

DOI 10.11603/2311-9624.2024.1.14678  
УДК 616.31-002-085.262.1-073.65

©Р. В. Слободян

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького  
e-mail: Sunmedukraine@i.ua

## Аналіз показників термометрії у динаміці загоєння одонтогенних запальних процесів при застосуванні гідрогелевих пов'язок для місцевого лікування

### ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції/Received:  
10.01.2024 р.

**Ключові слова:** загоєння ран; локальна термометрія; гідрогелеві пов'язки; одонтогенні абсцеси та флегмони.

### АНОТАЦІЯ

**Резюме.** Одонтогенні запальні процеси займають значну частку серед захворювань щелепно-лицевої ділянки, а також серед усіх запальних процесів організму. Для місцевого лікування одонтогенних абсцесів та флегмон автор застосував гідрогелеві пов'язки, насичені іонами срібла та антиоксидантним препаратом.

**Мета дослідження** – провести вимірювання та аналіз динаміки локальної температури при застосуванні гідрогелевих пов'язок, насичених іонами срібла та антиоксидантним препаратом, для місцевого лікування одонтогенних абсцесів і флегмон.

**Матеріали і методи.** Проведено обстеження 50 пацієнтів з одонтогенними абсцесами та флегмонами щелепно-лицевої ділянки. Для дослідження динаміки запального процесу проводили локальну термометрію перед початком лікування та на 1-шу, 3-ю, 5-ту, 7-му, 10-ту доби.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Найбільше підвищення місцевої температури у ділянці вогнища запалення відбувалося у 1-шу добу після проведеного операційного втручання та було приблизно однаковим в обох клінічних групах. Значно більші показники температури, порівняно з показником норми, відмічалися на 3-ю добу після операції, однак зі статистично нижчими показниками у хворих, яким у післяопераційному періоді застосовували гідрогелеві плівки, насичені сріблом та антиоксидантом. На 5-ту та 7-му доби показники локальної термометрії починали значуще відрізнятися у хворих із традиційним методом лікування від показників пацієнтів основної групи. На 10-ту добу температурні значення наближаються до показників норми та статистично майже не відрізняються.

**Висновки.** Застосування гідрогелевих пов'язок, насичених іонами срібла та антиоксидантним препаратом, на прикладі вимірювання місцевої температури статистично показало позитивний вплив на загоєння одонтогенних запальних процесів.

**Вступ.** Одонтогенні запальні процеси займають значну частку серед захворювань щелепно-лицевої ділянки (ЩЛД), а також серед усіх запальних процесів організму. Зокрема, необхідно виділити одонтогенні абсцеси та флегмони, які характеризуються тяжкістю перебігу, утрудненим лікуванням в окремих випадках, недосконалими методами місцевого лікування та можливими ускладненнями [2, 10].

Недосконалість та недоліки відомих засобів місцевого лікування одонтогенних абсцесів та

флегмон після їх оперативного розкриття, зумовили потребу в пошуку та розробці більш досконалих та багатофункціональних способів місцевої терапії [1, 9].

Окремої уваги заслуговують гідрогелеві пов'язки для місцевого застосування, розроблені на кафедрі хімічної технології переробки пластмас університету «Львівська політехніка». Відомо про їх застосування при лікуванні опіків, трофічних виразок, діабетичних ангіопатій тощо. Вони характеризуються низкою

переваг та позитивних якостей порівняно зі звичними марлевими пов'язками. Гідрогелі є повністю біосумісними, мають незначний анестезуючий ефект за рахунок охолодження ранової поверхні, володіють сорбційними властивостями, атравматичні при їх заміні, мають пролонговану дію та, що найважливіше, їх можна насичувати різними лікарськими речовинами [3, 4, 7, 8].

Для місцевого лікування одонтогенних абсцесів та флегмон автор застосував гідрогелеві пов'язки, насичені іонами срібла та антиоксидантним препаратом.

**Метою дослідження** було провести вимірювання та аналіз динаміки локальної температури при застосуванні гідрогелевих пов'язок, насичених іонами срібла та антиоксидантним препаратом, для місцевого лікування одонтогенних абсцесів і флегмон.

