

# Динаміка товщини м'яких тканин у ділянці одномоментної дентальної імплантації при застосуванні м'якотканинної манжети, армованої кістковопластичним матеріалом

Є. Ю. Неженцев<sup>а,в,г,д</sup>, С. О. Чертов<sup>е,ф</sup>

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

А – концепція та дизайн дослідження; В – збір даних; С – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; Е – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

**Мета роботи** – порівняти в динаміці застосування ксеногенної колагенової матриці та м'якотканинної манжети, армованої кістковопластичним матеріалом (ММАКМ), для збільшення товщини м'яких тканин в ділянці одномоментної дентальної імплантації.

**Матеріали і методи.** До дослідження залучили 51 пацієнта, яким здійснили одномоментну дентальну імплантацію. Залежно від техніки виконання дентальної імплантації пацієнтів поділили на 2 групи. До основної групи залучили 25 осіб, яким після екстракції зуба імплантат встановлювали у підготовлене ложе з попереднім заповненням лунки ксенографтом Sensobone, після цього формували ММАКМ з фіксацією надалі тимчасової коронки. До групи порівняння залучили 26 пацієнтів, яким після екстракції зуба імплантат встановлювали у підготовлене ложе з попереднім заповненням лунки ксенографтом Sensobone; після цього зону м'яких тканин заповнювали ксенографтом Sensobone та фіксували тимчасову коронку. Товщину прикріпленої слизової оболонки (ПСО) навколо імплантату визначали до імплантації, через 3 місяці та через рік після імплантації (пародонтологічним зондом здійснювали вимірювання відстані від вершини центру альвеолярного гребеня до слизово-ясеного з'єднання по центру у вестибулярному напрямку). Результати дослідження опрацювали на персональному комп'ютері, застосувавши статистичний пакет ліцензійної програми Statistica 13 (Copyright 1984–2018 TIBCO Software Inc. All rights reserved. Ліцензія № JPZ8041382130ARCN10-J).

**Результати.** Товщина ПСО в ділянці одномоментної дентальної імплантації в обох групах і до імплантації, і в динаміці не залежала від щелепи. До імплантації у пацієнтів обох груп найменші показники товщини ПСО зафіксовано в ділянці ікла та першого моляра. Товщина ПСО не залежала від віку та статі пацієнтів, а також від типу зубів і щелеп. Застосування ММАКМ під час одномоментної дентальної імплантації забезпечило вірогідне збільшення товщини ПСО через 3 місяці після імплантації на 1,38 мм, а через рік – на 1,45 мм (різниця між групами через 3 місяці становила 0,29 мм, а через рік – 0,32 мм); достовірне збільшення товщини ПСО на обох щелепах через 3 місяці (на 1,36 мм на верхній щелепі та на 1,41 мм на нижній) і через рік (на верхній щелепі на 1,44 мм, на нижній – на 1,5 мм), різниця між групами через рік становила на верхній щелепі 0,32 мм, на нижній – 0,33 мм; вірогідне збільшення товщини ПСО через рік у ділянках усіх зубів. Протягом року спостереження в обох групах не зафіксовані випадки невдачі дентальної імплантації, виживання імплантатів через рік після встановлення – на рівні 100 %.

**Висновки.** Ефективності одноетапної дентальної імплантації сприяє адекватна товщина ПСО, забезпечена застосуванням ММАКМ.

## Ключові слова:

одномоментна дентальна імплантація, м'які тканини, ксенографт Sensobone, вільний сполучнотканинний аутографт.

Запорізький медичний журнал.  
2024. Т. 26, № 6(147).  
С. 457-463

\*E-mail:  
ae1404vk@gmail.com

## Dynamics of soft tissue thickness in the area of one-stage dental implantation with the use of a soft tissue cuff reinforced with bone graft material

Ye. Yu. Niezhentsev, S. O. Chertov

**Aim.** The study aims to compare the dynamics of the increase in the thickness of soft tissues in the area of one-stage dental implantation after the use of a xenogenic collagen matrix and a soft tissue cuff reinforced with bone graft material (BGM).

**Materials and methods.** The study enrolled 51 patients who received one-stage dental implantation. Depending on the dental implantation technique, the patients were divided into two groups. The main group comprised 25 patients who after teeth extraction had their implants placed into a prepared socket preliminary filled with Sensobone xenograft, after which BGM was formed with the subsequent fixation of a temporary crown. The comparison group included 26 patients who after teeth extraction had their implants placed into a prepared socket preliminary filled with Sensobone xenograft, after which the soft tissue area was filled with Sensobone xenograft, with the subsequent fixation of the temporary crown. The attached mucous membrane (AMM) thickness around the implant was measured before implantation and again after 3 months and one year (the distance from the top of the alveolar ridge center to the middle of the muco-gingival junction in the vestibular direction was measured with a periodontal probe). The results of the study were processed on a PC using the statistical package of the licensed software Statistica 13.0 (Copyright 1984–2018 TIBCO Software Inc. All rights reserved. License No. JPZ8041382130ARCN10-J).

**Results.** The thickness of the AMM around the one-stage dental implantation area before implantation and in the dynamics did not depend on the jaw in both groups. Before implantation, the lowest values of the AMM thickness in patients of both groups were registered in the area of the canine and the first molar. The AMM thickness did not depend on the age and sex of the patients, as well as on the type of teeth and jaws. The use of BGM in one-stage dental implantation provided a significant increase in the AMM thickness by 1.38 mm in 3 months after implantation, and by 1.45 mm in a year (the intergroup difference was 0.29 mm in 3 months and 0.32 mm in a year), and a significant increase in the AMM thickness on both jaws, by 1.36 mm on the upper

## Keywords:

one-stage dental implantation, soft tissues, Sensobone xenograft, free connective tissue autograft.

Zaporozhye  
Medical Journal.  
2024;26(6):457-463

jaw and 1.41 mm on the lower jaw in 3 months and by 1.44 mm on the upper jaw and by 1.5 mm on the lower jaw in a year (the intergroup difference was 0.32 mm on the upper jaw and 0.33 mm on the lower jaw in a year) as well as a significant increase in the AMM thickness in all teeth after a year of follow-up. There were no dental implant failures in both groups, and the survival rate of implants was 100 % one year after the placement.

