



УДК 616.314-007.21-089.23-089.843]-047.44

DOI <https://doi.org/10.11603/2311-9624.2025.1.15452>

**О. А. Канюра**

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6926-6283>

**С. Ю. Вефелев**

ORCID <https://orcid.org/0009-0002-3400-2285>

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

**ОЦІНКА СТАБІЛЬНОСТІ ДЕНТАЛЬНИХ ІМПЛАНТАТІВ  
ЗА НЕГАЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ РІЗНИМИ ВАРІАНТАМИ  
ТИМЧАСОВИХ ОРТОПЕДИЧНИХ КОНСТРУКЦІЙ  
У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПОВНОЮ ВТРАТОЮ ЗУБІВ НА ОДНІЙ ІЗ ЩЕЛЕП**

**O. A. Kaniura, S. Yu. Vefelev**

Bogomolets National Medical University

**EVALUATION OF THE STABILITY OF DENTAL IMPLANTS UNDER IMMEDIATE  
LOADING WITH DIFFERENT TEMPORARY ORTHOPEDIC STRUCTURES  
IN PATIENTS WITH COMPLETE TOOTH LOSS IN ONE OF THE JAWS**

ІНФОРМАЦІЯ

Електронна адреса  
для листування:  
[astapen@ukr.net](mailto:astapen@ukr.net)

**Ключові слова:** дентальна  
імплантація, ISQ, повна втрата  
зубів, стабільність імпланта-  
тів, тимчасові ортопедичні  
конструкції, негайне наванта-  
ження імплантатів.

АНОТАЦІЯ

Сучасна імплантологія активно використовує методику оцінки стабільності дентальних імплантатів за допомогою показника ISQ (Implant Stability Quotient), що дає змогу прогнозувати успішність осеоінтеграції та довготривалу функціональність конструкцій. У статті представлено результати дослідження стабільності імплантатів за негайного навантаження різними тимчасовими ортопедичними конструкціями у пацієнтів із повною втратою зубів на одній із щелеп. Проаналізовано вплив конструкцій із литою балкою, зварною балкою, виготовленою методом селективного лазерного спікання, та поліметилметакрилату (РММА) на показники ISQ протягом 6 місяців після імплантації. Найкращі результати стабільності продемонстрували конструкції з литою балкою, тоді як конструкції з РММА мали найнижчі показники через недостатню жорсткість. Висновки дослідження підкреслюють важливість вибору тимчасових ортопедичних конструкцій для забезпечення довготривалої стабільності імплантатів і мінімізації ризиків у складних клінічних випадках.

## INFORMATION

Email address  
for correspondence:  
astapen@ukr.net

**Key words:** dental implantation, ISQ, complete tooth loss, implant stability, temporary prosthetic structures, immediate implant loading.

## ABSTRACT

Modern implantology actively uses the methodology for assessing the stability of dental implants using the ISQ (Implant Stability Quotient), which allows predicting the success of axial integration and long-term functionality of structures. The article presents the results of a study of implant stability under immediate loading with various temporary orthopedic structures in patients with complete tooth loss in one of the jaws. The effect of cast beam, welded beam made by selective laser sintering, and polymethyl methacrylate (PMMA) on ISQ scores within 6 months after implantation was analyzed. The best stability results were demonstrated by the cast beam designs, while the PMMA designs had the lowest scores due to insufficient stiffness. The findings of the study emphasize the importance of choosing temporary orthopedic structures to ensure long-term stability of implants and minimize risks in complex clinical cases.

Сучасна імплантологія дедалі частіше звертається до об'єктивних методів оцінки стабільності дентальних імплантатів, адже від цього показника залежить прогноз успішності осеоінтеграції та довготривалість функціонування конструкції. Показник стабільності імплантату (Implant Stability Quotient, ISQ), що визначається за допомогою приладів на основі аналізу резонансної частоти, є одним із найбільш надійних критеріїв оцінки стабільності імплантату як під час первинного встановлення, так і на різних етапах спостереження та лікування [1; 2].

Під час роботи з пацієнтами, які мають повну втрату зубів на одній із щелеп, важливим є не лише забезпечення високого рівня первинної стабільності імплантатів під час хірургічної операції та негайного навантаження їх тимчасовими ортопедичними конструкціями, але й контроль їхнього стану в динаміці протягом подальших 6 місяців до моменту переходу на постійні ортопедичні конструкції. Методика вимірювання ISQ надає лікарю можливість об'єктивно оцінити стабільність імплантатів у момент їх встановлення, що критично важливо для визначення тактики подальшого лікування; здійснювати моніторинг процесів осеоінтеграції, своєчасно виявляючи можливі проблеми, як-от недостатня стабільність або ризик відторгнення. Контроль стабільності за допомогою ISQ дає змогу мінімізувати ризик перевантаження імплантатів і гарантує успішний результат лікування навіть у складних клінічних ситуаціях [3; 4].

