

ХІРУРГІЧНА СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.314-089.843-06-002-022-258:616.018.4-07
DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2024-52-2.5>

О.О. Гудар'ян,

доктор медичних наук,
професор кафедри хірургічної стоматології,
імплантології та пародонтології,
Дніпровський державний медичний університет,
вул. Володимира Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна,
індекс 49044, stomatologlazarenko@gmail.com

А.М. Лазаренко,

аспірант кафедри хірургічної стоматології,
імплантології та пародонтології,
Дніпровський державний медичний університет,
вул. Володимира Вернадського, 9, м. Дніпро, Україна,
індекс 49044, stomatologlazarenko@gmail.com

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАТЯЖНОГО
ЗАПАЛЬНОГО УСКЛАДНЕННЯ
ДЕНТАЛЬНОЇ ІМПЛАНТАЦІЇ
НА ПРОЦЕС ОСТЕОІНТЕГРАЦІЇ
ВСТАНОВЛЕНИХ
ВНУТРІШНЬОКІСТКОВИХ
ІМПЛАНТАТІВ**

Зв'язок публікації із плановими науково-дослідними роботами. Ця робота є фрагментом планової науково-дослідної роботи кафедри хірургічної стоматології імплантології та пародонтології: «Розробка хірургічних методів лікування та реабілітації у хворих на запально-деструктивні захворювання та травматичні ушкодження щелепно-лицевої області», № державної реєстрації 012U109664. Стаття є частиною дисертаційної роботи: «Обґрунтування профілактики ускладнень дентальної імплантації на етапі первинної фіксації імплантату». Дентальна імплантація є одним із найбільш ефективних методів реставрації відсутніх елементів зубних рядів та відновлення функціональної та естетичної їх цілісності. Однак, незважаючи на досягнуті успіхи в дентальній імплантації, актуальними залишаються проблеми зниження кількості ускладнень після встановлення імплантів та збільшення термінів їхньої служби. Невдачі дентальної імплантації можуть бути пов'язані із запізнілою діагностикою факторів, що визначають ранні порушення остеointegraційних процесів навколо встановлених імплантів. **Матеріали та методи.** До дослідження було включено 45 пацієнтів у віці від 42 до 63 років без соматичної патології та обтяженого алергічного анамнезу. Групу контролю склали 24 особи. Ступінь стабільності імплантів встановлювався за допомогою портативного апарату Osstell (Швейцарія) у різні періоди спостереження. **Результати.** Аналіз зміни показників ISQ у процесі остео-

інтеграції показав, що розвиток затяжного, субклінічного (латентно поточного) низької активності запального процесу в м'яких і кісткових контактних тканинах після установки дентальних внутрішньокісткових імплантів сприяє уповільненню завершеності остеоінтеграційного процесу. Виявлено критерії ризику виникнення зазначеного ускладнення.

Ключові слова: дентальна імплантація, ступінь стабільності імплантів, ISQ, сповільнена остеоінтеграція.

О.О. Gudarian,

Doctor of Medical Sciences,
Professor at the Department of Surgical Stomatology,
Implantology and Periodontology,
Dnipro State Medical University
9 Volodymyr Vernadsky street, Dnipro, Ukraine, postal code
49044, stomatologlazarenko@gmail.com

A.M. Lazarenko

Postgraduate at the Department of Surgical Stomatology,
Implantology and Periodontology,
Dnipro State Medical University,
9 Volodymyr Vernadsky street, Dnipro, Ukraine, postal code
49044, stomatologlazarenko@gmail.com

**ASSESSMENT OF THE INFLUENCE
OF PROLONGED INFLAMMATORY
COMPLICATION OF DENTAL
IMPLANTATION ON THE PROCESS
OF OSTEOINTEGRATION OF INSTALLED
INTRABONY IMPLANTS**