**Conclusions.** The effectiveness of one-stage dental implantation is facilitated by the adequate AMM thickness provided by BGM.

Згідно з даними наукової літератури, немає значущої різниці за втратою м'яких і кісткової тканин навколо імплантатів, що встановлені під час одномоментної та двоетапної імплантації. Втім, рекомендують застосовувати одноетапний підхід, оскільки це сприяє скороченню періоду лікування та більш ранньому одержанню хороших естетичних результатів [1]. Успіх дентальної імплантації залежить від створення м'якотканинного бар'єра, що може захистити кісткові структури під ним та забезпечити остеоінтеграцію навколо тіла імплантату. Естетика зубного протезу на імплантатах залежить від здоров'я та стабільності слизової оболонки навколо них [2].

М'які тканини навколо імплантату (періімплантатна слизова оболонка) відіграють дуже важливу роль. Після встановлення імплантату загоєння слизової оболонки сприяє прикріпленню м'яких тканин (трансмукозальне прикріплення), що є бар'єром між кістковою тканиною і ротовою порожниною, запобігає потраплянню патогенної мікрофлори на поверхню імплантату, забезпечує остеоінтеграцію та фіксацію імплантату [3]. Показано, що товщина м'яких тканин може відіграти вирішальну роль у підтримці альвеолярного гребеня [4]. Фенотип м'яких тканин навколо імплантату включає ширину кератинізованої слизової оболонки, товщину слизової оболонки та висоту супракрестальної тканини [5]. Від функціонального стану та властивостей м'яких тканин в ділянці імплантату залежать успішність остеоінтеграції, естетичні результати, терміни ефективного використання дентальних імплантатів, відсутність ускладнень.

У фаховій літературі показано, що ширина м'яких тканин навколо одномоментних імплантатів більше схожа на таку навколо природних зубів, а ступінь запалення в періімплантатних тканинах менший порівняно з двоетапними імплантатами [1,5]. Стабільність слизової оболонки навколо імплантату пов'язана зі збереженням маргінальної кістки. Слизова оболонка навколо імплантату покрита ороговілим епітелієм [6,7,8,9]. Встановлено, що стабільність м'яких тканин після імплантації залежить від висоти ороговілої тканини, фенотипу пародонта та висоти сосочка [10,11,12,13]. Covani U. et al. встановили, що в разі одномоментної дентальної імплантації з використанням ксенотрансплантату, крім позитивних кінцевих естетичних результатів, у перший рік спостереження у тканинах навколо імплантату зберігався ранній приріст, а на 5-річному етапі дослідження зафіксовано мінімальні зміни на рівні кістки [14].

Комплекс методів збереження об'єму твердих і м'яких тканин навколо імплантату включає методи збільшення ширини кератинізованої слизової оболонки ясен і методи збільшення товщини м'яких тканин (створення об'єму ясен від кісткового гребеня до краю слизової оболонки) [15,16].

Одним із ключових етапів під час дентальної імплантації є застосування трансплантатів [17]. Встановлено, що виконання індивідуальних анатомічно розроблених

негайних тимчасових реставрацій після видалення одного зуба та негайне встановлення імплантату мінімізують втрату об'єму тканини, а отже покращують кінцевий естетичний результат [18].

Отже, забезпечення достатнього об'єму м'яких тканин у ділянці встановленого імплантату є важливим завданням у дентальній імплантології, оскільки це один із факторів, що впливає на віддалені результати імплантації і в функціональному аспекті, і з погляду естетики.

## Мета роботи

Порівняти в динаміці застосування ксеногенної колагенової матриці та м'якотканинної манжети, армованої кістковопластичним матеріалом, для збільшення товщини м'яких тканин в ділянці одномоментної дентальної імплантації.

## Матеріали і методи дослідження

Клінічні дослідження здійснили на базі приватних стоматологічних клінік (ТОВ «ДНІПРО ДЕНТАЛ ХАБ» і ТОВ «КЛІНІКА ЛІКАРЯ НЕЖЕНЦЕВА») та кафедри пропедевтичної та хірургічної стоматології Запорізького державного медико-фармацевтичного університету. До дослідження залучили 51 пацієнта, яким здійснили одномоментну дентальну імплантацію.

Залежно від техніки дентальної імплантації пацієнтів поділили на 2 групи. До основної групи спостереження залучили 25 осіб, яким після екстракції зуба імплантат встановлювали у підготовлене ложе з попереднім заповненням лунки ксенографтом Sensobone, після цього формували м'якотканинну манжету, армовану кістковопластичним матеріалом (ММАКМ), – зону м'яких тканин заповнювали ксенографтом Sensobone та вільним сполучотканинним аутоотрансплантатом; надалі фіксували тимчасову коронку. До групи порівняння залучили 26 пацієнтів, яким після екстракції зуба імплантат встановлювали у підготовлене ложе з попереднім заповненням лунки ксенографтом Sensobone, після цього зону м'яких тканин заповнювали ксенографтом Sensobone і фіксували тимчасову коронку. Пацієнти із груп дослідження зіставні за віком і статтю (табл. 1).

Пацієнтам обох груп спостереження встановлено по 35 дентальних імплантатів (табл. 2). За кількістю встановлених імплантатів у визначені зуби достовірної різниці між групами не встановлено.

