

С.В. Кабанчук, М.О. Павленко, А.О. Першук

Деякі питання первинної та вторинної стабільності дентальних імплантатів

Інститут стоматології НМАПО ім. П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

Вступ. На даний момент не сформовано єдиної думки, чи дійсно висока первинна стабільність частіше призводить до дезінтеграції, й навпаки, які цифри первинної стабільності призводять до дезінтеграції імплантату.

Мета – оцінити клінічні результати реабілітації стоматологічних пацієнтів за допомогою дентальних імплантатів.

Матеріали та методи. Було проаналізовано віддалені результати встановлення за стандартним двохетапним протоколом 149 імплантатів у 41-го пацієнта протягом шести років. Дослідження включало клінічні методи обстеження, пальпацію, перкусію, динамометрію, аналіз резонансної частоти коливань.

Результати. Був проведений пошук закономірностей між первинною та вторинною стабільністю імплантатів. Величина зусилля при встановленні впливала на первинну стабільність, але протягом шести років відмічено порушення вторинної стабільності 9-ти імплантатів (6,1 %), які були потім видалені. Величина зусилля при встановленні імплантатів, що були видалені, була в середньому на 4,1 Нсм вище (39,5 Нсм у порівнянні із 35,6 Нсм). Високий крутний момент при встановленні імплантату може бути фактором порушення остеоінтеграції у віддалений період.

Висновки. Високий крутний момент при встановленні імплантату не тільки не призводить до підвищення успіху остеоінтеграції, а й може бути чинником, який у подальшому призводить до нестабільності імплантату.

Ключові слова: дентальний імплантат, остеоінтеграція, стабільність, реабілітація, крутний момент, хірургічний протокол, кісткова тканина.

Вступ

Дентальна імплантація сьогодні є однією з найбільш перспективних методик ортопедичного лікування пацієнтів з адентією. Чіткі протоколи, перевірені методики та сучасні матеріали дозволяють забезпечити повноцінну інтеграцію імплантату і його подальше навантаження. Невід'ємною умовою довготривалого функціонування протезної конструкції з опорою на дентальні імплантати є наявність адекватного (достатнього) об'єму кісткової тканини [16]. Метою дентальної імплантології є остеоінтеграція встановленого ендосального імплантату. Під остеоінтеграцією, за Бранемарком, мається на увазі «взаємозв'язок організованої кісткової тканини з поверхнею встановленого імплантату» [1].

Одним з головних завдань дентальної імплантації, як і щелепно-лицевої хірургії, є досягнення остеоінтеграції імплантату з кістковою тканиною. Її наявність свідчить про високий клінічний результат застосування дентальних імплантатів. Задля отримання остеоінтеграції титанового імплантату з високим рівнем передбачуваності імплантат треба встановлювати із застосуванням атравматичної хірургічної техніки без перегрівання кісткового ложа. Необхідно досягти його первинної стабілізації й імплантат не можна функціонально навантажувати протягом лікувального періоду від 3-х до 6-ти місяців [18].

Кінцевою метою лікування із застосуванням дентальних імплантатів є покращення якості життя пацієнтів, забезпечення нормального функціонування зубощелепної системи та високий естетичний ефект [15].

Двома найважливішими факторами для функціонування встановленого імплантату є висока первинна стабільність і відсутність надмірного тиску на кісткову тканину [6, 4, 19]. Первинна стабільність імплантату викликається механічною ретенцією, що обумовлена формою поверхні імплантату. Доведено, що на ранніх стадіях остеоінтеграція залежить від нерухомості імплантату, і мікрорухливість імплантату до 150 мкм не порушує процесів остеоінтеграції; якщо ж рухливість перевищує 150 мкм, виникає травмування кров'яного згустку й формування фіброзної тканини навколо імплантату [7, 11]. Протягом першого етапу ремоделювання кісткової тканини підвищується активність остеокластів, що безумовно знижує фіксацію імплантату (рис. 1).

