

Abstract. Dental implantation is a reliable means of restoring the continuity of the dentition, but often insufficient bone tissue volume necessitates the need for alveolar augmentation. The success of this treatment method depends on several key factors, including patient selection and wound condition at the defect site, as well as the type of membrane and graft material used. However, when analyzing the literature, we did not find enough information on the dependence of dental implantation results on the size of bone substitute granules, which, in our opinion, is an important factor in the success of prosthetic treatment.

The aim of the study: to justify the choice of diameter bone substitute granules based on the type of density of the mandibular bone.

The clinical study was conducted on the basis of the Sumy State University. The analysis of CBCT scans of patients (50 people) who underwent tooth extraction with simultaneous augmentation of the alveolar process with a bone substitute of xenogeneic origin with the surgical stage of dental implantation was carried out three months later.

In the presence of bone tissue type D1, bone substitute with granules of 1.0-2.0 mm can be used without further compaction. In patients with bone tissue type D2, granules with a diameter of 0.5-1.0 mm with average compaction with a shrinkage of 0.5 mm should be used. In the presence of bone tissue D3, it is preferable to use bone substitute granules of 0.5-1.0 mm with average compaction with a shrinkage depth of up to 1 mm and filling the surface defect with a keratogene implant membrane. When visualizing bone type D4, granules of 0.5-1.0 mm in size with strong compaction with a shrinkage depth of up to 1.5 mm should be used using a keratogenoimplant membrane in the form of duplicates.

When planning alveolar augmentation, when choosing the size of the bone substitute granules, it is necessary to take into account the density of the bone tissue and the degree of compaction of the xenograft, which has a positive effect on the results of the surgical stage of dental implantation.

Key words: tooth extraction, bone tissue, alveolar augmentation, reparative osteogenesis, xenograft, dental implantation.

ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та його внесок до статті:

Kolesnychenko M. O.: <https://orcid.org/0000-0002-0898-2374>^{BDE}

Chernenko V. M.: <https://orcid.org/0009-0009-5994-0252>^{ACDF}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Kolesnychenko Maksym Oleksandrovych / Колесніченко Максим Олександрович

Sumy State University / Сумський державний університет

Ukraine, 40000, Sumy, 116 Kharkivska str. / Адреса: Україна, 40000, м. Суми, вул. Харківська 116

Tel.: +380992481287 / Тел.: +380992481287

E-mail: kolesnichenkomaks94@gmail.com

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 29.07.2025 / Стаття надійшла 29.07.2025 року

Accepted 13.11.2025 / Стаття прийнята до друку 13.11.2025 року

DOI 10.29254/2077-4214-2025-4-179-427-432

UDC 616.314-089.87-06-047.44

¹Lakhtin Yu. V., ¹Tsyganok O. V., ¹Moskalenko P. O., ²Kopchak A. V.

TOOTH EXTRACTION: ANALYSIS OF LOCAL COMPLICATIONS

¹Sumy State University (Sumy, Ukraine)

²Bogomolets National Medical University (Kyiv, Ukraine)

y.lakhtin@med.sumdu.edu.ua

Not only the traumatism of tooth extraction and anatomical and topographic features affect the healing process of the extracted tooth socket. An important aspect is the presence of general somatic pathology in the patient, such as diabetes mellitus, cardiovascular diseases, etc.; as well as local factors: the state of oral hygiene, the presence of periodontal tissue diseases, the state of occlusion, etc. and the use of methods aimed at preserving the extracted tooth socket.

The aim of the study was to analyze local complications of tooth extraction among patients of the Sumy Regional Clinical Dental Polyclinic. The most common complication of tooth extraction was acute purulent dry socket (2.8% of cases among patients). 27.4% of cases of this local complication occurred during the removal of the lower third molars. Other complications of the tooth extraction operation of an inflammatory nature were odontogenic abscesses and phlegmons, chronic limited osteomyelitis of the lower jaw. Minimization of complications is best achieved before the operation.

A comprehensive preoperative assessment and treatment plan allow the dentist to predict intraoperative complications and prepare for the procedures to achieve the best result.

Key words: tooth extraction operation, bone tissue, reparative osteogenesis, complications, inflammatory process.

Connection of the publication with planned research work.

