

УДК 61.616-089-07

DOI <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-43-1.9>

THE STRATEGY FOR PLANNING SURGICAL STAGE DENTAL IMPLANTATION

О.В. Сидор,

аспірант кафедри стоматології післядипломної освіти,
Запорізький державний медичний університет,
пр. Маяковського, 26, м. Запоріжжя, Україна,
індекс 69000, alexandrsydor@gmail.com

СТРАТЕГІЯ ПЛАНУВАННЯ ХІРУРГІЧНОГО ЕТАПУ ДЕНТАЛЬНОЇ ІМПЛАНТАЦІЇ

Мета дослідження – вивчення взаємозв'язків між кількістю встановлених денціальних імплантатів та ймовірністю повторних операцій денціальної імплантациї. **Матеріал і методи.** Нами був проведений ретроспективний аналіз бази даних зі стоматологічних закладів.

Для полегшення процесу обліку даних ми ввели умовні визначення беззубих ділянок зубних рядів за їх протяжністю.

Для стандартизації умов між групами у разі моделювання клінічних ситуацій розрахунки проводили у разі можливої втрати одного імплантату.

Статистичний аналіз проводили за допомогою пакета статистичних програм Statistica версії 8.0. Для дослідження сили зв'язку між показниками було використано методи кореляційного аналізу (Пірсона, Спірмена, гамма) та метод множинної регресії для розробки прогнозної моделі. Різниця значень вважалася статистично значущою при $p < 0,05$. **Наукова новизна.** Встановлені наукові дані залежності ймовірності повторних операцій у разі невдач першого етапу денціальної імплантациї від кількості встановлених імплантатів. Зі зменшенням кількості встановлених імплантатів зменшується межа відносного показника втрати опор, за якого виникає необхідність у повторній установці. У разі втрати одного імплантату із 3 у дефектах зубного ряду довжиною в 3 та більше зубів відносний показник втрачених опор становив 33,3%; у ділянках імплантациї за принципом $N=X$ необхідності в реімплантациї не виникало, однак у ділянках установки за принципом $N=X-1$ виникала необхідність у повторній імплантациї. Між числом встановлених імплантатів у дефект зубного ряду та показниками кількості «втрачених» імплантатів, повторно встановлених імплантатів і повторних операцій встановлена зворотна статистично значуща кореляційна залежність ($p < 0,05$)

Висновки. Від кількості встановлених імплантатів залежить відносний показник втрати опори у разі дезінтеграції одного імплантату і, як наслідок, ймовірність повторних операцій.

Ключові слова: денціальна імплантация, стоматологічне лікування, адентія, фактори ризику.

О.В. Сидор,

Postgraduate student of the Department of Dentistry
and Diploma Education, Zaporizhzhya State Medical
University, 26 Mayakovsky Ave., Zaporizhzhya, Ukraine,
postal code 69000, alexandrsydor@gmail.com

The aim – study of the relationship between the number of installed dental implants and the probability of reoperation. **Material and methods.** We conducted a retrospective analysis of the database of dental institutions. To facilitate the process of data accounting, we have introduced conditional definitions of toothless areas of the dentition by their length. To standardize the conditions between groups in modeling clinical situations, calculations were performed in the event of a possible loss of one implant. Statistical analysis was performed using the statistical software package Statistica version 8.0. Correlation analysis methods (Pearson, Spearman, gamma) and multiple regression methods were used to study the strength of the relationship between the indicators to develop a predictive model. The difference in values was considered statistically significant at $p < 0.05$. **Scientific novelty.** Scientific data of dependence of probability of repeated operations at failures of the first stage of dental implantation on quantity of the established implants are established. As the number of implants decreases, the limit of relative support loss decreases, which requires re-installation. With the loss of one implant out of 3 in the defects of the dentition length of 3 or more teeth, the relative rate of lost supports was 33.3%; in the area of implantation on the principle of $N=X$ the need for reimplantation did not arise, but in the areas of installation on the principle of $N=X-1$ there was a need for re-implantation. Inverse statistically significant correlation ($p < 0.05$) was found between the number of implants in the dentition defect and the number of "lost" implants, re-installed implants and re-operations.