**Матеріали і методи.** При виконанні даного дослідження дотримувались загальноприйнятих світових та вітчизняних норм відповідно до основних положень Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2008 рр.), Директиви ЄЕС № 609 (від 24.11.1986 р.) і наказів МОЗ України № 690 (від 23.09.2009 р.) та № 944 (від 14.12.2009 р.).

Автор провів обстеження 50 пацієнтів з одонтогенними абсцесами та флегмонами щелепно-лицевої ділянки. Усі хворі знаходилися на стаціонарному лікуванні у відділенні щелепно-лицевої хірургії КНП ЛОР Львівської обласної клінічної лікарні. Щодо проведення клінічних досліджень, отримано інформовані згоди від хворих.

Пацієнтів поділили на дві групи у рандомізованому порядку. Групу порівняння (20 пацієнтів) склали особи, яким при лікуванні одонтогенних флегмон та абсцесів застосовували стандартне лікування, що передбачало розкриття запального вогнища, евакуацію ексудату та дренивання гнійника. В якості перев'язувального матеріалу використовували звичайні марлеві пов'язки. Рани промивали розчином фурациліну та бетадину по чергово. На етапі переходу в другу фазу загоєння починали застосовувати пов'язки з маззю «Левоміколь» до початку процесів крайової епітелізації.

Пацієнтам основної групи (30 осіб) окрім стандартного хірургічного лікування одонтогенних абсцесів та флегмон, у післяоперацій-

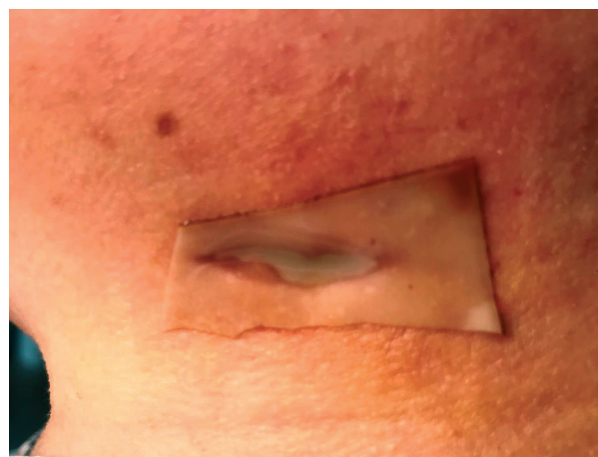
ному етапі для перев'язок використовували гідрогелеві пов'язки, насичені іонами срібла та антиоксидантним препаратом «Кверцетин» (№ держ. реєстрації UA/0119/01/01) (рис. 1).

Окрім місцевого лікування, хворим проводили загальну терапію, що включала антибіотикотерапію, антигістамінні препарати, дезінтоксикаційну та загальноукріплювальну терапію. Під час операції, або на наступний день, залежно від конкретної клінічної ситуації, проводили видалення одонтогенного джерела інфекції («причинного зуба»).

Операції виконували під загальним та місцевим знеболюванням залежно від психоемоційного стану пацієнта.

Усіх хворих, яких включили в дослідження, перебували на лікуванні з приводу абсцесів та флегмон лише підщелепного клітковинного простору. Також у клінічні групи не включали пацієнтів із цукровим діабетом в анамнезі. Така вибірка проводилася для більшої статистичної достовірності отриманих результатів.

Перевага гідрогелевих асептичних пов'язок полягає в їх атравматичності, тобто, під час перев'язки не виникає капілярної кровотечі, не ушкоджується новоутворений епідерміс; відсутності адгезії до рани, що дозволяє не застосовувати попередньої анестезії для проведення перев'язки. Насичення іонами срібла здійснює антибактеріальну дію, перешкоджає розвитку вторинних інфекцій. Окрему увагу необхідно приділити насиченню гідрогелевих пов'язок антиоксидантним препаратом «Кверцетин». Кверцетин – це сполука рослинного



**Рис. 1.** Післяопераційна рана після розкриття одонтогенної флегмони підщелепної ділянки зліва. Рану покрито стерильною гідрогелевою пов'язкою, насиченою іонами срібла та антиоксидантним препаратом.

походження, яка має широкий перелік позитивних фармакологічних властивостей та не здійснює патологічного впливу на тканини. Він є потужним антиоксидантом, який блокує вільні радикали як ендogenous, так і екзогенного походження шляхом гальмування вільнорадикальної ліпопероксидації мембран, інгібуючи 5-ліпоксигеназу, фенольна структура якого зменшує інтенсивність ПОЛ.

