

УДК: 616.314-089.843-77-036.82

DOI <https://doi.org/10.35220/2523-420X/2024.2.8>**Є. Ю. Неженцев,**

аспірант кафедри пропедевтичної
та хірургічної стоматології,
Запорізький державний медико-фармацевтичний
університет,
проспект Маяковського, 26, Запоріжжя, Україна,
індекс 69000

С.О. Чертов,

кандидат медичних наук, доцент,
завідувач кафедрою пропедевтичної
та хірургічної стоматології,
Запорізький державний медико-фармацевтичний
університет,
проспект Маяковського, 26, Запоріжжя, Україна,
індекс 69000, s.chertov@ukr.net

СТАБІЛЬНІСТЬ ІМПЛАНТАТУ ПРИ ОДНОМОМЕНТНІЙ ДЕНТАЛЬНІЙ ІМПЛАНТАЦІЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ М'ЯКОТКАНИННОЇ МАНЖЕТИ АРМОВАНОЇ КІСТКОВОПЛАСТИЧНИМ МАТЕРІАЛОМ

Мета роботи. Оцінити зміни стабільності імплантату в динаміці при застосуванні м'якотканинної манжети армованої кістковопластичним матеріалом (ММАКМ) при одномоментній денціальній імплантації. **Матеріали та методи.** У дослідження увійшли 51 пацієнт, яким була проведена денціальна одномоментна імплантація. Залежно від техніки виконання денціальної імплантації, пацієнтів було поділено на 2 групи: основну групу спостереження склали 25 пацієнтів, яким після екстракції зуба, імплантат встановлювався у підготовлене ложе з попереднім заповненням лунки ксенографтом Sensobone, після чого формували ММАКМ з наступною фіксацією тимчасової коронки; у групу порівняння увійшли 26 пацієнтів, яким після екстракції зуба, імплантат встановлювався у підготовлене ложе з попереднім заповненням лунки ксенографтом Sensobone, після чого заповнювали зону м'яких тканин ксенографтом Sensobone та фіксували тимчасову коронку. Перевірку стабільності імплантату проводили на момент установки імплантату, через 1 та 3 місяці після імплантації (перед заміною тимчасової конструкції на постійну), та через рік після імплантації. Результати дослідження оброблені на персональному комп'ютері з використанням статистичного пакету ліцензійної програми «Statistica, версія 13» (Copyright 1984-2018 TIBCO Software Inc. All rights reserved. Ліцензія № JPZ8041382130ARCN10-J). **Результати.** Від моменту установки імплантату у динаміці до терміну через рік після імплантації у пацієнтів обох груп визначалася висока стабільність імплантату $ISQ > 70$ ум. од., зі зниженням значення ISQ на 1-2 ум. од. через 1 місяць після установки імплантату та подальшим зростанням значення ISQ у динаміці (через 3 місяці після імплантації на

3-4 ум. од. та через рік – на 1-2 ум. од.). При цьому в основній групі спостереження значення ISQ через 3 місяці та через рік було достовірно вищим, ніж у групі порівняння (на 1,9 ум. од. та 2,4 ум. од., відповідно). Оскільки рівень вихідної стабільності імплантату під час встановлення імплантату повинен забезпечувати стабільність титанової конструкції, то в обох групах він був високим, що прогнозувало високу ефективність застосованих методів денціальної імплантації. Також встановлено, що стабільність імплантату як на момент його установки, так й у динаміці в обох групах достовірно зменшувалася по мірі віддаленості зуба у задню область (в напрямку від ЦР до ІМ). Застосування ММАКМ при одномоментній денціальній імплантації через рік забезпечило достовірно підвищити значення ISQ відносно показника на момент установки імплантату в області ЦР, БР, ІПМ, 2ПМ та ІМ. Отримані є науковою новизною, оскільки подібних досліджень у наявній літературі не знайдено. **Висновки.** Отримані результати свідчать, що застосування м'якотканинної манжети армованої кістковопластичним матеріалом (ксенографтом Sensobone) дозволило досягнути високу стабільність імплантату на етапі протезування понад 70 ум. од. ISQ . Це дозволяє оцінити їх як високу стабільність, що говорить про вкрай високі інтегративні здібності новоствореної кісткової тканини. При застосуванні ММАКМ значення ISQ достовірно зростає через рік на 2,4 ум. од., ніж у групі із ксеногенною колагеновою матрицею. Це при тому, у групі із ксеногенною колагеновою матрицею також застосовували ксенографт Sensobone, і показники значення ISQ були високими як на момент установки імплантату, так й у динаміці, проте ці показники були достовірно нижчими, ніж у групі, де застосовувалася ММАКМ. Протягом року спостереження в обох групах не було жодної невдачі денальної імплантації, а рівень виживання імплантатів через рік після їх встановлення становив 100 %. Тому, ефективності одноетапної денальної імплантації сприяє висока стабільність імплантату, забезпечена застосуванням м'якотканинної манжети армованої кістковопластичним матеріалом, що безпосередньо залежить від виду кістковопластичного матеріалу (ксенографт Sensobone).

Ключові слова: стабільність імплантату, кістковопластичний матеріал Sensobone, сполучнотканинний аутотрансплантат, одномоментна імплантація.