Для оцінювання товщини прикріпленої слизової оболонки (ПСО) навколо імплантату визначали розташування слизово-ясенного з'єднання методом «валика». Пародонтологічним зондом притискали рухому слизову оболонку біля імплантату, утворюючи валик, який поступово зондом зміщували у коронарному напрямку. Початок слизово-ясенного з'єднання визначали у місці припинення руху валика. Після цього пародонтологічним

**Таблиця 1.** Розподіл пацієнтів за статтю та віком, абс. (%)

Показник	Основна група, n = 25	Група порівняння, n = 26
Чоловіки	16 (64 %)	15 (57,7 %)
Жінки	9 (36 %)	11 (42,3 %)
Середній вік	48,2 (44,0; 54,0)	47,1 (39,0; 54,0)

**Таблиця 2.** Кількість установлених дентальних імплантатів у пацієнтів із груп дослідження, абс. (%)

Місце встановлення імплантату	Основна група спостереження, n = 25	Група порівняння, n = 26
Центральний різець	5 (14,3 %)	5 (14,3 %)
Бічний різець	6 (17,1 %)	7 (20 %)
Ікло	3 (8,6 %)	3 (8,6 %)
Перший премоляр	5 (14,3 %)	5 (14,3 %)
Другий премоляр	6 (17,1 %)	4 (11,4 %)
Перший моляр	10 (28,6 %)	11 (31,4 %)
Загалом	35 (100,0 %)	35 (100,0 %)

зондом вимірювали товщину прикріпленої слизової оболонки навколо імплантату (відстань від вершини центру альвеолярного гребеня до слизово-ясенного з'єднання по центру у вестибулярному напрямку). Товщину слизової оболонки навколо імплантату визначали до імплантації, через 3 місяці та через рік після неї.

Результати дослідження опрацювали на персональному комп'ютері з використанням статистичного пакету ліцензійної програми Statistica 13 (Copyright 1984–2018 TIBCO Software Inc. All rights reserved. Ліцензія № JPZ804I382130ARCN10-J). Достовірність відмінностей порівнюваних величин визначали за t-критерієм Стюдента. Нормальність розподілу кількісних ознак аналізували за допомогою тесту Шапіро–Вілка. Коли параметри мали розподіл, що відрізнявся від нормального, описову статистику наводили як медіану та міжквартильний розмах – Ме (Q25; Q75). Достовірність відмінностей порівнюваних величин визначали для непов'язаних вибірок за критерієм Манна–Вітні, для пов'язаних – Вілкоксона. Усі тести двобічні; статистично значущою вважали різницю, коли  $p < 0,05$ .

## Результати

У пацієнтів обох груп товщина слизової оболонки (відстань від вершини центру альвеолярного гребеня до слизово-ясенного з'єднання по центру у вестибулярному напрямку) у ділянці запланованої імплантації майже однакова, вірогідно не відрізнялася (табл. 3). Так, в основній групі спостереження вона становила 1,15 (1,05; 1,22) мм, у групі порівняння – 1,16 (1,09; 1,23) мм.

Згідно з даними, що наведені в таблиці 3, через 3 місяці після імплантації у пацієнтів обох груп визначено вірогідне збільшення товщини ПСО: в основній групі спостереження – на 1,38 мм (2,53 (2,45; 2,61) мм проти 1,15 (1,05; 1,22) мм,  $p < 0,0000001$ ); це достовірно більше (на 0,29 мм), ніж у групі порівняння (2,53 (2,45; 2,61) мм проти 2,24 (2,16; 2,32) мм;  $p < 0,0000001$ ), де зафіксовано збільшення на 1,08 мм (2,24 (2,16; 2,32) мм проти 1,16 (1,09; 1,23) мм,  $p < 0,0000001$ ).

Через рік після імплантації в основній групі спостереження визначено достовірне збільшення товщини ПСО на 1,45 мм ( $p < 0,0000001$ ); це вірогідно більше

на 0,07 мм, ніж було через 3 місяці після імплантації ( $p < 0,006$ ), та на 0,32 мм більше, ніж у групі порівняння ( $p < 0,0000001$ ). Зазначимо, що у групі порівняння через рік після імплантації зафіксовано збільшення товщини ПСО на 1,12 мм ( $p < 0,0000001$ ); ці дані зіставні з тими, що встановлені через 3 місяці після імплантації ( $p = 0,124$ ).

У результаті аналізу показників товщини ПСО в ділянці одномоментної дентальної імплантації залежно від щелепи (табл. 4) не виявили достовірної різниці в обох групах ні до імплантації, ні в динаміці. В обох групах виявлено вірогідне збільшення товщини ПСО на обох щелепах у динаміці щодо показника до імплантації. Так, в основній групі спостереження через 3 місяці після імплантації товщина ПСО збільшилася на 1,36 мм ( $p < 0,000000$ ) на верхній щелепі та на 1,41 мм ( $p < 0,000001$ ) на нижній; у групі порівняння – на 1,07 мм ( $p < 0,000001$ ) та 1,13 мм ( $p < 0,000001$ ) відповідно. Через рік в основній групі спостереження товщина ПСО збільшилася на 1,44 мм ( $p < 0,000001$ ) на верхній щелепі та 1,5 мм ( $p < 0,000000$ ) на нижній; у групі порівняння – на 1,11 мм ( $p < 0,000000$ ) та 1,16 мм ( $p < 0,000001$ ) відповідно. В основній групі спостереження товщина ПСО достовірно більша порівняно з показниками пацієнтів із групи порівняння через 3 місяці після імплантації: на верхній щелепі – на 0,28 мм ( $p < 0,000001$ ), на нижній – на 0,27 мм ( $p < 0,001$ ); через рік – на верхній щелепі – на 0,32 мм ( $p < 0,000001$ ), на нижній – на 0,33 мм ( $p < 0,0001$ ).