Connection of the publication with planned research projects. This work is a fragment of the planned research work of the Department of surgical dentistry implantology and Periodontology: "Development of surgical methods of treatment and rehabilitation in patients with inflammatory and destructive diseases and traumatic injuries of the maxillofacial region", state registration No. 012U109664. the article is part of the dissertation work: "Justification of prevention of complications of dental implantation at the stage of primary fixation of the implant". Dental implantation is one of the most effective methods of restoring missing elements of the tooth rows and restoring their functional and aesthetic integrity. However, despite the successes achieved in dental implantation, the problems of reducing the number of complications after the installation of implants and increasing their service life remain relevant. Failures of dental implantation may be associated with late diagnosis of factors that determine early disturbances of osseointegration processes around installed implants. **Materials and methods.** The study included 45 patients aged 42 to 63 years without somatic pathology and severe allergic anamnesis. The control group consisted of 24 people. **Results.** The degree of stability

of the implants was established using a portable device Osstell (Switzerland) in different periods of observation. The analysis of changes in ISQ indicators in the process of osseointegration showed that the development of a prolonged, subclinical (latently current) low activity of the inflammatory process in soft and bone contact tissues after the installation of dental intraosseous implants contributes to slowing down the completion of the osseointegration process. Risk criteria for the occurrence of the specified complication have been identified.

Key words: dental implantation, degree of implant stability, ISQ, delayed osseointegration.

Вступ. Дентальна імплантація є одним із найбільш ефективних методів реставрації відсутніх елементів зубних рядів та відновлення функціональної та естетичної їх цілісності [1,2]. Доведено, що ортопедичні супраконструкції на остеоінтегрованих імплантатах найбільше здатні забезпечити нормальну жувальну функцію, анатомо-фізіологічний та соціальний комфорт пацієнту [3,4]. Однак, незважаючи на досягнуті успіхи в дентальній імплантації, актуальними залишаються проблеми зниження кількості ускладнень після встановлення імплантатів та збільшення термінів їхньої служби. Як відомо, запальні ускладнення, що виникли після внутрішньокісткової дентальної імплантації, є серйозним обтяжуючим фактором, що впливає на стійкість і збереження імплантату, що створює несприятливі умови для подальшого ортопедичного лікування [5,6,7].

Невдачі дентальної імплантації можуть бути пов'язані із запізнілою діагностикою факторів, що визначають ранні порушення остеоінтеграційних процесів навколо встановлених імплантатів. На початковому етапі регенерації кісткової тканини, як відомо, провідна роль належить репаративному запаленню від особливостей прояву якого, мабуть, залежатимуть терміни завершення першої фази остеоінтеграції. Тому важливість своєчасного розпізнавання цього стану безсумнівна.

З сучасних позицій можна констатувати, що запальні протеїни (альфа 2 глікопротеїн (ГП), альфа-1 інгібітор протеаз (ІП), церулоплазмін (ЦП), С-реактивний білок СРБ) є маркерами запалення будь-якої етіології та локалізації. Рівні їх продукції варіюють значною мірою і мають важливе значення для виявлення малосимптомних запальних процесів та оцінки їхньої активності. Враховуючи відносну простоту тестування та високу чутливість більшості з них до змін, залежно від наявності запалення та його активності в організмі, вони знайшли широке застосування у клінічній практиці, проте для прогнозу

перебігу репаративного запалення та оцінки індивідуальної чутливості в процесі остеоінтеграції дентальних імплантатів їх придатність практично не вивчалася [8,9].

Недостатньо розроблено й інші критерії, що дозволяють раннє виявлення предикторів уповільненої остеоінтеграції. Враховуючи, що динаміка зміни первинної стабільності встановлених дентальних імплантатів об'єктивно відображає стан їх остеоінтеграції [10,11,12], виникає інтерес у вивченні її як раннього об'єктивного критерію повноцінного відновлення кісткової тканини в зоні імплантант/кістка.

Мета дослідження. Вивчити взаємозв'язок особливостей регенераторного запалення в перимплантній зоні з рівнем первинної стабілізації внутрішньокісткових дентальних імплантатів.

Матеріал та методи дослідження. До дослідження було включено 45 пацієнтів (21 (46,7%) жінок та 24 (53,3%) чоловіків) у віці від 42 до 63 років без соматичної патології та обтяженого алергічного анамнезу. Середній вік становив $50,8 \pm 8,2$ року: до 44 років – 6 осіб від 45 до 59 – 39 та понад 60 років – 6. Потребування дентальної імплантації визначали відповідно до рекомендацій всесвітньої організації імплантологів (ІПІ, 2018 р).

