

<i>Левицький Г.О., Шейко В.Д.</i>	91
КЛІНІКО-ПРОГНОСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАРІАНТІВ ПЕРЕБІГУ ОРГАННОЇ НЕДОСТАТНОСТІ ПРИ ГОСТРОМУ ПАНКРЕАТИТІ	
<i>Литовченко С.О.</i>	97
ОЦІНКА ВПЛИВУ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ НА ОРТОПЕДИЧНЕ ТА ОРТОДОНТИЧНЕ ЗДОРОВ'Я У ДІТЕЙ	
<i>Оганезян А.Г.</i>	102
РОЛЬ ВІЗУАЛІЗАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В ДИФЕРЕЦІЙНІЙ ДІАГНОСТИЦІ ЛОКАЛЬНИХ УСКЛАДНЕНЬ ГОСТРОГО ПАНКРЕАТИТУ	
<i>Соловійова Г.О., Цвіренко С.М., Фастовець М.М., Жук Л.А., Рудь К.О.</i>	106
ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ СЕРЦЕВОГО РИТМУ В ОЦІНЦІ АДАПТАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ НОВОНАРОДЖЕНИХ З ПЕРИНАТАЛЬНИМ УРАЖЕННЯМ ЦЕНТРАЛЬНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ	
<i>Соловійова Н.М., Сюсюка В.Г.</i>	111
АКУШЕРСЬКІ НАСЛІДКИ РОЗРОДЖЕННЯ ЖІНОК З РЕПРОДУКТИВНОЮ ВТРАТОЮ В АНАМНЕЗІ	
<i>Танасієнко П.В.¹, Гур'єв С.О.², Василов В.В.³</i>	115
МЕТОДИКА КОНВЕРСИЙНОГО ОСТЕОСИНТЕЗУ ПРИ БОЙОВІЙ ТРАВМІ КІНЦІВОК	
<i>Тягла О.С., Крайдашенко О.В., Кулинич Р.Л., Якименко В.В., Панасенко М.О.</i>	120
ПОКАЗНИКИ АКТИВНОСТІ АПОПТОТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ХВОРИХ ІЗ ПОЄДНАНИМ ПЕРЕБІГОМ ГІПЕРТОНІЧНОЇ ХВОРОБИ ІІ СТАДІЇ ТА ХРОНІЧНОГО ОБСТРУКТИВНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЕГЕНЬ ІІ-ІІІ СТАДІЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД КЛІНІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ КОМОРБІДНОСТІ	
<i>Щукін С.П.^{1,2}, Гончаров В.Л.²</i>	128
ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЛІКУВАННІ ПОЧАТКОВИХ СТАДІЙ ХРОНІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ВЕН	
СТОМАТОЛОГІЯ	
<i>Аветіков Г.Д., Локес К.П.</i>	133
ДИНАМІКА КЛІНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗАГОЄННЯ ПОСТЕКСТРАКЦІЙНОЇ РАНИ ПІСЛЯ ВИДАЛЕННЯ МЕЗІАЛЬНО НАХИЛЕНИХ РЕТЕНОВАНИХ НИЖНІХ ТРЕТІХ МОЛЯРІВ	
<i>Дворник А.В., Ткаченко І.М., Водоріз Я.Ю.</i>	138
ВПЛИВ РІЗНИХ ВИБІЛЮЮЧИХ АГЕНТІВ НА МІКРОЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБІВ	
<i>Дубас М.А., Риберт Ю.О.</i>	143
ПОШИРЕНІСТЬ І СТРУКТУРА ЗАХВОРЮВАНЬ ПАРОДОНТА У ПАЦІЄНТІВ ІЗ РОЗЛАДАМИ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОКЛЮЗІЇ	
<i>Задорожна С.М.</i>	146
ХРОНІЧНИЙ РЕЦИДИВУЮЧИЙ ГЕРПЕТИЧНИЙ СТОМАТИТ: СТРАТЕГІЇ КОМПЛЕКСНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ПАЦІЄНТА	
<i>Ільницька О.М.</i>	151
ПОШИРЕНІСТЬ ЗАХВОРЮВАНЬ ТКАНИН ПАРОДОНТА У ПРАЦІВНИКІВ ПРОМИСЛОВИХ ВИРОБНИЦТВ ІЗ ШКІДЛИВИМИ ЧИННИКАМИ	
<i>Кіптілий А.В., Аветіков Д.С.</i>	155
ЦИТОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕСУ ЗАГОЄННЯ РАН У ПАЦІЄНТІВ З ІШЕМІЧНОЮ ХВОРОБОЮ СЕРЦЯ НА РІЗНИХ ТЕРМІНАХ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ ПРИ ОДОНТОГЕННИХ ФЛЕГМОНАХ ЩЕЛЕПНО-ЛИЦЕВОЇ ЛОКАЛІЗАЦІЇ	
<i>Коваль Ю.П., Дворник В.М., Перепелова Т.В., Кіндій В.Д., Петренко Р.В., Лугова Л.О.</i>	161
АНАЛІЗ ВПЛИВУ БІОМЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЖУВАЛЬНИХ, СКРОНЕВИХ, ЛАТЕРАЛЬНИХ І МЕДІАЛЬНИХ КРИЛОПОДІБНИХ М'ЯЗІВ НА ВИНИКНЕННЯ І ПОДАЛЬШИЙ РОЗВИТОК ГЕНЕРАЛІЗОВАНОГО ПІДВИЩЕНОГО СТИРАННЯ ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБІВ	
<i>Малко Н.В.¹, Бандрівський Ю.Л.²</i>	168
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОМПЛЕКСУ ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАХОДІВ У ПІДЛІТКІВ З ХРОНІЧНИМ КАТАРАЛЬНИМ ГІНГІВІТОМ, ЩО ПРОЖИВАЮТЬ НА ЕКОЛОГІЧНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ	
<i>Нсженцев Є. Ю., Чертов С. О.</i>	173
ЗМІНИ ОПТИЧНОЇ ЩІЛЬНОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ПРИ ДЕНТАЛЬНІЙ ІМПЛАНТАЦІЇ	
<i>Рамусь А.М., Король Д.М., Рамусь М.О., Тончева К.Д., Малюченко М.М.</i>	180
ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ АНКЕТУВАННЯ ЩОДО ЯКОСТІ ПРОТЕЗУВАННЯ НЕЗНІМНИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ	
<i>Хатту В.В., Аветіков Д.С., Буханченко О.П., Бойко І.В., Яценко П.І.</i>	185
МІНЕРАЛЬНИЙ КОМПОНЕНТ РОТОВОЇ РІДИНИ ЯК ПОКАЗНИК РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗУ ПІСЛЯ ОПЕРАЦІЇ ВИДАЛЕННЯ ЗУБА	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА МЕДИЦИНА, ФАРМАЦІЯ ТА БІОЛОГІЯ	
<i>Акімов О.Є., Микитенко А.О., Мищенко А.В., Костенко В.О.</i>	189
ВПЛИВ ПІКОЛІНАТУ ХРОМУ НА РОЗВИТОК ОКСИДАТИВНОГО СТРЕСУ У ДВОГОЛОВОМУ М'ЯЗІ СТЕГНА ЩУРІВ ЗА УМОВ МОДЕЛЮВАННЯ МЕТАБОЛІЧНОГО СИНДРОМУ	
<i>Ворошилова Т.А., Шепітько В.І., Стецук Є.В.</i>	194
АКТИВНІСТЬ КАСПАЗА-3 В ТКАНИНАХ ІНТЕРСТИЦІЮ МІОКАРДА ШЛУНОЧКІВ ПРИ ДОВГОТРИВАЛОМУ БЛОКУВАННІ РЕЛІЗІНГ-ГОРМОНУ У ЩУРІВ САМЦІВ НА ТЛІ ВВЕДЕННЯ КВЕРЦЕТИНУ.	
<i>Kushnir O.Yu., Yaremii I.M., Kushnir O.O., Yaremii K.M.</i>	201
EFFECT OF MELATONIN ON PLASMA PYRUVATE LEVELS IN ALLOXAN-INDUCED DIABETIC RATS UNDER DIFFERENT PHOTOPERIODS	