Проаналізували товщину ПСО за типом зубів у динаміці (табл. 5). Визначили, що в основній групі спостереження встановлено достовірне збільшення товщини ПСО в ділянках усіх зубів. Так, показник товщини слизової оболонки порівняно з показником до імплантації в ділянці центрального різця (ЦР) збільшився на 1,59 мм ( $p < 0,0000001$ ) через 3 місяці, на 1,43 мм ( $p < 0,0000001$ ) через рік; у ділянці бічного різця (БР) – на 1,34 мм ( $p < 0,0000001$ ) та 1,4 мм ( $p < 0,0000001$ ) відповідно; в ділянці ікла (Ік) – на 1,41 мм ( $p < 0,000001$ ) і 1,48 мм ( $p < 0,000003$ ) відповідно; в ділянці першого премоляра (1ПМ) – на 1,38 мм ( $p < 0,0000001$ ) та 1,46 мм ( $p < 0,0000001$ ) відповідно; в ділянці другого премоляра (2ПМ) – на 1,44 мм ( $p < 0,0000001$ ) та 1,5 мм ( $p < 0,0000001$ ) відповідно; в ділянці першого

**Таблиця 3.** Динаміка товщини слизової оболонки в ділянці одномоментної дентальної імплантації, Ме (Q25; Q75)

Показник, одиниці вимірювання	Основна група спостереження, n = 25	Група порівняння, n = 26	p
До імплантації, мм	1,15 (1,05; 1,22)	1,16 (1,09; 1,23)	0,656
Через 3 місяці після імплантації, мм	2,53 (2,45; 2,61)*	2,24 (2,16; 2,32)*	<0,0000001
Через рік після імплантації, мм	2,60 (2,53; 2,70)*§	2,28 (2,19; 2,35)*	<0,0000001

\*: достовірні відмінності показників через 3 місяці та через рік після імплантації щодо показника до імплантації у межах однієї групи спостереження,  $p < 0,05$ ; §: вірогідні відмінності між показниками через 3 місяці та через рік після імплантації в межах однієї групи спостереження,  $p < 0,05$ .

**Таблиця 4.** Динаміка товщини слизової оболонки в ділянці одномоментної дентальної імплантації залежно від щелепи, Ме (Q25; Q75)

Показник, одиниці вимірювання	Основна група спостереження, n = 25		Група порівняння, n = 26		p
	Верхня щелепа	Нижня щелепа	Верхня щелепа	Нижня щелепа	
До імплантації, мм	1,16 (1,07; 1,23)	1,12 (1,03; 1,20)	1,17 (1,08; 1,24)	1,13 (1,09; 1,14)	1-2 = 0,215 3-4 = 0,176 1-3 = 0,594 2-4 = 0,718
Через 3 місяці після імплантації, мм	2,52 (2,46; 2,59)	2,53 (2,35; 2,71)	2,24 (2,15; 2,32)	2,26 (2,19; 2,33)	1-2 = 0,842 3-4 = 0,614 1-3 < 0,000001 2-4 < 0,001
Через рік після імплантації, мм	2,60 (2,54; 2,66)	2,62 (2,48; 2,74)	2,28 (2,19; 2,36)	2,29 (2,23; 2,32)	1-2 = 0,559 3-4 = 0,696 1-3 < 0,000001 2-4 < 0,0001

\*: вірогідні відмінності показників через 3 місяці та через рік після імплантації щодо показника до імплантації в межах однієї групи спостереження,  $p < 0,05$ .

**Таблиця 5.** Динаміка товщини слизової оболонки в ділянці одномоментної дентальної імплантації за типом зубів в основній групі спостереження (n = 25), Ме (Q25; Q75)

Показник, одиниці вимірювання	Кількість імплантів	До імплантації	Через 3 місяці після імплантації	Через рік після імплантації	p
ЦР, мм	5	1,23 (1,22; 1,25)	2,58 (2,55; 2,63)	2,66 (2,62; 2,73)	1-2 < 0,0000001 1-3 < 0,0000001 2-3 < 0,003
БР, мм	6	1,23 (1,21; 1,25)	2,57 (2,55; 2,60)	2,63 (2,59; 2,63)	1-2 < 0,0000001 1-3 < 0,0000001 2-3 = 0,178
Ік, мм	3	1,05 (1,03; 1,08)	2,46 (2,37; 2,55)	2,53 (2,49; 2,61)	1-2 < 0,00001 1-3 < 0,000003 2-3 = 0,129
1ПМ, мм	5	1,19 (1,18; 1,20)	2,57 (2,54; 2,59)	2,65 (2,63; 2,67)	1-2 < 0,0000001 1-3 < 0,0000001 2-3 = 0,111
2ПМ, мм	6	1,20 (1,18; 1,25)	2,64 (2,53; 2,71)	2,70 (2,64; 2,74)	1-2 < 0,0000001 1-3 < 0,0000001 2-3 = 0,198
1М, мм	10	1,05 (1,03; 1,06)	2,41 (2,35; 2,49)	2,50 (2,44; 2,57)	1-2 < 0,0000001 1-3 < 0,0000001 2-3 < 0,01
Загалом	35	1,15 (1,05; 1,22)	2,53 (2,45; 2,61)	2,60 (2,53; 2,70)	1-2 < 0,0000001 1-3 < 0,0000001 2-3 < 0,006

моляра (1М) – на 1,36 мм ( $p < 0,0000001$ ) та 1,45 мм ( $p < 0,0000001$ ) відповідно.

До імплантації в пацієнтів основної групи спостереження найменші показники товщини слизової оболонки зафіксовані в ділянках Ік та 1М, що становили 1,05 (1,03; 1,08) мм та 1,05 (1,03; 1,06) мм, вірогідно менші порівняно з показниками, що зафіксовані в ділянках ЦР (на 0,18 мм,  $p < 0,0004$  і  $p < 0,000001$  відповідно), БР (на 0,18 мм,  $p < 0,00001$  і  $p < 0,000001$  відповідно), 1ПМ (на 0,14 мм,  $p < 0,00007$  і  $p < 0,000001$  відповідно), 2ПМ (на 0,15 мм,  $p < 0,0003$  і  $p < 0,000001$  відповідно).

Зауважимо, що товщина ПСО в ділянках усіх зубів у динаміці після імплантації вірогідно збільшилася, але в ділянці Ік залишалася достовірно меншою за відповідний показник у ділянках 1ПМ (на 0,13 мм,  $p < 0,03$ ), 2ПМ

(на 0,08 мм через 3 місяці,  $p < 0,02$ , на 0,11 мм через рік,  $p < 0,01$ ). Достовірно меншою в динаміці залишалася також товщина ПСО в ділянці 1М порівняно з показниками через 3 місяці в ділянках БР і 1ПМ (на 0,16 мм,  $p < 0,001$ ), 2ПМ (на 0,23 мм,  $p < 0,0001$ ); через рік – у ділянках БР (на 0,13 мм,  $p < 0,004$ ), 1ПМ (на 0,15 мм,  $p < 0,001$ ) і 2ПМ (на 0,05 мм,  $p < 0,0001$ ). Товщина ПСО в ділянці 1М залишалася вірогідно меншою щодо показника в ділянці ЦР через 3 місяці (на 0,17 мм,  $p < 0,002$ ) і через рік (на 0,16 мм,  $p < 0,002$ ).