Групу контролю склали 24 особи (11 (45,8%) жінок та 13 (54,2%) чоловіків), середній вік 49,2 років (від 40 до 65 років) у яких в анамнезі та при об'єктивному огляді були відсутні хронічні, загальносоматичні захворювання, що вимагають лікування на момент дослідження, із санованою порожниною рота.

Протокол досліджень було затверджено етичним комітетом Дніпровського державного медичного університету МОЗ України. Пацієнти ознайомилися та отримували детальну інформацію про проведені дослідження та лікувальні процедури, давали письмову інформаційну згоду на участь у них. Програма комплексного обстеження включала оцінку загального стану здоров'я, стоматологічного статусу та проводилася загальноприйнятими клінічними методами. З'ясовували скарги пацієнта, проводили збір анамнезу та інструментальну візуальну оцінку стану ясеневих тканин та слизової оболонки в області дефектів зубних рядів. Особлива увага зверталася на вираженість і збереження альвеолярного відростка, товщину ясен, що покриває альвеолярні кісткові структури та піднебіння, тривалість та локалізацію дефектів зубних рядів, стан зубів, вид прикусу. Досліджувалися тканини

пародонту, оцінювалася товщина та рухливість слизово-надкостного покриву в зоні майбутньої установки внутрішньокісткових дентальних імплантатів, а також враховувалася міжжюльізна висота в області дефектів.

Об'єктивний стан порожнини рота та ясен на момент надходження до клініки та в подальші терміни дослідження вивчали за допомогою рекомендованих ВООЗ індексів та проб.

Рівень гігієни ротової порожнини визначали за допомогою спрощеного індексу Гріна-Вермільйона (Green, Vermillion), що дозволяє виявляти м'які і тверді відкладення на природних зубах. Для великої видимості нальоту застосовували індиксиційні таблетки POZO, при цьому після розсмоктування їх пацієнтом м'які відкладення набували рожевого інтенсивного забарвлення.

Про виразність кровоточивості ясен, в області зубів та імплантатів, а отже, і активність запального процесу в досліджуваній зоні, судили щодо зміни значень зондової проби (за індексом Мюллемана (Muhlemann, 1971) у модифікації Коуелла (Cowell I., 1975)).

Інтенсивність та поширеність запальної реакції в ясенній тканині визначалася за допомогою папілярно-маргінально-альвеолярного індексу РМА у тому числі і в області встановлених імплантатів.

У цій роботі визначення інтенсивності запальної реакції в околу імплантних м'яких тканинах використовувалася також проба Шиллера-Писарева. Для оцінки стану кісткової тканини альвеолярних відростків та розташування встановлених дентальних внутрішньокісткових імплантатів у цій роботі використовували ортопантомографію. У складних для діагностики випадках проводилася комп'ютерна томографія з метою уточнення меж уражених кісткових тканин та планування оперативних втручань із встановлення дентальних імплантатів.

Ступінь стабільності імплантатів встановлювався за допомогою портативного апарату Osstell виробництва фірми "Integration Diagnostics" (Швейцарія), що відповідає вимогам стандартів EN 60601-1 та ISO 9686,15223.

Оцінку стабільності дентальних внутрішньокісткових імплантатів проводили за такими критеріями:

ISQ>70 ум.од. – висока стабільність, допустима одноетапна імплантація з негайним навантаженням;

ISQ – від 60 до 65 ум.од. – середня стабільність, допустима одна або двоетапна імплантація з раннім навантаженням;

ISQ<60 ум.од. – недостатня стабільність імплантату, високий ризик його втрати.

Кількісне визначення запальних протеїнів (альфа-2 – глікопротеїну (ГП), альфа-1 інгібітору протеаз (ІП), церулоплазміну (ЦП) і С-реактивного білка) у нестимульованій ротовій рідині проводили на імунохімічному аналізаторі IGS ("Bechman", У роботі використовували комплект реактивів фірми "Bechman" та фірми "Sevac".

Дентальна імплантація проводилася за єдиним протоколом. Використовували імплантати INNO Cowellmedi INC діаметром Ø 4,0 та 4,5 мм та довжиною 8-12 мм.