The work is a fragment of the comprehensive initiative theme of the Department of Dentistry of Sumy State University "Clinical and laboratory justification of the use of modern medical technologies in the diagnosis, treatment and prevention of diseases of the oral cavity and maxillofacial region" (state registration number 0121U113582).

Introduction.

The issue of dental health of the population has been given considerable attention for a long time and now it not only does not lose its relevance, but also continues to increase its influence not only on medical, but also on social aspects of life. More and more patients pay attention not only to the aesthetic, but also to the functional component of dental health. However, despite the successes in therapeutic dental treatment, the number of tooth extraction operations does not decrease and is the most common and routine surgical intervention [1, 2].

The success of tooth extraction depends on various factors. Among the iatrogenic aspects, it should be noted: the experience and quality of the surgeon's practical skills, which have a direct impact on the surgical intervention, primarily through professional empiricism. Also important are the anatomical features of the tooth to be removed, its position and degree of retention (if any), the structure of the jaw bone tissue, the proximity of anatomical structures (mandibular canal, maxillary sinus), etc. [3, 4].

However, not only the traumatic nature of tooth extraction and anatomical and topographic features affect the healing process of the socket of the extracted tooth. An important aspect is the presence of general somatic pathology in the patient, such as diabetes mellitus, cardiovascular diseases, etc.; as well as local factors: the state of oral hygiene, the presence of periodontal tissue diseases, the state of occlusion, etc. and the use of methods aimed at preserving the socket of the extracted tooth [3, 5, 6].

The healing of the socket of the extracted tooth is a four-stage process, which includes the phase of blood clot formation; the phase of inflammation with the formation of granulation tissue; the phase of proliferation with the formation of bone tissue; the phase of modeling and remodeling. Moreover, the maturation of the bone tissue of the alveolus, the formation of trabecular bone occurs 4-8 weeks after extraction [6, 7].

The process of reparative regeneration of the socket of an extracted tooth involves the proliferation and differentiation of osteocytes, as well as the synthesis and mineralization of the extracellular matrix, which leads to the formation and remodeling of bone. This process is regulated by various cytokines, including transforming growth factor β (TGFB) [8], vascular endothelial growth factor (VEGF), insulin-like growth factor (IGF) and bone morphogenetic protein (BMP). However, at different stages, the processes of reparative regeneration can be

influenced by endogenous and exogenous factors [9, 10].

The aim of the study.

To analyze local complications of tooth extraction among patients of the Sumy Regional Clinical Dental Polyclinic.

Object and research methods.

The study was conducted on the basis of the surgical department of the Sumy Regional Clinical Dental Polyclinic. An analysis of outpatient patient records for 2024 was conducted. The results of the study were processed by the method of variational statistics on a personal computer with the determination of the reliability of differences between the values of the studied indicators, as well as the correlation method using the Statistica program package and Excel 2010 spreadsheets. We also analyzed scientific sources (domestic and foreign) on the determination of complications of tooth extraction.

Research results and their discussion.

When analyzing the reasons for tooth extraction, it was highlighted that the vast majority of patients applied under conditions of exacerbation of chronic periodontitis (71.2%), chronic periodontitis occurred in 7.2% of cases, acute periodontitis was recorded in isolated cases. A significant proportion of patients had periodontal tissue disease, which was characterized by pathological tooth mobility and was an indication for tooth extraction surgery (18.8%). Also, 2.7% of patients were referred by an orthodontist for tooth extraction as a component of orthodontic treatment. Several patients applied to a dental surgeon with traumatic damage to the hard tissues of the tooth. Three patients applied with the presence of a tooth in the fracture gap of the lower jaw, but they were referred to the maxillofacial surgery department, where the tooth extraction surgery was performed simultaneously with repositioning and fixation of the jaw fragments.

When distributing patients by age, the following results were found: 18-25 years (2.3%); 26-35 years (5.9%); 36-45 years (12.1%); 46-55 years (19.7%); 56-65 years (26.9%); 66-75 years (23.7%); 76 years and older (9.4%). However, we did not observe any significant differences in the gender distribution of patients and dependence on the season of the year.