У групі порівняння також встановлено достовірне збільшення товщини ПСО у динаміці в ділянках усіх зубів (табл. 6). Зокрема, показник товщини ПСО щодо показника до імплантації в ділянці ЦР збільшився на 1,09 мм ( $p < 0,0000001$ ) через 3 місяці та 1,24 мм

**Таблиця 6.** Динаміка товщини слизової оболонки в ділянці одномоментної дентальної імплантації за типом зубів у групі порівняння (n = 26), Me (Q25; Q75)

Показник, одиниці вимірювання	Кількість імплантів	До імплантації	Через 3 місяці після імплантації	Через рік після імплантації	p
ЦР, мм	5	1,13 (1,06; 1,23)	2,22 (2,13; 2,30)	2,37 (2,31; 2,40)	1-2 < 0,0000001 1-3 < 0,0000001 2-3 < 0,01
БР, мм	7	1,23 (1,22; 1,25)	2,29 (2,30; 2,34)	2,33 (2,34; 2,39)	1-2 < 0,0000001 1-3 < 0,0000001 2-3 = 0,405
Ік, мм	3	1,11 (1,03; 1,16)	2,18 (2,05; 2,35)	2,19 (2,10; 2,30)	1-2 < 0,0003 1-3 < 0,0001 2-3 = 0,905
1ПМ, мм	5	1,18 (1,18; 1,21)	2,28 (2,23; 2,32)	2,32 (2,29; 2,34)	1-2 < 0,0000001 1-3 < 0,0000001 2-3 = 0,300
2ПМ, мм	4	1,19 (1,19; 1,20)	2,26 (2,24; 2,29)	2,30 (2,27; 2,33)	1-2 < 0,0000001 1-3 < 0,0000001 2-3 = 0,308
1М, мм	11	1,08 (1,05; 1,09)	2,17 (2,11; 2,23)	2,21 (2,16; 2,30)	1-2 < 0,0000001 1-3 < 0,0000001 2-3 = 0,252
Загалом	35	1,16 (1,09; 1,23)	2,24 (2,16; 2,32)	2,28 (2,19; 2,35)	1-2 < 0,00001 1-3 < 0,00001 2-3 = 0,124

( $p < 0,0000001$ ) через рік; в ділянці БР – на 1,06 мм ( $p < 0,0000001$ ) та 1,1 мм ( $p < 0,0000001$ ) відповідно; в ділянці Ік – на 1,07 мм ( $p < 0,0003$ ) та 1,08 мм ( $p < 0,0001$ ) відповідно; в ділянці 1ПМ – на 1,1 мм ( $p < 0,0000001$ ) та 1,14 мм ( $p < 0,0000001$ ) відповідно; в ділянці 2ПМ – на 1,07 мм ( $p < 0,0000001$ ) та 1,11 мм ( $p < 0,0000001$ ) відповідно; в ділянці 1М – на 1,09 мм ( $p < 0,0000001$ ) та 1,13 мм ( $p < 0,0000001$ ) відповідно.

У групі порівняння в динаміці визначено вірогідне збільшення товщини ПСО в ділянках усіх зубів. Згідно з даними, що наведені в таблицях 5 і 6, цей показник достовірно вищий у пацієнтів основної групи спостереження в ділянках ЦР (на 0,36 мм,  $p < 0,001$  через 3 місяці та 0,29 мм,  $p < 0,0005$  через рік), БР (на 0,28 мм,  $p < 0,00003$  та 0,3 мм,  $p < 0,00004$  відповідно), Ік (на 0,28 мм,  $p < 0,01$  та 0,34 мм,  $p < 0,007$  відповідно), 1ПМ (на 0,29 мм,  $p < 0,00007$  та 0,33 мм,  $p < 0,0000001$  відповідно), 2ПМ (на 0,36 мм,  $p < 0,00005$  та 0,4 мм,  $p < 0,00001$  відповідно), 1М (на 0,24 мм,  $p < 0,000003$  та 0,29 мм,  $p < 0,0000000$  відповідно).

Як і в пацієнтів з основної групи спостереження, у групі порівняння найменші показники товщини ПСО зафіксовано в ділянках Ік та 1М, що становили 1,11 (1,03; 1,16) мм і 1,08 (1,05; 1,09) мм та і були вірогідно меншими порівняно з відповідними даними в ділянках ЦР – на 0,02 мм ( $p < 0,005$ ) і 0,05 мм ( $p < 0,000000$ ), БР – на 0,12 мм ( $p < 0,001$ ) і 0,15 мм ( $p < 0,000000$ ) відповідно. Крім того, визначили, що в ділянці 1М товщина ПСО достовірно менша порівняно з показниками, що зафіксовані в ділянках 1ПМ (на 0,1 мм,  $p < 0,00003$ ) та 2ПМ (на 0,11 мм,  $p < 0,000001$ ). Встановили, що товщина ПСО вірогідно менша в ділянках ЦР щодо відповідних показників у ділянках 1ПМ (на 0,05 мм,  $p < 0,009$ ) і 2ПМ (на 0,06 мм,  $p < 0,002$ ), а в ділянці БР достовірно більша від показників, що зафіксовані в ділянках 1ПМ (на 0,05 мм,  $p < 0,007$ ) і 2ПМ (на 0,04 мм,  $p < 0,0004$ ). У динаміці вірогідно меншою товщина ПСО залишалася в ділянці 1М щодо показників, встановлених у ділянках ЦР (на 0,05 мм,  $p < 0,001$ ), БР (на 0,12 мм,  $p < 0,007$ ) та 1ПМ (на 0,11 мм,  $p < 0,01$ ) і через 3 місяці, і через рік

(у ділянці ЦР – на 0,16 мм ( $p < 0,003$ ), БР – на 0,12 мм ( $p < 0,01$ ) і 1ПМ – на 0,11 мм ( $p < 0,02$ )).

