

ІМПЛАНТОЛОГІЯ

УДК 616.314-76-77-089.843

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2023.3.8>**Є.Я. Костенко,**

доктор медичних наук, професор,
декан стоматологічного факультету,
Державний вищий навчальний заклад
«Ужгородський національний університет»,
вул. Університетська, 16а, м. Ужгород, Україна,
індекс 88000, kostenkoe21@gmail.com

С.І. Крічфалушій,

PhD-здобувач, асистент кафедри ортопедичної
стоматології,
Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський
національний університет»,
вул. Університетська, 16а, м. Ужгород, Україна,
індекс 88000, serhii.krifchfalushii@uzhnu.edu.ua

ОЦІНКА ПОШИРЕНOSTІ ПОРУШЕННЯ ОСТЕОІНТЕГРАЦІЇ ДЕНТАЛЬНИХ ІМПЛАНТАТІВ У РАННІЙ ПЕРІОД НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖУВАНИХ ВИБІРОК РІЗНОГО РОЗМІРУ

Мета дослідження. Оцінити поширеність випадків ранньої втрати денціальних імплантів по причині порушення їх остеоінтеграції шляхом стратифікації цільових показників у структурі досліджуваних вибірок різної чисельності. **Матеріали та методи.** З метою формування досліджуваної вибірки денціальних імплантів достатнього обсягу було зібрано дані від 10 лікарів-стоматологів, які спеціалізуються на проведенні процедури денціальної імплантації, щодо загальної кількості встановлених денціальних імплантів, загальної кількості проімплантованих стоматологічних пацієнтів та клінічно-зарєєстрованих випадків втрати інтраосальних опор у ранній період спостереження (протягом 1 року після встановлення). Додатково проводився аналіз тих випадків втрати денціальних імплантів у ранній період, які характеризувались наявністю результатів рентгенологічних досліджень, проведених на момент реєстрації клінічних ознак порушення остеоінтеграції імплантату, згідно із записами медичної документації, з метою виявлення особливостей рентгенологічних змін кісткової тканини в області компрометованих інтраосальних опор. **Наукова новизна.** Загальна поширеність втрати денціальних імплантів у ранній період спостереження складала 4,60% (143 зарєєстровані випадки серед 3106 встановлених імплантів), при цьому середня поширеність ранньої втрати імплантів серед досліджуваних вибірок різного розміру сягала $5,58 \pm 1,33\%$. Найчастіше випадки порушення остеоінтеграції денціальних імплантів (45 випадків з 94 відповідно зарєєстрованих, 47,87%) були ідентифіковані за ознаками рухомості

інтраосальних опор на другому етапі реабілітації під час відкручування гвинта-заглушки та фіксації формувача ясен, які при цьому не було асоційовані з больовими відчуттями, чи виділеннями з періімплантатної області. Лише на 8 двомірних знімках (12,5%) з 64 не вдалось верифікувати чітких ознак змін кісткової тканини в періімплантатній області, за якими можна було б припустити порушення остеоінтеграції денціальних імплантів.

Висновки. На основі проведеного аналізу вибірок денціальних імплантів різної чисельності було відмічено, що зростання абсолютної кількості випадків ранньої їх втрати асоційовано із збільшенням кількості встановлених імплантів в цілому, хоча відносна поширеність даного ускладнення була практично аналогічною у структурі вибірок різного розміру. У 65,73% клінічних випадків втрати денціальних імплантів у ранній період спостереження такі були належним чином задокументовані у стоматологічних картах хворих, і в 61,54% такі також були підтверджені даними рентгенологічних методів обстеження.

Ключові слова: остеоінтеграція, дезінтеграція, денціальні імплантати, стоматологічне лікування, рентгенологічні ознаки

Ye.Ya. Kostenko,

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Dean of the Faculty of Dentistry,
State High Educational Institution
«Uzhhorod National University»,

16a Universitetska street, Uzhhorod, Ukraine, postal code
88000, kostenkoe21@gmail.com

S.I. Krichfalushii,

PhD-student, Teaching Assistant
of the Department of Prosthetic Dentistry,
State High Educational Institution
«Uzhhorod National University»,

16a Universitetska street, Uzhhorod, Ukraine, postal code
88000, serhii.krifchfalushii@uzhnu.edu.ua

ASSESSMENT OF DENTAL IMPLANTS' OSSEOINTEGRATION DISORDERS PREVALENCE IN THE EARLY PERIOD BASED ON STUDIED SAMPLES OF DIFFERENT SIZES

Purpose of the study. To assess the prevalence of early dental implants failure due to the violation of their osseointegration by means of stratification provided for targeted indicators within the structure of studied samples of different sizes. **Research methods.** In order to form a sufficient research sample of dental implants, data was collected from 10 dentists who specialized in dental implantation procedures, regarding the total number of placed dental implants, the total number of dental

patients, who undergone dental implantation, and number of clinically registered cases of intraosseous fixtures loss during the early observation period (within 1 year after placement). Additional analysis was conducted for those cases of early dental implants failures, which were approved by the results of radiological examinations conducted at the time of clinical signs registration associated with impaired osseointegration of the implant according to the medical records data, in order to identify the characteristics of radiological changes within the bone tissue at the area of compromised intraosseous fixtures. **Scientific novelty.** The overall prevalence of dental implant loss during the early follow-up period was 4,60% (143 reported cases among 3106 placed implants), with the mean prevalence of early implant loss among the study samples of different sizes being $5,58 \pm 1,33\%$. Most often, cases of dental implants osseointegration disruption (45 cases out of 94 properly documented/47,87%) were identified by signs of intraosseous fixture mobility at the second stage of rehabilitation during the unscrewing of the cover screw and fixation of the healing abutment, which were not associated with pain or discharge from peri-implant area. Only on 8 two-dimensional images (12,5%) out of 64, it was not possible to verify clear signs of bone tissue changes in the peri-implant area, which could suggest a violation of the osseointegration of dental implants. **Conclusions.** Based on analysis provided among different sized samples of placed dental implants, it was noted that the increase in the absolute number of cases of early dental implants loss is associated with an increase in the number of placed implants in general, although the relative prevalence of this complication was practically similar in the structure of samples of different sizes. In 65,73% of clinical cases of dental implants loss during the early observation period, those were properly documented in the patients' dental charts, and in 61,54% of cases they were also confirmed by the radiological data.

