Protet Stomatol, 2024; 74(1): 86-91
DOI: 10.5114/ps/186427

Wykorzystanie śrub gojących Encode jako jedno z rozwiązań cyfrowych do odbudowy prac protetycznych

Application of Encode healing screws as one of the digital solutions to reconstruct prosthetic restorations

Mariusz Kochanowski, Gracjan Kowalczyk, Oliwia Ligocka, Beata Dejak

Zakład Protetyki Stomatologicznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
Department of Prosthodontics, Medical University of Lodz, Poland
Kierownik: prof. dr hab. n. med. *Beata Dejak*

HASŁA INDEKSOWE:
implanty, śruba Encode, techniki cyfrowe, scan body, skaner

KEY WORDS:
implants, Encode screw, digital technologies, scan body, scanner

Streszczenie

Publikacja omawia konwencjonalne metody odbudowy pojedynczego zęba na implancie i podkreśla wady związane z tradycyjnymi technikami wyciskowymi. Zaznacza się dyskomfort zarówno dla operatora, jak i pacjenta, oraz potencjalne błędy w trakcie procesu. Artykuł przedstawia wpływ technik cyfrowych na leczenie implantoprotetyczne, koncentrując się na zaletach bezpośrednich technik cyfrowych z użyciem scan body bezpośrednio przykręconych do implantu, w tym również śrubę Biomet 3i Encode. Jest to dwuczłonowa śruba gojąca, wykonana z tytanu, pełniąca funkcję zarówno śruby gojącej, jak i transferu wyciskowego lub scan body. Oferuje różnorodność kształtów i rozmiarów, umożliwiając zastosowanie w obrębie całego łuku zębowego. Śruba Encode zawiera znaczniki kodujące na powierzchni okluzyjnej, które przekazują informacje o implancie, dzięki czemu umożliwia tworzenie indywidualnych łączników poprzez technologię CAD/CAM. W ogólnym ujęciu tekst podkreśla potencjał technik cyfrowych, zwłaszcza zastosowanie innowacyjnych urządzeń, takich jak śruba Biomet 3i Encode, w usprawnianiu i podnoszeniu precyzji procedur implantoprotetycznych.

Summary

This paper presents conventional methods of reconstructing a single tooth on an implant and emphasizes the drawbacks associated with traditional impression techniques. It calls attention to discomfort for both the operator and the patient, as well as potential errors during the process. It discusses the impact of digital technologies on implant prosthetics, focusing on the benefits of using scan bodies directly attached to the implant, including the Biomet 3i Encode screw as a solution to simplify and expedite treatment. This two-part healing screw, made of titanium, serves as both a healing screw and an impression transfer or scan body. It offers versatility in terms of shapes and sizes, enabling application across the entire dental arch. The Encode screw includes coding markers on its occlusal surface, conveying information about the implant, enabling the creation of individualized connectors through CAD/CAM technology. Overall, the text accentuates the potential of digital technologies, especially the use of innovative devices like the Biomet 3i Encode screw, in streamlining and enhancing the precision of implant prosthetic procedures.

Wstęp

Konwencjonalne wykonanie odbudowy pojedynczego zęba na implancie wymaga wykonania wycisku masami elastomerowymi na łyżce otwartej lub zamkniętej. Na tej podstawie technik odlewa model, z analogiem implantu, dobiera łącznik i wykonuje suprastrukturę korony. Tradycyjne wyciski mają wady do których należy: skurcz mas wyciskowych, deformacje wycisku podczas wyjmowania z jamy ustnej oraz podczas transportu do laboratorium.[1,2] Ponadto podczas pobierania wycisku, często może występować zarówno dla operatora, jak i pacjenta odczucie dyskomfortu, a sam zabieg wydłuża czas wizyty.[3,4]