Здійснили кореляційний аналіз, у результаті якого не виявили залежності товщини ПСО від віку та статі пацієнтів, а також від типу зубів і щелеп.

Протягом року спостереження в обох групах не було жодної невдачі дентальної імплантації, виживання імплантів через рік після встановлення – на рівні 100 %.

## Обговорення

Аналіз даних, що одержали, дав підстави зробити висновок, що у пацієнтів обох груп у динаміці спостерігали достовірне збільшення товщини ПСО. Так, через 3 місяці у групі із застосуванням ММАКМ товщина ПСО збільшилася на 1,38 мм, це вірогідно більше (на 0,29 мм), ніж у групі із ксеногенною колагеновою матрицею, де зафіксовано збільшення на 1,08 мм. Через рік після імплантації у групі із застосуванням ММАКМ досягнуто достовірне збільшення товщини ПСО на 1,45 мм (2,60 (2,53; 2,70) мм проти 1,15 (1,05; 1,22) мм), і це вірогідно більше (на 0,32 мм), ніж у групі із ксеногенною колагеновою матрицею (2,60 (2,53; 2,70) мм проти 2,28 (2,19; 2,35) мм). Зазначимо, що у групі із ксеногенною колагеновою матрицею через рік після імплантації зареєстровано збільшення товщини ПСО лише на 1,12 мм (2,28 (2,19; 2,35) мм проти 1,16 (1,09; 1,23) мм).

У фаховій літературі показано, що збільшення товщини ПСО у разі використання вільного сполучнотканинного трансплантату в дентальній імплантології коливається від 1,3 мм до 1,5 мм. У роботі Y. Fujita et al. встановлено: у пацієнтів після одномоментної дентальної імплантації з використанням сполучнотканинного трансплантату через рік збільшення товщини м'яких тканин відбулося на 1,37 мм, компенсувавши резорбцію кістки та збільшивши контур слизової оболонки на 0,87 мм [19].

Для запобігання атрофії м'яких тканин, резорбції кістки та запаленню необхідно поєднувати дентальну

імплантацію з аугментацією м'яких тканин. Встановлено, що використання об'ємно стабільної колагенової мембрани у поєднанні з м'якотканним трансплантатом сприяє істотному збільшенню об'єму м'яких тканин (визначено збільшення товщини ясен на 1,5 мм у місці імплантації) [20]. У результаті дослідження G. Tommasato et al. виявлено, що саме сполучнотканинний трансплантат характеризувався найкращою ефективністю, збільшивши товщину м'яких тканин [21]. Ці дані підтверджено під час нашого дослідження.

У результаті аналізу даних встановили, що товщина ПСО в ділянці одномоментної дентальної імплантації в обох групах не залежала від щелепи (ні до імплантації, ні в динаміці). Спостерігали вірогідне збільшення товщини ПСО на обох щелепах: у групі із застосуванням ММАКМ через 3 місяці після імплантації товщина ПСО збільшилася на 1,36 мм на верхній щелепі та на 1,41 мм на нижній, у групі із ксеногенною колагеновою матрицею – на 1,07 мм та 1,13 мм відповідно. Через рік у групі із застосуванням ММАКМ товщина ПСО достовірно збільшилася на верхній щелепі на 1,44 мм (2,60 (2,54; 2,66) мм проти 1,16 (1,07; 1,23) мм), на нижній щелепі – на 1,5 мм (2,62 (2,48; 2,74) мм проти 1,12 (1,03; 1,20) мм); у групі із ксеногенною колагеновою матрицею – на 1,11 мм (2,28 (2,19; 2,36) мм проти 1,17 (1,08; 1,24) мм) та на 1,16 мм (2,29 (2,23; 2,32) мм проти 1,13 (1,09; 1,14) мм) відповідно. У групі пацієнтів, у яких застосовано ММАКМ, через рік спостереження товщина ПСО достовірно більша порівняно з показниками, що встановлені у групі із ксеногенною колагеновою матрицею (на верхній щелепі – на 0,32 мм, на нижній – на 0,33 мм).

Середні показники товщини слизової оболонки до імплантації в ділянці ЦР становили 1,23 (1,22; 1,25) мм у групі із застосуванням ММАКМ та 1,13 (1,06; 1,23) мм у групі із ксеногенною колагеновою матрицею; БР – 1,23 (1,21; 1,25) мм та 1,23 (1,22; 1,25) мм відповідно; Ік – 1,05 (1,03; 1,08) мм та 1,11 (1,03; 1,16) мм; 1ПМ – 1,19 (1,18; 1,20) мм та 1,18 (1,18; 1,21) мм; 2ПМ – 1,20 (1,18; 1,25) мм та 1,19 (1,19; 1,20) мм; 1М – 1,05 (1,03; 1,06) мм та 1,08 (1,05; 1,09) мм. Зіставні дані одержали інші дослідники. Так, M. Sun M. et al., дослідивши товщину ясен у здорових осіб, встановили: середні показники центральних різців, бічних різців та іклів становили  $1,24 \pm 0,03$  мм,  $1,21 \pm 0,03$  мм і  $1,11 \pm 0,03$  мм відповідно [22]. Ganji K. K. et al., вивчивши товщину ПСО премолярів верхньої щелепи, виявили, що в ділянці 1ПМ цей показник становив  $>1,2$  мм у 55 % пацієнтів, 2ПМ – 1,1–1,3 мм у 45 % [23].