За даними сучасних досліджень, значення ISQ корелюють із клінічним успіхом імплантації. Значення показника вище за 70 свідчать про високу стабільність і готовність до навантаження, тоді як ISQ нижче за 55 вказують на ризики та потребу в ретельнішому підході до планування лікування [5; 6].

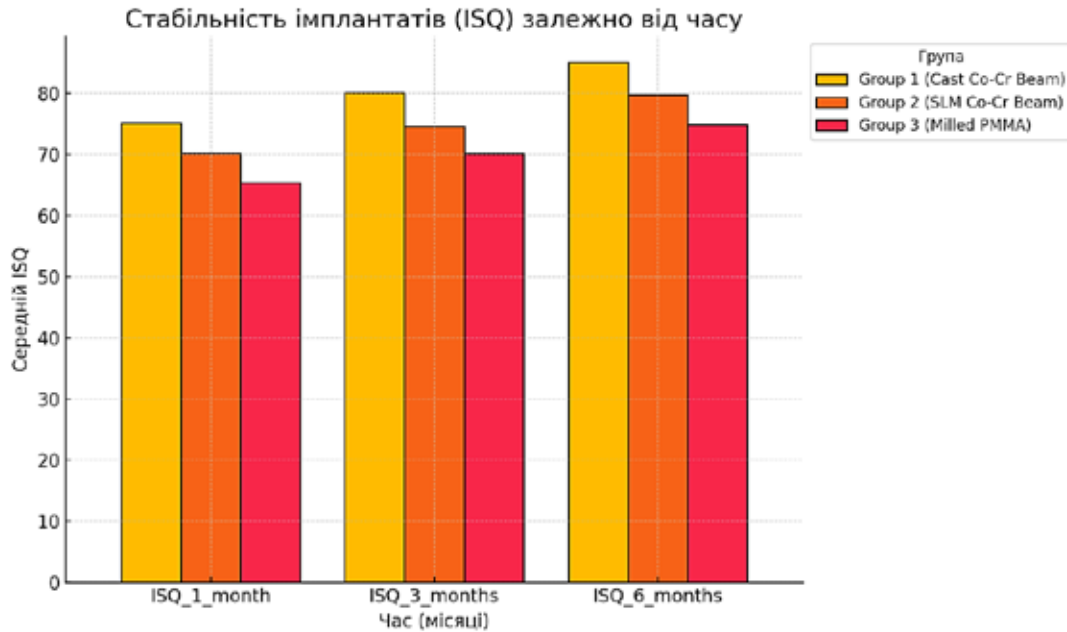
Тому метою нашого дослідження було оцінити стабільність дентальних імплантатів

за використання різних тимчасових ортопедичних конструкцій для негайного навантаження у пацієнтів із повною втратою зубів на одній із щелеп, а також визначити оптимальні підходи для забезпечення довгострокової функціональності та біомеханічної стійкості імплантатів.

**Матеріали та методи.** У дослідженні брали участь 128 пацієнтів із повною втратою зубів на одній із щелеп, які були негайно запротезовані тимчасовими ортопедичними конструкціями з опорою на 6 імплантатах. Серед обстежених пацієнтів було 59 чоловіків та 69 жінок. Загальна кількість встановлених імплантатів – 768. При цьому на верхній щелепі встановлено 422 імплантати, на нижній – 346 імплантатів. Вимірювання ISQ проводили через 1, 3, 6 місяців після операції. Залежності від типу використаного тимчасового протеза пацієнти були розподілені на 3 групи. У першій групі (41 пацієнт) використовували тимчасові акрилові протези з гарнітурними зубами з армуванням литою балкою (Cr-Co), у другій (45 пацієнтів) – тимчасові композитні ортопедичні конструкції (друкуються на 3D-принтері) із зварною балкою (Cr-Co), яка виготовляється методом селективного лазерного спікання; у третій (42 пацієнти) використовували тимчасову ортопедичну конструкцію, виготовлену шляхом фрезерування з поліметилметакрілата (PMMA).

**Результати дослідження.** Показники ISQ змінювалися залежно від типу тимчасової конструкції. У першій групі пацієнтів середні значення ISQ були найвищими серед усіх груп: 1-й місяць –  $75,2 \pm 2,8$ ; через 3 місяці –  $80,4 \pm 3,1$ ; через 6 місяців –  $85,1 \pm 3,0$ . Ця група демонструвала найкращу стабільність завдяки жорсткій конструкції литої балки, яка мінімізувала мікрорухи.

У другій групі пацієнтів показники ISQ були трохи нижчими: через 1 місяць після навантаження –  $70,1 \pm 3,2$ ; через 3 місяці –  $75,3 \pm 3,5$ ; через 6 місяців –  $80,2 \pm 3,3$ . Незначні відмінності



**Рис. 1.** Діаграма показників стабільності імплантів (ISQ) залежно від типу тимчасової ортопедичної конструкції для негайного навантаження у пацієнтів із повною втратою зубів на одній із щелеп та часу

між показниками груп пояснюються ймовірною локальною гнучкістю конструкції, але все ж таки зварна балка забезпечувала задовільну стабільність.