З підвищенням крутного моменту, з яким встановлено імплантат, підвищується первинна стабільність. Але надмірне зусилля викликає локальну ішемію й некроз кісткової тканини, що пізніше може призвести до негативного впливу на процеси остеоінтеграції [10]. У залежності від вибору системи імплантатів і макроструктури поверхні змінюється первинна стабільність [14].

Під вторинною стабільністю прийнято розуміти механічну та біологічну ретенцію кісткової тканини до поверхні імплантату після проходження процесів остеоінтеграції. Для досягнення вторинної стабільності необхідні відсутність мікрорухливості імплантатів і поява незначного фізіологічного навантаження [4, 5].

Сучасний етап розвитку імплантологічного лікування характеризується тенденцією до раннього функціонального навантаження для скорочення строків реабілітації пацієнтів. Однією з умов для цього є хороша первинна стабільність, а вона можлива, якщо площа контакту імплантату зі стінкою альвеоли на менше 30 % [2].

З метою підвищення первинної стабільності імплантату деякі автори пропонують бікортикальне встановлення імплантатів. Для стабілізації імплантатів, установлених одночасно з кістковою аугментацією та синусліфтігом, пропонується використання синус-імплантат-стабілізатора [17].

Для стабілізації імплантатів у складних умовах з безпосереднім навантаженням використовуються системи внутрішньоротового зварювання [8].

Було встановлено, що через шість тижнів імплантати достатньо стабільні для навантаження постійними протезами [12, 13].

Якщо внаслідок форми альвеоли не досягається достатня площа контакту між поверхнею імплантату та стінкою альвеоли, рекомендується утриматись від раннього функціонального навантаження імплантату [9].

На даний момент не сформовано єдиної думки, чи дійсно висока первинна стабільність частіше призводить до остеоінтеграції, і навпаки, які цифри первинної стабільності призводять до дезінтеграції імплантату [9].

Мета – оцінити клінічні результати реабілітації стоматологічних пацієнтів за допомогою дентальних імплантатів.

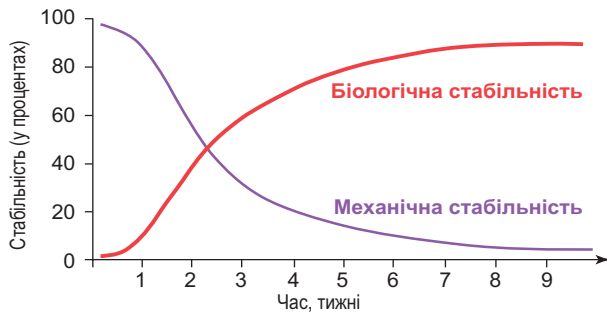


Рис. 1. Залежність первинної (механічної) стабільності та вторинної (біологічної) стабільності від часу [19].

Завдання дослідження

1. За допомогою клінічних методів виявити, чи завжди висока первинна стабільність призводить до успішної остеоінтеграції та з якою частотою неоптимальна первинна стабільність може призвести до остеоінтеграції.
2. Чи може динамометрія первинної стабільності бути об'єктивною характеристикою, як і аналіз резонансної частоти (RFA), при досягненні остеоінтеграції для прогнозування строків функціонування імплантату.

Матеріали та методи

Протягом шести років, із 2009 по 2015, було встановлено 149 імплантатів 41-у пацієнту (віком $49 \pm 7,6$ року).

Використано описовий та аналітичний протоколи дослідження з дотриманням вимог до проведення клінічних досліджень (поінформована згода).

Пацієнти були поділені на дві групи:

1-а група: у цю групу увійшов 21 пацієнт, яким було встановлено 60 імплантатів. На початку досліджень не було технічної можливості проводити аналіз резонансної частоти коливань, тому проводився аналіз тільки взаємодії первинної стабільності (за допомогою динамометрії) та вторинної стабільності (клінічне, мануальне обстеження, перкусія).

2-а група: у цю групу увійшли 20 пацієнтів, котрим було встановлено 89 імплантатів. При встановленні імплантатів використовували динамометрію. На другому хірургічному етапі, при впровадженні аналізу резонансної частоти, їх перевірили за допомогою RFA прибором «Osstell».