DOI 10.31718/2077–1096.24.4.173

УДК 616.314.2-018.4-008.817:616.314-089.843-77]-07

Неженцев Є. Ю., Чертов С. О.

ЗМІНИ ОПТИЧНОЇ ЩІЛЬНОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ПРИ ДЕНТАЛЬНІЙ ІМПЛАНТАЦІЇ

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, Україна

Вступ. В першу чергу успіх дентальної імплантації залежить від первинної стабільності імплантату та щільності кісткової тканини, що дозволяє досягти необхідної остеоінтеграції для ефективного лікування. Оптимальна стабільність дентальних імплантатів залежать від якості та кількості кісткової тканини, тому щільність кістки відіграє ключову роль у визначенні прогнозу дентальної імплантації, оскільки виживання імплантатів сильно корелює з кількістю кісткової тканини, а щільність кістки є вирішальним параметром для оцінки кількості кісткової тканини. Тому більш низький рівень щільності губчастої кістки і менша кількість кісткової тканини з більшою вірогідністю призведуть до втрати дентального імплантату. Мета роботи – оцінити ефективність застосування м'якотканинної манжети армованої кістковопластичним матеріалом в динаміці на зміни оптичної щільності кісткової тканини з боку імплантату при одномоментній дентальній імплантації. Матеріали і методи. На початку імплантації було сформовано 2 групи хворих: у головну групу увійшло 25 осіб, яким формували м'якотканинну манжетку армовану кістковопластичним матеріалом; контрольну групу склали 26 осіб, яким не застосовували м'якотканинну манжетку армовану кістковопластичним матеріалом. Оптичну щільність кістки визначали до проведення імплантації, через 3 місяці та через рік після імплантації за допомогою конусно-променевої комп'ютерної томографії за класифікацією С. Е. Misch та Л. Т. Kircos. Для обробки отриманих результатів застосовували програму «Statistica 13» (Copyright 1984-2018 TIBCO Software Inc. All rights reserved. Ліцензія № JPZ8041382130ARCN10-J). Результати. Дентальна імплантація достовірно зменшувалася від центральних зубів до задньої області: в обох групах до імплантації достовірно найбільшою відносно усіх зубів вона була в області центральних різців, а достовірно найменшою відносно практично усіх зубів була в області другого премоляра та першого моляра. Виявлено, що у головній групі оптична щільність кісткової тканини в області одномоментної дентальної імплантації на верхній щелепі була достовірно більшою, ніж на нижній, а у контрольній групі достовірної різниці між показниками оптичної щільності кісткової тканини залежно від щелепи не встановлено. Застосування м'якотканинної манжетки армованої кістковопластичним матеріалом при дентальній імплантації забезпечило: достовірне підвищення оптичної щільності кісткової тканини через 3 місяці на 118,7 HU, а через рік на 175,6 HU; достовірно підвищити оптичну щільність кісткової тканини через рік в області БР на 233 HU, 2ПМ на 503,2 HU та 1М на 244 HU (а у контрольній групі достовірного підвищення оптичної щільності кісткової тканини не досягнуто як через 3 місяці, так й через рік після імплантації); через рік після імплантації достовірно підвищити відсоток D1 та D2 типів кісткової тканини (42,9 % та 45,7 %, відповідно, що достовірно більше, ніж D3 тип (11,4 %; $\chi^2 = 10,08$; $p < 0,002$ та $\chi^2 = 8,74$; $p < 0,004$, відповідно), що свідчило про успішну остеоінтеграцію імплантатів у кісткову тканину. Висновки. Адекватні оптична щільність кісткової тканини та перега D1/D2 типів кісткової тканини, які створюються при формуванні м'якотканинної манжетки армованої кістковопластичним матеріалом, сприяють підвищенню ефективності дентальної імплантації.

Ключові слова: оптична щільність, кістковопластичний матеріал Sensobone, сполучнотканинний аутоотрансплантат, кісткова тканина, одномоментна імплантація.

