

УДК 616.314-089.843:616.314-77

<https://doi.org/10.31071/promedosvity2021.02.043>

## ВИКОРИСТАННЯ ЛАЗЕРНОГО ЗВАРЮВАННЯ ПІД ЧАС НЕГАЙНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ СТОМАТОЛОГІЧНИХ ПАЦІЄНТІВ ПРИ ПОВНІЙ ВІДСУТНОСТІ ЗУБІВ

*Проф. А. Ю. Ніконов, доц. Н. М. Бреславець,  
А. О. Житомирський, доц. С. А. Гордієнко*

**Харківська медична академія післядипломної освіти**

*Під час ортопедичного лікування та реабілітації пацієнтів із повною відсутністю зубів конструкціями з опорою на імплантати необхідно зважати на дію оклюзійного та неаксіального навантаження.*

*Негайна стабілізація, що досягається в разі внутрішньоротового зварювання, збільшує ймовірність успіху остеоінтеграції імплантатів, даючи змогу стабілізувати імплантати та використати негайне навантаження навіть за атрофії кістки.*

*Надведено огляд наукової літератури щодо використання лазерного зварювання в стоматології, а саме особливості застосування та практична доцільність негайного навантаження в разі шинування імплантатів за допомогою внутрішньоротового зварювання.*

*Багато авторів досліджувало використання та вплив параметрів імпульсного твердотільного Nd:YAG-лазера на Ti і стоматологічні сплави. Науковцями доведено безпечність та ефективність використання стоматологічного Nd:YAG-лазера для зварювання металів безпосередньо в порожнині рота.*

*Основним ризиком для імплантатів із негайним навантаженням є перевантаження кістки поблизу поверхні імплантатів протягом перших післяопераційних тижнів, що призводить до їх дезінтеграції. Шинування допомагає запобігти мікрозміщенню й розподіляє сили між кількома імплантатами, а також демонструє високу ефективність протоколів негайного навантаження.*

*Доцільність негайного навантаження та використання шинування імплантатів за допомогою внутрішньоротового зварювання запобігає можливому нахилу імплантатів та їх перевантаженню. Питання використання методики негайного навантаження імплантатів за допомогою внутрішньоротового зварювання під час стоматологічного ортопедичного лікування остаточно не є вирішеною, а відомі розробки авторів потребують подальших досліджень та вдосконалення.*

**Ключові слова:** лазерне зварювання, повна адентія, імплантати, негайне навантаження.

Ортопедичне лікування та реабілітація пацієнтів із повною відсутністю зубів за допомогою імплантатів нині є найперспективнішим методом стоматологічного протезування [1, 2].

Але під час відновлення зубних рядів із опорою на імплантати необхідно зважати на дію оклюзійного та неаксіального навантаження на всі три складові — протез, імплантат і кістку. Тому перед ортопедом-стоматологом постає питання доцільності негайного навантаження імплантатів і використання внутрішньоротового зварювання в разі шинування імплантатів, із максимальним збереженням прогнозованого результату реабілітації [3, 4].

Негайна стабілізація, що досягається під час внутрішньоротового зварювання, збільшує ймовірність успіху остеоінтеграції імплантатів, дає змогу стабілізувати імплантати та використати негайне навантаження навіть за атрофії кістки. Інтраоральний зварювальний апарат застосовують для з'єднання та стабілізації імплантатів за допомогою титанової ортопедичної шини. Однак під час шинування кількох імплантатів необхідно забезпечити пасивну посадку каркаса, щоб уникнути надмірного розподілу сили на імплантати [5, 6].

**Мета роботи** — огляд наукової літератури щодо використання лазерного зварювання

в стоматології, а саме особливості застосування та практична доцільність негайного завантаження в разі шинування імплантатів за допомогою внутрішньоротового зварювання.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Вивчено наукові праці про практичну доцільність лазерного зварювання в стоматології, негайного завантаження та шинування імплантатів за допомогою внутрішньоротового зварювання.

Компанія Т. Маймана 1960 р. уперше презентувала свою лазерну розробку. Ця технологія здійснила прорив у промисловості та від початку характеризувалася постійним розвитком методів і пристроїв. Одним із цікавих застосувань лазера була можливість зварювати багато видів металів [7, 8].