Key words: osseointegration, disintegration, dental implant, dental treatment, radiological signs

Постановка проблеми. Втрата внутрішньокісткових титанових дентальних імплантатів можлива як у ранній період моніторингу до початку реалізації ортопедичної фази реабілітації, так і в пізній період уже в ході їх функціонування у якості опор протетичних конструкцій різного дизайну [1, 2, 3]. Причини та фактори ризику ранньої та пізньої втрати дентальних імплантатів частково відрізняються, хоча деякі чинники мають вплив на розвиток обох типів даних ускладнень [1, 2, 3, 4, 5].

Рання втрата внутрішньокісткових титанових конструкцій пов'язана із порушення процесу їх остеоінтеграції, що може бути спричинено низкою ятрогенних, пацієнт-асоційованих, або ж власне імплантат-асоційованих факторів [3, 6, 7]. Поширеність ранньої втрати інтраосальних опор варіює в діапазоні 0,5-16,3% [3, 6, 7, 8, 9, 10], відрізняючись на рівні досліджуваних вибірок власне встановлених імплантатів та на рівні

досліджуваних вибірок стоматологічних пацієнтів, в яких були зареєстровані випадки даного ускладнення [3, 6, 7, 8].

Досі не розроблено алгоритмів профілактики розвитку ранньої втрати дентальних імплантатів, зважаючи на різну значимість окремих чинників впливу та їх кластерів як серед вибірок пацієнтів без обтяженого анамнезу, так і серед вибірок пацієнтів групи ризику [9, 10, 11, 12]. Водночас у низці попередніх наукових робіт було відмічено, що прогностична значущість факторів ризику розвитку ранньої втрати встановлених внутрішньокісткових титанових опор відрізняється у різних групах пацієнтів, відтак доцільним є вивчення ролі таких у дослідженнях проспективного, а не ретроспективного дизайну [3, 6, 7, 8]. Також досі остаточно не встановлено, як зміна популяційного імунітету у період після пандемії COVID-19 може впливати на варіації поширеності саме ранньої втрати дентальних імплантатів серед стоматологічних пацієнтів [13, 14, 15, 16].

Враховуючи вищенаведене доцільним є проведення цільового дослідження, присвяченого вивченню поширеності ранньої втрати дентальних імплантатів, серед таких встановлених після 2020 року, та використовуваних клінічних підходів до ідентифікації даного порушення за даними ретроспективного аналізу з метою виокремлення специфічних тенденцій у розподілі показників частоти реєстрації даного типу ускладнень у вибірках різної чисельності, значимість котрих в перспективі може бути уточнена в ході подальших проспективних досліджень.

Мета дослідження. Оцінити поширеність випадків ранньої втрати дентальних імплантатів по причині порушення їх остеоінтеграції шляхом стратифікації даних у структурі досліджуваних вибірок різної чисельності.

Матеріали та методи. Дослідження було проведено на базі університетської стоматологічної поліклініки стоматологічного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (м. Ужгород), приватної стоматологічної клініки «VitRus» (м. Ужгород) та приватної стоматологічної клініки «Focus» (м. Ужгород). З метою формування досліджуваної вибірки дентальних імплантатів достатнього обсягу було зібрано дані від 10 лікарів-стоматологів, які спеціалізуються на проведенні процедури дентальної імплантації, щодо загальної кількості встановлених дентальних імплантатів, загальної кількості проімплантованих стоматологічних пацієнтів та клінічно-зарєєстрованих випадків втрати інтраосальних опор

у ранній період спостереження (протягом 1 року після встановлення). До досліджуваної когорти включалися дані щодо проведених імплантологічних втручань в період з 2020 року і по нині.

Інформація про пацієнтів, в яких відмічались клінічні ознаки порушення остеоінтеграції, втрати чи повної неуспішності функціонування дентальних імплантатів у ранній період, була систематизована у якості вихідного набору досліджуваних даних, який включав наступні складові: клінічні критерії, за якими діагностували порушення процесу остеоінтеграції, та факт їх документування; рентгенологічні ознаки порушення остеоінтеграції/втрати дентальних імплантатів у ранній період, та методи, що використовувались з метою ідентифікації таких. Усі дані, які були асоційовані з можливістю ідентифікації особи пацієнтів, окрім параметрів віку та статі пацієнтів, були попередньо анонімізовані.

Сформовані набори даних від 10 лікарів-стоматологів були категоризовані у специфічні вибірки, маркування котрих забезпечувалось з використанням літер латинського алфавіту (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L) та врахуванням приналежності до кожного окремого лікаря, в той час як маркування наборів даних пацієнтів, у яких були зареєстровані випадки порушення остеоінтеграції дентальних імплантатів та їх ранньої втрати, проводилося з використанням принципу чисельного порядку (1, 2, 3, 4 і т.д.).

Порушення процесу інтеграції дентального імплантату та підтвердження факту його функціональної втрати у ранній період визначалося за наступними критеріями, відміченими у доступній медичній документації стоматологічних хворих, або зареєстрованими в ході проведення рентгенологічних досліджень: 1) наявність рухомості внутрішньокісткової опори (після періоду, відведеного на забезпечення належної остеоінтеграції, до або ж на момент фіксації формувача ясен), пов'язаної або ж не пов'язаної з больовими відчуттями в області імплантації та виділеннями серозного чи гнійного характеру із ділянки імплантації у ранній період спостереження; 2) наявність виражених больових відчуттів в області встановлених імплантатів опісля закінчення раннього післяопераційного періоду, пов'язаних з ознаками запалення оточуючих м'яких тканин, та асоційованих з рентген-підтвердженими змінами кісткової тканини в проекції інтраосальних опор у формі втрати рівня маргінального гребня понад норму фізіологічного ремоделювання та наявністю ознак

зниження оптичної щільності кісткової тканини (зростання її рентгенологічної прозорості), які можуть бути пов'язані, або ж не пов'язані із рухомістю інтраосальної опори [3, 6, 7, 8].

Додатково проводився аналіз тих випадків втрати дентальних імплантатів у ранній період, які характеризувались наявністю результатів рентгенологічних досліджень, проведених на момент реєстрації клінічних ознак порушення остеоінтеграції імплантатів, згідно з записами медичної документації, з метою виявлення особливостей рентгенологічних змін кісткової тканини в області компрометованих інтраосальних опор [8].

Систематизація, категоризація, а також статистичне опрацювання чисельних даних проводилося у табличному редакторі Microsoft Excel 2019 (Microsoft Office, Microsoft, США) з використанням додаткової надбудови XLSTAT (Addinsoft Inc., США).

Результати дослідження та їх обговорення. Загальна вибірка встановлених з 2020 року дентальних імплантатів відповідно до проведеного ретроспективного аналізу доступних даних, отриманих від десятих лікарів-стоматологів, включала 3106 інтраосальні опори. Загальна кількість пацієнтів, яким було встановлено 3106 імплантатів, складала 1094 особи.