Усього було встановлено 112 імплантів: 52 – на верхній щелепі, та 60 – на нижній щелепі. Для визначення достовірності та оцінки результатів дослідження застосовували метод статистичної обробки одержаних матеріалів. Для характеристики були обчислені середні величини (М). При цьому враховувалося, що середне арифметичні величини дозволяють лише наблизитися до дійсного значення вимірюваної величини. У зв'язку з цим були обчислені середньоквадратичні відхилення (Q) та середня помилка середньої величини ($\pm m$).

Результати дослідження та їх обговорення. На підставі вивчення клініко-лабораторних та апаратних даних, які включали результати обстеження 45 пацієнтів, піддані дентальній внутрішньокістковій імплантації, проведено узагальнений аналіз зміни зазначених аспектів у динаміці до та в ранній післяопераційний період.

Клінічні обстеження проведені на 2 добу після встановлення внутрішньокісткових дентальних імплантатів зафіксували появу в ділянці операційної травми ознак запальної реакції у всіх досліджуваних. Причому розвинені запальні явища мали достовірні відмінності: характеризувалися високим (5 (11,1%) чол.), помірним (29 (64,4%) чол.) і низьким у 11 (24,4%) ступенем активності запального процесу.

Провідне значення в об'єктивній оцінці тяжкості запальних ускладнень дентальної імплантації мали показники деснових індексів і проб у пацієнтів з високою активністю, ускладнень запального генезу, виявлено найбільше підвищення значень індексу гігієни $1,5\pm 0,3$ од.; індексу кровоточивості тканин ясен періімплантної зони – $2,4\pm 0,2$ од.; ПМА – $83,8\pm 2,7$ од.; проби Шиллера-Писарева – $2,4\pm 0,3$ од. Одночасно при гострому прояві запальної реакції виявлено розвиток острофазної відповіді зі збільшенням синтезу запальних протеїнів: альфа-2 глікопротеїну,

альфа-1 інгібітору протеаз, церулоплазмину та С-реактивного білка (табл. 1).

Виражені зрушення у бік підвищення, але меншою мірою ніж у пацієнтів з високою активністю прояву запальних ускладнень, реєструвалися у спостерігаються пацієнтів з помірним ступенем їх тяжкості: ПЧ- $1,8 \pm 0,1$ од.; ПМА- $49,6 \pm 1,4$ од.; ПШ- $1,6 \pm 0,1$ од.; ІГ- $1,4 \pm 0,2$ од. Показово, що наявність асоціативного зв'язку помірної активності запального процесу в посттравматичному просторі встановлено лише з певними запальними протеїнами: альфа-2 глікопротеїн та альфа-1 інгібітором протеаз і лише у 8 хворих (30,8%) досліджуваних. Як показали подальші динамічні дослідження, ці пацієнти були схильні до формування у них надалі затяжного, малосимптомного, латентно-поточного хронічного запального процесу в переімплантній зоні.

Зміни пародонтальних індексів і проб, як і очікувалося, у хворих з низькою активністю запальних ускладнень були менш вираженими, ніж у попередніх пацієнтів (ПЧ- $1,4 \pm 0,1$ од; ПМА- $29,2 \pm 1,4$ од; ПШ- $1,2 \pm 0,02$ од.; ІГ – $1,6 \pm 0,4$ од). Дослідження про-запальних протеїнів у хворих з низькою активністю запального процесу показали, що більшість їх середніх показників суттєво не відрізнялися від значень практично здорових добровольців-донорів (табл. 1). Разом з тим аналіз індивідуальних показників виявив у 3 пацієнтів (30%) чол.) підвищений вміст у ротовій рідині альфа-2-глікопротеїну.

Виявлені особливості перебігу запального процесу за сукупністю змін клінічних ознак протягом двох тижнів після хірургічної установки дентальних імплантатів дозволили встановити, що регрес основних клінічних ознак наявності патологічного процесу в зоні проведеної операції у всіх хворих із початковим високим ступенем запальних ускладнень досягався на 12-14 добу. з помірною – у 20 (68,9%) випадків на 7-8 добу; з низькою – у 7 (70%) випадків, тривалість усунення була мінімальною – не більше 7 діб. Інші пацієнти з перерахованих груп, ймовірно, повинні бути віднесені до групи ризику формування у них ранньої уповільненої остеоінтеграції встановлених імплантатів.