Ye. Yu. Niezhentsev,

Postgraduate student at the Department of Propaedeutic
and Surgical Dentistry, Zaporizhzhya State Medical
and Pharmaceutical University,
26 Mayakovsky Avenue, Zaporizhzhya, Ukraine,
postal code 69000

S. O. Chertov,

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Propaedeutical and Surgical
Dentistry,
Zaporizhzhya State Medical and Pharmaceutical University,
26 Mayakovsky Avenue, Zaporizhzhya, Ukraine,
postal code 69000, s.chertov@ukr.net

IMPLANT STABILITY IN ONE-STAGE DENTAL IMPLANTATION USING A SOFT-TISSUE CUFF REINFORCED WITH BONE GRAFTING MATERIAL

The study **aims** to evaluate changes in follow-up implant stability using a soft-tissue cuff reinforced with bone grafting material (STCRBGM) for one-stage dental implantation. **Materials and methods.** The study included 51 patients who underwent one-stage dental implantation. Depending on the technique of dental implantation, patients were divided into 2 groups. The main observation group consisted of 25 patients who, after tooth extraction, had the implant installed in a prepared bed with the socket preliminarily filled with Sensobone xenograft, after which the STCRBGM was formed with subsequent fixation of a temporary crown. The comparison group included 26 patients in whom, after tooth extraction, the implant was placed in the prepared bed with the socket preliminarily filled with Sensobone xenograft, after which the soft tissue area was filled with Sensobone xenograft, and the temporary crown was fixed. The implant stability was checked while installing the implant, during a one-month and three-month follow-up (before replacing the temporary structure with a permanent one), and one year after implantation. The results of the study were processed on a personal computer using the statistical licensed software package "Statistica, version 13" (Copyright 1984-2018 TIBCO Software Inc. All rights reserved. License No. JPZ8041382130ARCN10-J). **Results.** From the moment of implant placement, during a one-year follow-up after implantation, patients of both groups showed high stability of the implant $ISQ > 70$ units, with a decrease in the ISQ value by 1-2 units 1 month after implant installation and a further follow-up increase in the ISQ value (3 months after implantation by 3-4 units and a year later – by 1-2 units). Simultaneously, the main observation group at a three-month and one-year follow-up demonstrated a significantly higher ISQ value than the comparison group (by 1.9 and 2.4 units, respectively). Since the initial stability of the implant during implant installation should ensure the stability of the titanium structure, it was high in both groups, which predicted the high efficiency of the applied dental implantation methods. It was also found that the implant stability at the time of its installation and in the follow-up in both groups significantly decreased with the distance of the tooth to the posterior region (in the direction from the CI to IM). The use of STCRBGM in one-stage dental implantation in a year follow-up provided a significant increase in the ISQ value relative to the index during implant installation in CI, LI, 1PM, 2PM, and IM. The results are scientifically new since no similar studies have been found in the available literature. **Conclusion.** The results indicate that using a soft-tissue cuff reinforced with bone grafting material (Sensobone xenograft) allowed the achievement of high implant stability at the stage of prosthetic replacement of more than 70 units. This allows us to consider them as marking high stability, which indicates extremely high integrative abilities of the newly formed bone tissue. With STCRBGM, the ISQ value

significantly increases in a year by 2.4 units compared to the group with a xenogenic collagen matrix. This is despite the fact that the group with xenogenic collagen matrix also used the Sensobone xenograft, and the ISQ values were high both at the time of implant placement and in the follow-up. These values, however, were significantly lower than in the group with STCRBGM. During the year of observation, there were no dental implant failures in both groups, and the survival rate of implants one year after their placement was 100%. Therefore, the effectiveness of one-stage dental implantation is facilitated by the high stability of the implant, provided by the use of soft-tissue cuff reinforced with bone grafting material, which directly depends on the type of bone grafting material (Sensobone xenograft).

Key words: implant stability, osteoplastic material Sensobone, connective tissue autograft, one-stage implantation.

Успіх дентальної імплантації залежить від створення м'якотканного бар'єру, здатного захистити кісткову тканину під імплантатом та остеоінтеграцію навколо його тіла [9]. Структурна інтеграція тканин навколо імплантату, які забезпечують міцне ущільнення навколо імплантатів, становить інтерес, коли йдеться про забезпечення приживання зубних імплантатів [1].

Сприятлива остеоінтеграція переважно залежить від особливостей самої кісткової тканини, а первинна стабільність дентального імплантату є вирішальною при його остеоінтеграції [12]. Сама остеоінтеграція – це процес тривалий процес ремодельовання кісткової тканини (з'єднання між кістковою тканиною і навантажувальною поверхнею імплантату), що супроводжується циклами резорбції і утворення кісткової тканини протягом усього терміну функціонування імплантату. Первинна стабільність дентального імплантату є передумовою довгострокового виживання та успіху [10]. Як відомо, стабільність дентального імплантату визначається як здатність імплантату протистояти різним зусиллям та використовується як непрямий показник остеоінтеграції і успішного загоєння. Загальна стабільність імплантату складається із синтезу первинної та вторинної стабільності: первинна – це початкова стабільність (механічна), яка виникає через тертя при контакті між кісткою та поверхнею імплантату, а вторинна – це стабільність (біологічна), яка виникає за рахунок регенерації кістки та ремодельовання на межі імплантат-тканина, тобто формування нової кісткової тканини навколо встановленої внутрішньокісткової опори [6]. Момент сили, що використовується для фіксації імплантату всередині кісткової тканини, в стоматологічній практиці називають «торк».

Результати досліджень в доступній літературі вказують на високу надійність пристрою Anuscheck [12, 13]. При цьому пристрій Anuscheck корисний та надійний для визначення як первинної, так й вторинної стабільності імплантату [6, 7, 15], що важливо особливо важливо для забезпечення успішної остеоінтеграції, зниження ризику ускладнень та контролю стабільності імплантату протягом усього етапу загоєння.

Аугментація м'яких тканин за допомогою сполучнотканинних трансплантатів може сприяти запобігати втраті розмірів тканини навколо імплантату [8]. Альтернативними та домінуючими кістковопластичними матеріалами в теперішній час є бичачі ксеногенні трансплантати (ксенографти) [5]. На сьогодні найбільш використовуваними кістковопластичними матеріалами є: гідроксіапатит (матеріал на основі фосфату кальцію), біокераміка (цемент з урахуванням силікатів кальцію), колагенові білки (біоматеріал, який здатний залучати остеогенні клітини та сприяє їх прикріпленню до поверхні гідроксіапатиту). Натуральний гідроксиапатит отримують з кісток великої рогатої худоби, а колагенові білки з тканин, багатих на цей білок (шкіра, кістки) [1]. Гідроксіапатит – це аналог мінеральної речовини кістки ссавців, що зумовлює абсолютну імунну сумісність і біоактивність [3]. На сьогодні використовуються різні кістковопластичні матеріали на основі гідроксіапатиту, проте в наявній літературі ми не знайшли даних щодо застосування натурального гідроксиапатиту з колагеном з губчастої кісткової тканини SSC (Sensobone) [2].