При цьому кількість встановлених дентальних імплантатів відрізнялася між різними лікарями-стоматологами і була розподілена наступним чином: у вибірці А – 1113 імплантатів, у вибірці В – 675 імплантатів, у вибірці С – 564 імплантати, у вибірці D – 316 імплантатів, у вибірці E – 164 імплантати, у вибірці F – 87 імплантатів, у вибірці G – 73 імплантати, у вибірці H – 56 імплантатів, у вибірці I – 39 імплантатів, у вибірці J – 19 імплантатів. Кількість встановлених імплантатів різними лікарями демонструвала пряму статистично підтвержену кореляцію із параметром наявного досвіду виконання імплантологічних маніпуляцій, обрахованого в роках – $r=0,76$ ($p < 0,05$).

Загальна поширеність втрати дентальних імплантатів у ранній період спостереження складала 4,60% (143 зареєстровані випадки серед 3106 встановлених імплантатів). Поширеність втрати дентальних імплантатів серед вибірок, сформованих від різних лікарів, відрізнялася і рівні такої були наступними: у вибірці 1113 імплантатів – 5,03% (56 випадків), у вибірці 675 імплантатів – 2,67% (18 випадків), у вибірці 564 імплантатів – 3,90% (22 випадки), у вибірці 316 імплантатів – 5,06% (16 випадків), у вибірці 87 імплантатів – 9,20%

(8 випадків), у вибірці 73 імплантатів – 6,85% (5 випадків), у вибірці 56 імплантатів – 5,36% (3 випадки), у вибірці 39 імплантатів – 5,13% (2 випадки), у вибірці 19 імплантатів – 5,26% (1 випадок). Середня поширеність ранньої втрати імплантатів складала $5,58 \pm 1,33\%$ (рис. 1).

Результати попередньо проведених досліджень також засвідчують рівні поширеності ранньої втрати дентальних імплантатів, аналогічні тим, котрі були зареєстровані у нашому дослідженні: так Kang D.-Y. та колеги повідомили про 4,4% поширеність ранньої втрати імплантатів (на основі аналізу 1031 імплантатів) [7], Krisam J. та колеги – про 4,8% поширеність (на основі аналізу 186 дентальних імплантатів), Khanh H.N. – про 5,59% поширеність (на основі аналізу 1931 імплантата) [6], Staedt H. – про 3,2% поширеність (на основі аналізу 9080 дентальних імплантатів) [3].

В ході статистичного опрацювання результатів не вдалось встановити достовірних відмінностей поширеності випадків втрати дентальних імплантатів у ранній період серед порівнюваних вибірок різного обсягу, однак найвищі рівні поширеності відмічалися серед вибірок обсягом 73 та 87 імплантатів. Отримані результати опосередковано

можуть свідчити про те, що, з точки зору співвідношення кількості втрачених імплантатів до кількості загалом встановлених, діапазон кількості інтраосальних опор, який наближається до сотні, є найбільш критичним, в межах котрого можуть спостерігатися відносні зростання показників поширеності неуспішних наслідків дентальної імплантації, пов'язаних із втратою титанових конструкцій. В той же час найнижчі показники поширеності порушення інтеграції дентальних імплантатів у ранній період спостереження відмічалися у досліджуваних вибірках обсягом 564 та 675 імплантатів. З іншої точки зору, такі співвідношення можуть бути обґрунтовані позитивним впливом ефекту збільшення досвіду лікаря у проведенні процедур дентальної імплантації. У попередньому дослідженні було встановлено, що попри те, що спеціалізація оператора не впливала на ризик ранньої втрати дентальних імплантатів, однак фактор більшої кількості встановлених інтраосальних конструкцій в ході проходження післядипломного навчання спеціалістом був асоційований зі зниженням поширеності розвитку порушень дезінтеграції у ранній період під час введення власної клінічної практики [17].

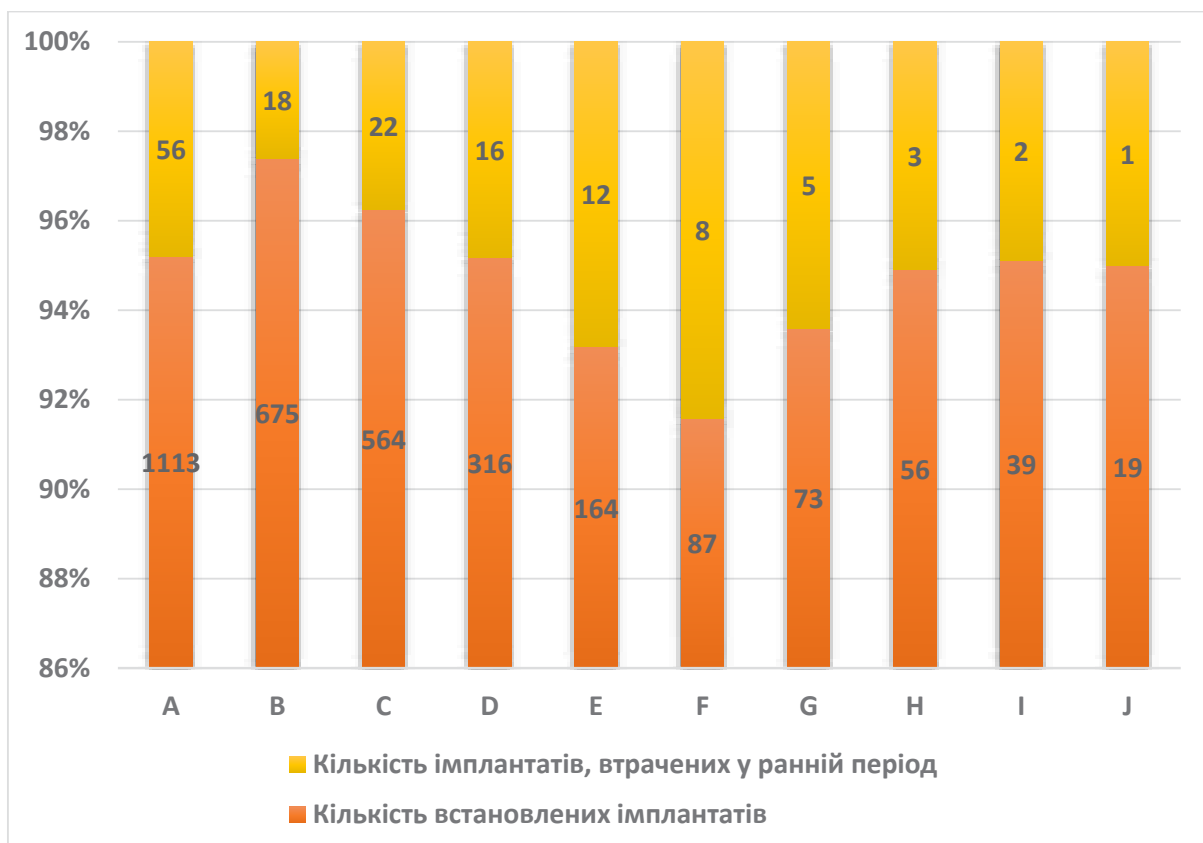


Рис. 1. Співвідношення кількості встановлених імплантатів лікарями-стоматологами до кількості зареєстрованих випадків ранньої їх втрати у різних за чисельністю вибірках