Перев'язки відбувалися щоденно перед початком процесів епітелізації рани та включали в себе видалення раніше накладеної пов'язки, візуальну оцінку стану ранової поверхні, антисептичну обробку, некректомію (за необхідності), заміну або видалення дренажів, накладання нової пов'язки. Гідрогелеві пов'язки фіксували на післяопераційній рані за допомогою бинта на наступну добу після операції, який забезпечував надійну фіксацію та прилягання лікувальної пов'язки.

Для дослідження динаміки запального процесу та процесів метаболізму в ділянці післяопераційної рани та інтенсивності загоєння проводили локальну термометрію ділянки патологічного процесу. Термометрію проводили електронним термометром DigitalProbe – Thermometr фірми «ТФА» (Німеччина) (похибка показників вимірювання  $0,1^\circ$  за Цельсієм). Метод термометрії є непрямим, проте достатньо інформативним та неінвазивним методом дослідження, що дозволяє визначити ефективність лікування в динаміці.

Динаміка поверхневої місцевої температури відображає вираження місцевих запальних реакцій, інтенсивність біохімічних реакцій даної ділянки та ін. [5, 6]. Вимірювання даних температури проводили у відділенні стаціонару, під час якого хворий адаптувався до кімнатної температури. Після цього щуп термометра притискали до шкіри по краях рани та вимірювали показник локальної температури після повної зупинки зміни показників. Визначення температури проводили в 4–5 точках, після чого визначали середній арифметичний показник. Термометрію проводили перед початком лікування та на 1-шу, 3-ю, 5-ту, 7-му, 10-ту доби впродовж післяопераційного періоду перед початком процесів епітелізації рани. Для виключення помилок та неточностей в показниках вимірювання визначали також локальну температуру в сусідніх ділянках інтактної шкіри та на симетричних ділянках шкіри обличчя.

Математико-статистичну обробку отриманих результатів досліджень проводили за методами описової та аналітичної статистик. Враховуючи те, що всі досліджувані дані носили характер варіаційних рядів із нормальним (гаусівським) розподілом, при описі результатів застосовували середнє арифметичне значення та його стандартну похибку ( $M \pm m$ ). Порівняння середніх величин у різних групах здійснювали за допомогою непарного, у пов'язаних групах – парного  $t$ -критерію Стьюдента. Показники часток представлено із середньою похибкою ( $P \pm m_p$ , %), суттєвість різниці між ними визначали за критерієм Пірсона ( $\chi^2$ ). Різницю поміж порівнюваними групами вважали достовірною при  $p < 0,05$ .

**Результати досліджень та їх обговорення.** Відомо, що при розвитку запального процесу в самому вогнищі запалення та навколо нього завжди відмічається гіпертермія, як один із канонічних проявів запального процесу. При сприятливому перебігу показники загальної та локальної температури поступово знижуються. Значення місцевої температури відображає інтенсивність запального процесу, його динаміку та стан кровопостачання навколишніх тканин.

Показником норми місцевої локальної температури ЩДЛ було прийнято вважати показник  $(32,9 \pm 0,38)^\circ\text{C}$ , який відповідав даним обстеження пацієнтів без патологій ЩДЛ та даними, отриманими із ретроспективного аналізу джерел фахової літератури.

Провівши аналіз отриманих результатів, було встановлено, що в усіх пацієнтів з одонтогенними абсцесами та флегмонами відмічалося зростання локальної температури в ділянці вогнища запалення в усі терміни спостереження порівняно з показником норми. Зростання температури фіксувалося до проведення операції –  $(38,3 \pm 0,24)^\circ\text{C}$  в групі порівняння та  $(38,4 \pm 0,33)^\circ\text{C}$  в основній групі ( $p > 0,05$ ).

Результати вимірювання локальної температури на наступну добу після проведення розкриття гнійника значно перевищували показник норми, достовірно між собою не відрізнялися між клінічними групами та складала  $(38,3 \pm 0,24)^\circ\text{C}$  в групі порівняння та  $(38,5 \pm 0,54)^\circ\text{C}$  в основній групі ( $p > 0,05$ ).