Rozwój technik cyfrowych ma coraz większy wpływ na leczenie implantoprotetyczne.[5,6] Dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii można wyeliminować błędy konwencjonalnych metod rejestracji pola protetycznego. W technice bezpośredniej zastosowanie znajdują scan body, przytwierdzane wprost do implantu, co umożliwia zarejestrowanie pozycji wszczepu bezpośrednio w jamie ustnej przy użyciu skanera wewnątrzustnego.[7-9] Stosowanie bezpośredniej techniki cyfrowej przy niewielkich brakach w uzębieniu pozwala na skrócenie czasu wizyty oraz zapewnia większy komfort zarówno dla lekarza, jak i pacjenta. Umożliwia uzyskanie porównywalnej do technik konwencjonalnych dokładności odwzorowania pola protetycznego.[5,10,11]

Scan body różnią się od siebie pod względem materiału, kształtu, rozmiaru, powierzchni, kompatybilności z konkretnymi skanerami i systemami oraz ceny.[7] Do materiałów wykorzystywanych przy ich produkcji należą, m.in.: PEEK (Polieteroeteroketon), stopy tytanu, stopy aluminium, ceramika oraz różnego rodzaju żywice.[7,12] Najczęściej stosowanym surowcem, który pozwala zarazem na uzyskanie najlepszej dokładności podczas skanowania wewnątrzustnego jest PEEK.[12] Najczęściej stosowane scan body są te o geometrii cylindrycznej. Na rynku dostępne są również kształty cylindryczne z zaokrągloną górną częścią, płaskie zakończone u góry wybrzuszeniem i inne.[10,12] Nieliczne badania nad zależnością pomiędzy budową scan body, a dokładnością uzyskanych pomiarów podczas procedury skanowania, wskazują iż im prostsza jest ich geometria, tym mniejsze rozbieżności podczas pomiarów dystansu i angulacji implantów oraz krótszy czas skanowania.[10,12]

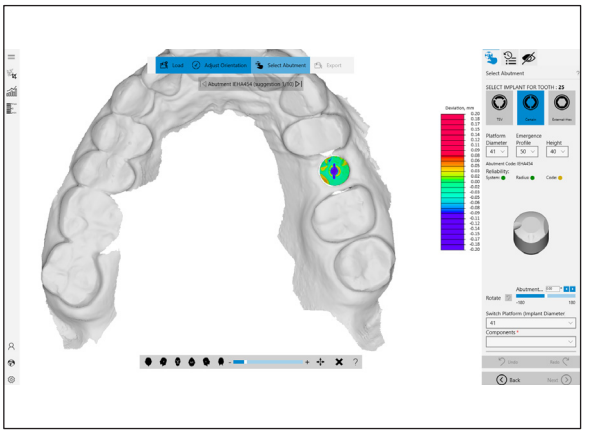
Wykonanie uzupełnień implantoprotetycznych, niezależnie od zastosowanej techniki (konwencjonalne wyciski z użyciem mas polieterowych, poliwinylosiloksanowych, pośrednie lub bezpośrednie techniki cyfrowe), z reguły wymagają wielu wizyt klinicznych, w trakcie których konieczne jest kilkukrotne przykręcanie i odkręcanie do implantów komponentów takich jak transfery wyciskowe bądź scan body, śruby gojące, czy uzupełnienia tymczasowe.[13,14] Celem uproszczenia i procedury postępowania implantoprotetycznego, zaprojektowana została śruba Biomet 3i Encode.[15] Dwuczęściowa śruba gojąca wykonana jest z tytanu. Występuje ona w różnych kształtach i rozmiarach co daje możliwość zastosowania w każdym odcinku łuku zębowego.[13] Pełni funkcję śruby gojącej i transferu wyciskowego lub scanbody.[14,16] Umożliwia wykonanie odbudowy protetycznej zarówno przy użyciu konwencjonalnych metod wyciskowych (wycisk z poziomu śruby gojącej) lub przy zastosowaniu technik cyfrowych.[16,17] Śruba Encode zawiera na powierzchni okluzyjnej znaczniki kodujące informacje o wszczepionym implancie. Za pomocą specjalnego oprogramowania odczytywane są: pozycja hexa, rozmiar i lokalizacja implantu oraz położenie tkanek miękkich wokół wszczepu.[13,16,18] Wkręcona śruba ma również znacznik profilu wyłaniania. Powyższe informacje przesyłane są do oprogramowania CAD, gdzie projektowane są indywidualne

łączniki, wycinane następnie w technologii CAM, do których dopasowana zostaje docelowa praca protetyczna.[16,18] W celu ilustracji procedury postępowania z zastosowaniem śruby Encode, przedstawiono opis przypadku pacjenta u którego wykorzystano opisaną metodę.