Середній рівень поширеності ранньої втрати дентальних імплантатів на рівні 1094 пацієнтів сягав $11,73 \pm 3,50\%$, коливаючись від $6,25\%$ до $17,02\%$ у різних досліджуваних вибірках. У більшості доступних для ретроспективного аналізу публікаціях відмічалось, що поширеність випадків ранньої втрати дентальних імплантатів серед вибірок проімплантованих пацієнтів є вищою, ніж серед вибірок проаналізованих встановлених інтраосальних опор, що також було відмічено і в нашому дослідженні ($11,73 \pm 3,50\%$ проти $5,58 \pm 1,33\%$).

При цьому випадки ранньої втрати дентальних імплантатів у нашому дослідженні відмічалися частіше серед пацієнтів чоловічої статі, ніж серед пацієнтів жіночої статі, хоча відмінність між такими не виявилася статистично підтвердженою ($p > 0,05$). Аналогічний результат був описаний і у роботі Staedt H. та колег (2020), в якому автори не виявили статистично доведеного впливу статі пацієнта на ризик розвитку ранньої втрати дентальних імплантатів, хоча частота діагностики даного типу ускладнень серед чоловіків була вищою, ніж серед жінок [3].

У низці попередніх досліджень також було відмічено, що пацієнти старші 40 років характеризуються вищим ризиком розвитку втрати денталь-

них імплантатів у ранній період, проте в даному дослідженні оцінка впливу параметру віку на зміни частоти діагностики ранньої дезінтеграції внутрішньокісткових опор не проводилась [18, 19]. При цьому було встановлено, що віковий діапазон пацієнтів з зареєстрованими випадками ранньої втрати дентальних імплантатів складав 22-59 років, а $68,19\%$ випадків даного ускладнення були відмічені серед пацієнтів старших 40 років, що корелює із результатами попередніх досліджень.

Слід відмітити, що незважаючи на аналогічний відносний рівень поширеності порушень остеоінтеграції дентальних імплантатів, відмічений у структурі різних за чисельністю вибірок, спостерігався специфічний тренд до зростання кількості втрачених імплантатів у ранній період паралельно із зростанням кількості встановлених дентальних імплантатів в цілому. Проведений регресійний аналіз дозволив виявити, що рівень кореляції між кількістю встановлених імплантатів та кількістю випадків їх ранньої втрати сягає $r=0,95$, а взаємозв'язок між такими може бути описаний наступним регресійним рівнянням:

Кількість імплантатів, втрачених у ранній період = $1,06258071722855 + 4,26188644004232E-02 \cdot$ Кількість встановлених імплантатів (рис. 2).

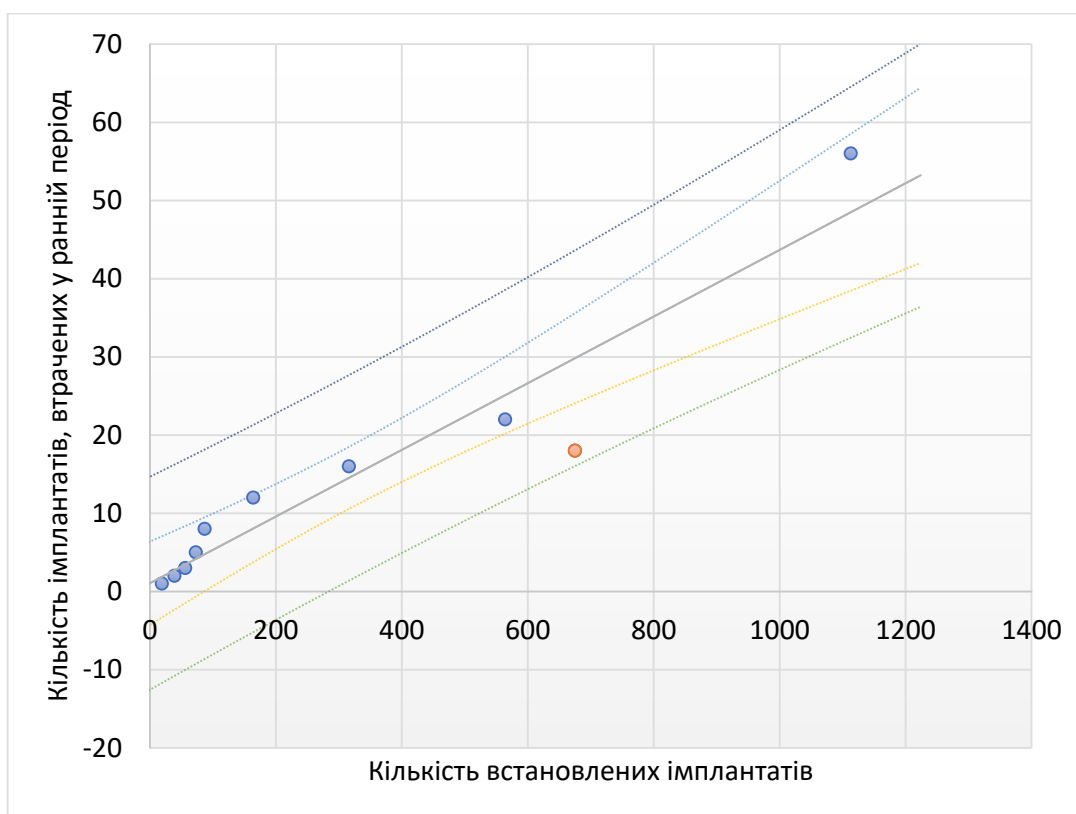


Рис. 2. Графік залежності кількості імплантатів, втрачених у ранній період, від кількості встановлених імплантатів в цілому