Таким чином, вивчення змін стабільності імплантату у динаміці після встановлення дентальних імплантатів є актуальним питанням, оскільки є необхідною умовою у довгостроковій перспективі для успішного функціонування титанової платформи.

Мета – оцінити зміни стабільності імплантату в динаміці при застосуванні м'якотканинної манжети армованої кістковопластичним матеріалом (ММАКМ) при одномоментній дентальній імплантації.

Методи та методи дослідження. Клінічні дослідження проводилися на базі власних приватних стоматологічних клінік (ТОВ «ДНПРО ДЕНТАЛ ХАБ» та ТОВ «КЛІНІКА ЛІКАРЯ НЄЖЕНЦЕВА») та кафедри пропедевтичної та хірургічної стоматології Запорізького державного медико-фармацевтичного університету. У дослідження увійшли 51 пацієнт, яким була проведена дентальна одномоментна імплантація.

Залежно від техніки виконання дентальної імплантації пацієнтів було поділено на 2 групи:

– основну групу спостереження склали 25 пацієнтів, яким після екстракції зубу, імплантат встановлювався у підготовлене ложе з попереднім заповненням лунки ксенографтом Sensobone, після чого формували ММАКМ (зону м'яких тканин заповнювали ксенографтом Sensobone та вільним сполучнотканинним аутоотрансплантатом) з наступною фіксацією тимчасової коронки;

– у групу порівняння увійшли 26 пацієнтів, яким після екстракції зубу, імплантат встановлювався у підготовлене ложе з попереднім заповненням лунки ксенографтом Sensobone, після чого заповнювали зону м'яких тканин ксенографтом Sensobone та фіксували тимчасову коронку.

Пацієнти обох груп були співставлені за віком та статтю (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл пацієнтів за віком та статтю

Показник	Основна група спостереження (n=25)	Група порівняння (n=26)
Чоловіки	16 (64%)	15 (57,7%)
Жінки	9 (36%)	11 (42,3%)
Середній вік	47,1 ± 1,7	46,7 ± 1,9

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

Таблиця 2

Кількість установлених дентальних імплантатів у пацієнтів досліджуваних груп, абс. (%)

Місце установки імплантату	Основна група спостереження (n=25)	Група порівняння (n=26)
– центральний різець (ЦР)	5 (14,3%)	5 (14,3%)
– бічний різець (БР)	6 (17,1%)	7 (20%)
– ікло (Ік)	3 (8,6%)	3 (8,6%)
– 1 премоляр (1ПМ)	5 (14,3%)	5 (14,3%)
– 2 премоляр (2ПМ)	6 (17,1%)	4 (11,4%)
– 1 моляр (1М)	10 (28,6%)	11 (31,4%)
Всього:	35 (100%)	35 (100%)

Залежно від типу зубів кількість імплантатів на верхній і нижній щелепах між групами достовірно не відрізнялася (табл. 3, рис. 1).

Таблиця 3
Кількість імплантатів у пацієнтів
на верхній і нижній щелепах

Місце установки імплантату	Основна група спостереження (n=25)	Група порівняння (n=26)
Верхня щелепа	28 (80%)	27 (77,1%)
Нижня щелепа	7 (20%)	8 (22,9%)
Всього	35	35

Ксенографт Sensobone (SSC-0.25-1-1.0, Bauer's; виробник «Ей Бі Ем Технолоджи», Україна) – натуральний гідроксиапатит з колагеном з губчастої кісткової тканини, призначений для застосування в імплантації з метою регенерації кісток, створює каркас для формування кісткової тканини. Sensobone має остеоіндуктивні та остеокондуктивні властивості, завдяки яким матеріал повністю ремодулюється у власну кісткову тканину пацієнта: створюється сприятливе середовище для хемотаксису, збільшується швидкість проліферації остеобластів та неоангіогенезу шляхом підтримки протеїнів позаклітинного матриксу.

Для вимірювання стабільності імплантату використовували прилад AnyCheck (Виробник: Neobiotech, Корея): прилад вимірює жорсткість контакту альвеолярної кістки з імплантатом за допомогою ударного імпульсу. Перевірку стабільності імплантату проводили на момент установки імплантату, через 1 та 3 місяці після імплантації (перед заміною тимчасової конструкції на постійну), та через рік після імплантації. Використовуючи прилад AnyCheck проводили визначення ступеня остеointegraції. Отримані результати відображаються на дис-

плеї приладу AnyCheck у вигляді значення ISQ (Implant Stability Quotient) – коефіцієнт стабільності імплантату (ступінь osteointegraції) в діапазоні від 1 до 100 умовних одиниць (ум. од.). Результати вимірювань визначалися за шкалою: ISQ > 70 ум. од. – висока стабільність імплантату; ISQ в межах 66-65 ум. од. – середня стабільність; ISQ < 60 – низька стабільність (ризик втрати імплантату). Через 3 місяці проводився тест на відкручування та отримувалися оптичні відбитки для виготовлення конструкцій постійного протезування. Таким чином, даний метод дозволяє оцінити динаміку osteointegraції та за необхідності своєчасно змінити ступінь навантаження.

Результати дослідження оброблені на персональному комп'ютері з використанням статистичного пакету ліцензійної програми «Statistica, версія 13» (Copyright 1984-2018 TIBCO Software Inc. All rights reserved. Ліцензія № JPZ8041382130ARCN10-J). Достовірність відмінностей порівнюваних величин визначали за t-критерієм Стьюдента. Нормальність розподілу кількісних ознак аналізували за допомогою тесту Шапіро-Уїлка. Коли параметри мали розподіл, що відрізняється від нормального, то описова статистика була надана у вигляді медіани з міжквартильним розмахом – Me (Q25; Q75). Достовірність відмінностей порівнюваних величин визначали для непов'язаних виборок за критерієм Манна-Уїтні, а для пов'язаних виборок – Вілкоксона. Усі тести були двобічними. Статистично значущою вважали різницю за $p < 0,05$.