Вступ

В першу чергу успіх дентальної імплантації залежить від первинної стабільності імплантату та щільності кісткової тканини, що дозволяє досягти необхідної остеоінтеграції для ефективного лікування [2,6]. Оптимальна стабільність дентальних імплантатів залежать від якості та кількості кісткової тканини [1,3,11], тому щільність кістки відіграє ключову роль у визначенні прогнозу дентальної імплантації [10], оскільки виживання імплантатів сильно корелює з кількістю кісткової тканини, а щільність кістки є вирішальним параметром для оцінки кількості кісткової тканини. Тому більш низький рівень щільності губчастої кістки і менша кількість кісткової тканини з більшою вірогідністю призведуть до втрати дентального імплантату [5].

Конусно-променева комп'ютерна томографія

(КПКТ) дозволяє стоматологу отримати об'ємний вид альвеолярної кістки та тривимірну реконструкцію не лише перед встановленням зубного імплантату, а й також спостерігати зміни в динаміці в післяімплантаційному періоді [12,13,14]. КПКТ дозволяє визначити щільність кістки, що має важливе значення в успішній дентальній імплантації, оскільки щільність кісткової тканини це важливий фактор в досягненні остеоінтеграції і виживаності імплантату (чим щільніша кісткова тканина, тим легше досягти стабільності імплантату) [4,5,8]. На сьогодні найбільш часто використовується класифікація щільності кістки за Misch С. Е. та Kircos L. Т., де одиницею для вимірювання щільності кісткової тканини у місці імплантації за допомогою КПКТ є одиниця Хаунсфілда (HU) [7,9]. Dahiya K. та ін. [6] КПКТ рекомендують розглядати як альтернативний діагно-

стичний інструмент для оцінки щільності кісткової тканини при плануванні встановлення імплантатів.

Таким чином, вивчення показників оптичної щільності кісткової тканини після встановлення дентальних імплантатів є актуальним питанням, оскільки є необхідною умовою у довгостроковій перспективі для виживання імплантатів.

Мета роботи

Оцінити ефективність застосування м'якотканинної манжети армованої кістковопластичним матеріалом (ММАКМ) в динаміці на зміни оптичної щільності кісткової тканини з боку імплантату при одномоментній дентальній імплантації.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводилися у власних приватних стоматологічних клініках та на кафедрі пропедевтичної та хірургічної стоматології Запорізького державного медико-фармацевтичного університету. На початку імплантації було сформовано 2 групи хворих: у головну групу увійшло 25 осіб, яким формували ММАКМ; контрольну групу склали 26 осіб, яким не застосовували ММАКМ. За віком та статтю хворі у групах достовірно не відрізнялися.

Рентгенологічне дослідження проводили шляхом застосування комплексу установки рентгенівської стоматологічної Planmeca ProMax (Виробник: Helsinki, Finland): комп'ютерний томограф Planmeca 3D MAX, дентальний рентгенапарат Planmeca Intra, система цифрової обробки зображень Planmeca Pro Sensor. Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 602-123-20-3/32676 від 27.07.2018 року.

Оптичну щільність кістки визначали за допомогою конусно-променевої комп'ютерної томографії (КПКТ) за класифікацією Misch С. Е. та Kircos L. Т., згідно якої щільність кісткової тканини поділена на 5 типів залежно від кількості одиниць Хаунсфілда (HU) [7,9]:

- D1 тип кісткової тканин – це щільна кортикальна кістка та відповідає значенню >1250 HU;
- D2 тип кісткової тканин – має щільну/товсту пористу кортикальну кістку на гребені та грубу трабекулярну кістку під ним, 850-1250 HU;
- D3 тип кісткової тканин – має більш тонкий пористий кортикальний гребінь і тонку трабекулярну кістку всередині, 350-850 HU;

– D4 тип кісткової тканин – майже не має кортикальної кістки на гребені, і тонка трабекулярна кістка становить майже весь загальний об'єм кістки, 150-350 HU;

– D5 тип кісткової тканин – <150 HU.

Оптичну щільність кістки визначали до проведення імплантації, через 3 місяці та через рік після імплантації.

Для обробки отриманих результатів застосовували програму «Statistica 13» (Copyright 1984-2018 TIBCO Software Inc. All rights reserved. Ліцензія № JPZ8041382130ARCN10-J). Описова статистика надана у вигляді медіани з міжквартильним розмахом – Me (Q25; Q75), оскільки розподіл параметрів відрізнявся від нормального. Критерій χ^2 використовували при аналізі чотирипольних таблиць спряженості для оцінки значущості відмінностей між кількістю наслідків у кожній групі. Достовірною була різниця $p < 0,05$.

Результати дослідження

Під час навантаження при одномоментній дентальній імплантації важливим фактором успішного лікування є тип оптичної щільності кісткової тканини, оскільки кістка в зоні імплантації має забезпечувати її стабільність та бути здібною до остеointegraції.

Діапазон оптичної щільності кісткової тканини на КПКТ до імплантації в головній групі варіював у межах 1290 HU – 350 HU (середнє значення – 815 HU), а у контрольній групі – 1332 HU – 325 HU (середнє значення – 791 HU), відповідно, що вказувало на відсутність достовірної різниці між цими показниками у групах (табл. 1). Оптична щільність кісткової тканини в основній групі спостереження достовірно збільшилася відносно показника до імплантації через 3 місяці на 137,1 HU ($p < 0,04$) та через рік на 225,2 HU ($p < 0,002$). Достовірної різниці між показниками у динаміці не встановлено ($p = 0,353$). У контрольній групі показники оптичної щільності кісткової тканини у динаміці достовірно не відрізнялися. Як бачимо, в головній групі через 3 місяці показник оптичної щільності кісткової тканини був достовірно більшим на 118,7 HU ($p < 0,04$), ніж у контрольній групі, а через рік цей показник достовірно був більшим на 175,6 HU ($p < 0,01$), відповідно.

Таблиця 1
Динаміка показників оптичної щільності кісткової тканини за даними КПКТ з боку імплантату, Me (Q25; Q75), HU

Термін	Головна група (n = 25)	Контрольна група (n = 26)	p
До імплантації	815,6 (490,0; 1025,0)	793,8 (590,0; 900,0)	=0,756
Через 3 місяці	952,7 (850,0; 1255,0)*	834,0 (660,0; 910,0)	<0,04
Через рік	1040,8 (890,0; 1280,0)*	865,2 (650,0; 960,0)	<0,01

Примітка. *: достовірна відмінність показників через 3 місяці та через рік відносно показника на початку імплантації в одній групі, $p < 0,05$.