64,34% випадків ранньої втрати дентальних імплантів (92 імпланти) були зареєстровані серед опор, встановлених на верхній щелепі, в той час як серед усіх випадків ранньої дезінтеграції лише 35,66% (51 імплантат) були відмічені серед опор на нижній щелепі. Кількість випадків ранньої втрати дентальних імплантів, встановлених на верхній щелепі статистично перевищувала кількість випадків даного ускладнення, зареєстрованого серед опор, встановлених на нижній щелепі ($p < 0,05$). В ході статистичного опрацювання даних відмінності поширеності ранньої втрати імплантів, серед таких встановлених у фронтальних та дистальних ділянках верхньої щелепи, виявилися достовірно непідтвердженими ($p > 0,05$). Аналогічно не вдалось встановити статистично підтверженої різниці у розподілі поширеності випадків ранньої дезінтеграції імплантів, встановлених в дистальних та фронтальних ділянках нижньої щелепи ($p > 0,05$). Попередні дослідження також повідомляють дані, аналогічні таким, відміченим у нашій роботі: так у ретроспективному аналізі Krisam J. та колег було відмічено, що більшість випадків ранньої втрати відмічалася саме серед імплантів, встановлених на верхній щелепі (у дистальних ділянках) – 8 з 9 випадків [6]; мультиваріативний аналіз, проведений Vorba M. та колегами, також підтвердив статистичну значущість встановлення імплантата на верхній щелепі як фактору ризику по відношенню до ймовірності його потенційної втрати [7]. В той же час у дослідженні Staedt H. та колег (2020) автори асоціювали випадки пізньої втрати дентальних імплантів із їх встановленням на верхній щелепі, а випадки ранньої втрати – із їх встановленням на нижній [3]. Неузгодженості вищепроаналізованих досліджень можуть бути аргументовані впливом критичних відмінностей щодо обсягу досліджуваних вибірок, а також впливом низки клінічно-значущих конфаундерів (реалізація різних технік хірургічного втручання, застосування різних систем імплантів, встановлення інтраосальних опор різної довжини, діаметру, дизайну різьби, досягнення різного рівня первинної стабільності).

Лише 94 випадки ранньої втрати імплантів (65,73%) з 143 повідомлених лікарями були належним чином зареєстровані в медичній документації з деталізацією клінічних ознак ускладнення, згідно з якими був встановлений факт порушення остеоінтеграції імплантів у ранній період спостереження. Найчастіше випадки порушення остеоінтеграції дентальних імпланта-

тів (45 випадків з 94 задокументованих, 47,87%) були ідентифіковані за ознаками рухомості інтраосальних опор на другому етапі реабілітації під час відкручування гвинта-заглушки та фіксації формувача ясен, які при цьому не були асоційовані з больовими відчуттями, чи виділеннями з періімплантатної області. В 32 задокументованих випадках (34,04%) пацієнти самостійно звернулись за стоматологічною допомогою у різні строки після проведення дентальної імплантації (однак після завершення раннього післяопераційного періоду) зі скаргами на наявність больових відчуттів в області встановлених інтраосальних опор, з них у 23 випадках імпланти характеризувались надмірним рівнем рухомості, а в 9 випадках були стабільними, проте характеризувались наявністю ознак запалення оточуючих м'яких тканин та рентген-підтверджених змін кісткової тканини у формі редукції її рівня в періімплантатній області та наявності зон рентген-прозорості навколо встановлених опор різного рівня вираженості. У 17 клінічних випадках (18,08%) пацієнти також самостійно звертались за стоматологічною допомогою з приводу наявності больових відчуттів в області встановлених інтраосальних опор, проте в ході огляду в проекції таких спостерігались також ознаки виражених запальних змін слизової та виділення серозного і гнійного типу.

В літературі відмічається дефіцит даних, присвячених детальному опису клінічних симптомів, асоційованих специфічно із ранньою втратою дентальних імплантів. Проте значна частина пацієнтів відповідно до попередньо опублікованих даних не відмічає жодних проблем із встановленими внутрішньокістковими опорами, які на момент початку ортопедичної фази характеризуються компрометованим станом [8]. В середньому лише 5 із 30 пацієнтів відмічають розвиток больових відчуттів у випадках, які в ході клінічного огляду категоризуються як рання втрата дентальних імплантів [8]. У нашому дослідженні кількість пацієнтів із больовою симптоматикою була виражена вищою, що може бути зумовлено відмінностями в клінічному протіканні порушення у різних досліджуваних вибірках, а також різними рівнями толерування пацієнтами варіативних діапазонів інтенсивності болю. Проте, як у даному дослідженні, так і в роботі Laine P. та колег, близько половини усіх випадків ранньої втрати дентальних імплантів було підтверджено за ознакою рухомості встановлених інтраосальних опор [8].

Серед 143 випадків порушення остеоінтеграції імплантатів, зареєстрованих за клінічними ознаками, у 88 випадках (61,54%) були доступні дані рентгенологічних досліджень, виконаних в момент констатації факту функціональної неуспішності інтраосальної опори у ранній період, про що свідчили записи у медичній документації стоматологічних хворих. Найчастіше з метою підтвердження факту порушення остеоінтеграції використовували метод периапікальної рентгенографії (ПР) – у 46 клінічних випадках (52,27%), та вдвічі рідше метод конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ) – у 24 клінічних випадках (27,27%). У 18 клінічних випадках (20,45%) лікарі-стоматологи використовували метод ортопантомографії (ОПТГ) з метою верифікації патологічних змін кісткової тканини в періімплантатній області при виражених клінічних порушеннях стану внутрішньокісткової опори (рис. 3).

Найчастіше рентген-знімки, отримані методом периапікальної рентгенографії та ортопантомографії характеризувались ознаками втрати маргінального рівня кісткової тканини та наявністю ділянок рентген-прозорості навколо встановлених інтраосальних опор різного ступеню вираженості, що локалізувались одно- або ж двобічно щодо довгої осі імплантатів (рис. 4).

Лише на 8 двомірних знімках (12,5%) з 64 (ОПТГ+ПР) не вдалось верифікувати чітких ознак змін кісткової тканини в періімплантатній

області, за якими можна було б припустити порушення остеоінтеграції дентальних імплантатів.

У попередньому дослідженні було відмічено, що найчастіше випадки ранньої втрати дентальних імплантатів пов'язані із розвитком ділянок рентгенпрозорості навколо встановлених опор (у 56,67% випадків) (при цьому в 36,67% випадків такі мають дифузний характер поширення), рентгенологічними ознаками редукції вертикального рівня кісткової тканини (у 20% випадків), рентгенологічними ознаками зниження якості кісткової тканини щодо оточуючої інтактної кістки (у 10% випадків) [8].