Conclusions. The relative rate of loss of support during disintegration of one implant depends on the number of installed implants, and as a consequence the probability of repeated operations.

Key words: dental implantation, dental treatment, adentia, risk factors.

Актуальність теми. Пріоритетним і перспективним напрямом у сучасній стоматології є широкомасштабне використання імплантациї для відновлення цілості та функції зубних рядів. Незважаючи на успіхи у денціальної імплантациї, все ще відзначається досить великий відсоток невдач на хірургічному етапі.

На результати імплантациї можуть впливати як технічні фактори, наприклад методика проведення установки імплантату (хірургічний шаблон, «вільна рука»), так і біологічні, наприклад морфофункціональна будова м'яких тканин і стан кісткових структур альвеолярних відростків у ділянці імплантациї. Деякі автори стверджують, що на результати лікування з використанням денціальних імплантатів впливають розмір імплантатів та система кріплення імплантатів

протез [6; 8]. Досі тривають дослідження показань щодо використання різноманітних конструкцій дентальних імплантатів залежно від клінічних умов [1; 5].

Основною причиною «втрати» імплантату вважається періімплантит, у розвитку якого провідну роль відіграють багато етіологічних чинників та факторів ризику [2; 4; 10]. Куріння є найбільш поширеним фактором ризику розвитку періімплантиту [3; 7; 9].

Часто невдачі у першому етапі імплантації стають причиною повторних операцій дентальної імплантації, що приводять до збільшення термінів лікування та вартості наданих стоматологічних послуг. Непередбачені зміни наміченого процесу реабілітації можуть бути приводом конфлікту між пацієнтом та стоматологом (лікарським закладом). Об'єктивне урахування по можливості більшого числа імовірних місцевих та загальних факторів, що можуть вплинути на перебіг лікування, сприяє раціональному плануванню термінів терапії та матеріальних витрат пацієнтів. Тому матеріальний складник лікування має бути врахований не тільки кількістю первинно встановлених імплантатів, але і частотою та обсягом можливих повторних операцій. Наш досвід роботи вказує на наявність взаємозв'язків між кількістю встановлених дентальних імплантатів та повторних операцій. Дослідження цієї концепції лягло в основу нашої роботи.

Мета дослідження – вивчення взаємозв'язків між кількістю встановлених дентальних імплантатів та ймовірністю повторних операцій.

Матеріал та методи. Нами був проведений ретроспективний аналіз бази даних зі стоматологічних закладів. Представлена інформація з клінічних журналів за період 2014–2021 включала лише клінічні дані та не містила персональних даних пацієнтів.

Для полегшення процесу обліку даних ми ввели умовні визначення беззубих ділянок зубних рядів за їх протяжністю.

Ділянки адентії зубного ряду довжиною в один відсутній зуб ми визначили як «малі» дефекти зубного ряду.

Ділянки адентії зубного ряду довжиною в два відсутніх зуби ми визначили як «середні» дефекти зубного ряду.

Ділянки адентії зубного ряду довжиною в 3 і більше відсутніх зубів – як «великі» дефекти зубного ряду.

Останню групу дослідження становили зубні ряди з повною адентією.

Для стандартизації умов між групами моделювання клінічних ситуацій проводили з розрахунку можливої втрати одного імплантату.

Дефекти зубних рядів розділені один від одного хоча б одним присутнім зубом ми вважали як окремий дефект. Також як окремий дефект зубного ряду ми вважали відсутність центральних різців правої та лівої половини верхнього чи нижнього зубного ряду. Повну відсутність зубів на одній щелепі ми вважали як один дефект.

Статистичний аналіз проводили за допомогою пакета статистичних програм Statistica версії 8.0. Дані дослідження були представлені абсолютними показниками (абс.); відносними показниками – відсотками (%) та їх 95% довірчими інтервалами (95% CI).

Для дослідження сили зв'язку між показниками було використано методи кореляційного аналізу (Пірсона, Спірмена, гамма) та метод множинної регресії для розробки прогнозової моделі.

Різниця значень вважалася статистично значущою при $p < 0,05$.