На користь цього припущення може свідчити з одного боку збільшення термінів тривалості субклінічного запалення в м'яких та кісткових тканинах, що оточують встановлені внутрішньокісткові імплантати (понад два тижні), а з іншого боку паралельне підвищення рівня вмісту в ротовій рідині вміст ряду запальних протеїнів. Як

показали наші дослідження індикаторами таких форм запалення є альфа-2 глікопротеїн та альфа-1-інгібітор протеаз, оскільки ці білки тривало зберігали високу концентрацію (відповідно понад 80 мг/л (при нормі 24,2 мг/л) та 2,3 мг/л (при нормі $1,46 \pm 0,04$ г/л) у ротовій рідині при таких ситуаціях: – реактивного білка та церулоплазмину) так само як і у пацієнтів з фізіологічними термінами названого процесу (табл. 1).

У ході дослідження виникло очевидне питання: спостерігається збільшення тривалості регенераторного запального процесу в кістковій тканині контакту на стику кістка/імплантат на ранній стадії дентальної імплантації феноменом, що вносить свій негативний вплив в подальший хід процесу остеоінтеграції.

Для вирішення цієї проблеми вивчалися особливості перебігу остеоінтеграції дентальних внутрішньокісткових імплантатів у різні періоди після їхньої оперативної установки. У І групу відбиралися пацієнти (28 осіб) з ранньою регресією клінічних симптомів запальних ускладнень дентальної імплантації. У другу-включалися пацієнти із затяжною хронізацією, субклінічного запального процесу в м'яких та кісткових тканинах навколоімплантної області (17 чол.). Ці групи були зіставні у відсотковому співвідношенні за віком, статтю, мали приблизно однакову вихідну щільність кісткової тканини.

Оцінка динаміки процесу остеоінтеграції імплантатів проводилася з урахуванням зміни показників стабільності ISQ на різних етапах спостереження, оскільки вони найбільше об'єктивно відображають стан його контактного остеогенезу [13,14].

Зміни середніх значень показників ISQ імплантатів обох груп динаміці відбитих у таблиці 2.

Проведені порівняння вихідних параметрів первинної стабільності встановлених дентальних внутрішньокісткових імплантатів між категоріями хворих, схильних до розвитку уповільненої остеоінтеграції імплантатів група порівняння та без названої тенденції основна група виявила практично ідентичні показники ISQ у цих групах хворих. Середні значення у перших дорівнювало $70,1 \pm 0,9$ ум.од. та $69,8 \pm 0,6$ ум.од. в інших ($p < 0,05$.) з коливанням значення в діапазоні від 62 до 76 ум.од.

Подальше дослідження стабільності встановлених імплантатів на 7-9 добу після їхньої оперативної установки виявили, що його середні показники як в основній, так і в порівняльній групі знизилися. Причому, у хворих основної групи первинна ста-

Таблиця 1

Динаміка середніх показників запальних протеїнів залежно від особливостей прояву запального процесу у ранньому періоді після дентальної імплантації

Групи досліджуваних	Терміни дослідження	Показник запальних протеїнів			
		ГП(мг/л)	СРБ(мг/л)	ЦП(мг/л)	ІІ(мг/л)
I група (з раннім купіруванням запального процесу в періімплатній зоні (n=63))	До дентальної імплантації	22,9±0,4	4,14±0,3	0,26±0,02	1,42±0,07
	на 2-3 добу	61,4±0,8*	6,58±0,6*	0,42±0,4*	2,09±0,06*
	на 7-9 день	27,1±0,9*	4,61±0,9*	0,32±0,01*	1,47±0,06*
	Через 15-16 днів	26,3±0,7	4,22±0,4	0,29±0,02	1,39±0,08
II група (з відстроченим купіруванням запального процесу в періімплатній зоні (n=19))	До дентальної імплантації	26,2±0,9	4,28±0,4*,**	0,26±0,04	1,48±0,09*,**
	на 2-3 добу	71,3±1,3*,**	5,9±0,9*,**	0,39±0,04*,**	2,60±0,07*,**
	На 7-9 день після дентальної імплантації	84,6±1,2*,**	6,81±1,4*,**	0,36±0,08*,**	2,39±0,14*,**
	Через 15-16 днів після дентальної імплантації	81,43±1,3*,**	6,02±1,6*,**	0,27±0,04*,**	2,43±0,06*,**
Контрольна група (n=24)		24,2±0,8	3,96±0,4	0,26±0,02	1,38±0,05