Отримані томографічні скани характеризувались наявністю виражених ознак змін кісткової тканини у формі зменшення рівня її оптичної щільності та розрідження навколо встановлених імплантатів в порівнянні з кістковою тканиною суміжних інтактних ділянок в 11 випадках (45,83%) із наявних 24 наборів даних КПКТ. У решті 13 випадках втрати дентальних імплантатів, які клінічно характеризувались вираженою рухомістю, що обґрунтовувала потребу їх видалення, і для яких з метою діагностики було проведено КПКТ, результати останньої не характеризувались наявністю виражених ознак змін кісткової тканини, або ж такі могли бути інтерпретовані як результати дисторції зображення, внаслідок наявності артефактів, спричинених металевими об'єктами.

Використання методу конусно-променевої комп'ютерної томографії з метою верифікації

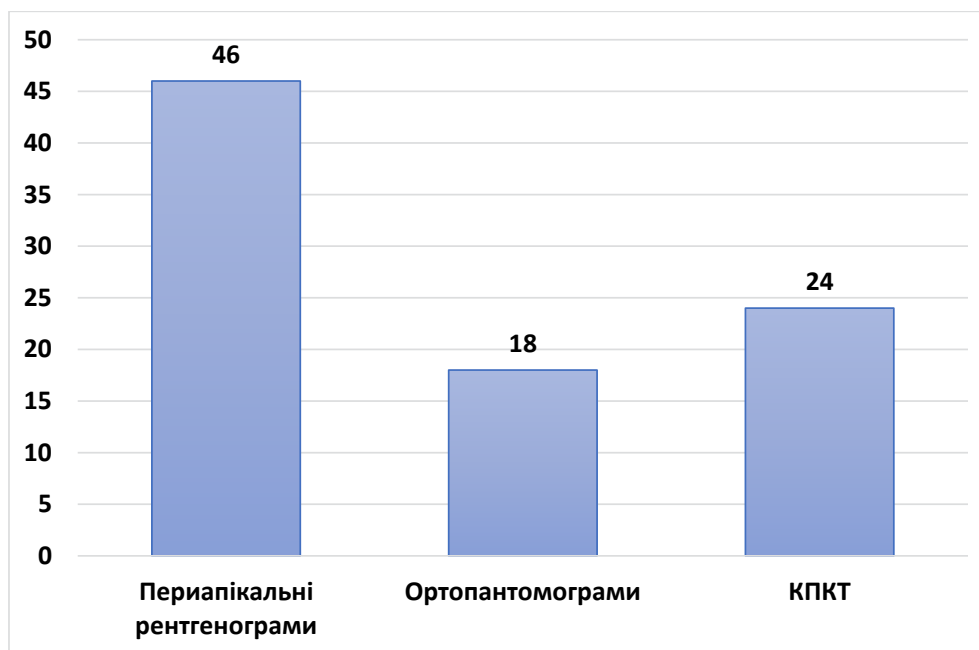


Рис. 4. Рентгенограми дентальних імплантатів з ознаками порушення процесу остеоінтеграції у ранній період спостереження

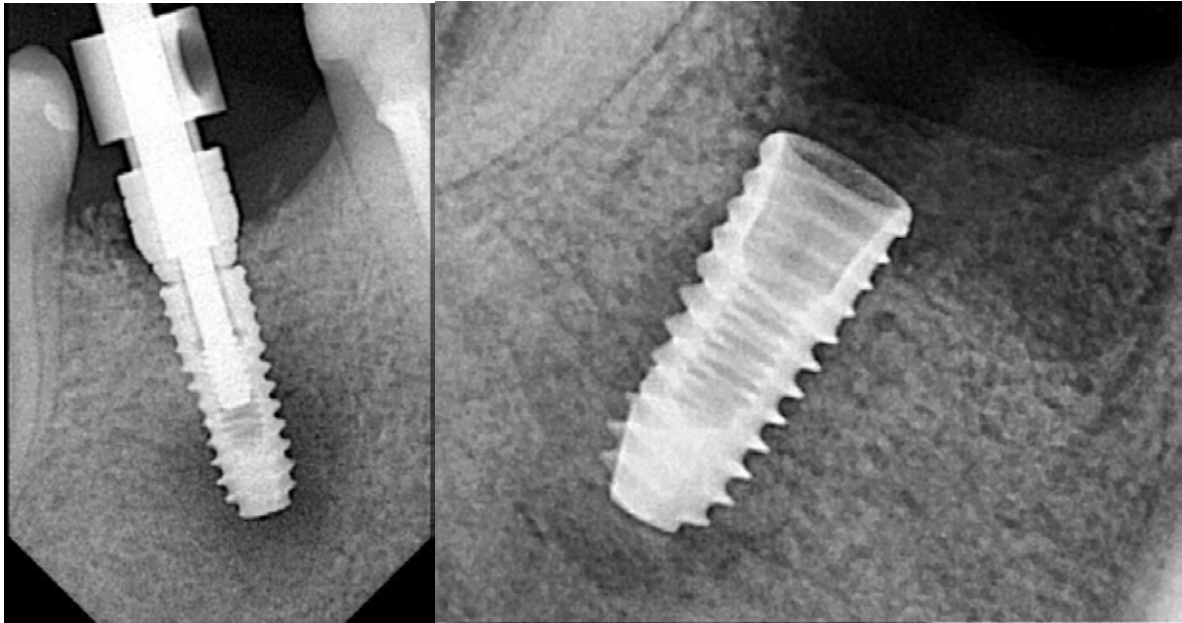


Рис. 3. Розподіл методів рентгенологічного обстеження, що використовувались лікарями-стоматологами при діагностиці випадків ранньої втрати дентальних імплантів

ознак порушення остеоінтеграції дентальних імплантів асоційовано із специфічними ускладненнями щодо коректної інтерпретації змін кісткової тканини в періімплантатній області, спровокованими рентгенологічним феноменом утворення променя (beam-hardening effect), який розвивається навколо внутрішньокістково-встановленого металевго об'єкта [21, 22]. При цьому однак діагностична чутливість методу КПКТ щодо можливості належної оцінки періімплантатних змін кісткової тканини може варіювати в залежності від впливу значної кількості факторів: кількості суміжно встановлених дентальних імплантів, різниці фізичної щільності встановленої інтраосальної опори та оточуючої кісткової тканини, наявності інших металевих об'єктів в межах ротової порожнини [22].