На 3-ю добу показники локальної термометрії у вогнищі запалення пішли на спад та незначно перевищували показник норми: група порівняння –  $(37,4 \pm 0,44)^\circ\text{C}$ ; основна група –  $(37,0 \pm 0,26)^\circ\text{C}$  ( $p > 0,05$ ).

Дані, отримані при обстеженні на 5-ту ( $36,3 \pm 0,13$ ) °C в групі порівняння; ( $34,8 \pm 0,48$ ) °C в основній групі) та 7-му доби ( $34,6 \pm 0,83$ ) °C – в групі порівняння; ( $33,6 \pm 0,57$ ) °C в основній групі) вказують на стійке зниження середніх температурних показників, із більш вираженим та статистично достовірним результатом в основній групі на 5-ту добу ( $p < 0,05$ ).

На 10-ту добу цифрові показники місцевої термометрії практично наблизилися до норми з кращими показниками в основній групі ( $33,0 \pm 0,33$ ) °C відносно групи порівняння ( $33,2 \pm 0,64$ ) °C ( $p > 0,05$ ).

У таблиці та на рисунку 2 представлено графік, що відображає динаміку зміни показників локальної температури в основній та групі порівняння. Дати вимірювання температури свідомо підбиралися згідно з термінами загоєння післяопераційних ран за їх фазами.

Визначення місцевої температури в ділянці запального вогнища на 1-шу, 3-тю, 5-ту, 7-му та 10-ту доби дозволило оцінити в динаміці перебіг запального процесу в м'яких тканинах ЩЛД

експрес-методом без значних фінансових та матеріальних затрат. Зафіксоване значне зростання локальної температури на 1-шу добу після операції пов'язане з нанесеною хірургічною травмою та активацією місцевих про- та протизапальних реакцій.

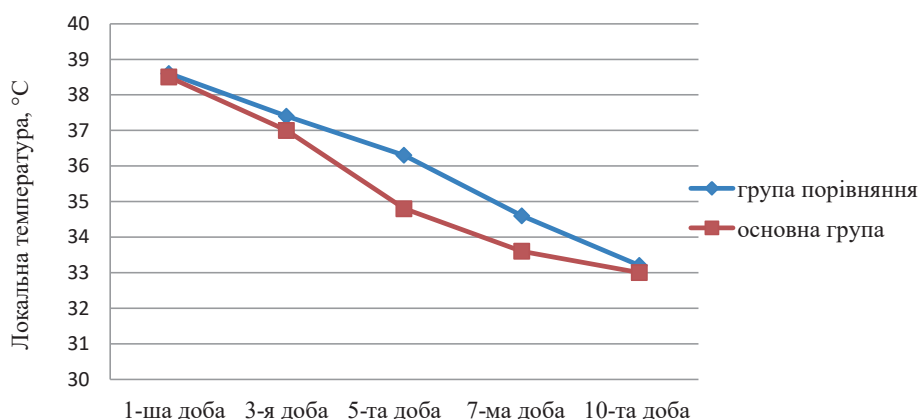
Відомо, що зниження показника локальної температури прямо пов'язане зі зменшенням активних запальних реакцій в організмі.

Як можна зробити проміжний висновок з отриманих даних, найбільше зростання місцевої температури в ділянці вогнища запалення відбувалося у перший день після проведеного операційного втручання та було приблизно однаковим в обох клінічних групах. Значно більші показники температури, порівняно з показником норми, відмічалися на 3-ю добу після операції, однак із статистично нижчими показниками у хворих, яким у післяопераційний період застосовували гідрогелеві плівки, насичені сріблом та антиоксидантом. На 5-ту та 7-му доби показники локальної термометрії починали значуще відрізнятися у хворих із

**Таблиця.** Показники локальної термометрії пацієнтів групи порівняння та основної групи в післяопераційний період

Термін обстеження	Контрольна група (M±m)	Основна група (M±m)	p
До проведення операції	38,3±0,24	38,4±0,33	p>0,05
1-ша доба після операції	38,6±0,48	38,5±0,54	p>0,05
3-я доба після операції	37,4±0,44	37,0±0,26	p>0,05
5-та доба після операції	36,3±0,13	34,8±0,48	p<0,05
7-ма доба після операції	34,6±0,83	33,6±0,57	p>0,05
10-та доба після операції	33,2±0,64	33,0±0,33	p>0,05

Примітка. p – показник достовірності термометрії між клінічними групами.