Таблиця 2
Динаміка показників оптичної щільності кісткової тканини з боку імплантату залежно від щелепи, Me (Q25; Q75), HU

Термін	Головна група (n = 25)		Контрольна група (n = 26)		p
	Верхня щелепа	Нижня щелепа	Верхня щелепа	Нижня щелепа	
	1	2	3	4	
До імплантації	912,5 (797,5; 1065,0)	428,3 (400,0; 450,0)	809,7 (590,0; 900,0)	740,4 (539,0; 898,0)	1-2<0,00002 3-4=0,547 1-3=0,163 2-4<0,01
Через 3 місяці	1002,3 (850,0; 1255,0)	754,3 (450,0; 890,0)*	837,4 (730,0; 910,0)	822,5 (655,0; 920,0)	1-2<0,01 3-4=0,885 1-3<0,01 2-4=0,567
Через рік	1076,6 (895,0; 1280,0)*	897,8 (470,0; 1250,0)*	872,7 (0,69; 1,02)	840,0 (650,0; 977,5)	1-2=0,099 3-4=0,766 1-3<0,004 2-4=0,707

*: достовірна відмінність показників через 3 місяці та через рік відносно показника на початку імплантації в одній групі, p < 0,05.

Встановлено, що в головній групі оптична щільність кісткової тканини з боку імплантату на верхній щелепі була достовірно більшою, ніж на нижній (табл. 2): до імплантації на 484,2 HU (p < 0,00002), через 3 місяці – на 248 HU (p < 0,01), а через рік даний показник на щелепах достовірно не відрізнявся. У контрольній групі достовірної різниці між показниками оптичної щільності кісткової тканини залежно від щелепи не встановлено. В головній групі через рік показник оптичної щільності кісткової тканини на верхній щелепі достовірно підвищився на 164,1 HU (p < 0,01) відносно показника до імплантації, а на нижній –

на 469,5 HU (p < 0,003), відповідно. У контрольній групі показники оптичної щільності кісткової тканини через рік відносно показника до імплантації незалежно від щелепи достовірно не змінився. В головній групі як через 3 місяці, так й через рік на верхній щелепі показник оптичної щільності кісткової тканини був достовірно вищим, ніж у групі порівняння: на 164,9 HU (p < 0,01) та на 203,9 HU (p < 0,004), відповідно. А на нижній щелепі показник оптичної щільності кісткової тканини між групами у динаміці достовірно не відрізнявся.

Таблиця 3
Динаміка показників оптичної щільності кісткової тканини за даними КПКТ з боку імплантату за типом зубів в головній групі (n=25), Me (Q25; Q75), мм

Назва зубу	Кільк. імплант.	На початку імплантації	Через 3 місяці	Через рік	p
		1	2	3	
ЦР	5	1277,2 (1269,0; 1290,0)	1260,0 (1255,0; 1270,0)	1294,0 (1280,0; 1305,0)	1-2=0,08 1-3=0,131 2-3<0,001
БР	6	972,5 (925,0; 1020,0)*	1126,6 (870,0; 1260,0)	1205,8 (1255,0; 1275,0)	1-2=0,106 1-3<0,005 2-3=0,459
Ік	3	990,0 (865,0; 1080,0)*	1121,6 (850,0; 1260,0)	1146,6 (870,0; 1305,0)	1-2=0,430 1-3=0,363 2-3=0,903
1ПМ	5	942,4 (855,0; 950,0)*	876,0 (865,0; 890,0)*#	1036,0 (910,0; 1160,0)*	1-2=0,282 1-3=0,380 2-3=0,09
2ПМ	6	502,6 (352,0; 554,0)*#§	880,0 (850,0; 900,0)*#	1005,8 (900,0; 1060,0)*	1-2<0,0003 1-3<0,0003 2-3=0,08
1М	10	563,0 (400,0; 750,0)*#§	726,0 (495,0; 890,0)*#	807,0 (500,0; 980,0)*∞	1-2=0,06 1-3<0,02 2-3=0,456
Загалом	35	815,6 (490,0; 1025,0)	952,7 (850,0; 1255,0)	1040,8 (890,0; 1280,0)	1-2<0,04 1-3<0,001 2-3=0,143

*: достовірна відмінність відносно до показника ЦР, p < 0,05; *: достовірна відмінність відносно до показника БР, p < 0,05; #: достовірна відмінність відносно до показника Ік, p < 0,05; §: достовірна відмінність відносно до показника 1ПМ, p < 0,05; ∞: достовірна відмінність відносно до показника 2ПМ, p < 0,05.

Аналізуючи показники оптичної щільності кісткової тканини за даними КПКТ з боку імплантату за типом зубів в головній групі (табл. 3) встановлено, що до імплантації достовірно найбільшою відносно усіх зубів оптична щільність кісткової тканини була в області центрального різця

(ЦР) (1277,2 (1269,0; 1290,0) HU): на 304,3 HU (p < 0,000004) відносно бічного різця (БР), на 287,2 HU (p < 0,001) – ікла (Ік), на 334,8 HU (p < 0,0003) – 1-го премоляра (1ПМ), на 770,6 HU (p < 0,000004) – 2-го премоляра (2ПМ) та на 714,2 HU (p < 0,000001) – 1-го моляра (1М). Через рік

оптична щільність кісткової тканини в області ЦР залишалася достовірно більшою відносно 1ПМ на 258 HU ($p < 0,01$), 2ПМ на 288,2 HU ($p < 0,002$) та 1М на 487 HU ($p < 0,001$). Встановлено, що до імплантації оптична щільність кісткової тканини в області БР, Ік та 1ПМ варіювала в середньому у межах 942 HU – 990 HU та достовірно не відрізнялася, а достовірно найменшою відносно практично усіх зубів оптична щільність кісткової тканини була в області 2ПМ та 1М (502,6 (352,0; 554,0) HU та 563,0 (400,0; 750,0) HU, відповідно). Через 3 місяці та через рік після імплантації оптична щільність кісткової тканини в області ЦР, БР та Ік була достовірно найвищою (варіювала у межах 1121 HU – 1260 HU та 1146 HU – 1294 HU, відповідно). Через 3 місяці оптична щільність кісткової тканини в області БР та Ік була достовірно більшою відносно даного показника в області 1ПМ, 2ПМ та 1М, та склала (1126,6 (870,0; 1260,0) HU та 1121,6 (850,0; 1260,0) HU, відповідно), а достовірно найнижчими були показники в області 1ПМ, 2ПМ та 1М

(876,0 (865,0; 890,0) HU, 880,0 (850,0; 900,0) HU та 726,0 (495,0; 890,0) HU, відповідно). Через рік достовірно найнижчою оптична щільність кісткової тканини була в області 1М (807,0 (500,0; 980,0) HU).

