treatment.

The aim of the study – to improve diagnostic methods for assessing the risk of purulent-inflammatory complications after tooth extraction. Analysis of previous research results is also considered.

Materials and Methods. Blood smear samples from 34 patients (21 women and 13 men), aged 18 to 65+ years, diagnosed with periodontitis in various clinical stages, were analyzed. The cellular composition of capillary blood and blood from the socket of the extracted tooth was compared. Blood smears were stained using the Leishman or May-Grünwald techniques and then processed with Romanowsky stain.

Results and Discussion. In the comparative analysis of leukocyte levels in capillary blood and the tooth socket among patients of different age and gender groups, it was found that women in the younger age group (19–29 years) exhibited a significant difference between leukocyte levels in the tooth socket and capillary blood, whereas men in the same age group showed no notable difference. Among individuals in the middle age group, no significant discrepancies in leukocyte levels between the blood from the tooth socket and capillary blood were observed in women. A similar trend was seen among men in this age group as well. In the older age group, women tend to have lower leukocyte levels in capillary blood compared to the younger age groups, which may indicate a general weakening of the systemic immune response. In contrast, men in this age group displayed a notable increase in leukocyte levels in capillary blood compared to blood from the socket. This deviation from general trends may suggest an active systemic response in men despite a less pronounced local reaction.

Conclusions. Diagnosing the risks of developing suppurative-inflammatory complications after tooth extraction is a crucial component of successful patient treatment. The analysis of comparative data on leuko-

cyte levels in capillary blood and from the socket of the extracted tooth revealed differences across various age groups and between male and female patients. The obtained results provide a basis for considering the proposed method as effective in assessing the risks of suppurative-inflammatory processes after tooth extraction.

Key words: purulent-inflammatory complications; leukocytes; tooth extraction; capillary blood; risk prediction of complications.

REFERENCES

1. Carlson, C.E. (2020). Complications of tooth extraction: A review. *Journal of Oral Surgery*, 78(2), 145-152.
2. Boffano, P., & Rocca, F. (2021). Role of systemic inflammatory markers in predicting surgical complications. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 59(4), 365-371.
3. Liu, S., Zhang, T., & Li, P. (2023). Systemic inflammatory responses after tooth extraction. *Journal of Clinical Oral Investigations*, 13(7), 501-510.
4. Wang, H., Zhang, Z., & Li, X. (2023). Cytokine profiles following dental extraction: Implications for postoperative care. *Oral Surgery Research*, 15(3), 220-230.
5. Murray, A.A., & Delaney, P.D. (2021). Immune response and oral health: A review. *International Journal of Oral Science*, 13(1), 12-20.
6. Almog, D.M. (2019). Novel methods for assessing inflammatory responses following tooth extraction. *Journal of Dental Research*, 98(5), 512-518.
7. Ahn, J., Kim, S., & Lee, H. (2022). Postoperative inflammation after dental extractions: A cytokine-based study. *Journal of Oral Medicine*, 14(6), 650-660.
8. Yadav, R., & Singh, K. (2023). Advances in dental surgery: Inflammatory markers and postoperative recovery. *International Dental Journal*, 25(2), 150-160.
9. Gupta, A., & Patel, S. (2022). Comprehensive study on antibacterial agents in oral surgery. *Oral Health and Preventive Dentistry*, 20(5), 580-590.
10. Farber, J., & Carlson, S. (2022). The impact of local and systemic factors on healing after tooth extraction. *Journal of Clinical Dentistry*, 30(2), 110-120.
11. World Health Organization (WHO). (2013). *Oral health surveys: Basic methods* (5th ed.). Geneva: World Health Organization.
12. World Health Organization (WHO). (2021). *Ageing and health*. Geneva: World Health Organization.