It is worth noting that the most common complication of tooth extraction was acute purulent dry socket (2.8% of cases among patients). 27.4% of cases of this local complication occurred when removing the lower third molars. It should be noted that the vast majority of patients were prescribed anti-inflammatory and antibiotic therapy as a preventive measure when performing atypical tooth extraction. The average duration of treatment of such patients, which was carried out in outpatient conditions, was 3.7 ± 0.87 days. It is worth noting that most often the development of inflammatory complications occurred in patients with an unsatisfactory level of cavity hygiene and in conditions of self-treatment. An important factor of iatrogenic nature was the traumatism of the tooth extraction operation. No

dependence of the frequency of complications on the presence of such harmful habits in patients as smoking, alcohol abuse, etc. was noted. However, this statement can be explained by insufficient coverage of anamnestic data in the patient's outpatient card. The obtained data on the development of dry socket did not contradict the data of literary sources [11, 12].

Other complications of the tooth extraction operation of an inflammatory nature were odontogenic abscesses and phlegmons, chronic limited osteomyelitis of the lower jaw. Among the patients with complications after the tooth extraction operation, three were hospitalized in the maxillofacial surgery department with a diagnosis of odontogenic phlegmon. This complication occurred under the conditions of atypical tooth extraction on the lower jaw. Accordingly, lesions of the submandibular and pterygoid spaces were noted. These patients received standard treatment, namely: anti-inflammatory and antibiotic therapy, opening and drainage of the purulent focus and were inpatient for 4-7 days with continued outpatient treatment and observation by the dental surgeon of the polyclinic. In one of the cases, during hospitalization in the maxillofacial surgery department, a diagnosis of diabetes mellitus was first established. When compared with literature sources, it was found that similar complications occurred among clinicians from different countries, however, unlike the literature data, we did not observe the development of orbital phlegmon and Ludwig angina, which are more dangerous for the lives of patients [13, 14].

Also, three patients with a diagnosis of chronic localized osteomyelitis of the mandible were hospitalized in the maxillofacial surgery department, but the vast majority of such patients received outpatient treatment. Deterioration of reparative processes in the jaw under the conditions of the development of this complication can worsen the conditions for restoring the continuity of the dentition. And special attention should be paid

to patients in whom chronic osteomyelitis is recurrent, which can not only worsen the course of this disease, but even lead to its malignancy in isolated cases [15].

In six cases, the patient had perforated sinusitis, and in half of the cases the root of the tooth being removed was pushed into the maxillary sinus. Such patients were also hospitalized and received complex treatment, which included performing a sinusotomy with removal of a foreign body and suturing of the formed fistula.

Neuritis of the inferior alveolar and lingual nerves was noted in 8 cases, and only in the case of traumatic atypical tooth extraction (most often the third lower molar). All patients with this diagnosis were referred for consultation to a neurologist. Sensitivity was restored within 3-4 months, but in 1 patient the decrease in sensitivity reached longer periods (up to 6 months).

Minimizing complications is best achieved before surgery. A comprehensive preoperative assessment and treatment plan allow the dentist to predict intraoperative complications and prepare for procedures to achieve the best result.

Conclusions.

Therefore, despite the prevalence and routine of tooth extraction, this intervention can cause the development of significant complications, both early and late, caused by the complexity of the surgical intervention, the presence of general somatic pathology, the state of oral hygiene and possible self-medication, etc. Therefore, under conditions of increased risk of complications of tooth extraction, especially inflammatory nature, more attention should be paid to preserving the socket of the extracted tooth, which can reduce the risks of insufficient dental rehabilitation of such patients in the future.

Prospects for further research.

Conduct a questionnaire survey of patients to identify the influence of factors that lead to complications of tooth extraction.

DOI 10.29254/2077-4214-2025-4-179-427-432

УДК 616.314-089.87-06-047.44

¹Лахтін Ю. В., ¹Циганок О. В., ¹Москаленко П. О., ²Копчак А. В.

ОПЕРАЦІЯ ВИДАЛЕННЯ ЗУБА: АНАЛІЗ ЛОКАЛЬНИХ УСКЛАДНЕНЬ

¹Сумський державний університет (м. Суми, Україна)

²Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця (м. Київ, Україна)

y.lahtin@med.sumdu.edu.ua

Не тільки травматичність видалення зуба та анатомо-топографічні особливості впливають на процес загоєння лунки видаленого зуба. Важливим аспектом є наявність загальносоматичної патології у пацієнта, на кшталт цукрового діабету, серцево-судинних захворювань тощо; а також локальні фактори: стан гігієни порожнини рота, наявність захворювань тканин пародонту, стан прикусу тощо та використання методів, направлених на збереження лунки видаленого зуба.