Як і в головній групі, у контрольній групі (табл. 4) до імплантації достовірно найбільшою відносно усіх зубів оптична щільність кісткової тканини була в області ЦР (1279,0 (1259,0; 1284,0) HU): на 398 HU ($p < 0,00000$) відносно БР, на 414,4 HU ($p < 0,000002$) – Ік, на 398,2 HU ($p < 0,00000$) – 1ПМ, на 828,5 HU ($p < 0,000002$) – 2ПМ та на 706,5 HU ($p < 0,000001$) – 1М (табл. 4). Подібна картина спостерігалася протягом року, і через рік оптична щільність кісткової тканини в області ЦР залишалася достовірно найбільшою відносно усіх зубів: на 331,3 HU ($p < 0,005$) відносно БР, на 341,7 HU ($p < 0,00006$) – Ік, на 272 HU ($p < 0,003$) – 1ПМ, на 786,3 HU ($p < 0,000001$) – 2ПМ та на 574,1 HU ($p < 0,000009$) – 1М.

Таблиця 4
Динаміка показників оптичної щільності кісткової тканини за даними КПКТ з боку імплантату за типом зубів у контрольній групі ($n = 26$), Ме (Q25; Q75), мм

Назва зубу	Кільк. імплант.	На початку імплантації	Через 3 місяці	Через рік	p
		1	2	3	
ЦР	5	1279,0 (1259,0; 1284,0)	1266,0 (1250,0; 1260,0)	1270,0 (1255,0; 1260,0)	1-2=0,526 1-3=0,674 2-3=0,848
БР	7	881,0 (866,0; 900,0)*	890,0 (855,0; 910,0)*	938,5 (870,0; 920,0)*	1-2=0,548 1-3=0,313 2-3=0,398
Ік	3	882,6 (855,0; 906,0)*	893,3 (880,0; 910,0)*	928,3 (890,0; 1005,0)*	1-2=0,570 1-3=0,329 2-3=0,423
1ПМ	5	880,8 (850,0; 890,0)*	918,0 (900,0; 930,0)*	998,0 (910,0; 960,0)*	1-2=0,09 1-3=0,125 2-3=0,266
2ПМ	4	468,5 (365,0; 572,0)**#§	480,0 (380,0; 580,0)**#§	483,7 (387,0; 580,0)**#§	1-2=0,896 1-3=0,860 2-3=0,964
1М	11	572,5 (380,0; 750,0)**#§	676,3 (470,0; 850,0)**#§	695,9 (490,0; 860,0)**#§	1-2=0,203 1-3=0,141 2-3=0,801
Всього	35	793,8 (590,0; 900,0)	834,0 (660,0; 910,0)	865,2 (650,0; 960,0)	1-2=0,530 1-3=0,281 2-3=0,616

До імплантації оптична щільність кісткової тканини в області БР, Ік та 1ПМ варіювала в середньому у межах 880 HU та достовірно не відрізнялася, а достовірно найменшою відносно практично усіх зубів оптична щільність кісткової тканини була в області 2ПМ та 1М (468,5 (365,0; 572,0) HU та 572,5 (380,0; 750,0) HU, відповідно). У динаміці оптична щільність кісткової тканини в області ЦР залишалася достовірно найвищою по відношенню до усіх зубів (1266,0 (1250,0; 1260,0) HU та 1270,0 (1255,0; 1260,0) HU, відповідно). Оптична щільність кісткової тканини в області БР, Ік та 1ПМ як через 3 місяці, так й через рік достовірно між собою не відрізнялася та варіювала у межах 890 HU – 918 HU та 928 HU – 998 HU, відповідно. Достовірно найнижчою оптична щільність кісткової тканини як через 3 місяці,

так й через рік була в області 2ПМ та 1М (варіювала у межах 480 HU – 676 HU та 483 HU – 695 HU, відповідно).

При розподілі пацієнтів за типом кісткової тканини встановлено, що до імплантації в обох групах переважали D2 та D3 типи кісткової тканини, а D4 та D5 типи кісткової тканини у пацієнтів обох груп виявлені не були (табл. 5, рис. 1). Так до імплантації як в головній групі достовірно рідше зустрічався D1 тип кісткової тканини порівняно з D2 ($\chi^2 = 5,85$; $p < 0,01$) та D3 типами ($\chi^2 = 8,23$; $p < 0,005$), так й у контрольній групі – ($\chi^2 = 7,00$; $p < 0,009$). У динаміці в головній групі частота D3 типу кісткової тканини була достовірно знижена у 2,6 рази, ніж до імплантації ($\chi^2 = 6,62$; $p < 0,01$). При цьому, D3 тип визначався достовірно рідше, ніж D2 тип ($\chi^2 = 9,13$; $p < 0,003$ че-

рез 3 місяці та $\chi^2 = 7,37$ через рік; $p < 0,001$). Через рік в головній групі достовірно зросла частота D1 типу кісткової тканини у 3 рази ($\chi^2 = 7,00$; $p < 0,009$) на тлі достовірного зниження у 4 рази частоти D3 типу ($\chi^2 = 10,08$; $p < 0,002$). У контрольній групі як через 3 місяці, так й через рік після імплантації D2 тип кісткової тканини достовірно

переважав у 4 рази порівняно з D1 типом ($\chi^2 = 14,0$; $p < 0,001$). Порівнюючи показники між групами встановлено, що в головній групі відносно групи порівняння через рік після імплантації достовірно зросла частота D1 типу кісткової тканини у 2,1 рази ($\chi^2 = 4,24$; $p < 0,04$).