Результати. Провівши вивчення показника стабільності імплантату у динаміці, встановлено наступне. На момент установки імплантату зна-

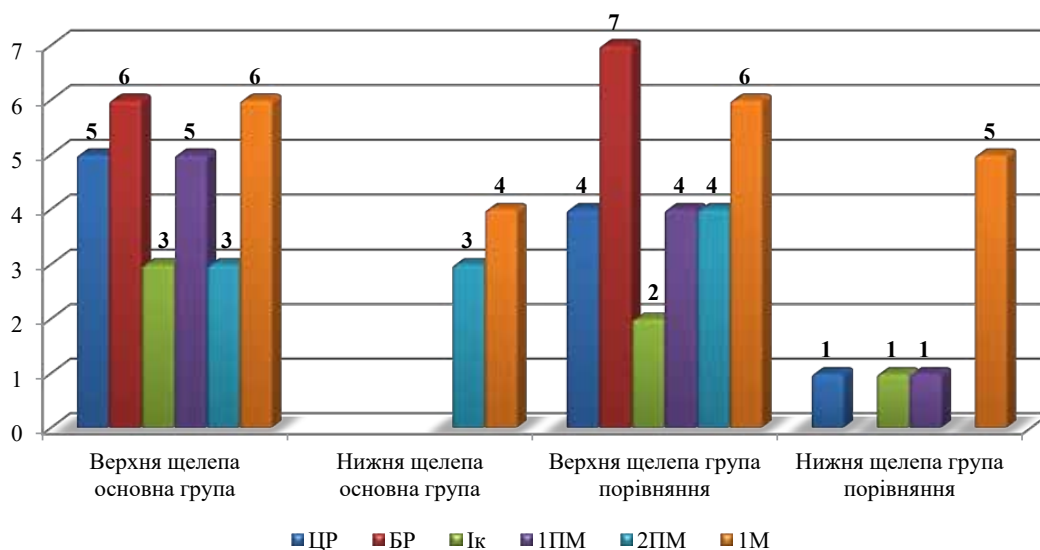


Рис. 1. Кількість імплантатів у пацієнтів на верхній і нижній щелепах залежно від типу зубів, ум. од.

Таблиця 4

Динаміка показника стабільності імплантату, Me (Q25; Q75), ум. од.

Значення ISQ	Основна група спостереження (n=25)	Група порівняння (n=26)	P
На момент установки імплантату	75,9 (73,0; 79,0)	75,6 (72,0; 78,0)	=0,710
Через 1 місяць після імплантації	74,6 (72,0; 77,0)	73,4 (70,0; 76,0)*	=0,149
Через 3 місяці після імплантації (перед заміною тимчасової конструкції на постійну)	78,1 (76,0; 81,0)*•	76,2 (73,0; 78,0)•	<0,01
Через рік після імплантації	79,8 (78,0; 83,0)*•§	77,4 (74,0; 79,0)*•	<0,003

Примітка: * – достовірна відмінність значення ISQ відносно показника до проведення імплантації у межах однієї групи, $p < 0,05$.

• – достовірна відмінність значення ISQ через 1 місяць відносно показників через 3 місяці та через рік у межах однієї групи, $p < 0,05$.

§ – достовірна відмінність значення ISQ через 3 місяці та через рік у межах однієї групи, $p < 0,05$.

Таблиця 5

Динаміка показника стабільності імплантату (ISQ) за типом зубів в основній групі спостереження (n=25), Me (Q25; Q75), ум. од.

Тип зуба	Кільк. імплант.	До імплантації	Через 1 місяць	Через 3 місяці	Через рік	P
		1	2	3	4	
ЦР	5	82,2 (82,0; 83,0)	80,4 (80,0; 81,0)	83,4 (83,0; 84,0)	84,6 (84,0; 85,0)	1-2=0,06 1-3=0,128 1-4<0,009 2-3<0,0007 3-4<0,008
БР	6	78,0 (78,0; 79,0)*	76,5 (76,0; 77,0)*	80,0 (79,0; 81,0)*	81,5 (80,0; 83,0)*	1-2<0,03 1-3<0,01 1-4<0,002 2-3<0,0003 3-4=0,131
Ік	3	78,6 (78,0; 79,0)*	77,0 (77,0; 77,0)*	80,3 (79,0; 81,0)*	81,6 (79,0; 83,0)*	1-2<0,007 1-3=0,08 1-4=0,09 2-3<0,007 3-4=0,421
1ПМ	5	76,4 (76,0; 77,0)*•#	75,4 (75,0; 76,0)*#	78,4 (78,0; 79,0)*•#	79,4 (78,0; 79,0)*•	1-2<0,02 1-3<0,0004 1-4<0,0002 2-3<0,00002 3-4=0,06
2ПМ	6	73,5 (73,0; 75,0)*•§	72,3 (72,0; 73,0)*•§	75,8 (75,0; 76,0)*•#§	78,0 (78,0; 78,0)*•	1-2=0,290 1-3<0,02 1-4<0,006 2-3<0,001 3-4<0,007
1М	10	72,1 (70,0; 74,0)*§	71,1 (70,0; 73,0)*§	75,0 (74,0; 76,0)*•#§	77,3 (77,0; 78,0)*•#§	1-2=0,243 1-3<0,0008 1-4<0,0000 2-3<0,00002 3-4<0,0002
Всього	35	75,9 (73,0; 79,0)	74,6 (72,0; 77,0)*	78,1 (76,0; 81,0)	79,8 (78,0; 83,0)	1-2=0,147 1-3<0,01 1-4<0,000008 2-3<0,00004 3-4<0,01

Примітка:

* – 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, $p < 0,05$.

