МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА МЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ

ПАВЛІШ ІГОР ВІКТОРОВИЧ

УДК: 616.716 + 616.314] - 089.843

ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МАЛОІНВАЗИВНОЇ МЕТОДИКИ ДЕНТАЛЬНОЇ ІМПЛАНТАЦІЇ У БОКОВИХ ВІДДІЛАХ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ЗА УМОВИ ДЕФІЦИТУ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ

14.01.22 – стоматологія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Полтава – 2021

Дисертацією є рукопис.
Робота виконана в Українській медичній стоматологічній академії МОЗ України.

Науковий керівник:
доктор медичних наук, професор **Дворник Валентин Миколайович**, Українська медична стоматологічна академія МОЗ України, м. Полтава, кафедра ортопедичної стоматології з імплантологією, професор.

Офіційні опоненти:

- доктор медичних наук, професор **Павленко Олексій Володимирович**, Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика МОЗ України, м. Київ, кафедра стоматології, завідувач;

- доктор медичних наук, професор **Лабунець Василь Аксентійович**, Державна установа «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії національної академії медичних наук України», м. Одеса, відділ ортопедичної стоматології, завідувач.

Захист відбудеться « »_____2021 року о ____ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 44.601.01 при Українській медичній стоматологічній академії МОЗ України за адресою: 36011, м. Полтава, вул. Шевченка, 23.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Української медичної стоматологічної академії МОЗ України (м. Полтава, вул. Шевченка, 23).

Автореферат розіслано « »_____2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради О.В. Гуржій

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Одним із основних напрямків наукових досліджень сучасної стоматології залишається протезування зубних рядів з використанням дентальних імплантатів (Плугатир О., 2019; Petrungaro P.S. at all; 2018; Лабунець В.А. 2020). За останні десятиліття метод дентальної імплантації став одним із провідних при заміщенні дефектів зубних рядів. Завдяки йому багато в чому і вирішується проблема реабілітації пацієнтів з різними видами стоматологічних захворювань, які супроводжуються втратою одного або декількох зубів та руйнуванням навколозубних тканин, зокрема дефектами кістки, зумовленими запальним процесом або травмою (Макєєв В., 2017; Рачинский С.В. и др., 2019; Fernandez de Grado G. at all, 2018).

Поряд з цим, в останній час багато уваги приділяється розробці та застосуванню малоінвазивних (безклаптевих) методик зубної імплантації, основною перевагою яких вважають: скорочення термінів реабілітації, зменшення післяопераційної резорбції кісткової тканини, підвищення комфорту пацієнтів під час та після оперативного втручання (Добровольська О., 2019).

Однак, у певної частини бажаючих встановити дентальні імплантати з метою фіксації незнімних зубних протезів, відсутні умови для встановлення внутрішньокісткових конструкцій за рахунок набутого дефіциту кісткової тканини внаслідок атрофічних та запальних процесів. Даних щодо використання малоінвазивних методик дентальної імплантації в бокових ділянках нижньої щелепи за умов набутого дефіциту кісткової тканини натепер в літературі мало. Часто, існуюча за цією темою інформація, носить суперечливий характер (Дрогомирецька М. 2016; Дієв Є.В. 2017).

На даний момент для вирішення проблем незнімного протезування при повній та частковій втраті зубів на нижній щелепі за умов набутого дефіциту кісткової тканини у дистальних ділянках розроблено та застосовується ряд підходів: використання часткових та повних субперіостальних імплантатів (Старікова С.Л., 2019); використання коротких ендоосальних імплантатів великого діаметру за умов наявності достатньої товщини альвеолярної частини чи тіла щелепи (Brechlichuk P., 2019); використання ендоосальних імплантатів стандартних розмірів з попереднім або одночасним збільшенням кісткового масиву в ділянках атрофії різними способами (Костенко Є., 2016; Павленко О.В., 2019); інтерфорамінальна імплантація стандартних імплантатів по типу «все на 4», або «все на 6» з встановленням незнімних протезів з двосторонніми консолями та вкороченим зубним рядом (Заблоцька О.Я., 2015).

Проте, вище наведені підходи мають ряд недоліків. Так, субперіостальна імплантація характеризується значною травматичністю, складністю проведення самого втручання, такими ускладненнями, як експозиція опорних стрічок імплантату та запальні процеси в прилеглих тканинах (Гончаренко Є.В. 2016; Cerea M., 2018). Використання коротких ендоосальних імплантатів вимагає наявності широкого альвеолярного гребня чи тіла щелепи, крім цього, несприятливе співвідношення висоти дефекту до ендоосальної частини

імплантату створює біомеханічні ризики функціонування системи протез-імплантат-кістка (Старікова С.Л. 2019; Brechlichuk P., 2019). Застосування імплантатів стандартних розмірів з попереднім збільшенням кісткового масиву шляхом аугументації чи аутотрансплантації кісткових блоків характеризується травматичністю, високою вартістю та значно подовженим терміном реабілітації. Встановлення ендоосальних імплантатів в інтерфорамінальному просторі по типу «все на 4» або «все на 6» дозволяє відновити зубний ряд протяжністю 10-12 зубів. Однак, ряд авторів вважають, що для уникнення біомеханічного ризику такі конструкції слід використовувати за наявності в якості антагоніста повного знімного протеза верхньої щелепи (Dyakova M. 2020; Фастовец Е., 2019).

За таких умов привабливою стає ідея використання залишкового об'єму кісткової тканини в ділянках її значної атрофії шляхом бікортикального встановлення імплантатів малого діаметру в обхід нижнього альвеолярного нерва, що й обумовило обраний напрямок дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є самостійним фрагментом комплексної НДР кафедр стоматологічного профілю Української медичної стоматологічної академії за угодою із МОЗ України «Нові технології, сучасні і вдосконалені зуботехнічні матеріали в реабілітації хворих з патологією зубощелепної системи», ДР№ 0111U006304. Автор є безпосереднім виконавцем фрагменту зазначеної НДР.

Мета дослідження – довести ефективність застосування малоінвазивної методики дентальної імплантації у пацієнтів з частковою та повною втратою зубів на нижній щелепі за умов набутого дефіциту кісткової тканини у її бокових відділах.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі дослідження:

1. Визначити показання та умови до застосування малоінвазивної методики дентальної імплантації за умови набутого дефіциту кісткової тканини у бокових відділах нижньої щелепи.
2. Провести математичне моделювання для обґрунтування введення оптимальної кількості та розташування нерозбірних імплантатів малого діаметру в бокових відділах нижньої щелепи за умов набутого дефіциту кісткової тканини.
3. Розробити методику виготовлення та адаптувати конструкцію хірургічного шаблону для проведення малоінвазивної методики дентальної імплантації.
4. Дослідити якість остеоінтеграції бікортикально встановлених імплантатів малого діаметру за малоінвазивною методикою шляхом вимірювання їх коефіцієнта стабільності методом частотно-резонансного аналізу.
5. Провести порівняльну клініко-рентгенологічну оцінку ефективності застосування малоінвазивної дентальної імплантації у бокових відділах нижньої щелепи за умови дефіциту кісткової тканини.

Об'єкт дослідження: біомеханічна система протез-імплантат-кістка дистальної ділянки нижньої щелепи за умови набутого дефіциту кісткової тканини при використанні тонких одноетапних імплантатів фіксованих бікортикально.