Примітка: * p < 0,05 порівняно з показниками контрольної групи, ** p < 0,05 порівняно з показниками I групи.

Таблиця 2

Зміни середніх значень показників ISQ після оперативного встановлення імплантатів у групах досліджуваних (ум.од.)

Групи досліджуваних	Особливості ліквідації запального процесу в ранньому періоді після дентальної імплантації	Коефіцієнт первинної стабільності			
		На 2 добу після встановлення	На 15-16 добу після встановлення	Через 3 місяці після встановлення	Через 6 місяців після встановлення
Основна група (n=28)	Купірування ознак запальної посттравматичної реакції у термін до 7-9 днів	66,9±0,6	66,8±0,4	70,2±1,8	72,8±1,6
Група порівняння (n=17)	Відстрочені усунення ознак запальної посттравматичної реакції у терміни 15-16 днів і більше	66,7±0,7	59,6±1,4*	62,7±0,9*	64,8±1,2*

Примітка: p < 0,05 міжгрупова достовірність показників.

більність встановлених імплантатів знизилася незначно в середньому на 0,8 ум.од. (69,1±0,9 ум.од.), а пацієнтів групи порівняння в середньому на 6,8 ум.од. відповідно (60,6±1,4 ум.од.)

Проведений вимір коефіцієнта стабільності імплантантів через 15-16 днів після дентальної імплантації позитивні результати виявилися лише у хворих основної групи: у 26 із 28 (92,9%) досліджуваних. При цьому спостерігалася лише тенденція до збільшення стабільності імплантантів. У хворих групи порівняння досліджуваний показник у період досліджень значно знизився в усіх пацієнтів (табл. 2).

Подані вище відомості вказують на те, що у хворих групи порівняння у ранньому періоді після встановлених імплантантів констатувалося уповільнення остеоінтеграційного процесу.

Слід зазначити й те, що й у віддаленіші терміни (через 3-6 місяців) показники стабільності імплантантів у хворих групи порівняння не досягли вихідного рівня, що свідчило про незавершеність процесу остеоінтеграції. Навпаки, у хворих основної групи стабільність імплантантів через 3 місяці після їхньої установки була високою.

Таким чином, аналіз зміни показників ISQ у процесі остеоінтеграції показав, що розвиток

зтяжного, субклінічного (латентно поточного) низької активності запального процесу в м'яких і кісткових контактних тканинах після установки денціальних внутрішньокісткових імплантатів сприяє уповільненню завершеності остеоінтеграційного процесу. Виявлено критерії ризику виникнення зазначеного ускладнення.

Висновки. 1. Запальні ускладнення, що виникли після оперативної установки денціальних внутрішньокісткових імплантатів тривалістю більше 2-х тижнів, сприяють розвитку в м'яких і кісткових тканинах зтяжного, субклінічного, малої активності репаративного запалення.

2. Підвищення продукції запальних протеїнів альфа-2 глікопротеїну та альфа-1 інгібітору протеаз свідчить про наявність зтяжного прихованого, субклінічного репаративного запалення в переімплантних структурах.

3. Збільшення тривалості контактного репаративного запалення є підставою для включення таких пацієнтів до групи високого ризику розвитку у них уповільненого процесу остеоінтеграції в ранньому та віддаленому періодах після денціальної імплантації.

4. Як об'єктивний критерій динаміки процесу остеоінтеграції денціальних внутрішньокісткових імплантатів можуть використовуватися показники стабільності ISQ, які довели свою ефективність як моніторинг цієї категорії пацієнтів.