Згідно з результатами нашого дослідження, залежно від типу зубів показники товщини ПСО в ділянці одномоментної дентальної імплантації в динаміці вірогідно збільшувалися в обох групах. Через рік після імплантації встановлено достовірне збільшення товщини ПСО в ділянках усіх зубів і у групі із застосуванням ММАКМ (ЦР – на 1,43 мм, БР – на 1,40 мм, Ік – на 1,48 мм, 1ПМ – на 1,46 мм, 2ПМ – на 1,50 мм, 1М – на 1,45 мм), і в групі із ксеногенною колагеновою матрицею (ЦР – на 1,24 мм, БР – на 1,10 мм, Ік – на 1,08 мм, 1ПМ – на 1,14 мм, 2ПМ – на 1,11 мм, 1М – на 1,13 мм). Зауважимо, що у групі із ксеногенною колагеновою матрицею в динаміці встановлено вірогідне

збільшення товщини ПСО в ділянках усіх зубів, цей показник достовірно вищий у групі із застосуванням ММАКМ: через рік у ділянці ЦР – на 0,29 мм, БР – на 0,30 мм, Ік – на 0,34 мм, 1ПМ – на 0,33 мм, 2ПМ – на 0,40 мм, 1М – на 0,29 мм.

Встановили також, що до імплантації у пацієнтів обох груп найменша товщина ПСО зафіксована в ділянках Ік та 1М, що становила 1,05 (1,03; 1,08) мм та 1,05 (1,03; 1,06) мм у групі із застосуванням ММАКМ та 1,11 (1,03; 1,16) мм та 1,08 (1,05; 1,09) мм у групі із ксеногенною колагеновою матрицею.

Seyssens L. et al. рекомендують визначати доцільність застосування сполучнотканинного трансплантату при одномоментній дентальній імплантації, коли очікуваним є підвищений ризик рецесії в естетичній зоні (тонкий біотип ясен, товщина щічної кістки  $<0,5$  мм) [25]. Під час дентальної імплантації сполучнотканинний трансплантат характеризується високими показниками виживаності та відносно низькою частотою періімплантиту в середній і віддаленій перспективі внаслідок підтримки рівня краю м'яких тканин і крайової кісткової тканини з часом [24,26].

## Висновки

1. Товщина ПСО в ділянці одномоментної дентальної імплантації в обох групах і до процедури, і в динаміці не залежала від щелепи. До імплантації у пацієнтів обох груп найменші показники товщини ПСО зафіксовані в ділянках ікла та першого моляра. Товщина ПСО не залежала від віку та статі пацієнтів, а також від типу зубів і щелеп.

2. Застосування ММАКМ під час одномоментної дентальної імплантації забезпечило:

– достовірне збільшення товщини ПСО через 3 місяці після імплантації на 1,38 мм, а через рік – на 1,45 мм (у разі застосуванні ксеногенної колагенової матриці через 3 місяці після імплантації визначено достовірне збільшення товщини ПСО на 1,08 мм, через рік – на 1,12 мм), різниця між групами становила через 3 місяці 0,29 мм, через рік – 0,32 мм;

– вірогідне збільшення товщини ПСО на обох щелепах через 3 місяці на 1,36 мм на верхній щелепі та на 1,41 мм на нижній (у групі із ксеногенною колагеновою матрицею – на 1,07 мм і 1,13 мм відповідно), через рік на верхній щелепі – на 1,44 мм та на нижній – на 1,5 мм (у групі із ксеногенною колагеновою матрицею – на 1,11 мм та 1,16 мм), різниця між групами через рік становила на верхній щелепі 0,32 мм, на нижній – 0,33 мм;

– достовірне збільшення товщини ПСО через рік у ділянках усіх зубів (ЦР – на 1,43 мм, БР – на 1,4 мм, Ік – на 1,48 мм, 1ПМ – на 1,46 мм, 2ПМ – на 1,5 мм, 1М – на 1,45 мм), і це вірогідно більше, ніж у групі із ксеногенною колагеновою матрицею (у ділянці ЦР – на 0,29 мм, БР – на 0,30 мм, Ік – на 0,34 мм, 1ПМ – на 0,33 мм, 2ПМ – на 0,40 мм, 1М – на 0,29 мм).

3. Протягом року спостереження в обох групах не зафіксовані випадки невдачі дентальної імплантації, виживання імплантатів через рік після встановлення – на рівні 100 %.

4. Ефективності одноетапної дентальної імплантації сприяє адекватна товщина ПСО, забезпечена застосу-

ванням м'якотканинної манжети, армованої кістково-пластичним матеріалом.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у продовженні вивчення ефективності застосування м'якотканинної манжети, армованої кістковопластичним матеріалом, у ділянці одномоментної дентальної імплантації.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

**Conflicts of interest:** authors have no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 22.08.2024

Після доопрацювання / Revised: 10.09.2024

Схвалено до друку / Accepted: 26.09.2024

### Відомості про авторів:

Неженцев Є. Ю., аспірант каф. пропедевтичної та хірургічної стоматології, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна.

ORCID ID: 0009-0000-9337-1457

Чертов С. О., канд. мед. наук., доцент, зав. каф. пропедевтичної та хірургічної стоматології, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, Україна.

ORCID ID: 0000-0001-9867-1061

### Information about the authors:

Niezhentsev Ye. Yu., MD, Postgraduate Student of the Department of Surgical and Propeaedeutic Dentistry, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine.

Chertov S. O., MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Surgical and Propeaedeutic Dentistry, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine.