Пацієнтів обох груп обстежували за стандартними схемами: вивчали анамнез, звертали увагу на загальносоматичний статус, оцінювали їхній психосоматичний стан, мотивацію ортопедичної реабілітації з використанням імплантатів, дотримання гігієни порожнини рота. При комплексному стоматологічному обстеженні пацієнтів проводили зовнішньоротовий огляд і внутрішньоротові обстеження, застосовували рентгенологічні методи дослідження: ортопантомографію, радіовізіографію та метод комп'ютерної томографії. Для оцінки ступеня атрофії кісткової тканини використовували метод вимірювання гіпсових моделей. Оперативне втручання з метою дентальної імплантації проводили за двохетапним протоколом з урахуванням рекомендацій виробника. Розподіл імплантатів у залежності від крутного моменту при встановленні вказано на рис. 2.

Післяопераційний огляд пацієнтів здійснювали на 1, 3 і 7-й день. Шви знімали на 10–14-й день після операції. Другий хірургічний етап (установлення формувачів ясен) виконували через три місяці для нижньої щелепи та через 5–6 місяців для верхньої щелепи. Наступні огляди проводили у строки 1, 3, 6 і 12 місяців. Статистичну обробку результатів проводили за стандартними методами варіаційної статистики та кореляційного аналізу з використанням пакета комп'ютерних програм Microsoft Excel for Windows. Вірогідність різниці оцінювали за критерієм Стьюдента при рівні $p < 0,05$.



Рис. 2. Розподіл усіх імплантатів у залежності від крутного моменту при встановленні.

Результати

Протягом шести років після імплантації було видалено 9 імплантатів, що складає 6,1 % від загальної кількості. При цьому в пацієнтів першої групи було видалено 4 імплантати (6,7%), а в пацієнтів другої групи – 5 імплантатів (5,6%). Усі імплантати було видалено протягом перших 18-ти місяців після встановлення.

Середнє зусилля, з яким установлювались імплантати, складало 35,6 Нсм. Величина зусилля при встановленні впливала на первинну стабільність, але при цьому не було знайдено жодних закономірностей вторинної стабільності. Більше того, ретроспективний аналіз показав, що величина зусилля встановлення тих імплантатів, що потім були видалені, була в середньому на 4,1 Нсм вище (39,7 Нсм).

Величина зусилля при встановленні імплантату знаходилась у межах від 30 до 42 Нсм. Нами було відмічено, що не було видалено жодного імплантату, торк при встановленні якого був менше 38 Нсм. Усі видалені 9 імплантатів було встановлено з тиском від 38 до 42 Нсм.

Загалом було встановлено 27 імплантатів з таким крутним моментом і практично кожний третій імплантат був у подальшому видалений (діагр. 1). Можливо, це може бути пов'язано з індивідуальними особливостями будови кісткової тканини, які потребують подальшого вивчення. Тим не менше, крутий момент від 38 до 41 Нсм можна розцінювати як зону високого ризику видалення імплантату.

Середня величина ISQ при аналізі резонансної частоти складала 62,5. Не було помічено залежності між зусиллям при встановленні та даними аналізу резонансної частоти.

Висновки

Високий крутий момент при встановленні імплантату не тільки не призводить до підвищення успіху остеоінтеграції, а й може бути чинником, який у подальшому призводить до нестабільності імплантату.

Низький крутий момент при встановленні імплантату за стандартним двохетапним протоколом не викликає ускладнень і призводить до настання остеоінтеграції в усіх випадках за умови відсутності мікрорухливості більш ніж 150 мкм.

Крутий момент від 38 до 41 Нсм можна розцінювати як зону високого ризику видалення імплантату.

Динамометрія первинної стабільності може бути об'єктивною характеристикою для прогнозування строків функціонування імплантату лише частково.