Метою дослідження було провести аналіз локальних ускладнень операції видалення зуба серед пацієнтів КНП СОР «Сумська обласна клінічна стоматологічна поліклініка». Найрозповсюдженішим ускладненням операції видалення зуба був гострий гнійний альвеоліт (2,8% випадків серед пацієнтів). 27,4% випадків даного локального ускладнення мали місце за умов видалення саме нижній третій молярів. Іншими ускладненнями операції видалення зуба запального характеру були одонтогенні абсцеси та флегмони, хронічний обмежений остеоїеліт нижньої щелепи. Мінімізації ускладнень найкраще досягти до операції.

Комплексна передопераційна оцінка та план лікування дозволяють стоматологу передбачити внутрішньоопераційні ускладнення та підготуватися до процедур для досягнення найкращого результату.

Ключові слова: операція видалення зуба, кісткова тканина, репаративний остеогенез, ускладнення, запальний процес.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Робота є фрагментом комплексної ініціативної теми кафедри стоматології Сумського державного університету «Клініко-лабораторне обґрунтування застосування сучасних медичних технологій в діагностиці, лікуванні та профілактиці захворювань органів порожнини рота та щелепно-лицевої ділянки» (номер державної реєстрації 0121U113582).

Вступ.

Питанню стоматологічного здоров'я населення приділяється значна увага протягом тривалого часу і натепер воно не тільки не втрачає своєї актуальності, а й продовжує підвищувати свій вплив не тільки на медичні, а й на соціальні аспекти життя. Все більше пацієнтів звертають увагу не тільки на естетичний, а й на функціональний компонент стоматологічного здоров'я. Проте, не зважаючи на успіхи у терапевтичному лікуванні зубів, кількість операцій видалення зуба не зазнає зниження і являє собою найбільш поширене та рутинне оперативне втручання [1, 2].

Успішність виконання операції видалення зуба залежить від різних факторів. Серед ятрогенних аспектів слід зазначити: досвід та якість практичних навичок хірурга, що має безпосередній вплив на проведення оперативного втручання, в першу чергу через професійний емпіризм. Важливим також є анатомічні особливості зуба, який підлягає видаленню, його положення та ступінь його ретенції (за наявності), структура кісткової тканини щелеп, близькість анатомічних утворень (нижньощелепний канал, верхньощелепний синус) тощо [3, 4].

Проте не тільки травматичність видалення зуба та анатомо-топографічні особливості впливають на процес загоєння лунки видаленого зуба. Важливим аспектом є наявність загальносоматичної патології у пацієнта, на кшталт цукрового діабету, серцево-судинних захворювань тощо; а також локальні фактори: стан гігієни порожнини рота, наявність захворювань тканин пародонту, стан прикусу тощо та використання методів, направлених на збереження лунки видаленого зуба [3, 5, 6].

Загоєння лунки видалення зуба являє собою чотиристадійний процес, що включає фазу формування згустку крові; фазу запалення з утворенням грануляційної тканини; фазу проліферації з утворенням кісткової тканини; фазу моделювання та ремоделювання. Причому дозрівання кісткової тканини альвеоли, утворення трабекулярної кістки відбувається через 4-8 тижнів після екстракції [6, 7].

Процес репаративної регенерації лунки видаленого зуба включає в себе проліферацію та диференціацію остеоцитів, а також синтез і мінералізацію позаклітинного матриксу, що призводить до формування та ремоделювання кістки. Даний процес регулюється різними цитокінами, включаючи трансформуючий фактор росту β (TGFB) [8], фактор росту судинного ендотелію (VEGF), інсуліноподібний фактор росту (IGF) та кістковим морфогенетичним білком (BMP). Проте на різних етапах на процеси репаративної регенерації можуть впливати фактори ендо- та екзогенного характеру [9, 10].

Мета дослідження.

Провести аналіз локальних ускладнень операції видалення зуба серед пацієнтів КНП СОР «Сумська обласна клінічна стоматологічна поліклініка».

Об'єкт і методи дослідження.

Дослідження проводилося на базі хірургічного відділення КНП СОР «Сумська обласна клінічна стоматологічна поліклініка». Був проведений аналіз амбулаторних карток пацієнтів за 2024 рік. Результати дослідження обробляли методом варіаційної статистики на персональному комп'ютері з визначенням достовірності відмінностей між значеннями досліджуваних показників, а також методом кореляції з використанням пакету програм «Statistica» та електронних таблиць «Excel 2010». Також нами був проведений аналіз наукових джерел (вітчизняних та закордонних) щодо визначення ускладнень операції видалення зуба.