Предмет дослідження: ефективність оптимізованої малоінвазивної методики дентальної імплантації в дистальних відділах нижньої щелепи за умови набутого дефіциту кісткової тканини.

Методи дослідження: загальноклінічні – визначення стоматологічного статусу; математичні – математичне моделювання методом кінцевих елементів системи протез-імплантат-кістка для визначення оптимальної кількості імплантатів та їх розташування в бокових відділах нижньої щелепи за умов набутого дефіциту кісткової тканини; рентгенологічні – прицільна рентгенографія, панорамна рентгенографія, комп'ютерна томографія (оцінювання параметрів кісткової тканини, планування імплантації, оцінка клінічної стабільності імплантатів); інструментальні – ISQ-метрія (визначення коефіцієнту стабільності імплантату частотно-резонансним методом за допомогою прибору Osstell ISQ); статистичні для аналізу та узагальнення отриманих результатів.

Наукова новизна дослідження. Отримало подальший розвиток питання стосовно визначення показань та створення сприятливих умов до застосування малоінвазивної методики дентальної імплантації при набутому дефіциті кісткової тканини в бокових відділах нижньої щелепи.

Вперше створено математичну модель системи протез-імплантат-кістка бокового відділу нижньої щелепи за умови дефіциту кісткової тканини і на її основі визначено оптимальну кількість та розташування одноетапних імплантатів малого діаметру встановлених бікортикально, в залежності від структури кісткової тканини.

Отримало подальший розвиток питання щодо оптимізації конструкції та вдосконалення методики виготовлення хірургічного шаблону для проведення малоінвазивної методики дентальної імплантації.

Вперше встановлено особливості остеоінтеграції імплантатів малого діаметру, фіксованих бікортикально в бокових відділах нижньої щелепи при дефіциті кісткової тканини за допомогою вимірювання коефіцієнта стабільності імплантату.

Вперше на основі математичного моделювання та клінічної апробації доведено ефективність запропонованого обґрунтованого підходу до вирішення питання незнімного протезування при повній та частковій втраті зубів на нижній щелепі за умови набутого дефіциту кісткової тканини у її бокових відділах шляхом бікортикального встановлення одноетапних імплантатів малого діаметру за малоінвазивною методикою.

Практичне значення отриманих результатів. Визначені показання та умови до застосування малоінвазивної методики дентальної імплантації в бокових відділах нижньої щелепи при набутому дефіциті кісткової тканини значно розширюють можливості її використання.

Шляхом математичного моделювання визначено необхідну кількість одноетапних імплантатів малого діаметру, їх розташування та спосіб фіксації в бокових відділах нижньої щелепи за умови дефіциту кісткової тканини з врахуванням її щільності, що дає змогу обґрунтованого підходу до етапу планування малоінвазивної дентальної імплантації.

Розроблений пристрій для позиціонування моделі та методика виготовлення точного хірургічного шаблону з використанням скан-шаблону оригінальної конструкції, який враховує дані комп'ютерної томографії без застосування високотехнологічного обладнання та спеціальних комп'ютерних програм (Патент на корисну модель № 127608, A61C 13/36, A61C 19/00. Пристрій для позиціонування моделей при виготовленні хірургічного шаблону для дентальної імплантації; патент на корисну модель № 103567, A61C 13/36 (2006.01). Скан-шаблон) дозволяють оптимізувати процес підготовки та проведення хірургічного етапу малоінвазивної дентальної імплантації.

Результати досліджень впроваджені в навчальний процес на кафедрах ортопедичної стоматології Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького; ортопедичної стоматології Харківського національного медичного університету; ортопедичної стоматології Івано-Франківського національного медичного університету; післядипломної освіти лікарів стоматологів-ортопедів Української медичної стоматологічної академії та у практичну діяльність КЗ «Києво-Святошинська районна стоматологічна поліклініка», стоматологічного медичного центру Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького, КУ «Полтавський обласний центр стоматології – стоматологічна клінічна поліклініка», Університетського стоматологічного центру Харківського національного медичного університету, КЗ «Черкаська обласна стоматологічна поліклініка» Черкаської обласної ради, навчально-науково-лікувального підрозділу «УМСА» «Стоматологічний центр».

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертаційної роботи викладено та обговорено на: науково-практичній конференції «Інноваційні технології в стоматології та клінічній медицині», присвячена 90-річчю ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» (Полтава, 2011), всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми стоматології, щелепно-лицевої хірургії, пластичної та реконструктивної хірургії голови та шиї» (Полтава, 2014), міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми стоматології (до 90-річчя проф. Вареса Е.Я.)» (Львів, 2015), всеукраїнській науково-практичній конференція «Комплексний підхід у реабілітації стоматологічних хворих» (Запоріжжя, 2015), науково-практичній конференції «Гофунговські читання» (Харків, 2015), всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми стоматології, щелепно-лицевої хірургії, пластичної та реконструктивної хірургії голови та шиї», присвячена 155-річчю народження професора М.Б.Фабриканта (Полтава, 2019).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є особистим, завершеним науковим дослідженням. Автор самостійно провів інформаційно-

патентний пошук за темою дисертації та здійснив аналітичне опрацювання джерел науково-медичної інформації з даної проблеми. Спільно з науковим керівником сформулював мету та завдання дисертаційного дослідження, висновки та практичні рекомендації. Прийом усіх пацієнтів автор проводив особисто на кафедрі ортопедичної стоматології з імплантологією Української медичної стоматологічної академії. Клінічні та інструментальні дослідження, статистичні обчислення отриманих результатів, їх аналіз та узагальнення, обґрунтування та формулювання наукових висновків, розробку практичних рекомендацій виконано самостійно. У співавторстві з професором Дворником В.М. та асистентом, к.мед.н. Рябушко Н.О. розроблено та запатентовано конструкцію скан-шаблону та пристрою для позиціонування моделей. Математичне моделювання методом кінцевих елементів виконано за участі співробітників кафедри залізобетонних та кам'яних конструкцій і опору матеріалів Полтавського національного технічного університету ім. Ю. Кондратюка (к.тех.н., доцент Фенко Г.О., зав. кафедрою д.тех.н., професор Павліков А.М.).

У працях, опублікованих у співавторстві, роль дисертанта провідна.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 10 наукових праць, із них 5 статей у наукових фахових журналах, рекомендованих МОН України, 1 стаття в іноземному виданні, 2 тези в збірниках матеріалів конференцій. Отримано 2 патенти на корисну модель.

Структура та обсяг дисертації. Робота викладена українською мовою на 185 сторінках комп'ютерного тексту. Робота складається з анотацій, вступу, огляду літератури, розділу «Матеріали і методи досліджень», трьох розділів власних досліджень, розділу обговорення результатів дослідження, висновків, практичних рекомендацій, списку використаної літератури, що містить 205 літературних джерел (97 кирилицею та 108 латиницею) та додатків. Дисертація ілюстрована 52 рисунками та містить 20 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали і методи досліджень. Для вирішення поставлених завдань було проведено обстеження і лікування 47 хворих з частковою чи повною втратою зубів на нижній щелепі, без тяжкої соматичної патології.