Перспективи наукового пошуку

Важливим є розширення використання ортопедичної реабілітації пацієнтів за допомогою методу дентальної імплантації. Необхідно розробити та впровадити методики, які дозволять проводити раннє протезування імплантатів з уникненням їх мікрорухливості, створення компресії на кісткову тканину й підвищеного функціонального навантаження на ранніх етапах. Вивчення та подальша розробка таких методик дозволять знизити ризики лікування й покращити результати реабілітації пацієнтів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Branemark P.-I., Adell R., Breine U., Hansson B.O., Lindstrom J., Ohlsson A. Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies // *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* – Vol. 3, № 2. – P. 81–100.
2. Carl E. Misch. Ортопедическое лечение с опорой на дентальные имплантаты. – 2010.
3. Engelke Wilfried Dr. Dr. Med.; Decco Oscar A., DDS; Rau Marja Josij DiplIng; Massoni Marja Clara Acosta Bioing; Schwarzwdjler Wolfgang Dr. Rer. Nat. / In Vitro Evaluation of Horizontal Implant Micromovement in Bone Specimen With Contact Endoscopy // *Implant Dentistry*. March, 2004. – Volume 13. – Issue 1. – P. 88–94.
4. Esposito M., Grusovin M.G., Achille H., Coulthard P., Worthington H.V. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants (Review). – 2009, Issue
5. Gioacchino Cannizzaro. Immediate Functional Loading of Implants Placed with Flapless surgery Versus Conventional Implants in Partially Edentulous Patients: A 3-Year Randomized Controlled Clinical Trial // *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. Volume 23, №5, 2008. – 867–875.
6. Ilser Turkyilmaz DDS, PhD; Lars Sennerby DDS, PhD; Edwin A. McGlumphy DDS, MS and Tolga F. Tuzьm DDS, PhD / Biomechanical aspects of primary implant stability: a human cadaver study // *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. – Volume 11. – Issue 2, p. 113–119, 2009.
7. Lewis S. Anterior single-tooth implant restorations // *Int. J. period Rest. Dent.* – 15: 30–41.
8. Pierluigi Avanzo, Lelio A. Fabrocini, Domenico Ciavarella, Andrea Awanzo, Lorenzo Lo Muzio, Raffaele A. De Maio. Use of Intraoral Welding to Stabilize Dental Implants in Augmented Sites for Immediate Provisionalization: A Case Report // *Journal of Oral Implantology*. – Vol. XXXVIII. – No. One. – 2012. – P. 33–41.
9. Pjetursson B.E, Brдgger U., Lang N.P, Zwahlen M. Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs) // *Clin. Oral Implants Res.* –2007, Jun; 18. – Suppl. 3: 97–113.
10. R.T. Muller, M. Lederer, A. Pingsmann and R. Schmidt. Biomechanik und knocherne Implantatintegration am belasteten Tiermodell // (1999) *Mat.-wiss. u. Werkstofftech.* 30, 832–837.
11. S. Szmukler–Moncler, H. Salama, Y. Reingewirtz, J. H. Dubruille. Timing of Loading and Effect of Micromotion on Bone – Dental Implant Interface: Review of Experimental Literature // *Journal of biomedical materials research*, 43.2 (1998): 192–203.
12. Schubert H, Schubert T. Primary Implant Stability Diagnostics with Resonance Frequency Analysis // *Poster EAO*. – Vienna, 2003.
13. Schubert S, Schubert T. Evaluation of implant stability by resonance frequency analysis // *Starget 1*. –2003.
14. Trisi P., Rao W. Bone classification: clinical-histomorphometric comparison // *Clin. Oral Implants Res.* – 1999. – Feb.; 10 (1): 1–7.
15. Заблотский Я.В. Новая философия ортопедического лечения концевых дефектов зубных рядов несъемными протезами с использованием имплантатов // *Современная стоматология*. – 2003. – № 4. – С. 116–125.
16. Каминский В.В. Современные подходы к субантральной аугментации как к этапу ортопедической реабилитации пациентов при помощи протезных конструкций с опорой на дентальные имплантаты. Часть первая / В.В. Каминский // *Современная стоматология*. – 2014. – № 4. – С. 99–101.
17. Лянг М. Синуслифтинг. От закрытого синуслифтинга до синус-имплантат-стабилизатора. –2008.
18. Павленко А.В., Ильк П.Р., Савчук О.В., Шевчук И.П., Литвин Т.В., Shterenberg A. Остеоинтеграция дентальных имплантатов – прогнозируемый положительный результат реабилитации стоматологических пациентов.
19. Сачив Нанда, Стефан Иде, Прем Нанда. Внутритротова сварка – полезное дополнение к имплантации с немедленной нагрузкой с использованием имплантатов BCS // *Современная стоматология*. – 2014. – №3. – С. 91–94.