Результати дослідження та їх обговорення.

При аналізі причин видалення зубів виділено, що переважна більшість пацієнтів зверталася за умов загострення хронічного періодонтиту (71,2%), хронічний періодонтит мав місце у 7,2% випадків, гострий періодонтит був зафіксований у поодиноких випадках. Значна частка пацієнтів мала захворювання тканин пародонту, що характеризувалося патологічною рухомістю зубів та стало показанням до проведення операції видалення зуба (18,8%). Також 2,7% пацієнтів були направлені лікарем-ортодонтом задля видалення зуба, як компоненту ортодонтичного лікування. Декілька пацієнтів звернулися до лікаря-хірурга-стоматолога із травматичним ушкодженням твердих тканин зуба. Троє пацієнтів звернулися із наявністю зуба у щілині перелому нижньої щелепи, проте вони були направлені у відділення щелепно-лицевої хірургії, де операція видалення зуба проводилася одночасно із репозицією та фіксацією уламків щелепи.

При розподілі пацієнтів за віком встановлено наступні результати: 18-25 років (2,3%); 26-35 років (5,9%); 36-45 років (12,1%); 46-55 років (19,7%); 56-65 років (26,9%); 66-75 років (23,7%); 76 років та більше (9,4%). Проте ми не відзначали достовірних відмінностей по гендерному розподілу пацієнтів та залежності від сезону року.

Варто відмітити, що найрозповсюдженішим ускладненням операції видалення зуба був гострий гнійний альвеоліт (2,8% випадків серед пацієнтів). 27,4% випадків даного локального ускладнення мали місце за умов видалення саме нижній третій молярів. Слід зазначити, що переважній більшості пацієнтів за умов проведення атипичного видалення зуба превентивно призначалася протизапальна та антибіотикотерапія. Середній термін лікування таких пацієнтів, яке проводилося в амбулаторних умовах, складав $3,7 \pm 0,87$ діб. Варто зазначити, що найчастіше розвиток ускладнень запального характеру відбувався у пацієнтів із незадовільним рівнем гігієни порожнини та за умов самолікування. Важливим фактором ятрогенного характеру була травматичність проведення операції видалення зуба. Не було відзначено залежності частоти розвитку ускладнень від наявності у пацієнтів таких шкідливих звичок, як тютюнопаління, зловживання алкоголем тощо. Проте, дане твердження може бути пояснено недостатнім висвітленням анамнестичних даних у амбулаторній картці пацієнта. Отримані дані

щодо розвитку альвеоліту не суперечили даним літературних джерел [11, 12].

Іншими ускладненнями операції видалення зуба запального характеру були одонтогенні абсцеси та флегмони, хронічний обмежений остеомієліт нижньої щелепи. Серед пацієнтів із ускладненнями після проведення операції видалення зуба троє були шпиталізовані у відділення щелепно-лицевої хірургії із діагнозом одонтогенна флегмона. Дане ускладнення мало місце за умов атипового видалення зуба на нижній щелепі. Відповідно відмічали ураження піднижньощелепного та крилощелепного просторів. Ці пацієнти отримували стандартне лікування, а саме: протизапальну та антибіотикотерапію, розкриття та дренивання гнійного осередку та перебували на стаціонарному лікуванні протягом 4-7 днів із продовженням амбулаторного лікування та спостереження лікарем хірургом-стоматологом поліклініки. В одному із випадків при шпиталізації у відділення щелепно-лицевої хірургії вперше був встановлений діагноз цукрового діабету. При порівнянні із літературними джерелами встановлено, що подібні ускладнення мали місце серед клініцистів різних країн, проте описані, на відміну від даних літератури, ми не відмічали розвитку флегмони орбіти та ангіни Жансуля-Людвіга, які є більш небезпечними для життя пацієнтів [13, 14].