В результаті проведеного дослідження вдалось встановити, що відносна поширеність випадків порушення остеоінтеграції дентальних імплантів та їх ранньої втрати є аналогічною у структурі різних за обсягом досліджуваних вибірок, проте водночас відмічається специфічний тренд щодо зростання абсолютної кількості випадків ранньої втрати дентальних імплантів при збільшенні обсягу встановлених імплантів в цілому. При аналізі задокументованих випадків порушення остеоінтеграції дентальних імплантів відмічається дефіцит їх належної реєстрації з відповідним описом у медичних картках стоматологічних хворих та з врахуванням потреби деталізації специфічних діагностичних критеріїв, згідно з якими

може бути підтверджений діагноз ранньої втрати інтраосальної опори. Найчастіше випадки порушення остеоінтеграції дентальних імплантів були діагностовані за фактом рухомості інтраосальних опор на момент проведення фіксації формувача ясен, або в результаті звернень пацієнтів з наявними больовими відчуття в області імплантації після завершення раннього післяопераційного періоду, в ході огляду котрих також були відмічені ознаки рухомості інтраосальних опор, або ж запальні зміни оточуючих м'яких тканин, чи патологічні зміни кісткової тканин в періімплантатній області. Проте майже 40% клінічних випадків ранньої втрати дентальних імплантів не були підтвержені відповідними результатами рентгенологічних досліджень. Водночас, виходячи з отриманих даних та таких, доступних в літературі, вихідну реєстрацію факту дезінтеграції титанових дентальних імплантів рекомендовано проводити з використанням методу периапікальної рентгенографії, а не методу конусно-променевої компютерної томографії, оскільки діагностична ефективність останнього може бути компрометована за рахунок артефактів, асоційованих із наявністю металевго об'єкта на шляху поширення рентгеновського випромінювання.

Висновки. В результаті проведеного ретроспективного дослідження вдалось встановити, що середня поширеність ранньої втрати дентальних імплантів по причині порушення їх остеоінтеграції на рівні досліджуваних вибірок встановлених інтраосальних опор сягає $5,58 \pm 1,33\%$.

На основі проведеного аналізу вибірок встановлених імплантатів різного обсягу було відмічено, що зростання абсолютної кількості випадків ранньої втрати дентальних імплантатів асоційовано із збільшенням кількості встановлених імплантатів в цілому, хоча відносна поширеність даного ускладнення була практично аналогічною у структурі різних за чисельністю вибірок. Лише у 65,73% клінічних випадків втрати дентальних імплантатів у ранній період спостереження такі були належним чином задокументовані у стоматологічних картах хворих, і в 61,54% такі також були підтверджені даними рентгенологічних методів обстеження.

Література:

1. Chatzopoulos G. S., Wolff L. F. Dental implant failure and factors associated with treatment outcome: A retrospective study. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. 2023. Vol. 124(2). P. 101314.
2. Chatzopoulos G. S., Wolff L. F. Retrospective analysis of 50,333 implants on implant failure and associated patient-related factors. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. Online ahead of print. P. 101555.
3. Potential risk factors for early and late dental implant failure: a retrospective clinical study on 9080 implants / H. Staedt, M. Rossa, K. Lehmann [et al.]. *International journal of implant dentistry*. 2020. Vol. 6. P. 1-10.
4. Dental implants survival rates among ectodermal dysplasia patients: aggregation and synthesis of literature data / I. Yavuz, M. Callea, Y. Yavuz [et al.]. *Ukrainian Dental Journal*. 2023. Vol. 2(1). P. 71-77.
5. Prognosis of possible implant loss after immediate placement by the laboratorial blood analysis and evaluation of intraoperatively derived bone samples / P. Anatoliy, R. Vitaliy, G.K. Myroslav [et al.]. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2019. Vol. 12(1). P. 143-150.
6. Factors affecting the early failure of implants placed in a dental practice with a specialization in implantology—a retrospective study / J. Krisam, L. Ott, S. Schmitz [et al.]. *BMC Oral Health*. 2019. Vol. 19. P. 1-7.
7. Early implant failure: a retrospective analysis of contributing factors / D.Y. Kang, M. Kim, S.J. Lee [et al.]. *Journal of periodontal & implant science*. 2019. Vol. 49(5). P. 287-298.
8. Failed dental implants—clinical, radiological and bacteriological findings in 17 patients / P. Laine, A. Salo, R. Kontio [et al.]. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2005. Vol. 33(3). P. 212-217.
9. Systemic antibiotic prophylaxis to reduce early implant failure: a systematic review and meta-analysis / E. Roca-Millan, A. Estrugo-Devesa, A. Merlos [et al.]. *Antibiotics*. 2021. Vol. 10(6). P. 698.
10. Comparative Efficacy of Different Amoxicillin Dosing Regimens in Preventing Early Implant Failure—A Systematic Review with Network Meta-Analysis / L.W. Tan, Y.E. Ng, K.C. Giok [et al.]. *Antibiotics*. 2023. Vol. 12(3). P. 512.
11. Malm M. O., Jemt T., Stenport V. Early implant failures in edentulous patients: A multivariable regression analysis of 4615 consecutively treated jaws. A retrospective study. *Journal of Prosthodontics*. 2018. Vol. 27(9). P. 803-812.
12. Effect of Photofunctionalization on Early Implant Failure / M. Hirota, T. Ozawa, T. Iwai [et al.]. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2019. Vol. 33(5). P. 1098-1102.
13. Block M. S. Coronavirus Disease 2019 may affect dental implant integration. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2021. Vol. 79(6). P. 1197-1198.
14. Pedrazini M. C., Pavanello L., Pelegrine A. A. The possible impact of COVID-19 pandemic on dental implant therapy: narrative review. *RGO-Revista Gaúcha de Odontologia*. 2022. Vol. 70. P. e20220045
15. Risk of failure in dental implant osseointegration among people with the post-covid syndrome / A.K. Boparai, A. Jain, K. Sehgal [et al.]. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*. 2022. P. 860-863.
16. Sezer T., Soylu E. COVID-19 as a factor associated with early dental implant failures: A retrospective analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2023. Online ahead of print. P. 1-7.
17. The effect of type of specialty (periodontology/oral surgery) on early implant failure: a retrospective “Big-Data” study from a nation-wide dental chain in Israel / F. Mordechai, C. Tali, M. Jonathan [et al.]. *Clinical Oral Investigations*. 2022. Vol. 26(10). P. 6159-6163.
18. Retrospective analysis of early dental implant failure / Z.Y. Zhang, T. Meng, Q. Chen [et al.]. *Beijing da xue xue bao. Yi xue ban = Journal of Peking University Health Sciences*. 2018. Vol. 50(6). P. 1088-1091.
19. Lin Z. Z., Jiang Z. T., Ding X. Analysis of risk factors related to early implant failure: a retrospective study. Research Square. 2023. Preprint.
20. Risk factors for implant failure: a retrospective study in an educational institution using GEE analyses / M. Borba, D. Deluiz, E.J.V. Lourenço [et al.]. *Brazilian Oral Research*. 2017. Vol. 31. P. e69.
21. Akleyin E., Goncharuk-Khomyn M. Cone Beamed Computerized Dental Tomography in Dentistry. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2019. Vol. 12(4). P. 1613-1617.
22. Variations of CBCT Hounsfield Units at Different Distances from Single-Placed Dental Implant Due to the Metal-Induced Artifact Effect / M. Goncharuk-Khomyn, Y. Lokota, P. Brekhlichuk [et al.]. *Journal of International Dental & Medical Research*. 2023. Vol. 16(2). P. 487-494.