До першої (основної) групи увійшли 25 пацієнтів з вираженим дефіцитом кісткової тканини в бокових відділах, що робило неможливим встановлення імплантатів стандартного розміру. У даній групі лікування проводилось із застосуванням адаптованої нами малоінвазивної методики імплантації шляхом бікортикального встановлення нерозбірних імплантатів малого діаметру в обхід нижнього альвеолярного нерва з використанням хірургічного шаблону. Використовували імплантати Vk-і «Vitaplant» (м. Запоріжжя, Україна) та Simplex «ArtImplant» (м. Запоріжжя, Україна) діаметром 2,5 та 2,8 мм і довжиною 10-16 мм. Усім пацієнтам цієї групи проводилось негайне або раннє тимчасове протезування незнімними акриловими мостоподібними протезами. Всього пацієнтам цієї групи було встановлено 146 імплантатів.

Другу (контрольну) групу склали 22 пацієнти з невираженою атрофією бокових відділів нижньої щелепи, а саме товщина альвеолярної частини складала більше 5 мм, а віддаль до нижньощелепного каналу – більше 9 мм. У цій групі застосовували стандартну методику одноетапної імплантації з використанням конвенційних схем розміщення та кількості імплантатів стандартних розмірів. Використовували імплантати Vk-і «Vitaplant» (м. Запоріжжя, Україна) та Simplex «ArtImplant» (м. Запоріжжя, Україна) діаметром 3,5, 4,0 та 4,5 мм і довжиною 8-12 мм. В залежності від первинної стабільності імплантатів проводилось раннє або відтерміноване тимчасове протезування. Всього пацієнтам цієї групи було встановлено 73 імплантати.

Усім пацієнтам обох груп у якості тимчасових протезів виготовляли незнімні акрилові мостоподібні конструкції. Постійне протезування проводилось через 12 місяців металокерамічними мостоподібними протезами.

Стоматологічне обстеження і лікування проводили на базі кафедри ортопедичної стоматології з імплантологією Української медичної стоматологічної академії.

Для визначення необхідної кількості одноетапних імплантатів малого діаметру, їх оптимального розташування та впливу щільності кісткової тканини на основні параметри функціонування системи протез-імплантат-кістка нами було проведений порівняльній аналіз напружено-деформованого стану (НДС) імплантатів та прилеглої кісткової тканини з використанням кінцево-елементного моделювання.

Для вирішення цієї задачі була побудована твердотіла математична модель нижньої щелепи людини з повною відсутністю зубів і встановленим на неї протезом з опорою на гвинтові імплантати, яка містила основні структурні складові: кістка альвеолярної частини та тіла щелепи з нижньощелепним каналом, що включає як кортикальний шар, так і губчасту речовину, розміри яких прийняті як деякі усереднені значення параметрів за даними комп’ютерної томографії. Фізико-механічні характеристики структурних складових кінцево-елементної моделі нижньої щелепи відповідали представленим в літературі значенням (Матвеева А. та ін., 1997; Чуйко А. та ін., 2006). За функціональні навантаження, що виникають в процесі пережовування харчової грудки, при створенні математичної моделі прийняті вертикальні і горизонтальні складові навантаження, що прикладаються на рівні жувальної поверхні коронки протеза, розрахункові значення яких прийняті за Rus (Копейкин В.Н. та ін., 1993).

Для практичної інтерпретації результатів математичного моделювання значення щільності кісткової тканини з г/см^3 переводились у одиниці Хаунсфілда (HU) з допомогою формули (Vijay A. та ін., 2011):

$$\rho\ (g/cm^3) = 0{,}114 + 0{,}916 \times (HU)10^3.$$

В якості основних методів рентгенологічних досліджень на етапі попереднього відбору пацієнтів, а також в ході динамічного спостереження після імплантації ми використовували ортопантомографію і комп’ютерну томографію. Ортопантомографію виконували за допомогою апарату “CranexExel” (“Soredex”, Фінляндія) при 60-65 кв і 10 мА. Комп’ютерну томографію проводили за допомогою швидкісного конусного комп’ютерного

томографу PaX–Zenith 3D, VATECH, Південна Корея. Для перегляду та аналізу КТ-дослідження використовувалась штатна програма Ez3D2009, VATECH.

Ступінь атрофії беззубих ділянок нижньої щелепи визначали за класифікацією U. Lekholmi, G. Zarb. При цьому враховували дані огляду, пальпації та рентгенологічних досліджень.

Для визначення гігієнічного стану порожнини рота в ділянці ортопедичної конструкції з опорою на імплантати ми застосовували індекс гігієни імплантатів (ІГІ) та інтенсивність запальної реакції ясен визначали за допомогою модифікованої проби Шиллера-Писарєва (модифікація Чулака Л.Д., 1996).

Для виявлення особливостей остеоінтеграції імплантатів, встановлених за адаптованою нами малоінвазивною методикою, проводили неінвазивне вимірювання коефіцієнту стабільності імплантату (КСІ) методом частотно-резонансного аналізу з допомогою приладу Osstel ISQ виробництва Швейцарії, який відповідає вимогам стандартів EN 60601-1 та ISO 9686 і 15223 та застосовували адаптований до нашої імплантаційної системи магнітний датчик Smart Peg. Дослідження проводилось в основній та контрольних групах на момент установки імплантату, через 3 та 12 місяців.

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою пакета прикладних статистичних програм «SPSS for Windows 10.0» і «STATISTICA 5,5». Перевірку рівності генеральних дисперсій проводили за допомогою критерію Фішера. Порівняння двох незалежних груп з кількісними ознаками за умови нормального (Гауссового) розподілення ознак у групах – за допомогою класичного t-критерію Стьюдента для незалежних груп. При розподіленні ознак, відмінних від нормальних, у групах та/або при наявності груп з різними дисперсіями використовували непараметричний критерій Манна-Вітні. Порівняння двох залежних груп при нормальному розподіленні ознак – за допомогою t-критерію Стьюдента для залежних груп, а при наявності різниць між групами (при $p<0,05$) – попарне порівняння груп з використанням непараметричного тесту Манна-Уітні та поправки Бонефроні. Порівняння двох груп з якісними ознаками – за допомогою критерію χ^2.

Результати дослідження та їх обговорення.

Проаналізувавши НДС імплантатів та прилеглої кісткової тканини при різних видах навантаження та при різній щільності кісткової тканини варіанту, коли супраструктура в ділянці бокових зубів фіксується на трьох дентальних імплантатах з діаметром тіла 4 мм і довжиною внутрішньокісткової частини 8 мм, дійшли висновку, що щільність губчастої речовини значно впливає на розподіл еквівалентних напружень (ЕН). Так, зі зміною щільності від $\rho=1,0$ до $\rho=0,4$ напруження в кортикальному шарі щелепної кістки збільшуються на 54% і максимальні значення, що становлять 54,2-68,5 МПа, перевищують відповідні межі міцності в 45 МПа.

Ми проаналізували НДС імплантатів та прилеглої кісткової тканини при використанні різної кількості одноетапних імплантатів діаметром 2,5 мм та довжиною 12 мм, встановлених бікортикально та розміщених по чотирикутнику в ділянці відсутніх другого премоляра та двох молярів, у двох

варіантах: з включенням додаткової опори попереду ментального отвору та без неї.