Таблиця 5
Динаміка типу кісткової тканин навколо імплантату в групах, абс. (%)

Тип кісткової тканин	Головна група (n = 25)			Контрольна група (n = 26)		
	На початку імплантації	Через 3 місяці	Через рік	На початку імплантації	Через 3 місяці	Через рік
D1	5 (14,3 %)	11 (37,1 %)	15 (42,9 %) ^s	5 (14,4%)	5 (14,4 %)	7 (20 %)
D2	14 (40 %)	18 (51,4 %)	16 (45,7 %)	15 (42,8 %)	20 (57,1 %)*	19 (54,3 %)*
D3	16 (45,7 %)	6 (17,2 %)**	4 (11,4 %)**	15 (42,8 %)	10 (28,5 %)	9 (25,7 %)
Загалом	35	35	35	35	35	35

*: достовірна відмінність показників через 3 місяці та через рік відносно показника на початку імплантації в одній групі, $p < 0,05$; **: достовірна відмінність показників між типами кісткової тканини, $p < 0,05$; s: достовірна відмінність показників між групами, $p < 0,05$.

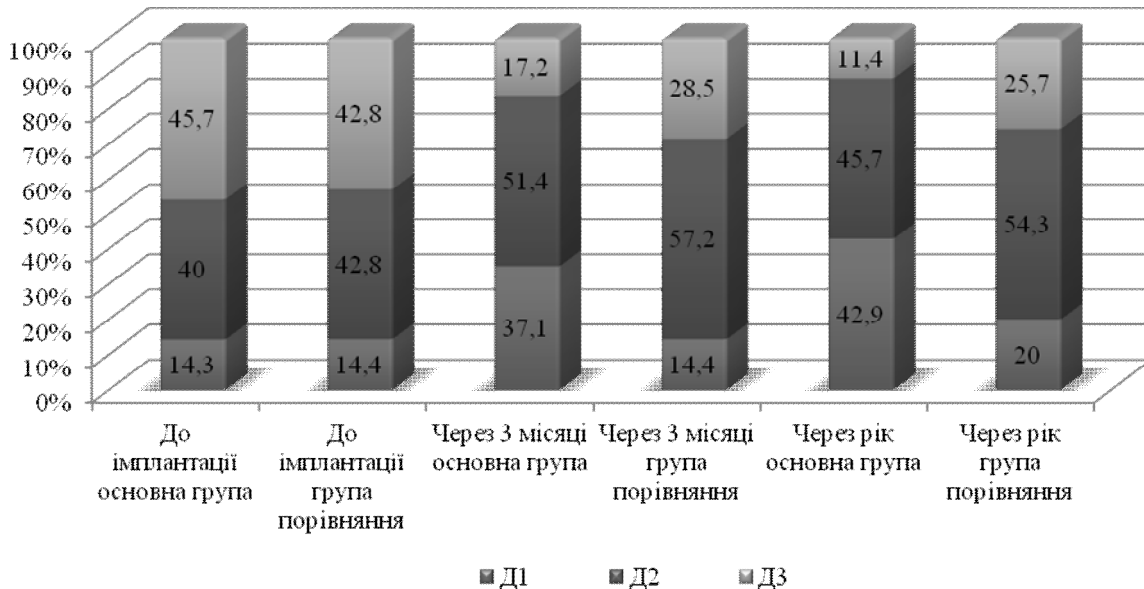


Рис. 1. Зміни типу кісткової тканини біля імплантату в динаміці, %.

При цьому, у місцях, вибраних для імплантації в головній групі на верхній щелепі D1 та D2 типи кісткової тканини визначалися у 5 пацієнтів (17,8 %) та у 14 (50 %), відповідно, а D3 тип мав місце у 9 (32,2 %), а на нижній щелепі у 100 % визначався лише D3 тип ($\chi^2 = 10,39$; $p < 0,001$). У контрольній групі частота типів кісткової тканини залежно від щелепи достовірно не відрізнялася: так на верхній щелепі D1 та D2 типи визначалися у 4 (14,8 %) та у 13 (48,1 %), відповідно, а D3 тип – у 10 (37,1 %), а на нижній щелепі D1 та D2 типи визначалися у 1 (12,5 %) та у 2 (25 %), відповідно, а D3 тип – у 5 (62,5 %), тому й оптична щільність кісткової тканини достовірно не відрізнялася залежно від щелепи.

Обговорення одержаних результатів

Аналізуючи отримані дані, бачимо, що в головній групі застосування ММАКМ дозволило

достовірно підвищити оптичну щільність кісткової тканини відносно контрольної групи через 3 місяці на 118,7 HU ($p < 0,04$), а через рік на 175,6 HU ($p < 0,01$). Встановлено, що оптична щільність кісткової тканини біля імплантату достовірно зменшувалася від центральних зубів до задньої області. Так в обох групах до імплантації достовірно найбільшою відносно усіх зубів оптична щільність кісткової тканини була в області ЦР (1277,2 (1269,0; 1290,0) HU – у головній групі та 1279,0 (1259,0; 1284,0) HU – у контрольній групі), а достовірно найменшою відносно практично усіх зубів оптична щільність кісткової тканини була в області 2ПМ та 1М як у головній групі (502,6 (352,0; 554,0) HU та 563,0 (400,0; 750,0) HU, відповідно), так й у контрольній групі (468,5 (365,0; 572,0) HU та 572,5 (380,0; 750,0) HU, відповідно). Застосування ММАКМ в головній групі забезпечило достовірно підвищити оптичну щільність кісткової тканини через рік в об-

ласті БР на 233 HU, 2ПМ на 503,2 HU та 1М на 244 HU. А у контрольній групі достовірного підвищення оптичної щільності кісткової тканини не досягнуто як через 3 місяці, так й через рік після імплантації.