**Рис. 2.** Діаграма показників локальної температури післяопераційних ран у хворих з одонтогенними запальними процесами в динаміці спостереження.



традиційним методом лікування від показників пацієнтів основної групи. На 10-ту добу температурні значення наближаються до показників норми та статистично майже не відрізняються.

**Висновки.** Застосування гідрогелевих пов'язок, насичених іонами срібла та антиок-

сидантним препаратом, статистично довело на прикладі вимірювання місцевої температури позитивний вплив на загострення одонтогенних запальних процесів. Їх використання стимулює швидше стихання запальних явищ, очищення післяопераційної рани та нормалізацію обмінних процесів у ній.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сучасні принципи місцевого лікування гнійних ран / І. І. Немченко, В. І. Ляховський, Р. Б. Лисенко [та ін.] // Актуальні пробл. сучасної медицини. – 2022. – № 22 (1). – С. 188–195. DOI: 10.31718/2077-1096.22.1.188.
2. Методи оцінки перебігу ранового процесу / О. С. Проценко, О. В. Шаповал, Г. О. Тесленко, М. О. Родіонов // Актуальні пробл. сучасної медицини. – 2019. – № 4. – С. 4–12. DOI: 10.26565/2617-409X-2019-4-01.
3. Francesko A. Hydrogel Dressings for Advanced Wound Management / A. Francesko, P. Petkova, T. Tzanov // Curr. Med. Chem. – 2018. – Vol. 25 (41). – P. 5782–5797. DOI: 10.2174/0929867324666170920161246.
4. Liang Y. Functional Hydrogels as Wound Dressing to Enhance Wound Healing / Y. Liang, J. He, B. Guo // ACS Nano. – 2021. – Vol. 15 (8). – P. 12687–12722. DOI: 10.1021/acsnano.1c04206.
5. Role of thermography in the assessment of infraorbital nerve injury after malar fractures / J. G. McGimpsey, A. Vaidya, P. A. Biagioni, P. J. Lamey // Br. J. Oral. Maxillofac. Surg. – 2000. – Vol. 38 (6). – P. 581–584. DOI: 10.1054/bjom.2000.0524.
6. Infrared Skin Thermometry: Validating and Comparing Techniques to Detect Periwound Skin Infection / A. Mufti, R. Somayaji, P. Coutts, R. G. Sibbald // Adv. Skin Wound Care. – 2018. – Vol. 31 (1). – P. 607–611. DOI: 10.1097/01.ASW.0000527352.75716.70.
7. Progress in Hydrogels for Skin Wound Repair / L. Qi, Ch. Zhang, B. Wang [et al.] // Macromol. Biosci. – 2022. – Vol. 22 (7). – P. e2100475. DOI: 10.1002/mabi.202100475.
8. Antibacterial adhesive injectable hydrogels with rapid self-healing, extensibility and compressibility as wound dressing for joints skin wound healing / J. Qu, X. Zhao, Y. Liang [et al.] // Biomaterials. – 2018. – Vol. 183. – P. 185–199. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2018.08.044.
9. Controversies in the Management of Oral and Maxillofacial Infections / D. Taub, A. Yampolsky, R. Diecidue, L. Gold // Oral. Maxillofac. Surg. Clin. North Am. – 2017. – Vol. 29 (4). – P. 465–473. DOI: 10.1016/j.coms.2017.06.004.
10. Wilkinson H. N. Wound healing: cellular mechanisms and pathological outcomes / H. N. Wilkinson, M. J. Hardman // Open Biol. – 2020. – Vol. 10 (9). – 200223. DOI: 10.1098/rsob.200223.

©R. V. Slobodian

Danylo Halytsky Lviv National Medical University

## Analysis of thermometry in the dynamics of healing of odontogenic inflammatory processes using hydrogels for local treatment

**Summary.** Odontogenic inflammatory processes occupy a significant share among diseases of the maxillofacial area, as well as among all inflammatory processes of the body. For the local treatment of odontogenic abscesses and phlegmon, the author used hydrogels saturated with silver ions and an antioxidant drug.

**The aim of the study** – to measure and analyze local temperature dynamics when using hydrogels saturated with silver ions and an antioxidant drug for the local treatment of odontogenic abscesses and phlegmon.