References:

1. Chatzopoulos, G. S., & Wolff, L. F. (2023). Dental implant failure and factors associated with treatment outcome: A retrospective study. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 124(2), 1013-14.
2. Chatzopoulos, G. S., & Wolff, L. F. (2023). Retrospective analysis of 50,333 implants on implant failure and associated patient-related factors. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, online ahead of print, 101555.
3. Staedt, H., Rossa, M., Lehmann, K. M., Al-Nawas, B., Kämmerer, P. W., & Heimes, D. (2020). Potential risk factors for early and late dental implant failure: a retrospective clinical study on 9080 implants. *International journal of implant dentistry*, 6, 1-10.
4. Yavuz, I., Callea, M., Yavuz, Y., Goncharuk-Khomyn, M., & Biley, A. (2023). Dental implants survival rates among ectodermal dysplasia patients: aggregation and synthesis of literature data. *Ukrainian Dental Journal*, 2(1), 71-77.
5. Anatoliy, P., Vitaliy, R., Myroslav, G. K., & Victoria, H. (2019). Prognosis of possible implant loss after immediate placement by the laboratorial blood analysis and evaluation of intraoperatively derived bone samples. *Journal of International Dental and Medical Research*, 12(1), 143-150.
6. Krisam, J., Ott, L., Schmitz, S., Klotz, A. L., Seydaliyeva, A., Rammelsberg, P., & Zenthöfer, A. (2019). Factors affecting the early failure of implants placed in a dental practice with a specialization in implantology—a retrospective study. *BMC Oral Health*, 19, 1-7.
7. Kang, D. Y., Kim, M., Lee, S. J., Cho, I. W., Shin, H. S., Caballé-Serrano, J., & Park, J. C. (2019). Early implant failure: a retrospective analysis of contributing factors. *Journal of periodontal & implant science*, 49(5), 287-298.
8. Laine, P., Salo, A., Kontio, R., Ylijoki, S., Lindqvist, C., & Suuronen, R. (2005). Failed dental implants—clinical, radiological and bacteriological findings in 17 patients. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 33(3), 212-217.
9. Roca-Millan, E., Estrugo-Devesa, A., Merlos, A., Jané-Salas, E., Vinuesa, T., & López-López, J. (2021). Systemic antibiotic prophylaxis to reduce early implant failure: a systematic review and meta-analysis. *Antibiotics*, 10(6), 698.
10. Tan, L. W., Ng, Y. E., Giok, K. C., Veettil, S. K., & Menon, R. K. (2023). Comparative Efficacy of Different Amoxicillin Dosing Regimens in Preventing Early Implant Failure—A Systematic Review with Network Meta-Analysis. *Antibiotics*, 12(3), 512.
11. Malm, M. O., Jemt, T., & Stenport, V. F. (2021). Patient factors related to early implant failures in the edentulous jaw: A large retrospective case–control study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 23(3), 466-476.
12. Hirota, M., Ozawa, T., Iwai, T., Ogawa, T., & Tohnai, I. (2018). Effect of Photofunctionalization on Early Implant Failure. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 33(5), 1098-1102.
13. Block, M. S. (2021). Coronavirus Disease 2019 may affect dental implant integration. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 79(6), 1197-1198.
14. Pedrazini, M. C., Pavanello, L., & Pelegrine, A. A. (2022). The possible impact of COVID-19 pandemic on dental implant therapy: narrative review. *RGO-Revista Gaúcha de Odontologia*, 70, e20220045
15. Boparai, A. K., Jain, A., Sehgal, K., Alanazi, S., Jameel, A. S., Salian, S., ... & Grover, V. (2022). Risk of failure in dental implant osseointegration among people with the post-covid syndrome. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 860-863.
16. Sezer, T., & Soylu, E. (2023). COVID-19 as a factor associated with early dental implant failures: A retrospective analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, online ahead of print, 1-7.
17. Mordechai, F., Tali, C., Jonathan, M., Ori, P., Yaron, B., Ram, S., & Guy, T. (2022). The effect of type of specialty (periodontology/oral surgery) on early implant failure: a retrospective “Big-Data” study from a nationwide dental chain in Israel. *Clinical Oral Investigations*, 26(10), 6159-6163.
18. Zhang, Z. Y., Meng, T., Chen, Q., Liu, W. S., & Chen, Y. H. (2018). Retrospective analysis of early dental implant failure. *Beijing da xue xue bao. Yi xue ban= Journal of Peking University. Health Sciences*, 50(6), 1088-1091.
19. Lin, Z. Z., Jiang, Z. T., & Ding, X. (2023). Analysis of risk factors related to early implant failure: a retrospective study. Research Square. Preprint.
20. Borba, M., Deluiz, D., Lourenço, E. J. V., Oliveira, L., & Tannure, P. N. (2017). Risk factors for implant failure: a retrospective study in an educational institution using GEE analyses. *Brazilian Oral Research*, 31, e69.
21. Akleyin, E., & Goncharuk-Khomyn, M. (2019). Cone Beamed Computerized Dental Tomography in Dentistry. *Journal of International Dental and Medical Research*, 12(4), 1613-1617.
22. Goncharuk-Khomyn, M., Lokota, Y., Brekhlichuk, P., Heranin, S., Lokota, Y., Sapovych, B., & Layosh, N. (2023). Variations of CBCT Hounsfield Units at Different Distances from Single-Placed Dental Implant Due to the Metal-Induced Artifact Effect. *Journal of International Dental & Medical Research*, 16(2), 487-494.