Результати дослідження. У разі стоматологічної реабілітації пацієнтів з **повної адентією** ($n=37$) всього було використано 183 (100%) ендосальних гвинтових дентальних імплантати. Залежно від клінічної ситуації в дефект зубного ряду встановлювали від 2 до 8 імплантатів: 6 імплантатів – у 35,2% (19,7–50,5%) випадків; 4 імплантати – в 24,3% (10,5–38,1%) випадків; 2 – в 10,8% (0,8–20,8%), 3* імплантати – в 8,1% (0,7–16,9*), 5 та 8 імплантатів – по 10,8% (0,8–20,8%). Аналізом довірчих інтервалів (95% CI) встановлено, що частота установки 6 імплантатів перевищувала всі інші і статистично значно від частоти установки 3 імплантатів ($p < 0,05$).

Після першого етапу імплантації випадків невдач було зафіксовано у 7 ділянках, що становило 18,9% від загальної кількості цієї категорії дефектів; було «втрачено» 11 (6,4%) імплантатів зі 172 (табл. 1).

Як видно з таблиці 1, на 7 випадків втрати імплантатів повторних операцій проводилося 4, що становило 57,1% випадків невдач. З 11 «втрачених» імплантатів повторно було встановлено 4, що становило 36,4% втрачених імплантатів. В одному випадку у пацієнта з цукровим діабетом 2 типу дезінтегрувалися 6 імплантатів з 6 (100%); через відмову пацієнта від повторної операції було вибрано альтернативний план реабілітації.

Проведений аналіз випадків повторних операцій показав, що після «втрати» одного імплантату в ділянках повної адентії зубного ряду реімплан-

тація проводилася тільки в умовах установки 4, 3, або 2 імплантатів. Саме за цієї кількості імплантатів для опор майбутньої ортопедичної конструкції відносний показник втрачених опор за втратою одного імплантату був найбільшим. Так, у разі реабілітації за протоколом на опорах з 8 імплантатів втрата одного імплантату приводила до втрати 12,5% опор, з 6 імплантатів – 16,7% опор; з 4 імплантатів – 25,0%; з 3 та 2 імплантатів – 33,3 та 50,0% встановлених опор відповідно. Таким чином, зі зменшенням кількості встановлених імплантатів у разі дезінтеграції одного імплантату збільшувався відносний показник втрачених опор для ортопедичної конструкції.

Для об'єктивної перевірки залежності між кількістю повторних операцій і числом встановлених імплантатів та неінтегрованих імплантатів (в %) ми використовували метод кореляційного аналізу. Результати кореляційного аналізу наведено у таблиці 2.

За даними таблиці 2 можна зазначити, що у разі дентальної імплантації в частках повної адентії має місце зворотний статистично значущий зв'язок між числом первинно встановлених імплантатів у дефект зубного ряду та кількістю повторних операцій і кількістю перевстановлених імплантатів ($p < 0,05$).

Пацієнтам з «великими» дефектами зубних рядів було встановлено 203 дентальних імплантати. Аналіз довірчих інтервалів розподілу імплантатів за 68 (100%) дефектами зубних рядів довжиною в 3 зуба і більше показав, що частота встановлення 3 імплантатів у групі пацієнтів із «великими» дефектами статистично перевищує частоту встановлення 2, 4, бо 5 імплантатів ($p < 0,05$) (рис. 1).

З рисунка 1 можна зазначити, що у групі «великих» ділянок адентії зубного ряду установка імплантатів частіше проводилася за формулою $N=X$. Принцип імплантаційної ізопопії ($N=X$) був дотриманий у 39 дефектах довжиною