Аналіз кісткової тканин навколо імплантату у головній групі показав, що через рік після імплантації найбільший відсоток складала D1 та D2 типи кісткової тканини (42,9 % та 45,7 %, відповідно, що достовірно більше, ніж D3 тип (11,4 %; $\chi^2 = 10,08$; $p < 0,002$ та $\chi^2 = 8,74$; $p < 0,004$, відповідно), що свідчило про успішну остеointegraцію імплантатів у кісткову тканину. У пацієнтів контрольної групи найбільший відсоток склав D2 тип (54,3 %), а найменший D1 тип (20 %). У контрольній групі через рік D3 тип кісткової тканини був у 2,2 рази частішим, ніж в головній групі. Наявність у пацієнтів D1 та D2 типів кісткової тканин значно спрощувало проведення дентальної імплантації та прогнозувало позитивний клінічний результат, а при наявності у пацієнтів D3 типу кісткової тканини, імплантати підбирали та розташовували з урахуванням усіх особливостей щелепи. При цьому, в залежності від типу кісткової тканини до проведення імплантації у кожному випадку проводили індивідуальний підбір розмірів імплантатів.

За даними літератури середні значення показників оптичної щільності кісткової тканини більші на нижній щелепі, ніж на верхній. Так Rai S. та ін. [10] встановили, що ці значення самі високі для кортикальної і губчатої кісткової тканини в передній частині нижньої щелепи (середні значення HU 1874,01 і 1131,73, відповідно), потім в задній частині нижньої щелепи (середні значення HU 1789,20 і 872,95, відповідно), а найменші в задній частині верхньої щелепи (середні значення HU 1068,26 і 830,04, відповідно). За даними Wang S. H. ін. [8] щільність кісткової тканини була самою високою на передній нижній щелепі (722 ± 227) HU, далі передня верхня щелепа (542 ± 208) HU, задня нижня щелепа (535 ± 206) HU і задня верхня щелепа (388 ± 206) HU.

Стосовно оптичної щільності кісткової тканини в області одномоментної дентальної імплантації залежно від щелепи у представленому дослідженні встановлено, що у головній групі на верхній щелепі була достовірно більшою, ніж на нижній: до імплантації на 484,2 HU (912,5 (797,5; 1065,0) HU проти 428,3 (400,0; 450,0) HU; $p < 0,00002$), через 3 місяці – на 248 HU (912,5 (1002,3 (850,0; 1255,0) HU проти 754,3 (450,0; 890,0) HU; $p < 0,01$), а через рік даний показник на щелепах достовірно не відрізнявся (1076,6 (895,0; 1280,0) HU проти 897,8 (470,0; 1250,0) HU; $p > 0,05$). А у контрольній групі достовірної різниці між показниками оптичної щільності кісткової тканини залежно від щелепи не встановлено. При цьому встановлено, що D1 та D2 типи кісткової тканини на верхній щелепі достовірно переважали, ніж на нижній щелепі ($\chi^2 = 10,39$; $p < 0,001$), що є поясненням того, чому на верхній

щелепі оптична щільність кісткової тканини була достовірно вищою, ніж на нижній. У контрольній групі частота типів кісткової тканини залежно від щелепи достовірно не відрізнялася, тому й оптична щільність кісткової тканини достовірно не відрізнялася залежно від щелепи. Тому отримані дані різняться з даними літератури.

Висновки

1. Оптична щільність кісткової тканини в області одномоментної дентальної імплантації достовірно зменшувалася від центральних зубів до задньої області: в обох групах до імплантації достовірно найбільшою відносно усіх зубів вона була в області ЦР, а достовірно найменшою відносно практично усіх зубів була в області 2ПМ та 1М. Виявлено, що у головній групі оптична щільність кісткової тканини в області одномоментної дентальної імплантації на верхній щелепі була достовірно більшою, ніж на нижній щелепі, а у контрольній групі достовірної різниці між показниками оптичної щільності кісткової тканини залежно від щелепи не встановлено.

2. Застосування у головній групі ММАКМ біля імплантату дозволило: достовірно підвищити оптичну щільність кісткової тканини через 3 місяці на 118,7 HU, а через рік на 175,6 HU; достовірно підвищити оптичну щільність кісткової тканини через рік в області БР на 233 HU, 2ПМ на 503,2 HU та 1М на 244 HU (а у контрольній групі достовірного підвищення оптичної щільності кісткової тканини не досягнуто як через 3 місяці, так й через рік після імплантації); через рік після імплантації достовірно підвищити відсоток D1 та D2 типів кісткової тканин (42,9 % та 45,7 %, відповідно, що достовірно більше, ніж D3 тип (11,4 %; $\chi^2 = 10,08$; $p < 0,002$ та $\chi^2 = 8,74$; $p < 0,004$, відповідно), що свідчило про успішну остеointegraцію імплантатів у кісткову тканину.

3. Адекватні оптична щільність кісткової тканини та перега D1/D2 типів кісткової тканин, які створюються при формуванні ММАКМ, сприяють підвищенню ефективності дентальної імплантації.

Особистий внесок авторів

Неженцев Є. Ю.: а) концепція та дизайн; б) надання матеріалів для дослідження; в) збір та узагальнення даних; г) аналіз та інтерпретація результатів; г) написання рукопису.

Чертов С. О.: а) концепція та дизайн; г) аналіз та інтерпретація результатів; д) редагування рукопису; е) остаточне затвердження рукопису.

Конфлікт інтересів

Відсутній.