чення ISQ між групами було майже однаковим та достовірно не відрізнялося (табл. 4). Через 1 місяць після імплантації значення ISQ між групами також достовірно не відрізнялося, в обох групах спостерігалось зниження значення ISQ на 1–2 ум. од.: в основній групі спостереження визначалося зниження показника в середньому на 1,5 ум. од. (74,6 (72,0; 77,0) ум. од. проти 75,9 (73,0; 79,0) ум. од.), а у групі порівняння – на 2 ум. од. (73,4 (70,0; 76,0) ум. од. проти 75,6 (72,0; 78,0) ум. од.; $p < 0,01$). Через 3 місяці після імплантації в обох групах спостерігалось зростання значення ISQ на 3–4 ум. од.: в основній групі порівняння на 3,5 ум. од. (78,1 (76,0; 81,0) ум. од. проти 74,6 (72,0; 77,0) ум. од.; $p < 0,00004$), а у групі порівняння – на 2,8 ум. од. (76,2 (73,0; 78,0) ум. од. проти 73,4 (70,0; 76,0) ум. од.; $p < 0,001$). При цьому в основній групі спостереження значення ISQ було достовірно вищим на 1,9 ум. од., ніж у групі порівняння ($p < 0,01$). Через рік після імплантації в обох групах спостерігалось зростання значення ISQ на 1–2 ум. од.: в основній групі спостереження на 1,7 ум. од. (79,8 (78,0; 83,0) ум. од. проти 78,1 (76,0; 81,0) ум. од.; $p < 0,01$), а у групі порівняння – на 1,2 ум. од. (77,4 (74,0; 79,0) ум. од. проти 76,2 (73,0; 78,0) ум. од.). При цьому в основній групі спостереження значення ISQ було достовірно вищим на 2,4 ум. од., ніж у групі порівняння ($p < 0,003$).

Проаналізовано зміни показника стабільності імплантату у динаміці залежно від типу зуба. Встановлено, що в основній групі спостереження (табл. 5) значення ISQ відносно показника на момент установки імплантату через 1 місяць достовірно знизився в області БР на 1,5 ум. од. ($p < 0,03$), Ік на 1,6 ум. од. ($p < 0,007$) та 1ПМ на 1 ум. од. ($p < 0,02$), а в області інших зубів визначалася тенденція до зниження значення ISQ на 1–2 ум. од. Через 3 місяці після імплантації значення ISQ відносно показника через 1 місяць після імплантації достовірно підвищився в області ЦР на 3 ум. од. ($p < 0,0007$), БР на 3,5 ум. од. ($p < 0,0003$), Ік на 3,3 ум. од. ($p < 0,007$), 1ПМ на 3 ум. од. ($p < 0,00002$), 2ПМ на 3,5 ум. од. ($p < 0,001$) та 1М на 3,9 ум. од. ($p < 0,00002$). Через рік значення ISQ відносно показника через 3 місяці після імплантації достовірно підвищився в області ЦР на 1,2 ум. од. ($p < 0,008$), 2ПМ на 2,2 ум. од. ($p < 0,007$) та 1М на 2,3 ум. од. ($p < 0,0002$), а в області інших зубів визначалася тенденція до підвищення значення ISQ на 1–2 ум. од. При цьому через рік значення ISQ відносно показника на момент установки імплантату достовірно підвищився в області ЦР на

2,4 ум. од. ($p < 0,009$), БР на 3,5 ум. од. ($p < 0,002$), 1ПМ на 3 ум. од. ($p < 0,0002$), 2ПМ на 4,5 ум. од. ($p < 0,006$) та 1М на 5,2 ум. од. ($p < 0,00000$) (табл. 5).

Встановлено, що на момент установки імплантату достовірно найбільшою відносно усіх зубів стабільність імплантату була в області ЦР (82,2 (82,0; 83,0) ум. од.): на 4,2 ум. од. ($p < 0,0004$) відносно БР, на 3,6 ум. од. ($p < 0,008$) – Ік, на 5,8 ум. од. ($p < 0,00003$) – 1ПМ, на 8,7 ум. од. ($p < 0,00001$) – 2ПМ та на 10,1 ум. од. ($p < 0,008$) – 1М. Подібна картина спостерігалась протягом року, і через рік стабільність імплантату в області ЦР залишалася достовірно найбільшою відносно усіх зубів: на 3,1 ум. од. ($p < 0,006$) відносно БР, на 3 ум. од. ($p < 0,02$) – Ік, на 5,2 ум. од. ($p < 0,000004$) – 1ПМ, на 6,6 ум. од. ($p < 0,000002$) – 2ПМ та на 7,3 ум. од. ($p < 0,00000$) – 1М. Як свідчать дані табл. 7, стабільність імплантату як на момент його установки, так й у динаміці достовірно зменшувалася по мірі віддаленості зуба у задню область (в напрямку від ЦР до 1М). Тому на момент установки імплантату достовірно найменшою відносно практично усіх зубів (окрім 2ПМ) стабільність імплантату була в області 1М (72,1 (70,0; 74,0) ум. од.): на 10,1 ум. од. ($p < 0,008$) відносно ЦР, на 5,9 ум. од. ($p < 0,000008$) – БР, на 6,56 ум. од. ($p < 0,0001$) – Ік та на 4,3 ум. од. ($p < 0,0003$) – 1ПМ. При тому, що стабільність імплантату через 3 місяці після імплантації була високою, вона достовірно найменшою по відношенню до усіх зубів була в області 2ПМ та 1М (в середньому склала 75–76 ум. од.), а через рік достовірно найменшою по відношенню до усіх зубів була в області 1М (в середньому склала 77–78 ум. од.).

Зміни показника стабільності імплантату у динаміці залежно від типу зуба у групі порівняння представлено в табл. 6. Так значення ISQ відносно показника на момент установки імплантату через 1 місяць достовірно знизився в області БР на 2,3 ум. од. ($p < 0,005$), Ік на 2,7 ум. од. ($p < 0,04$), 1ПМ на 2,2 ум. од. ($p < 0,02$) та 1М на 1,8 ум. од. ($p < 0,04$), а в області інших зубів визначалася тенденція до зниження значення ISQ на 1–2 ум. од. Через 3 місяці після імплантації значення ISQ відносно показника через 1 місяць після імплантації достовірно підвищився в області ЦР на 1,6 ум. од. ($p < 0,01$), БР на 2,9 ум. од. ($p < 0,0001$), Ік на 3,7 ум. од. ($p < 0,001$), 1ПМ на 2,8 ум. од. ($p < 0,002$), 2ПМ на 2,8 ум. од. ($p < 0,04$) та 1М на 3,2 ум. од. ($p < 0,0001$). Через рік значення ISQ відносно показника через 3 місяці після імплантації достовірно підвищився в області ЦР на 3 ум. од. ($p < 0,0005$), БР на 1 ум. од. ($p < 0,01$), 1ПМ на

Таблиця 6

Динаміка показника стабільності імплантату (ISQ) за типом зубів у групі порівняння (n=26), Me (Q25; Q75), ум. од.