Результати засвідчили, що при бікортикальній фіксації щільність губчастої речовини менше впливає на максимальні значення ЕН в кортикальному шарі кістки. Так, зі зміною щільності губчастої речовини від ρ=1,0 до ρ=0,4 максимальні значення ЕН збільшуються лише на 14,2%, що в 3,8 рази менше в порівнянні з аналогічним показником при використанні монокортикальної фіксації імплантатів.

Також виявилось, що використання чотирьох імплантатів малого діаметру в ділянці відсутніх другого премоляра та двох молярів при низькій щільності губчастої речовини (ρ<1,0) призводить до виникнення максимальних ЕН, які можуть сягати від 50,4 до 50,2 МПа та перевищувати межу міцності при максимальних навантаженнях на 5,7-8,1%. Отже, така схема імплантації може бути ризикованою при оптичній щільності губчастої речовини менше 950 HU (одиниць Хаунсфільда).

При використанні ж п’яти бікортикально встановлених імплантатів в аналогічній ситуації не виявлено суттєвого впливу щільності губчастої кістки на ЕН в імплантатах та прилеглій кістці. Збільшення ЕН в кортикальному шарі при зменшенні щільності губчастої речовини від ρ=1,0 до ρ=0,4 становило лише 0,7% та максимальні їх значення не перевищували меж міцності при різних навантаженнях, що дало змогу визначити дану кількість імплантатів як оптимальну для застосування малоінвазивної методики дентальної імплантації в ділянці відсутніх другого премоляра та двох молярів нижньої щелепи.

Також виявилось, що при використанні даної схеми кількості та розташування імплантатів відсутність додаткової опори попереду ментального отвору не призводила до виникнення надмірних ЕН в кістці та імплантатах при високих значеннях щільності губчастої речовини ρ>0,7. Так, при використанні п’яти бікортикально фіксованих імплантатів без додаткової опори попереду ментального отвору показало збільшення еквівалентних напружень в імплантатах та прилеглій кістці лише на 0,8% при зменшенні щільності губчастої речовини від ρ=1,0 до ρ=0,7. При подальшому зменшенні щільності до ρ=0,4 цей показник збільшився до 1,4%, що призводило до перевищення меж міцності кортикальної та губчастої речовини на 0,9% і 1,7% відповідно. Це дало змогу вважати доцільним використання додаткової опори попереду ментального отвору при щільності губчастої речовини нижче за 650 HU.

Не викликає сумніву той факт, що бікортикальна установка імплантатів за малоінвазивною методикою в обхід нижнього альвеолярного нерва за умови дефіциту кісткової тканини є надзвичайно прецизійною процедурою, і без використання хірургічного шаблону може призвести до значних ризиків.

Проаналізувавши за даними літератури технологічні, конструктивні та клінічні аспекти використання хірургічних шаблонів, ми дійшли висновку, що найбільш точними та перспективними є ті, що виготовлені з врахуванням даних комп’ютерної томографії. Крім того, стало зрозуміло, що існуючі сучасні системи виготовлення хірургічних шаблонів є досить ресурсоємкими, оскільки вимагають коштовного обладнання та комп’ютерного програмного

забезпечення. Тому, одним із завдань була розробка методики виготовлення та оптимізація конструкції хірургічного шаблону для проведення малоінвазивної методики дентальної імплантації.

Розроблена нами методика базується на перенесенні даних комп'ютерної томографії на модель щелепи під час виготовлення хірургічного шаблону з допомогою оригінальної конструкції скан-шаблону, що містить рентгенконтрастні маркерні елементи, та досить простого пристрою для позиціонування моделі, який встановлюється в стандартний паралелометр при фіксації направляючих втулок. Отже, виготовлення хірургічного шаблону за нашою методикою не вимагає використання спеціалізованого комп'ютерного програмного забезпечення для планування імплантації та коштовного обладнання, що може зробити його використання більш доступним.

Дані математичного моделювання та ефективність застосування нашого хірургічного шаблону були підтверджені клінічним матеріалом, отриманим під час лікування 47 пацієнтів з повною чи частковою відсутністю зубів на нижній щелепі без загальних протипоказань до імплантації.

Із всіх обстежених 43 (91,5%) особи скаржилися на порушення функції жування і 9 (19,1%) пацієнтів скаржилися на естетичний дефект. 7 хворих (14,9%) з повною втратою зубів на нижній щелепі відмічали погану фіксацію знімних протезів, у них було виявлено зниження самооцінки і відсутність комфорту і, як наслідок, відмова від їх використання.

Включені дефекти зубних рядів були виявлені у 5 (10,6%) обстежуваних пацієнтів, кінцеві дефекти – у 30 (63,8%) людей, у 3 (6,4%) пацієнтів виявлено поєднання як включених, так і кінцевих дефектів та у 7 (14,9%) – повна відсутність зубів на нижній щелепі.

Під час клінічних спостережень було виявлено, що малоінвазивна методика дентальної імплантації характеризується більш легким та сприятливим перебігом післяопераційного періоду, що проявлялось у зменшенні больового синдрому, практичній відсутності набряку м'яких тканин, а також гіперемії та набряку слизової оболонки в ділянці імплантації. Також, у пацієнтів основної групи не спостерігались післяопераційні запальні процеси слизової оболонки. Так, на третю добу після оперативного втручання жоден з пацієнтів основної групи не відмічав больові відчуття, проте 7 осіб (31,8%) контрольної групи відмічали їх наявність, а колатеральний набряк зберігався у 1 (4%) та 11 (50%) пацієнтів відповідних груп.

Визначення індексу гігієни імплантатів та проби Шиллера-Писарева в динаміці (через 1, 6 та 12 місяців після імплантації) показали, що ортопедичне лікування за адаптованою нами малоінвазивною методикою дентальної імплантації, так як і за стандартною одноетапною, характеризується схожими умовами для проведення індивідуальної гігієни і при достатній мотивації і навчанні пацієнтів не призводить до порушення гігієнічного стану порожнини рота, а також до розвитку запальних процесів в періімплантній слизовій оболонці. Так, аналіз динамічних змін показника проби Шиллера-Писарева дозволив встановити, що його середні значення через 1 місяць після встановлення імплантатів складали 2,83±0,01 в основній групі та 2,73±0,01 у

контрольній, в порівнянні з показниками до встановлення 2,10±0,01 та 2,13±0,01 відповідно, що свідчить про наявність помірно вираженої запальної реакції в ділянці періімплантних м'яких тканин. Через 6 місяців спостережень середні показники в ділянці імплантації незначно перевищували початкові 2,22±0,01 та 2,24±0,01 першої та другої груп відповідно, а через 12 місяців вони практично наблизились до початкових цифр. Аналогічну тенденцію відмітили, аналізуючи динаміку показника ІГІ, що дало змогу підтвердити результати чисельних досліджень про пряму залежність вираженості запальної реакції в слизовій оболонці навколо імплантату від стану гігієни порожнини рота.