Література:

1. Alghamdi H. S., Jansen J. A. The development and future of dental implants. *Dental materials journal*. 2020. №39(2). P. 167–172. <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-140>
2. Rawal S. Guided innovations: Robot-assisted dental implant surgery. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2022. №127(5). P. 673–674. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.03.029>
3. Duong H. Y., Rocuzzo A., Stähli A., Salvi G. E., Lang N. P., Sculean, A. Oral health-related quality of life of patients rehabilitated with fixed and removable implant-supported dental prostheses. *Periodontology 2000*. 2022. №88(1). P. 201–237. <https://doi.org/10.1111/prd.12419>.
4. Гудар'ян, О. О., Ідашкіна, Н. Г., Ширінкін, С. В., Чередник, Д. О. Можливість застосування безпосередньої імплантації з аугментацією кістки та негайним навантаженням у реабілітації пацієнтів, які страждають на генералізований пародонтит. *Денціальна імплантологія та хірургія*. 2021. № (1). С. 52-59.
5. Sailer, I., Karasan, D., Todorovic, A., Ligoutsikou, M., & Pjetursson, B. E. (2022). Prosthetic failures in dental implant therapy. *Periodontology 2000*, 88(1), 130–144. <https://doi.org/10.1111/prd.12416>

6. Papaspyridakos P., Bordin T. B., Kim Y. J., El-Raife K., Pagni S. E., Natto Z. S., Teixeira E. R., Chochlidakis K., Weber H. P. Technical Complications and Prosthesis Survival Rates with Implant-Supported Fixed Complete Dental Prostheses: A Retrospective Study with 1- to 12-Year Follow-Up. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. 2020. №29(1). P. 3–11. <https://doi.org/10.1111/jopr.13119>

7. Добровольська О. В. Сучасний погляд на ускладнення в денціальній імплантації. *Клінічна Стоматологія*. 2019. №(3). С. 32–39. <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2019.3.10572>

8. Shiba M., Itaya H., Iijima R., Nakamura M. Influence of Late Vascular Inflammation on Long-Term Outcomes Among Patients Undergoing Implantation of Drug Eluting Stents: Role of C-Reactive Protein. *Journal of the American Heart Association*. 2016. №5(9). P. e003354. <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.003354>

9. Baseri M., Radmand F., Hamed R., Yousefi M., Kafil H. S. Immunological Aspects of Dental Implant Rejection. *BioMed research international*. 2020. 7279509. <https://doi.org/10.1155/2020/7279509>

10. Gudarian O.O., Cherednyk D.O. The state of bone metabolism in patients with generalized periodontitis in diabetic osteopathy. *Вісник стоматології*. 2023. №1(122), С. 160-166.

11. Andersen O. Z., Bellón B., Lamkaouchi M., Brunelli M., Wei Q., Procter P., Pip-penger B. E. Determining primary stability for adhesively stabilized dental implants. *Clinical oral investigations*. 2023. №27(7). P. 3741–3748. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04990-8>

12. Яров Ю. Ю. Підтримуюче лікування хворих після денціальної імплантації в залежності від рівня гігієни порожнини рота : дис ... доктора філософії : 221 «Стоматологія», 22 «Охорона здоров'я». Українська медична стоматологічна академія МОЗ України. Полтава, 2020. 177 с. <http://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/15589>

13. Різник Ю. Б., Різник С. С. Індексна оцінка стану тканин пародонта у хворих на цукровий діабет II типу. *Сучасна стоматологія*. 2019. №5. С. 42-44. doi: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2019-5-42>

14. Cantner F., Cacaci C., Mücke T., Randelzhofer P., Hajtó J., Beuer F. Clinical performance of tooth- or implant-supported veneered zirconia single crowns: 42-month results. *Clinical oral investigations*. 2019. №23(12), 4301–4309. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02878-0>

References:

1. Alghamdi, H. S., & Jansen, J. A. (2020). The development and future of dental implants. *Dental materials journal*, 39(2), 167–172. <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-140>