Тип зуба	Кільк. імплант.	До імплантації	Через 1 місяць	Через 3 місяці	Через рік	p
		1	2	3	4	
ЦР	5	81,8 (81,0; 82,0)	79,4 (79,0; 80,0)	81,0 (81,0; 81,0)	84,0 (83,0; 85,0)	1-2=0,002 1-3=0,141 1-4<0,005 2-3<0,01 3-4<0,0005
БР	7	77,1 (76,0; 78,0)*	74,8 (74,0; 76,0)*	77,7 (77,0; 78,0)*	78,7 (78,0; 79,0)*	1-2<0,005 1-3=270 1-4<0,01 2-3<0,0001 3-4<0,01
Ік	3	77,3 (76,0; 79,0)*	74,6 (74,0; 75,0)*	78,3 (78,0; 79,0)*	78,3 (78,0; 79,0)*	1-2<0,04 1-3=0,348 1-4=0,348 2-3<0,001 3-4=1,00
1ПМ	5	77,4 (77,0; 78,0)*	75,2 (75,0; 76,0)*	78,0 (78,0; 79,0)*	79,4 (79,0; 79,0)*	1-2<0,02 1-3=0,346 1-4<0,01 2-3<0,002 3-4<0,02
2ПМ	4	72,7 (71,0; 74,0)*#§	70,2 (69,0; 71,5)*#§	73,0 (72,0; 74,0)*#§	73,2 (72,5; 74,0)*#§	1-2=0,08 1-3=0,829 1-4=0,627 2-3<0,04 3-4=0,779
1М	11	71,6 (70,0; 74,0)*#§	69,8 (68,0; 72,0)*#§	73,0 (72,0; 74,0)*#§	74,1 (73,0; 75,0)*#§	1-2<0,04 1-3<0,007 1-4<0,001 2-3<0,0001 3-4<0,002
Всього	35	75,6 (72,0; 78,0)	73,4 (70,0; 76,0)	76,2 (73,0; 78,0)	77,4 (74,0; 79,0)	1-2<0,01 1-3=0,460 1-4<0,04 2-3<0,001 3-4=0,139

Примітка:

* – 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, $p < 0,05$.

1,4 ум. од. ($p < 0,02$) та 1М на 1,1 ум. од. ($p < 0,002$), а в області інших зубів визначалася тенденція до підвищення значення ISQ на 1-2 ум. од. Встановлено, що через рік значення ISQ відносно показника на момент установки імплантату достовірно підвищився в області ЦР на 2,2 ум. од. ($p < 0,005$), БР на 1,6 ум. од. ($p < 0,01$), 1ПМ на 2 ум. од. ($p < 0,01$) та 1М на 2,5 ум. од. ($p < 0,001$).

Як і в основній групі спостереження, в групі порівняння на момент установки імплантату достовірно найбільшою відносно усіх зубів стабільність імплантату була в області ЦР (81,8 (81,0; 82,0) ум. од.): на 4,7 ум. од. ($p < 0,00002$) відносно

БР, на 4,5 ум. од. ($p < 0,001$) – Ік, на 4,4 ум. од. ($p < 0,0001$) – 1ПМ, на 9,1 ум. од. ($p < 0,00001$) – 2ПМ та на 10,2 ум. од. ($p < 0,00000$) – 1М. Протягом року як і в основній групі спостереження стабільність імплантату в області ЦР була достовірно найбільшою відносно усіх зубів, і через рік вона в області ЦР залишалася достовірно найбільшою відносно усіх зубів: на 5,3 ум. од. ($p < 0,000001$) відносно БР, на 5,7 ум. од. ($p < 0,0001$) – Ік, на 4,6 ум. од. ($p < 0,00005$) – 1ПМ, на 10,8 ум. од. ($p < 0,000001$) – 2ПМ та на 9,9 ум. од. ($p < 0,00000$) – 1М. Встановлено, що як на момент установки імплантату, так й у динаміці стабільність імплантату стабільність

імплантату була практично однаковою в області БР, Ік та І ПМ. Достовірно найменшою стабільність імплантату на момент установки імплантату відносно практично усіх зубів (окрім 2ПМ) була в області ІМ (72,1 (70,0; 74,0) ум. од.): на 10,2 ум. од. ($p < 0,00000$) відносно ЦР, на 5,5 ум. од. ($p < 0,000011$) – БР, на 5,7 ум. од. ($p < 0,0008$) – Ік та на 5,7 ум. од. ($p < 0,00004$) – І ПМ. При тому, що стабільність імплантату через 3 місяці та через рік після імплантації була високою, вона достовірно залишалася найменшою по відношенню до усіх зубів в області 2ПМ та ІМ, та склала в середньому 73–74 ум. од.

Протягом року спостереження в обох групах не було жодної невдачі дентальної імплантації, а рівень виживання імплантатів через рік після їх встановлення становив 100 %.