Результати рентгенологічного дослідження показали, що перебіг резорбтивних процесів в маргінальній періімплантній кістці має схожий характер у пацієнтів основної та контрольної груп. Так, протягом першого року функціонування імплантатів середній показник вертикальної резорбції склав 0,719±0,001 мм в основній та 0,763±0,001 мм ($p<0,05$) в контрольній групі, а протягом другого – 0,12 мм в обох дослідних групах. За другий рік функціонування імплантатів резорбція склала 0,12-0,22 мм, що також не виходить за рамки критеріїв ефективності та свідчить про нормальний перебіг процесів фізіологічної регенерації та відсутність запальних процесів в періімплантних тканинах. В цілому, за два роки резорбція маргінальної кісткової тканини в основній та контрольній групах склала 0,83±0,01 мм та 0,87±0,01 мм ($p<0,05$) відповідно (рис. 1).

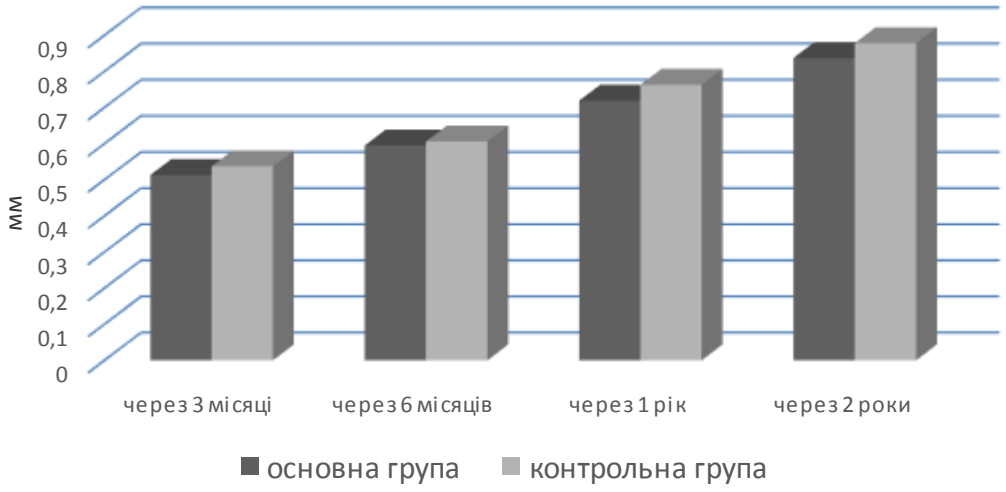

Рис. 1 Діаграма динаміки зміни показника резорбції маргінальної кісткової тканини навколо шийки імплантатів.

Аналіз середнього показника коефіцієнта стабільності імплантату (КСІ) в динаміці як в основній, так і в контрольній групах показав поступове його збільшення протягом 12 місяців. Так, в основній групі він збільшився протягом трьох місяців в середньому на 2,2 у.о. (4,7%), а протягом року – на 5 у.о. (10,7%). У контрольній групі ці значення склали 2,7 (5,5%) і 7,5 (15,2%) відповідно. Це дало змогу зробити висновок, що процес репаративної та

фізіологічної регенерації після імплантації як в основній, так і в контрольній групі пацієнтів протягом першого року супроводжується ущільненням кісткової тканини навколо імплантатів, що є основною ознакою остеоінтеграції.

Для виявлення особливостей остеоінтеграції імплантатів у різних типах кісткової тканини обох дослідних груп ми провели аналіз показників КСІ в залежності від її щільності.

Проаналізувавши залежність показника первинної стабільності від щільності кісткової тканини, виявилось, що вони знаходяться в прямій залежності в обох дослідних групах. Максимальна різниця КСІ спостерігалась між групами D3 і D1 і становила в основній групі – 9,71 у.о. (19,3%), а у контрольній – 14,95 у.о. (26,6 %). Звертаючи увагу на цифри, можна зробити висновок, що в основній групі щільність кістки менше впливала на первинну стабільність імплантату, ніж в контрольній, що ми пов'язуємо з особливостями бікортикальної установки імплантатів.

Аналізуючи показники первинної стабільності в однакових типах кістки, ми відмітили дещо вищі їх значення в кістці D1 і D2 у пацієнтів контрольної групи в порівнянні з основною відповідно на 6 у.о. (11,8%) і 3 у.о. (6,4%), а в кістці D3 ці значення практично не відрізнялись. Це також засвідчило на користь меншого впливу щільності кісткової тканини на первинну стабільність імплантату при його бікортикальній установці, ніж при традиційній.

Отримані дані показали, що у контрольній групі середній показник стабільності 17 імплантатів, встановлених в кісткову тканину щільністю D1, продемонстрував наступні значення: на момент установки – 56,29±0,52 у.о., через 3 місяці – 58,29±0,48 у.о. та 62,00±0,57 у.о. через 1 рік ($p<0,05$). Відповідні значення для 24 імплантатів, встановлених в кісткову тканину щелеп щільністю D2, становили на момент установки – 49,29±0,59 у.о., через 3 місяці – 52,04±0,64 у.о., і через 12 місяців – 57,29±0,60 у.о. ($p<0,05$). Як видно із зазначених цифр, стабільність імплантатів у цій категорії пацієнтів поступово збільшувалася протягом усього періоду спостереження, досягнувши різниці в 8 у.о. між початковим і заключним етапом вимірювань. У кісткову тканину щільністю D3 було встановлено 32 імплантати, де середнє значення стабільності було: на момент установки – 41,34±0,40 у.о., через 3 місяці – 45,19±0,52 у.о., через 12 місяців – 49,72±0,53 у.о. ($p<0,05$).

В основній групі, де імплантація проводилася за малоінвазивною методикою, було встановлено 146 імплантатів. З них 28 імплантатів, встановлених в кісткову тканину щільністю D1, мали середнє значення стабільності безпосередньо після установки – 50,36±0,30 у.о., через 3 місяці – 51,89±0,36 у.о., а через 1 рік – 55,00±0,43 у.о. ($p<0,05$).

В кісткову тканину щелеп з щільністю D2 було встановлено 81 імплантат, де середнє значення первинної стабільності становило 46,53±0,27 у.о.. Через 3місяці ці показники зросли до 48,38±0,31 у.о., а через 12 місяців – до 51,43±0,34 у.о. ($p<0,05$). В свою чергу, 37 імплантатів, встановлені в кісткову тканину щільністю D3, продемонстрували досить низькі значення первинної стабільності середнє яких склало 40,65±0,39 у.о. ($p<0,05$). Вимірювання, проведені через 3 місяці, показали зростання середнього

показника стабільності імплантатів до 43,68±0,28 у.о., така ж тенденція була відзначена і через 12 місяців - 49,08±0,30 у.о. ($p<0,05$).

Проаналізувавши динаміку зміни середніх показників КСІ серед пацієнтів основної та контрольної груп в різних типах кісткової тканини виявили, що основна тенденція до їх збільшення протягом року зберігається у всіх типах кістки у пацієнтів обох груп. Так, у кістці D3 основної групи середній показник КСІ зріс через 3 місяці на 3 у.о. (7,5%), а через рік - на 8 у.о. (19,5%); у кістці D2– на 2 у.о. (4,2%) і 5 у.о. (10,6%) відповідно; у кістці D1 через 3 місяці не спостерігалось помітного зростання цього показника, а через рік він збільшився на 5 у.о. (9,2%). У кістці D3 контрольної групи середній показник КСІ зріс через 3 місяці на 4 у.о. (9,3%), а через рік - на 8 у.о. (20,3%); у кістці D2 – на 2 у.о. (4%) і 5 у.о. (10,5%) відповідно; у кістці D1 через 3 місяці спостерігалось незначне збільшення на 2 у.о. (3,5%), а через рік він збільшився на 6 у.о. (10,1%) (рис. 2).