Таблиця 1

Випадки невдачі на першому хірургічному етапі дентальної імплантації у дефектах зубного ряду з повною адентією (n=37)

| Загальна кількість дефектів з дезінтеграцією імплантатів | Кількість встановлених імплантатів у дефект зубного ряду | Частота випадків дезінтеграції | Кількість «втрачених» імплантатів у випадку | | Кількість перевстановлених імплантатів (% від числа дезінтегрованих імплантатів у цьому випадку) | | Кількість повторних операцій |
|--|--|--------------------------------|---|------|--|-----|------------------------------|
| | | | абс. | % | абс. | % | |
| абс. (%) | абс. | абс. | абс. | % | абс. | % | абс. |
| 7 (18,9 %) | 8 | 1 | 1 | 12,5 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | 1 | 6 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| | | 2 | 1 | 16,7 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | 1 | 1 | 25,0 | 1 | 100 | 1 |
| | 3 | 1 | 1 | 33,3 | 1 | 100 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 50,0 | 1 | 100 | 1 | |
| Всього | – | 7 | 11 | – | 3 | – | 3 |

Таблиця 2

Оцінка сили зв'язку між числом встановлених імплантатів та показниками складності перебігу хірургічного етапу лікування

| Показники дослідження | | Коефіцієнт кореляції | Значення | p |
|--|---|----------------------|----------|--------------|
| Кількість встановлених імплантатів у дефект зубного ряду | Частота випадків дезінтеграції | Спірмена R | 0,2 | $p > 0,05$ |
| | Кількість втрачених імплантатів (в %)* | Пірсона r | -0,13 | $p > 0,05$ |
| | Кількість перевстановлених імплантатів* | Гамма кореляція | -0,82 | $p < 0,05^*$ |
| | Кількість повторних операцій* | Гамма кореляція | -0,82 | $p < 0,05^*$ |

Примітка: * коефіцієнти кореляції значимі лише на рівні $p < 0,05$.

в 3 відсутніх зуба і 7 випадках – в 4 зуба, що становило 57,3% та 10,3% «великих» дефектів відповідно. Таким чином, під час лікування «великих» дефектів зубного ряду дезінтеграція одного імплантату призвела б до «втрати» 33,3% опор у 57,3% випадків і 25,0% опор – у 10,3% випадків.

Невдач на першому етапі імплантації було 8 випадків, що становило 11,8% від загальної кількості (n=68) дефектів такої категорії.

Випадки невдач на першому етапі комплексної реабілітації в 8 (11,8%) «великих» дефектів привело до сумарної втрати 9 імплантатів із 203 встановлених, що становило 4,4%. Повторних операцій з установки імплантатів було 4, що становило 50,0% з 8 випадків невдач; повторно було встановлено 4 (44,4%) імплантати з 9 «втрачених». Ризики повторних операцій підвищувалися в ділянках встановлення імплантатів за принципом N=X-1. Імплантація за такою формулою була проведена в 6 (8,8%) спостереженнях у дефектах зубного ряду довжиною в 3 зуба, в 7 (10,3%) випадках – в 4 зуба, в 2 (2,9%) випадках – 5 зубів. Прогноз втрати 50% опор у випадку дезінтеграції 1 імплантата була у 11,7% (n=68) ділянок – у разі встановлення 2 імплантатів.

З таблиці 3 можна визначити, що від кількості встановлених імплантатів залежав відносний показник втрачених опор та необхідність повторної установки. Так, у разі втрати одного імплантату з 5 установлених відносний показник опор становив 20%, у повторній операції не виникала необхідність, відновлення зубного ряду проводилося за наміченим планом. У разі втрати одного імплантату з 4 цей показник становив 25,0%, що також дозволяло провести протезування за наміченим планом. Повторні операції проводились у випадках втрати 50% та більше опор. Зі зменшенням кількості встановлених імплантатів

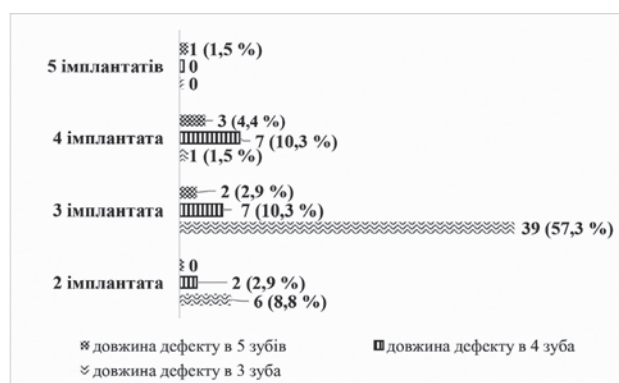


Рис. 1. Число установлених імплантатів у «великих» дефектах

зменшувалась межа відносного показника втрати опор, за якого була потреба у повторній установці імплантатів. Так, у разі втрати одного імплантату з 3 відносний показник втрачених опор становив 33,3%; у ділянках імплантації за принципом N=X необхідність у реімплантації не виникала, однак у ділянках встановлення за принципом N=X-1 виникала необхідність у повторній імплантації (табл. 4).