Обговорення. В літературних джерелах вказується, що в переважній кількості досліджень стабільності імплантату після його установки (через 2-3 тижні) відбувається незначне зниження значення ISQ, а потім у динаміці поступово збільшується [6, 11, 14]. Подібні дані отримано і у нашому дослідженні. Так від моменту установки імплантату у динаміці до терміну через рік після імплантації у пацієнтів обох груп визначалася висока стабільність імплантату $ISQ > 70$ ум. од., зі зниженням значення ISQ на 1-2 ум. од. через 1 місяць після установки імплантату та подальшим зростанням значення ISQ у динаміці (через 3 місяці після імплантації на 3-4 ум. од. та через рік – на 1-2 ум. од.). При цьому в основній групі спостереження значення ISQ через 3 місяці та через рік було достовірно вищим, ніж у групі порівняння (на 1,9 ум. од. та 2,4 ум. од., відповідно). Оскільки рівень вихідної стабільності імплантату під час встановлення імплантату повинен забезпечувати стабільність титанової конструкції, то в обох групах він був високим, що прогнозувало високу ефективність застосованих методів дентальної імплантації.

Також встановлено, що стабільність імплантату як на момент його установки, так й у динаміці в обох групах достовірно зменшувалася по мірі віддаленості зуба у задню область (в напрямку від ЦР до ІМ). Застосування ММАКМ при одномоментній дентальній імплантації через рік забезпечило достовірно підвищити значення ISQ відносно показника на момент установки імплантату в області ЦР, БР, І ПМ, 2ПМ та ІМ. Отримані є науковою новизною, оскільки подібних досліджень у наявній літературі не знайдено.

Висновки. 1. Отримані результати свідчать, що застосування м'якотканинної манжети армованої

кістковопластичним матеріалом (ксенографтом Sensobone) дозволило досягнути високу стабільність імплантату на етапі протезування понад 70 ум. од. ISQ Це дозволяє оцінити їх як високу стабільність, що говорить про вкрай високі інтегративні здібності новоствореної кісткової тканини. При застосуванні ММАКМ значення ISQ достовірно зростає через рік на 2,4 ум. од., ніж у групі із ксеногенною колагеновою матрицею. Це при тому, у групі із ксеногенною колагеновою матрицею також застосовували ксенографт Sensobone, і показники значення ISQ були високими як на момент установки імплантату, так й у динаміці, проте ці показники були достовірно нижчими, ніж у групі, де застосовувалася ММАКМ.

2. Протягом року спостереження в обох групах не було жодної невдачі дентальної імплантації, а рівень виживання імплантатів через рік після їх встановлення становив 100 %.

Таким чином, ефективності одноетапної дентальної імплантації сприяє висока стабільність імплантату, забезпечена застосуванням м'якотканинної манжети армованої кістковопластичним матеріалом, що безпосередньо залежить від виду кістковопластичного матеріалу (ксенографт Sensobone).

Перспективи подальших досліджень. Подальше вивчення ефективності застосування м'якотканинної манжети армованої кістковопластичним матеріалом в області одномоментної дентальної імплантації.

Література:

1. Мисула І. Р., Скочило О. В. Кістково-пластичні матеріали для заміщення дефектів щелеп: від історії до сьогодення. *Шпитальна хірургія*. 2013. № 3. С. 96–101.
2. Натуральний гідроксиапатит з колагеном з губчастої кісткової тканини SSC-0.25-1-1.0, Bauer's. URL: <https://bauersmedical.com.ua/9431-naturalnij-gidroksiapatit-z-kolagenom-z-gubchastoyi-kistkovoyi-tkanini-ssc-025-1-10-bauer-s.html>.
3. Скочило О. В., Мисула І. Р., Дацко В. А. Порівняльна характеристика впливу остеопластичного матеріалу на основі гідроксиапатиту та полілактиду на остеорегенеративні процеси в дефектах нижніх щелеп шурів. *Вісник наукових досліджень*. 2014. № 1. С. 71–74.
4. Behaviour of the Peri-Implant Soft Tissue with Different Rehabilitation Materials on Implants M. Baus-Domínguez, S. Maza-Solano, C. Vázquez-Pachón et al. *Polymers (Basel)*. 2023. Vol. 15(15). P. 3321. doi: 10.3390/polym15153321.
5. Bone grafts: which is the ideal biomaterial? / Н. J. Haugen, S. P. Lyngstadaas, F. Rossi, G. Perale. *J Clin*

Periodontol. 2019. Vol. 46 (21). P. 92–102. doi: 10.1111/jcpe.13058.

6. Clinical Validation of Dental Implant Stability by Newly Designed Damping Capacity Assessment Device during the Healing Period / H. K. Lim, S. J. Lee, Y. Jeong et al. *Medicina (Kaunas)*. 2022. Vol. 58(11). P. 1570. doi: 10.3390/medicina58111570.

7. Correlation of two different devices for the evaluation of primary implant stability depending on dental implant length and bone density: An in vitro study / J. Lee, Y. J. Lim, J. S. Ahn et al. *PLoS One*. 2024. Vol. 22. P. 19(5):e0290595. doi: 10.1371/journal.pone.0290595.

8. Efficacy of collagen matrix seal and collagen sponge on ridge preservation in combination with bone allograft: A randomized controlled clinical trial / Z. S. Natto, A. Parashis, B. Steffensen et al. *J Clin Periodontol.* 2017. Vol. 44(6). P. 649–659. doi: 10.1111/jcpe.12722.

9. Geurs N. C., Vassilopoulos P. J., Reddy M. S. Soft tissue considerations in implant site development. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2010. Vol. 22(3). P. 387–405, vi-vii. doi: 10.1016/j.coms.2010.04.001.

10. Implant primary stability depending on protocol and insertion mode – an ex vivo study / Staedt H., Kämmerer P. W., Goetze E. et al. *Int J Implant Dent.* 2020. Vol. 6(1). P. 49. doi: 10.1186/s40729-020-00245-3.

11. Relation between the stability of dental implants and two biological markers during the healing period: A prospective clinical study / C. Tirachaimongkol, P. Pothacharoen, P.A. Reichart, P. Khongkhunthian. *Int. J. Implant Dent.* 2016. Vol. 2. P. 27. doi: 10.1186/s40729-016-0058-y.

12. Reliability of implant stability measuring devices depending on various clinical conditions: an in vitro study / H. N. Lee, M. S. Kim, J. Y. Lee et al. *J Adv Prosthodont.* 2023. Vol. 15(3). P. 126-135. doi: 10.4047/jap.2023.15.3.126.