**Materials and Methods.** An examination of 50 patients with odontogenic abscesses and phlegmons of the maxillofacial area was carried out. To study the dynamics of the inflammatory process, local thermometry was performed. before the start of treatment and for 1, 3, 5, 7, 10 days.

**Results and Discussion.** The greatest increase in local temperature in the area of the inflammation occurred on the first day after the surgical intervention and was approximately the same in both clinical groups. Significantly higher temperature indicators in comparison with the normal indicator were noted on the third day after surgery, but with statistically lower indicators in patients who were treated with hydrogel films

saturated with silver and antioxidants in the postoperative period. On the 5th and 7th days, the indicators of local thermometry began to differ significantly in patients with the traditional method of treatment from the indicators of patients in the main group. On the 10th day, the temperature values approach the normal values and do not differ statistically.

**Conclusions.** Analyzing the obtained results, it can be concluded that the use of hydrogels saturated with silver ions and an antioxidant drug has statistically proven, on the example of local temperature measurement, a positive effect on the healing of odontogenic inflammatory processes.

**Key words:** wound healing; local thermometry; hydrogel dressings; odontogenic abscesses and phlegmons.

#### REFERENCES

1. Niemchenko, I.I., Liakhovskiy, V.I., Lysenko, R.B., Liulka, O.M., Krasnov, O.H., & Riabushko, R.M. (2022). Suchasni pryntsyipy mistsevoho likuvannya hniynykh ran [Modern principles of local treatment of purulent wounds]. *Aktualni probl. suchasnoyi medytsyny – Actual problems modern medicine*, 22(1), 188-195. DOI: 10.31718/2077-1096.22.1.188 [in Ukrainian].
2. Protsenko, O.S., Shapoval, O.V., Teslenko, G.O., & Rodionov, M.O. (2019). Metody otsinky perebihu ranovoho protsesu [Methods of evaluating the course of the wound process]. *Aktualni probl. suchasnoyi medytsyny – Actual problems modern medicine*, 4, 4-12. DOI: 10.26565/2617-409X-2019-4-01 [in Ukrainian].
3. Francesko, A., Petkova, P., & Tzanov, T. (2018). Hydrogel Dressings for Advanced Wound Management. *Curr. Med. Chem*, 25(41), 5782-5797. DOI: 10.2174/0929867324666170920161246.
4. Liang, Y., He, J., & Guo, B. (2021). Functional Hydrogels as Wound Dressing to Enhance Wound Healing. *ACS Nano*, 15(8), 12687-12722. DOI: 10.1021/acsnano.1c04206.
5. McGimpsey, J.G., Vaidya, A., Biagioni, P.A., & Lamey, P.J. (2000). Role of thermography in the assessment of infraorbital nerve injury after malar fractures. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 38(6), 581-584. DOI: 10.1054/bjom.2000.0524.
6. Mufti, A., Somayaji, R., Coutts, P., & Sibbald, R.G. (2018). Infrared Skin Thermometry: Validating and Comparing Techniques to Detect Periwound Skin Infection. *Adv. Skin Wound Care*, 31(1), 607-611. DOI: 10.1097/01.ASW.0000527352.75716.70.
7. Qi, L., Zhang, Ch., Wang, B., Yin, J., & Yan, Sh. (2022). Progress in Hydrogels for Skin Wound Repair. *Macromol. Biosci.*, 22(7), e2100475. DOI: 10.1002/mabi.202100475.
8. Qu, J., Zhao, X., Liang, Y., Zhang, T., Ma, P.X., & Guo, B. (2018). Antibacterial adhesive injectable hydrogels with rapid self-healing, extensibility and compressibility as wound dressing for joints skin wound healing. *Biomaterials*, 183, 185-199. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2018.08.044.
9. Taub, D., Yampolsky, A., Diecidue, R., & Gold, L. (2017). Controversies in the Management of Oral and Maxillofacial Infections. *Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.*, 29(4), 465-473. DOI: 10.1016/j.coms.2017.06.004.
10. Wilkinson, H.N., & Hardman, M.J. (2020). Wound healing: cellular mechanisms and pathological outcomes. *Open Biol.*, 10(9), 200223. DOI: 10.1098/rsob.200223.