Лазерне зварювання в стоматології уперше було описане Т. Гордоном 1967 р., а саме можливість зварювання металевих частин зубних протезів за допомогою лазерної технології. Лабораторні випробування довели, що сполуки, зварені за допомогою лазера, мають високу міцність [9, 10].

Томас та ін. 1970 р. у первинному звіті розповіли про використання лазерного зварювання для стоматологічних протезів, демонструючи його переваги перед традиційними методами зварювання. Джерелом тепла був концентрований пучок світла високої потужності, який анулює можливість спотворення компонентів протеза [11].

Багато авторів досліджували лазерне зварювання стоматологічних сплавів.

К. Івасаки й ін. досліджували лазерне зварювання стоматологічних сплавів [12, 13]. І. Ватанабе й ін. досліджували вплив лазерного зварювання на литі пластини з Ti, Ti-6Al-7Nb, Au і з'єднання зі сплавом Co-Cr із використанням твердотілого алюмоітрієвого лазера з легуванням неодимом (далі Nd:YAG) у середовищі аргону. Їх результати засвідчили підвищену твердість зони зварювання порівняно з основними матеріалами, а також нижчу в'язкість руйнування стикових з'єднань різнорідних матеріалів порівняно із сполуками з одноіменних матеріалів [14]. К. Берtrand та ін. також досліджували вплив параметрів лазера на Ti за допомогою імпульсного твердотілого Nd:YAG-лазера [15].

К. Нишо й ін. оцінювали ефективність стикового з'єднання. Згідно з їхніми дослідженнями,

зварювання одноіменних матеріалів забезпечує достатню міцність [16]. Дж. Серген та ін. досліджували лазерне зварювання чистого Ti, який можна використовувати для остеоінтегрованих імплантатів [17]. М. Сантос та ін. досліджували зубні протези й імплантати зі сплаву Ag-Pd-Au-Cu, з'єднані за допомогою лазерного зварювання. Їхні спостереження свідчать про надзвичайну корозійну стійкість звареної ділянки [18].

Інтраоральний зварювальний апарат було винайдено доктором П'єрлуїджі Мондані на початку 70-х років для зварювання титану. Перше клінічне застосування задокументоване ще 1972 р. Внутрішньоротове зварювання дає змогу міцно з'єднати титанові імплантати будь-якої форми за допомогою титанового дроту безпосередньо в порожнинні рота під час операції [19].

У наукових джерелах описано два основні способи для проведення внутрішньоротового зварювання, обидва засновані на виникненні електричної дуги між двома електродами в аргонному потоці «Синкристалізація» — та «Електрозварювання Мондані» [20].

Щоб стабілізувати абатменти імплантату *in vivo*, П. Мондані й А. Хруска запропонували у 80-х роках пристрій для зварювання, який працює через імпульс струму на дуже високу напругу протягом дуже короткого часу, за допомогою процесу, названого «синкристалізація» [21, 22].

У зварювальному циклі виділяють три фази: 1) з'єднання, де застосовується тільки тиск без струму; 2) зварювання з одночасною дією тиску та струму; 3) охолодження, де струм вимикається й підтримується тільки тиск [23].

Експериментальними дослідженнями було доведено, що приблизно 15–20 % остеообластів некротизуються після нагріву до 48 °C протягом 10 хв. Було встановлено, що в разі дії під впливом 45 °C ушкоджень немає, однак підвищення температури вище 47 °C вважалось критичним для кісткової тканини, що обмежувало використання зварювального обладнання. Згідно з літературними даними, не можна застосовувати електрозварювання в пацієнтів із кардіостимуляторами через можливі електричні перешкоди з цим пристроєм [24, 25].

Пізніше Марко Дегіді надав удосконалену методику WeldOne. За його протоколом, операція становить формування ложа та супракрестальну

установку імплантата XiVE plus (Dentsply implants), в разі якої відполірована шийка імплантата залишається над рівнем кістки на 0,4 мм. Наступним технологічним етапом є відтворення каркаса незнімного протезу з титановим дротом, що полягає в з'єднанні між собою титанових абатментів імплантатів із титановим дротом за допомогою спеціалізованого зварювального обладнання безпосередньо в порожнині рота пацієнта [26, 27].