13. The reliability of Anycheck device related to healing abutment diameter / D. H. Lee, Y. H. Shin, J. H. Park et al. *J Adv Prosthodont.* 2020. Vol. 12(2). P. 83–88. doi: 10.4047/jap.2020.12.2.83.

14. Transalveolar sinus floor elevation using osteotomes without grafting in severely atrophic maxilla: A 5-year prospective study / Y. X. Gu, J. Y. Shi, L. F. Zhuang et al. *Clin. Oral Implant. Res.* 2016. Vol. 27. P. 120–125. doi: 10.1111/clr.12547.

15. Okuhama Y., Nagata K., Kim H. et al Validation of an implant stability measurement device using the percussion response: a clinical research study. *BMC Oral Health.* 2022. Vol. 22(1). P. 286. doi: 10.1186/s12903-022-02320-0.

References:

1. Mysula, I. R., & Skochylo, O. V. (2013). Kistkovo-plastychni materialy dl ja zamishhenn ja defektiv shhelep: vid istorii' do s'ogodennja [Bone-plastic materials for replacing jaw defects: from history to the present]. *Hospital surgery*, 3, 96-101. [Ukrainian].

2. Natural'nyj gidroksyapatyt z kolagenom z gubchas-toi' kistkovoi' tkanyiny SSC-0.25-1-1.0, Bauer's [Natural hydroxyapatite with collagen from cancellous bone tissue SSC-0.25-1-1.0, Bauer's]. URL: <https://bauersmedical.com.ua/9431-naturalnij-gidroksiapatit-z-kolagenom-z-gubchastoyi-kistkovoyi-tkanini-ssc-025-1-10-bauer-s.html>. [Ukrainian].

3. Skochylo, O. V., Mysula, I. R., & Dacko, V. A. (2014). Porivnjaj'na harakterystyka vplyvu osteoplastychnogo materialu na osnovi gidroksyapatytu ta polilaktydu na osteoregeneratyvni procesy v defektah nyzhnih shhelep shhuriv [Comparative characteristics of the effect of osteoplastic material based on hydroxyapatite and polylactide on osteoregenerative processes in defects of the lower jaws of rats]. *Visnyk naukovykh doslidzhen' – Herald of scientific research*, 1, 71-74. [Ukrainian].

4. Baus-Domínguez, M., Maza-Solano, S., Vázquez-Pachón, C., Flores-Cerero, M., Torres-Lagares, D., Serrera-Figallo, M. Á., & et al. (2023). Behaviour of the Peri-Implant Soft Tissue with Different Rehabilitation Materials on Implants. *Polymers (Basel)*, 15(15),3321. doi: 10.3390/polym15153321.

5. Haugen, H. J., Lyngstadaas, S. P., Rossi, F., & Perale, G. (2019). Bone grafts: which is the ideal biomaterial? *J Clin Periodontol*, 46(21),92-102. doi: 10.1111/jcpe.13058.

6. Lim, H. K., Lee, S. J., Jeong, Y., Lee, J. S., Ryu, J. O. J., Shim, J. S. & et al. (2022). Clinical Validation of Dental Implant Stability by Newly Designed Damping Capacity Assessment Device during the Healing Period. *Medicina (Kaunas)*, 31,58(11),1570. doi: 10.3390/medicina58111570.

7. Lee, J., Lim, Y. J., Ahn, J. S., Kim, B., Baek, Y. W., & Lim, B. S. (2024). Correlation of two different devices for the evaluation of primary implant stability depending on dental implant length and bone density: An in vitro study. *PLoS One*, 19(5),e0290595. doi: 10.1371/journal.pone.0290595.

8. Natto, Z. S., Parashis, A., Steffensen, B., Ganguly, R., Finkelman, M. D., & Jeong, Y. N. (2017). Efficacy of collagen matrix seal and collagen sponge on ridge preservation in combination with bone allograft: A randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*, 44(6),649-659. doi: 10.1111/jcpe.12722.

9. Geurs, N. C., Vassilopoulos, P. J., & Reddy, M. S. (2010). Soft tissue considerations in implant site development. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 22(3),387-405, vi-vii. doi: 10.1016/j.coms.2010.04.001.

10. Staedt, H., Kämmerer, P. W., Goetze, E., Thiem, D. G.E., Al-Nawas, B., & Heimes, D. (2020). Implant primary stability depending on protocol and insertion mode – an ex vivo study. *Int J Implant Dent*, 6(1),49. doi: 10.1186/s40729-020-00245-3.

11. Tirachaimongkol, C., Pothacharoen, P., Reichart, P.A., & Khongkhunthian, P. (2016). Relation between the stability of dental implants and two biological markers during the healing period: A prospective clinical study. *Int. J. Implant Dent*, 27. doi: 10.1186/s40729-016-0058-y.

12. Lee, H. N., Kim, M. S., Lee, J. Y., Zihan, X., Ryu, J. J., & Shim, J. S. (2023). Reliability of implant stability measuring devices depending on various clinical conditions: an in vitro study. *J Adv Prosthodont*, 15(3), 126-135. doi: 10.4047/jap.2023.15.3.126.

13. Lee, D. H., Shin, Y. H., Park, J. H., Shim, J. S., Shin, S. W., & Lee, J. Y. (2020). The reliability of Anycheck device related to healing abutment diameter. *J Adv Prosthodont*, 12(2), 83-88. doi: 10.4047/jap.2020.12.2.83.

14. Gu, Y. X., Shi, J. Y., Zhuang, L. F., Qian, S. J., Mo, J. J., & Lai, H. C. (2016). Transalveolar sinus floor elevation using osteotomes without grafting in severely atrophic maxilla: A 5-year prospective study. *Clin. Oral Implant. Res*, 27, 120–125. doi: 10.1111/clr.12547.

15. Okuhama, Y., Nagata, K., Kim, H., Tsuruoka, H., Atsumi, M., & Kawana, H. (2022). Validation of an implant stability measurement device using the percussion response: a clinical research study. *BMC Oral Health*, 22(1), 286. doi: 10.1186/s12903-022-02320-0.