### References

- Guarnieri R, Di Nardo D, Di Giorgio G, Miccoli G, Testarelli L. Influence of the Microgap/Interface Vertical Position on Early Marginal Bone Remodeling Around One-Stage Implants with Laser-Microtextured Collar Surface: A Randomized Clinical Study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2019;39(4):553-60. doi: 10.11607/prd.3420
- Geurs NC, Vassilopoulos PJ, Reddy MS. Soft tissue considerations in implant site development. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2010;22(3):387-405. doi: 10.1016/j.coms.2010.04.001
- Shirozaki MU, da Silva RA, Romano FL, da Silva LA, De Rossi A, Lucisano MP, et al. Clinical, microbiological, and immunological evaluation of patients in corrective orthodontic treatment. *Prog Orthod.* 2020;21(1):6. doi: 10.1186/s40510-020-00307-7
- Natto ZS, Parashis A, Steffensen B, Ganguly R, Finkelman MD, Jeong YN. Efficacy of collagen matrix seal and collagen sponge on ridge preservation in combination with bone allograft: A randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2017;44(6):649-59. doi: 10.1111/jcpe.12722
- Tavelli L, Barootchi S, Avila-Ortiz G, Urban IA, Giannobile WV, Wang HL. Peri-implant soft tissue phenotype modification and its impact on peri-implant health: A systematic review and network meta-analysis. *J Periodontol.* 2021;92(1):21-44. doi: 10.1002/JPER.19-0716
- Heydari M, Ataie A, Riahi SM. Long-Term Effect of Keratinized Tissue Width on Peri-implant Health Status Indices: An Updated Systematic Review and Meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2021;36(6):1065-75. doi: 10.11607/jomi.8973
- Perussolo J, Souza AB, Matarazzo F, Oliveira RP, Araújo MG. Influence of the keratinized mucosa on the stability of peri-implant tissues and brushing discomfort: A 4-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(12):1177-85. doi: 10.1111/clr.13381
- Ramanauskaitė A, Schwarz F, Sader R. Influence of width of keratinized tissue on the prevalence of peri-implant diseases: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2022;33(23):8-31. doi: 10.1111/clr.13766
- Tastan Eroglu Z, Ozkan Sen D, Oncu E. Association of Peri-Implant Keratinized Mucosa Width and Mucosal Thickness with Early Bone Loss: A Cross-Sectional Study. *J Clin Med.* 2024;13(7):1936. doi: 10.3390/jcm13071936
- Alkan Ö, Kaya Y, Tunca M, Keskin S. Changes in the gingival thickness and keratinized gingival width of maxillary and mandibular anterior teeth after orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2021;91(4):459-67. doi: 10.2319/092620-820.1
- Temmerman A, Cleeren GJ, Castro AB, Teughels W, Quirynen M. L-PRF for increasing the width of keratinized mucosa around implants: A split-mouth, randomized, controlled pilot clinical trial. *J Periodontol Res.* 2018;53(5):793-800. doi: 10.1111/jre.12568
- Shi J, Guan ZQ, Wang XX. [Relationship between dental implant mucosa and dental implant papilla levels and peri-implant soft tissue stability]. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue.* 2022;31(1):75-8. Chinese.
- Garabetyan J, Malet J, Kerner S, Detzen L, Carra MC, Bouchard P. The relationship between dental implant papilla and dental implant mucosa around single-tooth implant in the esthetic area: A retrospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2019;30(12):1229-37. doi: 10.1111/clr.13536
- Covani U, Canullo L, Toti P, Alfonsi F, Barone A. Tissue stability of implants placed in fresh extraction sockets: a 5-year prospective single-cohort study. *J Periodontol.* 2014;85(9):e323-32. doi: 10.1902/jop.2014.140175
- Giannobile WV, Jung RE, Schwarz F. Groups of the 2nd Osteology Foundation Consensus Meeting. Evidence-based knowledge on the aesthetics and maintenance of peri-implant soft tissues: Osteology Foundation Consensus Report Part 1-Effects of soft tissue augmentation procedures on the maintenance of peri-implant soft tissue health. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(15):7-10. doi: 10.1111/clr.13110
- Avila-Ortiz G, Gonzalez-Martin O, Couso-Queiruga E, Wang HL. The peri-implant phenotype. *J Periodontol.* 2020 Mar;91(3):283-288. doi: 10.1002/JPER.19-0566
- Felice P, Pistilli R, Barausse C, Trullenque-Eriksson A, Esposito M. Immediate non-occlusal loading of immediate post-extractive versus delayed placement of single implants in preserved sockets of the anterior maxilla: 1-year post-loading outcome of a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2011;8(4):361-72.
- Amato F, Amato G, Polara G, Spedicato GA. Guided Tissue Preservation: Clinical Application of a New Provisional Restoration Design to Preserve Soft Tissue Contours for Single-Tooth Immediate Implant Restorations in the Esthetic Area. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2020;40(6):869-79. doi: 10.11607/prd.4692
- Fujita Y, Nakano T, Ono S, Shimomoto T, Mizuno K, Yatani H, et al. CBCT analysis of the tissue thickness at immediate implant placement with contour augmentation in the maxillary anterior zone: a 1-year prospective clinical study. *Int J Implant Dent.* 2021;7(1):59. doi: 10.1186/s40729-021-00344-9
- Badalyan K, Possessor A, Stepanyan Z, Levonyan E, Melkumyan I. Use of volume-stable collagen matrix for soft tissue augmentation at teeth and dental implants site. *Georgian Med News.* 2022;(328-329):38-42.
- Tommasato G, Del Fabbro M, Oliva N, Khijmatgar S, Grusovin MG, Sculean A, et al. Autogenous graft versus collagen matrices for peri-implant soft tissue augmentation. A systematic review and network meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2024;28(5):300. doi: 10.1007/s00784-024-05684-5
- Sun M, Liu X, Xia T, Meng H. Non-invasive evaluation of labial gingival and alveolar crest thickness in the maxillary anterior teeth region by 15-MHz B-mode ultrasonography. *BMC Oral Health.* 2021;21(1):10. doi: 10.1186/s12903-020-01377-z
- Ganji KK, Alswilem RO, Abouonq AO, Alruwaili AA, Alam MK. Non-invasive evaluation of the correlation between thickness of the buccal bone and attached gingiva of maxillary premolars. *J Esthet Restor Dent.* 2019;31(3):240-5. doi: 10.1111/jerd.12395
- Stefanini M, Barootchi S, Sangiorgi M, Pispero A, Grusovin MG, Mancini L, et al. Do soft tissue augmentation techniques provide stable and favorable peri-implant conditions in the medium and long term? A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2023;34(26):28-42. doi: 10.1111/clr.14150
- Seyssens L, De Lat L, Cosyn J. Immediate implant placement with or without connective tissue graft: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2021;48(2):284-301. doi: 10.1111/jcpe.13397
- Qiu X, Li X, Li F, Hu D, Wen Z, Wang Y, et al. Xenogeneic collagen matrix versus free gingival graft for augmenting keratinized mucosa around posterior mandibular implants: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2023;27(5):1953-64. doi: 10.1007/s00784-022-04853-8