Між числом встановлених імплантатів у дефект зубного ряду та показниками кількості «втрачених» імплантатів, кількості повторно встановлених імплантатів і повторних операцій встановлена зворотна статистично значуща кореляційна залежність (p<0,05)

У реабілітації «середніх» дефектів зубного ряду (n=157) завдовжки 2 відсутніх зуби було використано 310 імплантатів. У тому числі по 2 імплантати (N=X) було встановлено у 148 (94,2%) дефектах, по 1 імплантату (N=X-1) – у 9 (5,8%). Таким чином, втрати одного імплантату в ділянках реконструкції за формулою N=X (в 94,2% випадках) приводили б до втрати 50,0% опор, за

Таблиця 3

Випадки невдач на першому хірургічному етапі дентальної імплантації у разі «великих» дефектів зубного ряду (n=68)

| Загальна кількість дефектів з дезінтеграцією імплантатів | Кількість встановлених імплантатів у дефект зубного ряду | Частота випадків дезінтеграції | Кількість «втрачених» імплантатів у випадку | | Кількість перевстановлених імплантатів (% від числа дезінтегрованих імплантатів у цьому випадку) | | Кількість повторних операцій |
|--|--|--------------------------------|---|------|--|------|------------------------------|
| | | | абс. | % | абс. | % | |
| абс. (%) | абс. | абс. | абс. | % | абс. | % | абс. |
| 8 (11,8%) | 5 | 1 | 1 | 20,0 | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | 2 | 1 | 25,0 | 0 | 0 | 0 |
| | | 1 | 2 | 50,0 | 1 | 50,0 | 1 |
| | 3 | 3 | 1 | 33,3 | 1 | 33,3 | 1 |
| 1 | | 2 | 66,7 | 2 | 100,0 | 2 | |

Оцінка сили зв'язку між числом встановлених імплантів та показниками складності перебігу хірургічного етапу лікування

| Показники дослідження | | Коефіцієнт кореляції | Значення | p |
|--|---------------------------------------|----------------------|----------|-----------|
| Кількість встановлених імплантів у дефект зубного ряду | Частота випадків дезінтеграції | Спірмена r | -0,47 | p > 0,05 |
| | Кількість втрачених імплантів (в %)* | Гамма кореляція | -1,00 | p < 0,05* |
| | Кількість перевстановлених імплантів* | Спірмена r | -0,89 | p < 0,05* |
| | Кількість повторних операцій* | i | -0,8 | p < 0,05* |

Примітка: * коефіцієнти кореляції значимі на рівні $p < 0,05$.

формулою $N=X-1$ (у 5,8% випадків) – до 100,0%. У разі дефектів зубного ряду «середньою» протяжністю кожен випадок втрати одного імплантату перевищував би межу у 50% *i*-опор.

Усього клінічних випадків несприятливого перебігу першого хірургічного етапу комплексної реабілітації «середніх» дефектів зубного ряду, що привело до втрати імплантів, було 17 (10,8%). Загальна кількість «втрачених» імплантів становила 21 (7,0%) від 310 (100,0%) встановлених.

Аналіз документації показав, що із 17 випадків невдач у першому етапі імплантації повторна операція проводилася у 16 (94,1%) випадках. У 5 (31,2 %) із 16 випадків повторна установка імплантату була можлива лише після попередніх реконструктивних операцій у ділянці адентії. Відмова від реімплантації була у разі втрати 100,0% ($n=2$) імплантів у пацієнта з цукровим діабетом 2 типу із сумнівними прогнозами проведення додаткових кістково пластичних операцій. Подальше лікування пацієнта проводилося з використанням альтернативної ортопедичної конструкції.