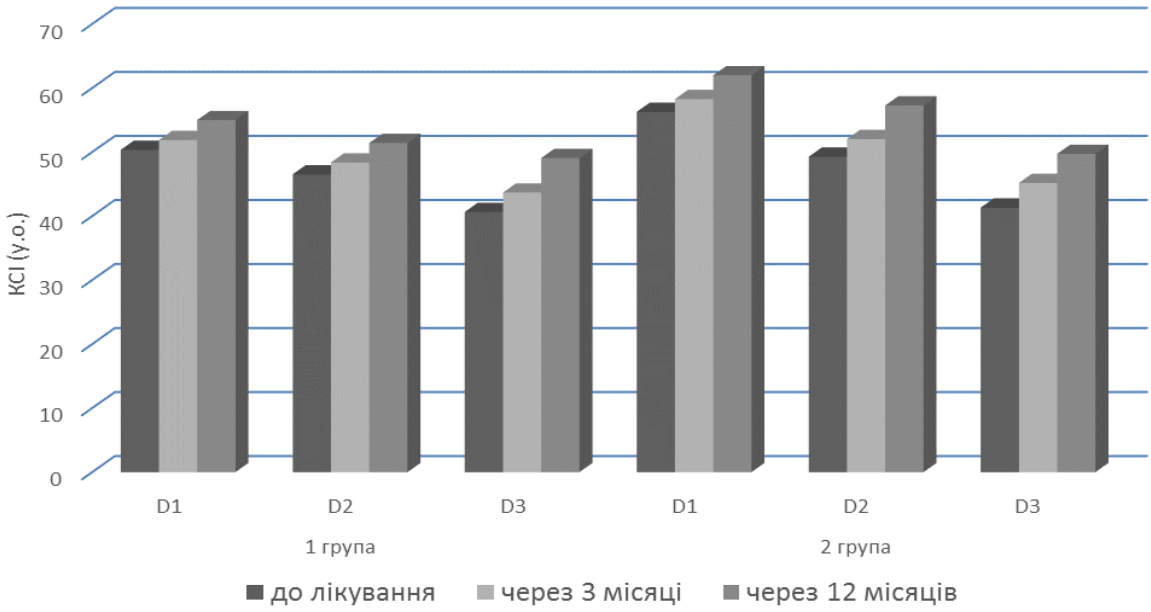

Рис. 2. Діаграма динаміки зміни показників КСІ в залежності від щільності кісткової тканини в основній (1) та контрольній (2) групах.

Аналізуючи отримані дані, виявили більш суттєве збільшення середнього показника КСІ у кістці меншої щільності (D3) протягом року як в основній, так і в контрольній групі – на 8 у.о. (19,5% і 20,3%) відповідно. В той же час відмітили, що у кістці високої щільності D1 аналогічний показник збільшується не суттєво. Через 3 місяці практично не змінюється – 1 у.о. (3%) і 2 у.о. (3,5%) відповідно, а через 1 рік відмічається незначне збільшення – 5 у.о. (9,2%) та 6 у.о. (10,1%) відповідно.

Таку тенденцію ми пов’язуємо з тим, що кістка D2 та D3 зберігає вищий потенціал для ущільнення в процесі остеоінтеграції, в той час як високі показники первинної стабільності в кістці D1 можуть не мінятись або навіть і дещо зменшуватись в результаті резорбції зони некрозу на ранніх стадіях репаративної регенерації.

Отже, при бікортикальному встановленні імплантатів малого діаметру у кістку низької щільності (D3) спостерігається поступове суттєве збільшення КСІ протягом першого року, що свідчить про значне ущільнення кістки навколо імплантату і є свідченням прогресуючої остеоінтеграції.

Отримані нами результати клінічних та рентгенологічних методів дослідження в поєднанні з аналізом показників остеоінтеграції імплантатів методом частотно-резонансного аналізу і математичного дослідження дозволили об'єктивно підтвердити ефективність та доцільність застосування адаптованої нами малоінвазивної методики дентальної імплантації шляхом бікортикального встановлення нерозбірних імплантатів малого діаметру в обхід нижнього альвеолярного нерва з використанням хірургічного шаблону в умовах дефіциту кісткової тканини, його біомеханічні переваги. У свою чергу, це дало можливість розширити можливості дентальної імплантації в умовах дефіциту кісткової тканини.

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі проведено теоретичне та клінічне обґрунтування і вирішення актуальної задачі стоматології – підвищення ефективності незнімного протезування пацієнтів при частковій чи повній втраті зубів на нижній щелепі за умови дефіциту кісткової тканини в її бокових відділах шляхом використання малоінвазивної методики дентальної імплантації.

1. Малоінвазивна методика дентальної імплантації показана пацієнтам з частковою чи повною втратою зубів на нижній щелепі за умови дефіциту кісткової тканини в її бічних відділах при наявності протипоказань до застосування альтернативних варіантів. Основними умовами для її застосування є наявність достатнього об'єму кістки для введення імплантатів діаметром 2,5-2,8 мм та можливість їх бікортикальної фіксації при щільності губчастої речовини не нижче 350 HU.

2. Методом комп'ютерного моделювання доведено, що максимальні значення еквівалентних напружень, які виникають в примикаючих до імплантатів кортикальному і губчастому шарах щелепної кістки, в 3,8 рази менші при фіксації протеза на бікортикально встановлених імплантатах порівняно з тими, що встановлені монокортикально. При встановленні п'яти бікортикально фіксованих імплантатів малого діаметру в ділянці відсутніх другого премоляра та двох молярів нижньої щелепи максимальні значення еквівалентних напружень збільшуються в кортикальному шарі кістки на 0,7% і не перевищують меж міцності як імплантату, так і структурних елементів кісткової тканини. При зменшенні кількості імплантатів до чотирьох еквівалентні напруження в кортикальному шарі кістки при зменшенні щільності губчастої речовини від ρ=1,0 до ρ=0,4 збільшуються на 14,2% при максимальних жувальних навантаженнях і можуть перевищувати межі міцності шийок імплантатів на 5,7-8,1%. Відсутність додаткової опори попереду ментального отвору не призводить до виникнення надмірних ЕН в кістці та імплантатах при високих значеннях щільності губчастої речовини ρ>0,7, однак

при її зменшенні від ρ=0,7 до ρ=0,4 вони можуть виникати і перевищувати межі міцності кісткової речовини на 0,9-1,7%.

3. Застосування хірургічного шаблону, виготовленого на основі даних КТ, є необхідною умовою для проведення малоінвазивної методики дентальної імплантації. Запропонована нами методика з використанням скан-шаблону та пристрою для позиціонування моделі оригінальної конструкції дає змогу виготовляти високоточні хірургічні шаблони в умовах зуботехнічної лабораторії без застосування коштовного обладнання.