Внутрішньоротове зварювання, засноване на синкристизації, дає змогу з'єднувати різні матеріали, зберігаючи здорові тканини.

Науковцями доведено, що можна використовувати стоматологічний Nd:YAG-лазер для безпечного й ефективного зварювання металів безпосередньо в порожнині рота. Подальше спостереження навіть через кілька місяців не виявило ушкоджень біологічних тканин [28].

К. Форнані та ін. для відтворення незнімного каркаса використовували Co-Cr сплав. Зварювання цього каркаса забезпечував також Nd:YAG-лазер. Дослідження ефективності металу проводили *in vitro*. У цьому дослідженні інтраоральне лазерне зварювання використовували для приєднання Co-Cr балки до абатментів, прикручених до чотирьох імплантатів, які вже були встановлені на беззубу верхню щелепу. Методика полягала в тому, що з зафіксованих абатментів отримували відбиток і передавали зубному техніку для конструювання балки з попереднім визначенням положення імплантатів. Після виготовлення Co-Cr каркаса його передавали в клініку, де лікар у порожнині рота приварював його до абатментів за допомогою стоматологічного Nd:YAG-лазера. Потім балку виводили з порожнини рота й процедура зварювання завершувалася за її межами [29].

С. Нанда й ін. використовували під час шинування імплантатів титановий дріт діаметром 1,5 мм. У разі використання конструкції з негайним функціональним навантаженням імплантати негайно шинують за допомогою внутрішньоротового зварювання титановим дротом. Це створює можливість виготовити жорсткий титановий каркас, який забезпечує розподіл сили в разі загрози перевантаження та запобігає його дезінтеграції під час загоєння кісткової тканини [30].

Наведені методики є ідентичними в технологічному виконанні, а саме використання готового титанового дроту або сконструйованої балки у

вигляді дуги співвідносно до зубного ряду пацієнта, яка за допомогою внутрішньоротового зварювання фіксується до абатментів імплантатів. Тому слід зазначити таке: ця конструкція безсумнівно має складнощі під час припасування в порожнині рота; виникає стан внутрішнього напруження в остаточній конструкції унаслідок невідповідності градусу кривизни дуги титанового дроту або балки до опор у порожнині рота; безпосередня дія внутрішнього напруження в дузі титанового дроту або балці остаточної конструкції на опорні імплантати суттєво погіршує процеси остеінтеграції, що призводить до розвитку переімплантатів і дезінтеграції опорного імплантата.

У сучасній стоматологічній практиці все частіше використовують негайне навантаження імплантатів. Основним ризиком для імплантатів із негайним навантаженням є перевантаження кістки поблизу поверхні імплантатів протягом перших післяопераційних тижнів у процесі загоєння кістки. Шинування допомагає запобігти мікрозміщенню й розподіляє сили між кількома імплантатами. Титанові балки пасивно використовують для шинування кількох імплантатів, тим самим забезпечуючи високу первинну стабільність усієї конструкції. А використання внутрішньоротового зварювання дає змогу без болю й дискомфорту швидко зробити пацієнтові надійну конструкцію на імплантатах.

Однак доцільне планування імплантації та якісну реалізацію цього плану неможливо уявити без використання навігаційних програм і шаблонів. Такий протокол створює можливість досягти передбачуваного результату лікування, забезпечуючи його, що сприятливо діє під час консультації і в подальшому лікуванні.

Негайне навантаження імплантатів не є новою концепцією, оскільки 1963 р. лікар Л. Лінкоу розробив перші саморізні внутрішньокісткові імплантати, відомі як Ventplant, що використовувалися для цієї методики. Протокол полягав у негайному навантаженні цих імплантатів знімними протезами або акриловими тимчасовими незнімними мостами. Л. Лінкоу ретельно розробив протокол для негайного навантаження. А 1967 р. було презентовано внутрішньокістковий імплантат (для накладання шин), який також потребував негайного навантаження [31, 32, 33].

Тарнов та ін. (1997) повідомили про негайне навантаження за допомогою незнімного протеза.

Дослідження проведені на 10 випадках повної адентії протягом 5 років [34].