У разі реабілітації 655 «малих» дефектів зубного ряду було використано 687 імплантів. Принцип імплантаційної ізопації ($N=X$) був дотриманий у 623 (95,1%) випадках; у 32 (4,9%) випадках поодинокі дефекти були відновлені з використанням двох імплантів, $N=X+1$. Таким чином, у 95,1% випадків у разі дезінтеграції 1 імплантату відносний показник втрати опор становив би 100%, у 4,9% випадків – 50,0%.

У кожному з 39 (5,9% від 655 «малих» дефектів) випадків невдач першого етапу імплантації було втрачено по одному імплантату; всього 5,7% від загальної кількості встановлених імплантів ($n=687$). Реімплантація проводилася у 34 ділянках, що становило 5,2% «малих» дефектів та 4,9% імплантів, первинно встановлених у «малих» дефектах. Відносний показник повторних операцій та встановлених імплантів становив 87,2% випадків невдач та дезінтегрованих імплантів.

Аналіз даних анамнезу показав, що причиною відмови від повторної установки дентального імплантату у ділянці дезінтеграції були сумнівні прогнози реімплантації, ґрунтовані або наявністю в анамнезі пацієнта цукрового діабету, або, згідно з даними записів лікарів, змінами архітектоники кістки внаслідок її зруйнування через периімплантит. У 5 (0,7%) пацієнтів невдача на першому етапі хірургічного лікування стала приводом для змінення наміченого плану ортопедичної реабілітації, 3 (60,0%) з них страждали на цукровий діабет 2 типу.

Висновки. Від кількості встановлених імплантів залежить відносний показник втрати опори у разі дезінтеграції одного імплантату і, як наслідок, імовірність повторних операцій.

Література:

1. Брехлічук П.П., Майструк П.О. Ендодонто-ендоасальна імплантація у сучасній стоматології: можливості, проблеми та перспективи застосування методу (огляд літератури). *Клінічна стоматологія*. 2020. № 4. С. 10–17. DOI: doi.org/10.11603/2311-9624.2019.4.10877.
2. Демкович А.Є., Якимчук М.М., Сверстюк А.С. Етіологічні фактори ризику виникнення периімплантиту. *Клінічна стоматологія*. 2020. № 2 (31). С. 62–69. DOI: 10.11603/2311-9624.2020.2.11401.
3. Abdelhay N., Prasad S., Gibson M.P. Guided versus non-guided dental implant placement: a systematic review and meta-analysis. *BDJ Open*. 2021 Aug 18;7(1):31. DOI: 10.1038/s41405-021-00086-1.
4. Arunyanak S.P., Sophon N., Tangsathian T., Supanimitkul K., Suwanwichit T., Kungsadalpipob K. The effect of factors related to periodontal status toward peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res*. 2019. No. 30(8). P. 791–799. DOI: 10.1111/clr.13461.
5. Atieh M.A., Alsabeeha N.H., Payne A.G., Ali S., Faggion C.M.J., Esposito M. Interventions for replacing missing teeth: alveolar ridge preservation techniques for dental implant site development. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021. 26. 4(4):CD010176. DOI: 10.1002/14651858.CD010176.pub3.

6. Brizuela-Velasco A., Álvarez-Arenal Á., Pérez-Pevida E., Bellanco-De La Pinta I., De Llanos-Lanchares H., González-González I., Larrazábal-Morón C. Logistic Regression Analysis of the Factors Involved in the Failure of Osseointegration and Survival of Dental Implants with an Internal Connection and Machined Collar: A 6-Year Retrospective Cohort Study. *Biomed Res Int.* 2021. 7.2021:9684511. DOI: 10.1155/2021/9684511.

7. Márton I.J., Kiss C. Overlapping protective and destructive regulatory pathways in apical periodontitis. *Journal of endodontics.* 2014. No. 40 (2). P. 55–163.

8. Payne A.G., Alsabeeha N.H., Atieh M.A., Esposito M., Ma S., Anas El-Wegoud M. Interventions for replacing missing teeth: attachment systems for implant overdentures in edentulous jaws. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018. 11. 10(10):CD008001. DOI: 10.1002/14651858.CD008001.pub2.