Некоторые вопросы первичной и вторичной стабильности дентальных имплантатов

С.В. Кабанчук, М.А. Павленко, А.А. Першук

Введение. На данный момент не сформировано единое мнение, действительно ли высокая первичная стабильность чаще приводит к остеointegrации, и наоборот, какие цифры первичной стабильности приводят к дезинтеграции имплантата.

Цель – оценить клинические результаты реабилитации стоматологических пациентов с помощью дентальных имплантатов.

Материалы и методы. Были проанализированы отдаленные результаты установленных по стандартному двухэтапному протоколу 149 имплантатов у 41-го пациента в течение шести лет. Исследование включало клинические методы обследования, пальпацию, перкуссию, динамометрию, анализ резонансной частоты колебаний.

Результаты. Был проведен поиск закономерностей между первичной и вторичной стабильностью имплантатов. Величина усилия при установке влияла на первичную стабильность, но в течение шести лет было отмечено нарушение вторичной стабильности 9-ти имплантатов (6,1 %), которые были удалены. Величина усилия при установке имплантатов которые были удалены, была в среднем на 4,1 Нсм выше (39,5 Нсм по сравнению с 35,6 Нсм). Высокий крутящий момент при установке имплантата может быть фактором нарушения остеointegrации в отдаленном периоде.

Выводы. Высокий крутящий момент при установлении имплантата не только не приводит к повышению успеха остеointegrации, но и может быть фактором, который в дальнейшем приводит к нестабильности имплантата.

Ключевые слова: дентальный имплантат, остеointegrация, стабильность, реабилитация, крутящий момент, хирургический протокол, костная ткань.

Some questions of primary and secondary dental implants stability

S. Kabachuk, M. Pavlenko, A. Pershukov

Introduction. At the moment, it is not yet formed a consensus, whether the increasing of high primary stability leads to osseointegration, and vice versa, what values of primary stability of the implant lead to disintegration.

Purpose. To evaluate the clinical results of the rehabilitation of dental patients with the help of dental implants.

Materials and Methods. Long-term results were analyzed according to the standard established by the two-stage protocol 149 implants in 41 patients for 6 years. The study included: clinical methods of examination, palpation, percussion, dynamometer, analysis of the resonance frequency.

Results. Searches were conducted of laws between the primary and secondary implant stability. The amount of force when installing a primary effect on stability, but it was noted violation secondary stability of implants 9 for six years (6.1 %), which were removed. The amount of force when installing the implants have been deleted, it has an average of 4.1 Ncm above (39.5 Ncm compared to 35.6 Ncm). High torque at the implant may be a factor in violations of osseointegration in the long term.

Conclusions. High torque at the implant establish not only increases the success osseointegration, but also may be a factor which further leads to instability of the implant.

Key words: dental implant, osseointegration, stability, rehabilitation, torque, surgical protocol, bone.

Кабанчук Сергій Вікторович – канд. мед. наук,

доцент кафедри стоматології Інституту стоматології НМАПО ім. П.Л. Шупика. Адреса: Київ, вул. Пімоненка, 10-а.

Павленко Максим Олексійович – канд. мед. наук,

доцент кафедри стоматології Інституту стоматології НМАПО ім. П.Л. Шупика. Адреса: Київ, вул. Пімоненка, 10-а.

Першук Антон Олександрович – аспірант кафедри стоматології Інституту стоматології НМАПО ім. П.Л. Шупика.

Адреса: Київ, вул. Пімоненка, 10-а.