Також у відділення щелепно-лицевої хірургії були шпиталізовані троє пацієнтів із діагнозом хронічного локалізованого остеомієліту нижньої щелепи, проте переважна більшість таких пацієнтів отримували амбулаторне лікування. Погіршення репаративних процесів у щелепі за умов розвитку даного ускладнення може погіршувати умови для відновлення неперервності зубного ряду. А особливу увагу слід звертати на пацієнтів, у яких хронічний остеомієліт носить рецидивуючий характер, що може не тільки погіршувати перебіг даного захворювання, а навіть призводити до його малігназації у поодиноких випадках [15].

У шести випадках відмічали наявність у пацієнта перфоративного гаймориту, причому у половині випадків корінь зуба, що видалявся був проштовхнутий у верхньощелепний синус. Такі пацієнти також були шпиталізовані і отримували комплексне лікування, яке включало в себе проведення гайморотомії із видаленням стороннього тіла та ушиванням сформованої фістули.

Неврит нижнього альвеолярного та язикового нерву був відзначений у 8 випадках, і лише за умов травматичного атипового видалення зуба (найчастіше третього нижнього моляру). Усі пацієнти із таким діагнозом були направлені на консультації до лікаря-невропатолога. Чутливість відновлювалася протягом 3-4 місяців, проте у 1 пацієнти зниження чутливості сягало більш тривалих термінів (до 6 місяців)

Мінімізації ускладнень найкраще досягти до операції. Комплексна передопераційна оцінка та план лікування дозволяють стоматологу передбачити внутрішньоопераційні ускладнення та підготуватися до процедур для досягнення найкращого результату.

Висновки.

Тож, незважаючи на розповсюдженість та рутинність операції видалення зуба, дане втручання може викликати розвиток значних ускладнень, як ранніх, так і пізніх, викликаних складністю проведення оперативного втручання, наявністю загальносоматичної патології, станом гігієни порожнини рота та можливим проведенням самолікування, тощо. Тому за умов підвищеного ризику виникнення ускладнень операції видалення зуба, особливо запального характеру слід приділити більшу увагу консервації лунки видаленого зуба, що може знизити ризику недостатньої стоматологічної реабілітації таких пацієнтів у майбутньому.

Перспективи подальших досліджень.

Провести анкетування пацієнтів задля виявлення впливу факторів, які призводять до виникнення ускладнень операції видалення зуба.