П. Генрі і Дж. Лідделлоу 2008 р. провели огляд досліджень негайного навантаження на імплантати. У дослідження було введено систематичні огляди та контрольовані клінічні випробування 2000 р. Автори дійшли висновку, що існують суттєві докази, які демонструють високу ефективність протоколів негайного навантаження. За їхнім дослідженням, імплантати шинуються один із одним за допомогою титанових балок пристроєм, що забезпечує утворення високих імпульсів енергії протягом кількох мілісекунд. Отриманий таким способом каркас є вельми стійким до різнобічних навантажень. Такий каркас виготовляють у порожнині рота пацієнта безпосередньо на абатментах і після повного шинування імплантатів проводять адаптацію та фіксацію металопластмасового зубного протеза [35].

Одночасна імплантація та негайне навантаження на імплантати допомагають спрогнозувати результат реабілітації пацієнта, уникнути повторного хірургічного втручання та значно скоротити терміни лікування. Негайна установка ортопедичних конструкцій на гвинтові імплантати для беззубих щелеп набула наукового підтвердження в процесі численних додаткових досліджень [36, 37]. Авторами було доведено,

що миттєве функціональне навантаження після проведення одноетапної хірургічної операції для імплантатів здебільшого є досить ефективним і не має додаткового ризику. За умови забезпечення первинної стабільності імплантатів, раннє функціональне навантаження може сприятливо впливати на процеси подальшого формування кістки [38, 39, 40].

### ВИСНОВОК

Внутрішньоротова зварювальна стабілізація створює умови для негайного навантаження та стабілізації імплантатів, а також забезпечує передбачену фіксацію, нерухомість імплантатів на ранніх стадіях загоєння кістки, скорочує кількість хірургічних та ортопедичних прийомів. Доцільність негайного навантаження та використання шинування імплантатів за допомогою внутрішньоротового зварювання запобігає можливому нахилу імплантатів, що з часом може ускладнити виготовлення та пасивну посадку литого металевого каркаса.

Питання використання під час стоматологічного ортопедичного лікування методики негайного навантаження імплантатів за допомогою внутрішньоротового зварювання остаточно не є розв'язаним, відомі розробки авторів у *перспективі* потребують подальших досліджень і вдосконалення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Implant-Supported Prosthesis for Edentulous Patient Rehabilitation. From Temporary Prosthesis to Definitive with a New Protocol: A Single Case Report / R. Scarscia, L. Fiorillo, V. Gaita et al. *Prosthesis*. 2020. № 2 (1). P. 10–24.
2. Müller J. G., Berlien P., Scholz C. The Medical Laser. *Medical Laser Application*. 2006. № 21 (2). P. 99–108.
3. Prosthetic Consideration in Implant-supported Prosthesis: A Review of Literature / M. S. Gowd et al. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*. 2017. № 7, Suppl. 1. P. S1–S7.
4. Effects of selected factors on the osseointegration of dental implants / P. Koszuta, A. Grafka, A. Koszuta et al. *Prz Menopauzalny*. 2015. № 14. P. 184–187.
5. Рожнов С. М. Немедленная временная стоматологическая реабилитация пациентов с полным отсутствием зубов с опорой на 4 и/или 6 имплантатов. Концепция внутриротовой сварки. *Цифровая стоматология*. 2019. № 2 (11). С. 68–72.
6. Cicciù M. Prosthesis: New Technological Opportunities and Innovative Biomedical Devices. *Prosthesis*. 2019. № 1. P. 1–2.
7. Maiman T. H. Stimulated Optical Radiation in Ruby. *Nature*. 1960. № 187. P. 493–494.
8. Laser welding and syncrystallization techniques comparison: «Ex vivo» study / C. Fornaini, M. Meleti, P. Vescovi et al. *Laser Therapy*. 2013. Dec. 22 (4). P. 275–281.
9. Gordon T. E., Smith D. L. Laser welding of prostheses — an initial report. *Quintessence International*. 1972. Vol. 3, № 3. P. 63–64.
10. Perveen A., Molardi C., Fornaini C. Applications of Laser Welding in Dentistry: A State-of-the-Art Review. *Micromachines (Basel)*. 2018. № 9 (5). P. 209.
11. Intraoral Laser Welding (ILW) in Implant Prosthetic Dentistry: Case Report / C. Fornaini, E. Merigo, I. Cernavin et al. *Case reports in dentistry*. 2012. P. 1–5. <https://doi.org/10.1155/2012/839141>.