4. В результаті дослідження особливостей остеоінтеграції бікортикально встановлених імплантатів малого діаметру було встановлено, що кісткова тканина має тенденцію до ущільнення у всіх її типах протягом першого року функціонування, що виражається у збільшенні середнього показника коефіцієнта стабільності у кістках D3 на 19,5%, D2 на 10,6% і D1 на 9,2%. Показник первинної стабільності імплантату при бікортикальній установці в меншому ступені залежить від щільності губчастої субстанції в порівнянні з монокортикальною, що створює більш сприятливі умови для остеоінтеграції в кістковій тканині низької щільності. Максимальна різниця середнього показника первинної стабільності спостерігалась між імплантатами, встановленими в кістки D3 і D1, і становила в основній групі 19,3%, а у контрольній 26,6 %.

5. В результаті порівняльного аналізу клінічних та рентгенологічних досліджень було доведено, що адаптована нами малоінвазивна методика дентальної імплантації в бічних відділах нижньої щелепи за умови дефіциту кісткової тканини характеризуються схожими показниками клінічної та рентгенологічної стабільності імплантатів з традиційною одноетапною імплантацією і відповідає основним критеріям ефективності. При використанні малоінвазивної методики середній рівень вертикальної резорбції періімплантної кісткової тканини в перший рік функціонування становив 0,763±0,001мм ($p<0,05$), а за два роки не перевищував 0,837±0,001 мм ($p<0,05$).

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. З метою підвищення ефективності реабілітації пацієнтів з повною чи частковою відсутністю зубів на нижній щелепі при дефіциті кісткової тканини в бічних відділах слід надавати перевагу застосуванню малоінвазивної методики дентальної імплантації шляхом бікортикальної фіксації одноетапних імплантатів малого діаметру (2,5-2,8 мм) в обхід нижнього альвеолярного нерва.

2. На етапі планування імплантації слід використовувати комп’ютерну томографію для встановлення топографоанатомічних та структурних особливостей беззубої ділянки, акцентуючи увагу на щільності губчастої речовини, яка не повинна бути меншою за 350 HU (тип D4).

3. Для визначення необхідної кількості встановлюваних імплантатів слід керуватися правилом імплантаційної ізотопії, згідно якого їх число повинно дорівнювати сумарній кількості коренів зубів, що заміщаються. Зменшення

кількості імплантатів може допускатись при щільності кісткової тканини більше 950 HU.

4. У кістці типу D3 (350-650 HU) бікортикальна фіксація імплантатів малого діаметру є обов'язковою умовою, а також доцільно використовувати додаткову опору попереду ментального отвору.

5. Виготовлення хірургічного шаблону для проведення малоінвазивної методики дентальної імплантації повинно проводитись на основі даних комп'ютерної томографії, для чого бажано використовувати запропоновану нами конструкцію скан-шаблону та пристрій для позиціонування моделі.

6. Негайне або раннє протезування тимчасовими або постійними незнімними мостоподібними протезами є невід'ємною умовою застосування малоінвазивної методики дентальної імплантації з використанням одноетапних імплантатів малого діаметру фіксованих бікортикально.

ПЕРЕЛІК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Павліш ІВ. Клінічні та технологічні аспекти керованої хірургії в стоматологічній імплантології. Світ медицини та біології. 2013;2(38):207-11.

2. Павліш ІВ, Дворник ВМ, Фенко ГО, Добровольський ОВ. Математичне обґрунтування бікортикальної імплантації в бічних відділах нижньої щелепи за умови дефіциту кісткової тканини. Вісник проблем біології та медицини. 2014;2;2(108):62-69. (*Здобувачем проведено клінічні дослідження, проаналізовано результати, статистична обробка результатів підготовлено до друку).*

3. Павліш ІВ, Дворник ВМ, Рябушко НО. Спосіб виготовлення хірургічного шаблону для встановлення дентальних імплантатів. Український стоматологічний альманах. 2016;3(2):81-86. (*Здобувачем проведено клінічні дослідження, проведено літературний пошук, проаналізовано результати, підготовлено до друку).*

4. Павліш ІВ, Дворник ВМ. Дослідження остеоінтеграції бікортикально встановлених імплантатів малого діаметру методом частотно-резонансного аналізу. Український стоматологічний альманах. 2017;2:79-82. *(Здобувачем проведено літературний пошук, проаналізовано результати, підготовано до друку).*

5. Павліш ІВ. Клініко-рентгенологічна характеристика малоінвазивної методики дентальної імплантації у бічних відділах нижньої щелепи за умови дефіциту кісткової тканини. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. 2020;20;4(72):163-168.

6. Павлиш ИВ, Дворник ВН. Математическое моделирование функционирования бикортикально установленных имплантатов в боковом отделе нижней челюсти в условиях дефицита костной ткани при различных вариантах протезирования. Российский вестник дентальной имплантологии. 2020; 3–4(49–50): 12-19. (*Здобувачем проведено клінічні дослідження, проаналізовано результати, статистична обробка результатів підготовлено до друку).*

7. Павліш ІВ, Рябушко НО, винахідники; Українська медична стоматологічна академія, патентовласник. Скан-шаблон. Патент на корисну модель № 103567. 2015 Груд 25. *(Здобувачем проведено огляд літератури щодо цієї проблеми, участь у проведенні патентного пошуку та клінічній апробації методу).*
8. Павліш ІВ, Дворник ВМ, Рябушко НО, винахідники; Українська медична стоматологічна академія, патентовласник. Пристрій для позиціонування моделей при виготовленні хірургічного шаблону для дентальної імплантації. Патент на корисну модель № 127608. 2018 Серп 10. *(Здобувачем проведено огляд літератури щодо цієї проблеми, участь у проведенні патентного пошуку та клінічній апробації методу).*
9. Павліш ІВ. Аспекти використання хірургічних шаблонів в дентальній імплантології. Проблеми екології та медицини: матеріали науково-практичної конференції «Інноваційні технології в стоматології та клінічній медицині», присвяченої 90-річчю ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» (Полтава, 2011р.). 2011;15;3-4:122.
10. Павліш ІВ, Дворник ВМ. Методика виготовлення хірургічного шаблону для встановлення дентальних імплантатів. Вопросы экспериментальной и клинической стоматологии: материалы научно-практической конференции с международным участием «Гофунговские чтения» в рамках празднования 210-летия ХНМУ и международного дня стоматолога. 2015;11(2):166-70.

АНОТАЦІЯ

Павліш І.В. Обґрунтування використання малоінвазивної методики дентальної імплантації у бокових відділах нижньої щелепи за умови дефіциту кісткової тканини. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.22 «Стоматологія» (221 – Стоматологія). – Українська медична стоматологічна академія, Полтава, 2021.

Дисертаційна робота присвячена проблемі ортопедичної реабілітації пацієнтів з повною чи частковою втратою зубів на нижній щелепі за умови дефіциту кісткової тканини в її бокових відділах.

Шляхом математичного моделювання системи протез-імплантат-кістка визначено оптимальну кількість встановлення нерозбірних дентальних імплантатів малого діаметру в бічних відділах нижньої щелепи за умови дефіциту кісткової тканини та біомеханічну перевагу їх бікортикальної фіксації.

За результатами клічних та рентгенологічних досліджень було встановлено, що адаптована нами малоінвазивна методика дентальної імплантації характеризується більш легким перебігом післяопераційного періоду та забезпечує схожі умови для проведення індивідуальної гігієни порожнини рота зі стандартною одноетапною методикою, а також забезпечує відповідні умови для фізіологічної регенерації кісткової тканини.