Та в третій групі пацієнтів ми отримали найнижчі значення ISQ: через 1 місяць –  $65,5 \pm 3,1$ ; через 3 місяці –  $70,4 \pm 3,3$ ; через 6 місяців –  $75,0 \pm 3,2$  (рис. 1).

Нестача жорсткості в тимчасових ортопедичних конструкціях, виготовлених шляхом фрезерування з поліметилметакрилату призводила до мікрорухів, що негативно впливало на стабільність імплантів.

**Обговорення результатів.** Тип тимчасової конструкції має значний вплив на стабільність імплантів і стан кісткової тканини. Тимчасові ортопедичні конструкції з литою балкою продемонстрували найкращі результати на всіх

етапах дослідження, забезпечуючи стабільність імплантів. Конструкції із зварними балками балки (SLM Co-Cr) показали прийнятні результати, хоча й трохи нижчі за стабільністю порівняно з тимчасовою ортопедичною конструкцією з литою балкою. Натомість конструкції з PMMA мали найгірші показники через їх недостатню жорсткість, що викликало мікрорухи.

**Висновки.** Ортопедичні конструкції для негайного навантаження з опорою на імпланти балочного типу є найбільш оптимальним варіантом для тимчасового протезування завдяки їх жорсткості, що сприяє кращій стабільності імплантів. Тимчасові ортопедичні конструкції, виготовлені шляхом фрезерування з PMMA, потребують обережного підходу через її нестабільність, яка в довгостроковій перспективі може викликати резорбцію кістки.

#### Список літератури

1. Sennerby L., Meredith N. Resonance frequency analysis: Measuring implant stability and osseointegration Compendium of Continuing Education in Dentistry. 2008. Vol. 29. No. 3. P. 113–120.
2. Soares P.B., Moura C.C., Claudino M., Carvalho V.F., Rocha F.S., Zanetta-Barbosa D. Influence of implant surfaces on osseointegration: A histomorphometric and implant stability study in rabbits Brazilian Dental Journal. 2015. Vol. 26. No. 5. P. 451–457.
3. Blanco J., Alvarez E., Muñoz F., Liñares A., Cantalapiedra A. Influence on early osseointegration of dental implants installed with two different drilling protocols: A histomorphometric study in rabbit Clinical Oral Implants Research. 2011. Vol. 22. No. 1. P. 92–99.
4. Feng S.W., Chang W.J., Lin C.T., Lee S.Y., Teng N.C., Huang H.M. Modal damping factor detected with an impulse-forced vibration method provides additional information on osseointegration during dental implant healing International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2015. Vol. 30. No. 6. P. 1333–1340.
5. Acham S., Rugani P., Truschnegg A., Wildburger A., Wegscheider W.A., Jakse N. Immediate loading of four interforaminal implants supporting a locator-retained mandibular overdenture in the elderly Clinical Implant

Dentistry and Related Research. 2017. Vol. 19. No. 5. P. 895–900.

6. Manzano-Moreno F. J., Herrera-Briones F. J., Bassam T., Vallecillo-Capilla M. F., Reyes-Botella C. Factors affecting

#### References

1. Sennerby, L., & Meredith, N. (2008). Resonance frequency analysis: Measuring implant stability and osseointegration. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 29 (3), 113–120.
2. Soares, P. B., Moura, C. C., Claudino, M., Carvalho, V. F., Rocha, F. S., & Zanetta-Barbosa, D. (2015). Influence of implant surfaces on osseointegration: A histomorphometric and implant stability study in rabbits. *Brazilian Dental Journal*, 26 (5), 451–457.
3. Blanco, J., Alvarez, E., Muñoz, F., Liñares, A., & Cantalapiedra, A. (2011). Influence on early osseointegration of dental implants installed with two different drilling protocols: A histomorphometric study in rabbit. *Clinical Oral Implants Research*, 22 (1), 92–99.
4. Feng, S. W., Chang, W. J., Lin, C. T., Lee, S. Y., Teng, N. C., & Huang, H. M. (2015). Modal damping factor detected

dental implant stability measured using the Ostell Mentor device: A systematic review *Implant Dentistry*. 2015. Vol. 24. No. 5. P. 565–577.

with an impulse-forced vibration method provides additional information on osseointegration during dental implant healing. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 30 (6), 1333–1340.

5. Acham, S., Rugani, P., Truschnegg, A., Wildburger, A., Wegscheider, W. A., & Jakse, N. (2017). Immediate loading of four interforaminal implants supporting a locator-retained mandibular overdenture in the elderly. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 19 (5), 895–900.
6. Manzano-Moreno, F. J., Herrera-Briones, F. J., Bassam, T., Vallecillo-Capilla, M. F., & Reyes-Botella, C. (2015). Factors affecting dental implant stability measured using the Ostell Mentor device: A systematic review. *Implant Dentistry*, 24 (5), 565–577.