9. Seyssens L., De Lat L., Cosyn J. Immediate implant placement with or without connective tissue graft: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2021 Feb. No. 48(2). P. 284–301. DOI: 10.1111/jcpe.13397. Epub 2020. 20.

10. Vignoletti F., Di Domenico G.L., Di Martino M., Montero E, de Sanctis M. Prevalence and risk indicators of peri-implantitis in a sample of university-based dental patients in Italy: a cross-sectional study. *J Clin Periodontol.* 2019. No. 46(5). P. 597–605. DOI: 10.1111/jcpe.13111.

References:

1. Brechlichuk, P.P., & Maistruk, P.O. (2020). Endodonto-endoosal'na implantatsiya u suchasniy stomatolohiyi: mozhlyvosti, problemy ta perspektyvy zastosuvannya metodu (ohlyad literatury) [Endodontic-entososal implantation in modern dentistry: possibilities, problems and prospects of application of the method (literature review)]. *Klinichna Stomatolohiya – Clinical Dentistry*, 4, 10–17. Retrieved from: doi.org/10.11603/2311-9624.2019.4.10877 [in Ukrainian].

2. Demkovich, A.E., Yakimchuk, M.M., & Sverstyuk, A.S. (2020). Etiological risk factors for peri-implantitis [Etiological risk factors for peri-implantitis]. *Clinical Dentistry*, 2 (31), 62–69. DOI: 10.11603/2311-9624.2020.2.11401 [in Ukrainian].

3. Abdelhay, N., Prasad, S., & Gibson, M.P. (2021). Guided versus non-guided dental implant placement: a systematic review and meta-analysis. *BDJ Open.* 18, 7(1), 31. DOI: 10.1038/s41405-021-00086-1.

4. Arunyanak, S.P., Sophon, N., Tangsathian, T., Supanimitkul K., Suwanwichit, T., & Kungsadalpipob, K. (2019). The effect of factors related to periodontal status toward peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res.* 30(8), 791–799. DOI: 10.1111/clr.13461.

5. Atieh, M.A., Alsabeeha, N.H., Payne, A.G., Ali, S., Faggion C.M.J., & Esposito M. (2021). Interventions for replacing missing teeth: alveolar ridge preservation techniques for dental implant site development. *Cochrane Database Syst Rev.* 26. 4(4):CD010176. DOI: 10.1002/14651858.CD010176.pub3.

6. Brizuela-Velasco, A., Álvarez-Arenal, Á., Pérez-Pevida, E., Bellanco-DeLaPinta I., DeLlanos-Lanchares, H., González-González, I., & Larrazábal-Morón, C. (2021). Logistic Regression Analysis of the Factors Involved in the Failure of Osseointegration and Survival of Dental Implants with an Internal Connection and Machined Collar: A 6-Year Retrospective Cohort Study. *Biomed Res Int.* 7.2021:9684511. DOI: 10.1155/2021/9684511.

7. Márton, I.J., & Kiss, C. (2014). Overlapping protective and destructive regulatory pathways in apical periodontitis. *Journal of endodontics*, 40 (2), 55–163.

8. Payne, A.G., Alsabeeha, N.H., Atieh, M.A., Esposito, M., Ma S., & Anas El-Wegoud M. (2018). Interventions for replacing missing teeth: attachment systems for implant overdentures in edentulous jaws. *Cochrane Database Syst Rev.* 11. 10(10):CD008001. DOI: 10.1002/14651858.CD008001.pub2.

9. Seyssens L., De Lat L., & Cosyn J. Immediate implant placement with or without connective tissue graft: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2021 Feb;48(2):284–301. DOI: 10.1111/jcpe.13397. Epub 2020. 20.

10. Vignoletti F., Di Domenico G.L., Di Martino M., Montero E, de Sanctis M. Prevalence and risk indicators of peri-implantitis in a sample of university-based dental patients in Italy: a cross-sectional study. *J Clin Periodontol.* 2019. 46(5). 597–605. DOI: 10.1111/jcpe.13111.