References / Література

- Dignam P, Elshafey M, Jeganathan A, Foo M, Park JS, Ratnaweera M. Prevalence and Factors Influencing Post-Operative Complications following Tooth Extraction: A Narrative Review. *Int J Dent.* 2024;2024:7712829. DOI: [10.1155/2024/7712829](https://doi.org/10.1155/2024/7712829).
- Lokes K, Karasiunok A, Smaglyuk L, Voloshyna L, Voronkova H, Rezvina K. Tooth extraction operation as a component of orthodontical treatment. *Ukr. Dent. Alm.* 2024;2:32-5. DOI: [10.31718/2409-0255.2.2024.06](https://doi.org/10.31718/2409-0255.2.2024.06).
- An X, Oh JH, Jeong SM, Choi BH. Natural Bone Healing In Compromised Sockets After Tooth Extraction: Digital Measurement Methods With Cone-Beam Computed Tomography. *J Oral Implantol.* 2021;47(3):236-241. DOI: [10.1563/aaid-joi-D-19-00210](https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-19-00210).
- Lokes KP, Avetikova HD, Ivanytska OS, Steblovskiy DV, Skikevych MG, Ivanytskyi IO, et al. Analysis of methods of prevention of intra-and postoperative complications during tooth extraction. *World of Medicine and Biology.* 2024;2(88):231-236. DOI: [10.26724/2079-8334-2024-2-88-231-236](https://doi.org/10.26724/2079-8334-2024-2-88-231-236).
- Fok MR, Jin L. Learn, unlearn, and relearn post-extraction alveolar socket healing: Evolving knowledge and practices. *J Dent.* 2024;145:104986. DOI: [10.1016/j.jdent.2024.104986](https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.104986).
- Zhou S, Li G, Zhou T, Zhang S, Xue H, Geng J, et al. The Role of Ift140 in Early Bone Healing of Tooth Extraction Sockets. *Oral Dis.* 2022;28(4):1188-1197. DOI: [10.1111/odi.13833](https://doi.org/10.1111/odi.13833).
- Dolzhkova KP. Vplyv khronichnoi intoksykatsii nitratom natriiu na reparaivnu reheneratsiiu nyzhnoi shchelypy. Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk ukrainskoi medychnoi stomatolohichnoi akademii. 2009;9.2(26):44-5. [in Ukrainian].
- Wei L, Sun Y, Yu D, Pieterse H, Wismeijer D, Liu Y, et al. The Clinical Efficacy and Safety of ErhBMP-2/BioCaP/β-TCP as a Novel Bone Substitute Using the Tooth-Extraction-Socket-Healing Model: A Proof-of-Concept Randomized Controlled Trial. *J Clin Periodontol.* 2025;52(2):299-309. DOI: [10.1111/jcpe.14084](https://doi.org/10.1111/jcpe.14084).
- Chernysheva M, Ruchko E, Eremeev A. Optimizing rhBMP-2 Therapy for Bone Regeneration: From Safety Concerns to Biomaterial-Guided Delivery Systems. *Int J Mol Sci.* 2025;26(21):10723. DOI: [10.3390/ijms262110723](https://doi.org/10.3390/ijms262110723).
- Kawecki F, Jann J, Fortin M, Auger FA, Fauchoux N, Fradette J. Preclinical Evaluation of BMP-9-Treated Human Bone-like Substitutes for Alveolar Ridge Preservation following Tooth Extraction. *Int J Mol Sci.* 2022;23(6):3302. DOI: [10.3390/ijms23063302](https://doi.org/10.3390/ijms23063302).
- Gumrukcu Z, Karabag M, Guven SE. The effects of chlorhexidine gel and tranexamic acid application after tooth extraction on the risk of alveolar osteitis formation: a double blind clinical study. *Clin Oral Investig.* 2024;28(9):494. DOI: [10.1007/s00784-024-05886-x](https://doi.org/10.1007/s00784-024-05886-x).
- Camps-Font O, Sábado-Bundó H, Toledano-Serrabona J, Valmaseda-de-la-Rosa N, Figueiredo R, Valmaseda-Castellón E. Antibiotic prophylaxis in the prevention of dry socket and surgical site infection after lower third molar extraction: a network meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2024;53(1):57-67. DOI: [10.1016/j.ijom.2023.08.001](https://doi.org/10.1016/j.ijom.2023.08.001).
- Abukar AA, Woldemichael MA, Vargas Escalante E, Agaba B, Duranones Rosales Y. A Fatal Outcome of Ludwig's Angina and Necrotizing Fasciitis Following Traditional Tooth Extraction. *Int Med Case Rep J.* 2024;17:1029-1035. DOI: [10.2147/IMCRJ.S488135](https://doi.org/10.2147/IMCRJ.S488135).
- Lokes KP, Polishchuk SS, Ivanytska OS, Voloshyna LI, Steblovskiy DV, Yatsenko PI, et al. Analysis of the distribution and course of odontogenic phlegmons of maxillofacial localization. *World of Medicine and Biology.* 2024;1(87):104-107. DOI: [10.26724/2079-8334-2024-1-87-104-107](https://doi.org/10.26724/2079-8334-2024-1-87-104-107).
- Khan S, Dhakad PS, Agwani KM, Saradhara DK. Malignant transformation of chronic osteomyelitis of mandible: A rare presentation. *J Cancer Res Ther.* 2023;19(2):967-969. DOI: [10.4103/jcrt.jcrt_1387_22](https://doi.org/10.4103/jcrt.jcrt_1387_22).

ОПЕРАЦІЯ ВИДАЛЕННЯ ЗУБА: АНАЛІЗ ЛОКАЛЬНИХ УСКЛАДНЕНЬ

Лахтін Ю. В., Циганок О. В., Москаленко П. О., Копчак А. В.

Резюме. Успішність виконання операції видалення зуба залежить від різних факторів. Серед ятрогенних аспектів слід зазначити: досвід та якість практичних навичок хірурга, що має безпосередній вплив на проведення оперативного втручання, в першу чергу через професійний емпіризм. Важливим також є анатомічні особливості зуба, який підлягає видаленню, його положення та ступінь його ретенції (за наявності), структура кісткової тканини щелеп, близькість анатомічних утворень (нижньощелепний канал, верхньощелепний синус) тощо.