12. Johansson B. I., Stenman E., Bergman M. Clinical registration of charge transfer between dental metallic materials in patients with disorders and/or discomfort allegedly caused by corrosion. *Eur. J. Oral Sci.* 1986. № 94. P. 357–363.
13. Distortion of laser welded titanium plates / K. Iwasaki, O. Shoji, D. R. Iosif et al. *Dent. Mater. J.* 2004. № 23 (4). P. 593–599.
14. Laser welded versus resistance spot welded bone implants: Analysis of the thermal increase and strength / C. Fornaini, M. Meleti, M. Bonanini et al. *Sci. World J.* 2014. P. 1–8.
15. Watanabe I., Topham D. S. Laser welding of cast titanium and dental alloys using argon shielding. *J. Prosthodont.* 2006. № 15. P. 102–107.
16. Effect of the combination of different welding parameters on melting characteristics of grade 1 titanium with a pulsed Nd-YAG laser / C. Bertrand, O. Laplanche, J. Rocca et al. *Lasers Med. Sci.* 2007. № 22. P. 237–244.
17. Nishio K. A study on laser welding of dental alloy for dentures. *Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi.* 2004. № 48. P. 104–113.
18. Sjögren G., Andersson M., Bergman M. Laser welding of titanium in dentistry. *Acta Odontol. Scand.* 1988. № 46. P. 247–253.
19. Laser weld: Microstructure and corrosion study of Ag-Pd-Au-Cu alloy of the dental application / M. Santos, H. Acciari, L. Vercik et al. *Mater. Lett.* 2003. № 57. P. 1888–1893.
20. Mondani intraoral welding: historical process and main practical applications / L. Dal Carlo, M. E. Pasqualini, P. M. Mondani et al. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents.* 2017. № 31 (2), Suppl. 1. P. 233–239.
21. Mondani P. L., Mondani P. M. The Pierluigi Mondani intraoral electric solder. Principles of development and explanation of the solder using syncrystallization [in Italian]. *Riv. Odontostomatol Implantoprotesi.* 1982. № 4. P. 28–32.
22. Hruska A. R. Intraoral welding of pure titanium. *Quintessence Int.* 1987. № 18 (10). P. 683–688.
23. Degidi M., Daprile G., Piattelli A. Implants inserted with low insertion torque values for intraoral welded full-arch prosthesis: 1-year follow-up. *Clin. Implant. Dent. Relat. Res.* 2012. № 14, Suppl. 1. P. 39–45.
24. Li S., Chien S., Branemark P. Heat shock-induced necrosis and apoptosis in osteoblasts. *J. Orthop. Res.* 1999. № 17. P. 891–899. <https://doi.org/10.1002/jor.1100170614>.
25. Experimental research on the possibilities of maintaining thermal conditions within the limits of the physiological conditions during intraoral preparation of dental implants / K. Gronkiewicz, P. Majewski, G. Wisniewska et al. *J. Physiol. Pharmacol.* 2009. № 60, Suppl. 8. P. 123–127.
26. Syncrystallization: A technique for temporization of immediately loaded implants with metal-reinforced acrylic resin restorations / M. Degidi, P. Gehrke, A. Spanel et al. *Clin. Implant. Dent. Relat. Res.* 2006. № 8. P. 123–134.
27. Degidi M., Nardi D., Piattelli A. Immediate rehabilitation of the edentulous mandible with a definitive prosthesis supported by an intraorally welded titanium bar. *Int J. Oral Maxillofac. Implants.* 2009. № 24. P. 342–347.
28. Laser welding of removable partial denture frameworks / J. S. Brudvik, S. Lee, S. N. Croshaw et al. *Int. J. Prosthodont.* 2008. № 21. P. 285–291.
29. Intraoral laser welding: Ultrastructural and mechanical analysis to compare laboratory laser and dental laser / C. Fornaini, F. Passaretti, E. Villa et al. *Lasers in Medical Science.* 2011. Vol. 26. № 4. P. 415–420.
30. Нанда С., Иде С., Нанда П. Внутриротовая сварка — полезное дополнение к имплантации с немедленной нагрузкой с использованием имплантатов ВСS®. *Современная стоматология.* 2014. № 3. С. 91–95.
31. Linkow L. I. Intraosseous implants utilized as fixed bridge abutments. *J. Oral Implant. Transplant. Surg.* 1964. Vol. 10. P. 17–23.
32. Linkow L. I., Cherchève R. Theories and Techniques of Oral Implantology. *St. Louis: Mosby.* 1970. Vol. 1. 154 p.
33. Linkow L. I., Glassman P. E., Asnis S. T. Macroscopic and microscopic studies of endosteal bladevent implants (six month dog study). *Oral Implantol.* 1973. Vol. 3. P. 281–309.
34. Tarnow D. P., Emtiaz S., Classi A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: ten consecutive case reports with 1- to 5-year data. *Int J Oral Maxillofac. Implants.* 1997. № 12 (3). P. 319–24.
35. Henry P. J., Liddelow G. J. Immediate loading of dental implants. Special Issue: Oral implant rehabilitation: a state-of-the art overview of case management. *An Australian Dental Journal Special Supplement.* 2008. Vol. 53, Issue 1. P. S69–S81.
36. Immediate and early loading of hydrothermally treated, hydroxyapatite-coated dental implants: a 7-year prospective randomized clinical study Int / A. Arghami, D. Simmons, J. Germain et al. *J. Implant. Dent.* 2021. № 7 (21). P. 1–10.
37. Biological Oriented Immediate Loading: A New Mathematical Implant Vertical Insertion Protocol, Five-Year Follow-Up Study / F. Bambini, G. Orilisi, A. Quaranta et al. *Materials (Basel).* 2021. № 14 (2). P. 387.
38. Immediate loading implants: review of the critical aspects / Tettamanti L. et al. *Oral Implantol.* (Rome). 2017. № 10 (2). P. 129–139.