2. Rawal S. (2022). Guided innovations: Robot-assisted dental implant surgery. *The Journal of prosthetic dentistry*, 127(5), 673–674. <https://doi.org/10.1016/j.prodent.2022.03.029>
3. Duong, H. Y., Rocuzzo, A., Stähli, A., Salvi, G. E., Lang, N. P., & Sculean, A. (2022). Oral health-related quality of life of patients rehabilitated with fixed and removable implant-supported dental prostheses. *Periodontology 2000*, 88(1), 201–237. <https://doi.org/10.1111/prd.12419>
4. Gudar'jan, O. O., Idashkina, N. G., Shirinkin, S. V., & D.O. Cherednyk, (2021). Mozhlyvist' zastosuvannja bezposeredn'oi' implantacii' z augmentacijeju kistky ta negajnym navantazhennjam u reabilitacii' pacijentiv, jaki strazhdajut' na generalizovanyj parodontyt [The possibility of using direct implantation with bone augmentation and immediate loading in the rehabilitation of patients suffering from generalized periodontitis]. *Dental'na implantologija ta hirurgija – Dental implantology and surgery*, (1), 52-59 [in Ukrainian].
5. Sailer, I., Karasan, D., Todorovic, A., Ligoutsikou, M., & Pjetursson, B. E. (2022). Prosthetic failures in dental implant therapy. *Periodontology 2000*, 88(1), 130–144. <https://doi.org/10.1111/prd.12416>
6. Papaspyridakos, P., Bordin, T. B., Kim, Y. J., El-Rafie, K., Pagni, S. E., Natto, Z. S., Teixeira, E. R., Chochlidakis, K., & Weber, H. P. (2020). Technical Complications and Prosthesis Survival Rates with Implant-Supported Fixed Complete Dental Prostheses: A Retrospective Study with 1- to 12-Year Follow-Up. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*, 29(1), 3–11. <https://doi.org/10.1111/jopr.13119>
7. Dobrovolska, O. V. (2019). Suchasnyj pogljad na uskladnennja v dental'nij implantacii' [A modern view of complications in dental implantation]. *Klinichna Stomatologija – Clinical Dentistry*, (3), 32–39. <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2019.3.10572> [in Ukrainian].
8. Shiba, M., Itaya, H., Iijima, R., & Nakamura, M. (2016). Influence of Late Vascular Inflammation on Long-Term Outcomes Among Patients Undergoing Implantation of Drug Eluting Stents: Role of C-Reactive Protein. *Journal of the American Heart Association*, 5(9), e003354. <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.003354>
9. Baseri, M., Radmand, F., Hamed, R., Yousefi, M., & Kafil, H. S. (2020). Immunological Aspects of Dental Implant Rejection. *BioMed research international*, 2020, 7279509. <https://doi.org/10.1155/2020/7279509>
10. Gudar'jan, O. O., & Cherednyk, D.O. (2023). The state of bone metabolism in patients with generalized periodontitis in diabetic osteopathy. *Visnyk stomatologii' – Journal of dentistry*, 122(1), 160-166.
11. Andersen, O. Z., Bellón, B., Lamkaouchi, M., Brunelli, M., Wei, Q., Procter, P., & Pippenger, B. E. (2023). Determining primary stability for adhesively stabilized dental implants. *Clinical oral investigations*, 27(7), 3741–3748. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04990-8>
12. Yarov, Y. Y. (2020). Pidtrymujuče likuvannja hvoryh pislja dental'noi' implantacii' v zalezhnosti vid rivnja gigijeny porozhnyny rota [Supportive treatment of patients after dental implantation, depending on the level of oral hygiene: thesis]. Candidate's thesis Doctor of Philosophy. Ukrainian Medical Stomatological Academy of the Ministry of Health of Ukraine. Poltava <http://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/15589> [in Ukrainian].
13. Riznyk, Y. B., & Riznyk, S. S. (2019). Indeksna ocinka stanu tkanyn parodonta u hvoryh na cukrovyj diabetes II typu [Index assessment of periodontal tissues in patients with type II diabetes]. *Suchasna stomatologija – Actual Dentistry*, (5), 42-42. doi: <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2019-5-42> [in Ukrainian].
14. Cantner, F., Cacaci, C., Mücke, T., Randelzhofer, P., Hajtó, J., & Beuer, F. (2019). Clinical performance of tooth- or implant-supported veneered zirconia single crowns: 42-month results. *Clinical oral investigations*, 23(12), 4301–4309. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02878-0>