Мета дослідження: провести аналіз локальних ускладнень операції видалення зуба серед пацієнтів КНП СОР «Сумська обласна клінічна стоматологічна поліклініка». найрозповсюдженішим ускладненням операції видалення зуба був гострий гнійний альвеоліт (2,8% випадків серед пацієнтів). 27,4% випадків даного локального ускладнення мали місце за умов видалення саме нижній третій молярів. Слід зазначити, що переважній більшості пацієнтів за умов проведення атипичного видалення зуба превентивно призначалася протизапальна та антибіотикотерапія. Середній термін лікування таких пацієнтів, яке проводилося в амбулаторних умовах, складав $3,7 \pm 0,87$ діб. Серед пацієнтів із ускладненнями після проведення операції видалення зуба троє були шпиталізовані у відділення щелепно-лицевої хірургії із діагнозом одонтогенна флегмона. У шести випадках відмічали наявність у пацієнта перфоративного гаймориту, причому у половині випадків корінь зуба, що видалявся був проштовхнутий у верхньощелепний синус. Неврит нижнього альвеолярного та язикового нерву був відзначений у 8 випадках, і лише за умов травматичного атипичного видалення зуба (найчастіше третього нижнього моляру).

Тож, незважаючи на розповсюдженість та рутинність операції видалення зуба, дане втручання може викликати розвиток значних ускладнень, як ранніх, так і пізніх, викликаних складністю проведення оперативного втручання, наявністю загальносоматичної патології, станом гігієни порожнини рота та можливим проведенням самолікування, тощо.

Ключові слова: операція видалення зуба, кісткова тканина, репаративний остеогенез, ускладнення, запальний процес.

TOOTH EXTRACTION: ANALYSIS OF LOCAL COMPLICATIONS

Lakhtin Yu. V., Tsyganok O. V., Moskalenko P. O., Kopchak A. V.

Abstract. The success of tooth extraction depends on various factors. Among the iatrogenic aspects, it should be noted: the experience and quality of the surgeon's practical skills, which have a direct impact on the surgical intervention, primarily through professional empiricism. Also important are the anatomical features of the tooth to be removed, its position and the degree of its retention (if any), the structure of the jaw bone tissue, the proximity of anatomical formations (mandibular canal, maxillary sinus), etc.

The purpose of the study: to analyze local complications of tooth extraction among patients of the Sumy Regional Clinical Dental Polyclinic. The most common complication of tooth extraction was acute purulent dry socket (2.8% of cases among patients). 27.4% of cases of this local complication occurred when the lower third molars were removed. It should be noted that the vast majority of patients were prescribed anti-inflammatory and antibiotic therapy as a preventive measure when performing atypical tooth extraction. The average duration of treatment of such patients, which was carried out in outpatient conditions, was 3.7 ± 0.87 days. Among patients with complications after tooth extraction, three were hospitalized in the maxillofacial surgery department with a diagnosis of odontogenic phlegmon. In six cases, the patient had perforated sinusitis, and in half of the cases the root of the tooth being removed was pushed into the maxillary sinus. Neuritis of the inferior alveolar and lingual nerves was noted in 8 cases, and only in the case of traumatic atypical tooth extraction (most often the third lower molar).

Therefore, despite the prevalence and routine of tooth extraction, this intervention can cause the development of significant complications, both early and late, caused by the complexity of the surgical intervention, the presence of general somatic pathology, the state of oral hygiene and possible self-medication, etc.

Key words: tooth extraction, bone tissue, reparative osteogenesis, complications, inflammatory process.

ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та його внесок до статті:

Lakhtin Yu. V.: <https://orcid.org/0000-0001-5055-3162>^{BF}

Tsyganok O. V.: <https://orcid.org/0000-0002-5442-1922>^{CD}

Moskalenko P. O.: <https://orcid.org/0000-0003-3207-4146>^{ED}

Kopchak A. V.: <https://orcid.org/0000-0003-4393-3938>^{AF}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Lakhtin Yuriy Volodymyrovych / Лахтін Юрій Володимирович

Sumy State University / Сумський державний університет

Ukraine, 40000, Sumy, 116 Kharkivska str. / Адреса: Україна, 40000, м. Суми, вул. Харківська 116

Tel.: +380996699066 / Тел.: +380996699066

E-mail: y.lakhtin@med.sumdu.edu.ua

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / A – концепція роботи та дизайн, B – збір та аналіз даних, C – відповідальність за статистичний аналіз, D – написання статті, E – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Received 23.07.2025 / Стаття надійшла 23.07.2025 року

Accepted 11.11.2025 / Стаття прийнята до друку 11.11.2025 року