39. Возможность застосування безпосередньої імплантації з аугментацією кістки й негайного навантаження в реабілітації пацієнтів, які страждають на генералізований пародонтит / А. А. Гударьян, Н. Г. Ідашкіна, С. В. Ширинкін та ін. *Сучасна стоматологія*. 2019. № 2. С. 86–92.

40. Дорошенко О. М., Сиренко О. Ф. Прогнозирование биомеханических осложнений у пациентов с несъемными зубными протезами на имплантатах при разных сроках функциональной нагрузки. *Запорожский медицинский журнал*. 2017. № 4. С. 424–429.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ ПРИ НЕМЕДЛЕННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛНЫМ ОТСУТСТВИЕМ ЗУБОВ

*Проф. А. Ю. Никонов, доц. Н. Н. Бреславец, А. А. Житомирский, доц. С. А. Гордиенко*

При ортопедическом лечении и реабилитации пациентов с полным отсутствием зубов конструкциями с опорой на имплантаты необходимо учитывать действие окклюзионной и неаксиальной нагрузки.

Немедленная стабилизация, которая достигается при внутрирототовой сварке, увеличивает вероятность остеоинтеграции имплантатов и позволяет стабилизировать имплантаты при использовании немедленной нагрузки даже в случаях атрофии кости.

Представлен обзор научной литературы об использовании лазерной сварки в стоматологии, а именно особенности применения и практическая целесообразность немедленной нагрузки при шинировании имплантатов с помощью внутрирототовой сварки.

Многие авторы исследовали использование и влияние параметров импульсного твердотельного Nd:YAG лазера на Ti и стоматологические сплавы. Учеными доказана безопасность и эффективность использования стоматологического Nd:YAG лазера для сварки металлов непосредственно в полости рта.

Основным риском для имплантатов с немедленной нагрузкой является перегрузка кости в области имплантатов в течение первых послеоперационных недель, что может привести к их дезинтеграции. Шинирование помогает предотвратить микросмещение, распределяет силы между несколькими имплантатами и демонстрирует высокую эффективность протоколов немедленной нагрузки.

Целесообразность немедленной нагрузки и использования шинирования имплантатов с помощью внутрирототовой сварки предупреждает возможный наклон имплантатов и их перегрузку. Проблема использования при стоматологическом ортопедическом лечении методики немедленной нагрузки имплантатов с помощью внутрирототовой сварки окончательно не является решенной, а известные разработки авторов требуют дальнейших исследований и усовершенствования.

**Ключевые слова:** лазерная сварка, полная адентия, имплантаты, немедленная нагрузка.