References

1. AlQahtani SM. A novel method of assessment of BMD using CBCT for implant placement: A retrospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(27):e34203. doi: 10.1097/MD.00000000000034203
2. Rues S, Schmitter M, Kappel S, Sonntag R., Kretzer J. P., Nadorf J. Effect of bone quality and quantity on the primary stability of dental implants in a simulated bicortical placement. *Clin Oral Investig*. 2021;25(3):1265-1272. doi: 10.1007/s00784-020-03432-z

3. Hsu Y-Y, Tsai M-T, Huang H-L, Fuh L-J, Hsu J-T. Insertion speed affects the Initial Stability of Dental Implants. *J Med Biol Eng.* 2022;42(4):516–25. doi: 10.1007/s40846-022-00742-3
4. Wang S-H, Hsu J-T, Fuh L-J, Peng S-L, Huang H-L, Tsai M-T. New classification for bone type at dental implant sites: a dental computed tomography study. *BMC Oral Health.* 2023;23(1):1-13. doi: 10.1186/s12903-023-03039-2
5. Wang SH, Fuh LJ, Chen MYC, Tsai MT, Huang HL, Peng SL. et al. Preoperative assessment of bone density for dental implantation: a comparative study of three different ROI methods. *Head Face Med.* 2024;20(1):33. doi: 10.1186/s13005-024-00434-0
6. Dahiya K, Kumar N, Bajaj P, Sharma A, Sikka R, Dahiya S. Qualitative Assessment of Reliability of Cone-beam Computed Tomography in evaluating Bone Density at Posterior Mandibular Implant Site. *J Contemp Dent Pract.* 2018;19(4):426-430.
7. Gaur A, Dhillon M, Puri N, Sethi Ahuja U, Rathore A. Questionable accuracy of CBCT in determining bone density: A comparative CBCT-CT in vitro study. *Dent Med Probl.* 2022;59(3):413-419. doi: 10.17219/dmp/143504
8. Wang S-H, Shen Y-W, Fuh L-J, Peng S-L, Tsai M-T, Huang H-L. et al. Relationship between cortical bone thickness and cancellous bone density at dental implant sites in the jawbone. *Diagnostics.* 2020;10(9):710. doi: 10.3390/diagnostics10090710
9. Shokri A, Ghanbari M, Maleki FH, Ramezani L, Amini P, Tapak L. Relationship of gray values in cone beam computed tomography and bone mineral density obtained by dual energy X-ray absorptiometry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2019;128(3):319-331. doi: 10.1016/j.oooo.2019.04.017
10. Rai S, Misra D, Misra A, Tomar H, Dhawan A, Gupta R. Reliability of Grayscale Value for Bone Density Determination in Oral Rehabilitation using Dental Implants. *Int J Appl Basic Med Res.* 2023;13(3):143-148. doi: 10.4103/ijabmr.ijabmr_3_23
11. Di Stefano DA, Arosio P, Cappare P, Barbon S, Gherlone EF. Stability of Dental Implants and Thickness of Cortical Bone: Clinical Research and Future Perspectives. A Systematic Review. *Materials (Basel).* 2021;14(23):7183. doi: 10.3390/ma14237183
12. Poiană IR, Dobre R, Pițuru SM, Bucur A. The Value of Mandibular Indices on Cone Beam Computed Tomography in Secondary Causes of Low Bone Mass. *J Clin Med.* 2024;13(16):4854. doi: 10.3390/jcm13164854
13. Park CS, Kang SR, Kim JE, Huh KH, Lee SS, Heo MS. et al. Validation of bone mineral density measurement using quantitative CBCT image based on deep learning. *Sci. Rep.* 2023;13:11921. doi: 10.1038/s41598-023-38943-8
14. Hu Y, Xu S, Li B, Inscoe CR, Tyndall DA, Lee YZ. et al. Improving the accuracy of bone mineral density using a multisource CBCT. *Sci Rep.* 2024;14(1):3887. doi: 10.1038/s41598-024-54529-4

Summary

CHANGES IN THE OPTICAL DENSITY OF BONE TISSUE IN DENTAL IMPLANT PLACEMENT

Niezhentsev Ye. Yu., Chertov S. O.

Keywords: optical density, osteoplastic material Sensobone, connective tissue autograft, vestibular bone plate, bone tissue, one-stage implantation.

Introduction. The success of dental implant placement depends primarily on the initial stability of the implant and the bone density, which allows achieving the necessary osseointegration for effective treatment. Optimal stability of dental implants depends on the quality and quantity of bone tissue, therefore bone density plays a key role in determining the prognosis of dental implantation, since the survival of implants is strongly correlated with the amount of bone tissue, and bone density is a crucial parameter for assessing the amount of bone tissue. Therefore, lower levels of cancellous bone density and less bone tissue are more likely to lead to dental implant loss.

This study aims to evaluate the effectiveness of using a soft tissue cuff reinforced with bone grafting material (BGM) by the follow-up changes in the optical density of bone tissue on the implant side after one-stage dental implant placement.

Materials and methods. At the start of the study, two patient groups were formed: the main group, comprising 25 individuals who received BGM (bone grafting material), and the control group, consisting of 26 individuals who did not receive BGM. Optical bone density was assessed prior to implantation, at 3 months, and one year post-implantation using cone beam computed tomography, evaluated according to the C. E. Misch and L. T. Kircos classification. The obtained results were processed using the “Statistica 13” software (Copyright 1984–2018 TIBCO Software Inc. All rights reserved. License No. JPZ8041382130ARCN10-J).

Results. The optical density of bone tissue in the area of one-stage dental implantation significantly decreased from the central teeth to the posterior region. In both groups before implantation, it was significantly highest relative to all teeth in the area of central incisors, and significantly lowest relative to almost all teeth in the area of the second premolar and first molar. In the main group had been used, the optical density of bone tissue in the area of one-stage dental implantation in the upper jaw was significantly higher than in the lower jaw. In the control group had been used, no significant difference between the indicators of optical density of bone tissue depending on the jaw was found.

In the main group in dental implantation provided a significant increase in the optical density of bone tissue in 3 months by 118.7 HU, and in a year by 175.6 HU; a significant increase in the optical density of bone tissue in a year in the LI area by 233 HU, 2PM area by 503.2 HU and 1M area by 244 HU (in the control group, a significant increase in the optical density of bone tissue was not achieved both in 3 months and a year after implantation) a year after implantation. There was a significant increase in the percentage of D1 and D2 bone types (42.9 % and 45.7 %, respectively), which is significantly higher than D3 type (11.4 %; $\chi^2 = 10.08$; $p < 0.002$ and $\chi^2 = 8.74$; $p < 0.004$, respectively), which indicated successful osseointegration of implants into bone tissue.

Conclusions. Adequate optical bone density and the formation of D1/D2 bone tissue types, achieved through the development of a soft tissue cuff reinforced with bone graft material, contribute to improving the efficiency of dental implantation.