В результаті дослідження коефіцієнта стабільності імплантатів методом частотно-резонансного аналізу виявлені ознаки прогресуючої остеоінтеграції

імплантатів, встановлених за малоінвазивною методикою, а також підтверджені переваги їх бікортикальної фіксації.

В результаті проведеного дослідження була доведена ефективність та доцільність, а також визначені показання та основні умови для застосування адаптованої нами малоінвазивної методики дентальної імплантації шляхом бікортикального встановлення нерозбірних імплантатів малого діаметру в обхід нижнього альвеолярного нерва з використанням хірургічного шаблону в умовах дефіциту кісткової тканини, його біомеханічні переваги. У свою чергу, це дало можливість розширити можливості використання малоінвазивної методики дентальної імплантації в умовах атрофії кісткової тканини.

Ключові слова: малоінвазивна методика, дентальна імплантація, боковий відділ нижньої щелепи, дефіцит кісткової тканини, бікортикальна фіксація.

АННОТАЦИЯ

Павлиш И.В. Обоснование использования малоинвазивной методики дентальной имплантации в боковых отделах нижней челюсти при дефиците костной ткани. - На правах рукописи.

Диссертация на соискание научной степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.22 «Стоматология» (221 - Стоматология). - Украинская медицинская стоматологическая академия, Полтава, 2021.

Диссертация посвящена проблеме ортопедической реабилитации пациентов с полной или частичной потерей зубов на нижней челюсти при дефиците костной ткани в ее боковых отделах.

Путем математического моделирования системы протез-имплантат-кость определено оптимальное количество установки неразборных дентальных имплантатов малого диаметра в боковых отделах нижней челюсти при наличии дефицита костной ткани и биомеханическое преимущество их бикортикальной фиксации.

По результатам клинических и рентгенологических исследований было установлено, что адаптированная нами малоинвазивная методика дентальной имплантации характеризуется более легким течением послеоперационного периода и обеспечивает лучшие условия для проведения индивидуальной гигиены полости рта со стандартной одноэтапной методикой, а также обеспечивает соответствующие условия для физиологической регенерации костной ткани.

В результате исследования коэффициента стабильности имплантатов методом частотно-резонансного анализа выявлены признаки прогрессирующей остеоинтеграции имплантатов, установленных по малоинвазивной методике, а также подтверждены преимущества их бикортикальной фиксации.

В результате проведенного исследования была доказана эффективность и целесообразность, а также определены показания и основные условия для применения адаптированной нами малоинвазивной методики дентальной имплантации путем бикортикальной установки неразборных имплантатов малого диаметра в обход нижнего альвеолярного нерва с использованием

хирургического шаблона в условиях дефицита костной ткани, его биомеханические преимущества. В свою очередь, это позволило расширить возможности использования малоинвазивной методики дентальной имплантации в условиях атрофии костной ткани.

Ключевые слова: малоинвазивная методика, дентальная имплантация, боковой отдел нижней челюсти, дефицит костной ткани, бикортикальная фиксация.

SUMMARY

Pavlish I.V. Validation for the use of minimally invasive dental implantation in the lateral parts of the mandible in case of bone deficiency.

The thesis for a candidate degree of Medical Sciences in the specialty 14.01.22 "Dentistry" (221 – Dentistry). – Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, 2021.

The dissertation is focused on the problem of prosthetic rehabilitation of patients with complete or partial loss of teeth on the mandible with a bone deficiency in lateral regions.

As a result of the mathematical modeling, it was concluded that the density of the spongy substance significantly affects the distribution of equivalent stresses. Also the results showed that the density of the spongy substance has less effect on the maximum values of equivalent stresses in the cortical layer of bone in the bicortical fixation in comparison with monocortically installed implants, which with a change in the density of the spongy substance from $\rho = 1.0$ to $\rho = 0.4$ increases by 14.2% only.

There was no significant effect of cancellous bone density on the distribution of equivalent stresses in the implants and the adjacent bone when five bicortically placed implants were used in a similar situation. The increase in equivalent stresses in the cortical layer with decreasing bone density from $\rho = 1.0$ to $\rho = 0.4$ was only 0.7% and their maximum values did not exceed the strength limits at different loads.

The results of X-ray examination showed that the course of resorptive processes in the marginal peri-implant bone is similar in patients of the main and control groups. Thus, during the first year of implant operation, the average vertical resorption was 0.719 ± 0.001 mm in the main and 0.763 ± 0.001 mm in the control group, and 0.12 mm in both experimental groups during the second year.

To identify the features of osseointegration of implants, placed by our adapted minimally invasive technique, we measured the implant stability coefficient (ISC) by frequency resonance analysis using the device Osstel ISQ. The study was conducted in the main and control groups at the time of implant placement, after 3 and 12 months.

Analysis of the average ISC in the dynamics of both the main and control groups showed a gradual increase over 12 months, by 5 uo (10.7%) and 7.5 (15.2%) respectively. This allowed us to conclude that the process of reparative and physiological regeneration after implantation in both the main and control groups of patients during the first year is accompanied by compaction of bone tissue around the implants, which is the main sign of osseointegration.

We analyzed the indicators of ISC depending on its density to identify the features of osseointegration of implants in different types of bone tissue of both experimental groups.

After analyzing the dependence of the primary stability index on bone density, it was found that they are directly dependent in both experimental groups. The maximum difference of ISC was observed between groups D3 and D1 and in the main group it was 9.71 uo (19.3%), and in the control - 14.95 uo (26.6%). Moreover, in the same bone types slightly higher values of the coefficient of primary stability were observed in bone D1 and D2 in patients of the control groups compared to the main, 6 uo (11.8%) and 3 uo (6.4%) respectively; and in bone D3 - these values did not differ. Based on this, it was concluded that in the main group, bone density had less effect on the primary stability of the implant than in the control, which confirmed the advantages of bicortical implant placement.

Our results of clinical and radiological research methods in combination with the analysis of rates of osseointegration of implants by frequency resonance analysis and mathematical research allowed us to objectively confirm the effectiveness and feasibility of our adapted minimally invasive technique of dental implantation by the bicortical placement of non-detachable using a surgical guide in conditions of bone deficiency, its biomechanical advantages. Indications and basic conditions for the use of minimally invasive methods of dental implantation in the posterior areas of the mandible in the case of bone deficiency are determined.

This made it possible to expand the possibilities of using minimally invasive methods of dental implantation in conditions of bone atrophy.

Keywords: minimally invasive technique, dental implantation, posterior areas of mandible, bone deficiency, bicortical fixation.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЕН – еквівалентне напруження;
ІГІ – індекс гігієни імплантатів;
КСІ – коефіцієнт стабільності імплантатів;
КТ – комп’ютерна томографія;
НДС – напружено-деформований стан.

Підписано до друку 16.02.21. Формат 60х90/16.
Папір офс. Друк трафаретний. Гарн. Times New Roman.
Авт. арк. 0,9.
Тираж 100 прим.

Видавництво ФОП Гонтар О.В.
36000, м. Полтава, вул. Шевченко, 27, тел. 509871

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
Серія ВО1 №595616 від 05.01.2006 р.