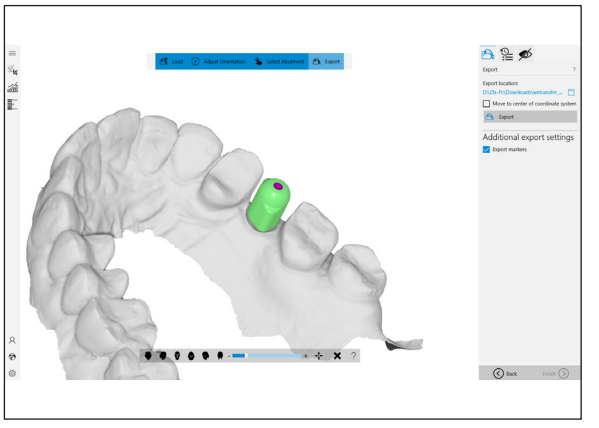
Opis przypadku

Pacjentka zgłosiła się na wizytę w celu uzupełnienia braku zęba 25. Po przeprowadzeniu badania podmiotowego i przedmiotowego oraz diagnostyce radiologicznej techniką tomografii komputerowej, pacjent został zakwalifikowany do leczenia implantoprotetycznego. W pozycji zęba 25 wszczepiono implant Biomet 3i. Uzyskano stabilizację pierwotną równą 35 Ncm. Przykręcono śrubę gojącą Encode na okres 3 miesięcy (ryc. 1). Po tym czasie, przy użyciu skanera Carestream 3600, wykonano skan wewnątrzustny. Uzyskany plik STL przesłano do pracowni technicznej. W laboratorium skan wewnątrzustny zaimportowano do programu Encode Converter, w celu zamiany śruby Encode na scan body rozpoznawane przez program Exocad. Ustawiono orientację skanu na widok „z góry" w odniesieniu do śruby Endoce, a następnie rozkodowano pozycję implantu (ryc. 2). W oparciu o materiały Gentek wybrane zostały docelowe komponenty i platformy. Śruba Encode została automatycznie usunięta ze skanu i zastąpiona scan body Zfx (ryc. 3). Biblioteki Zfx wpięto do scanbody i zwizualizowano pozycję bazy tytanowej Gentek oraz naniesiono kształt anatomiczny zęba 25 (ryc. 4, 5). Na tej podstawie wyfrezowano koronę monokonturową z dwutlenku cyrkonu. Uzupełnienie zostało przykręcone, uzyskano klinicznie akceptowalne dopasowanie do wszczepu, prawidłową okluzję oraz anatomiczny profil wyłaniania (ryc. 6, 7). Dzięki zastosowaniu śruby Encode Biomet 3i w opisywanym powyżej przypadku udało się uzyskać uzupełnienie dobrze dopasowane do wszczepu i prawidłowych warunków okluzyjnych, cechujące się anatomicznym profilem wyłaniania i bardzo dobrą estetyką.

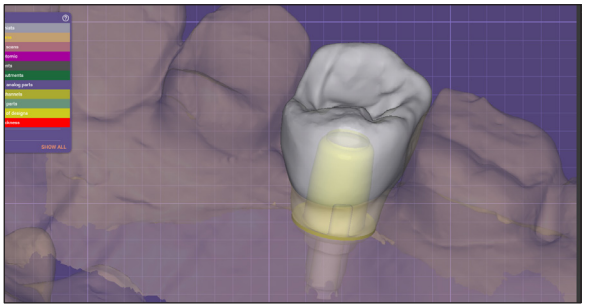
Ryc. 1. Śruba Encode przykręcona do implantu.



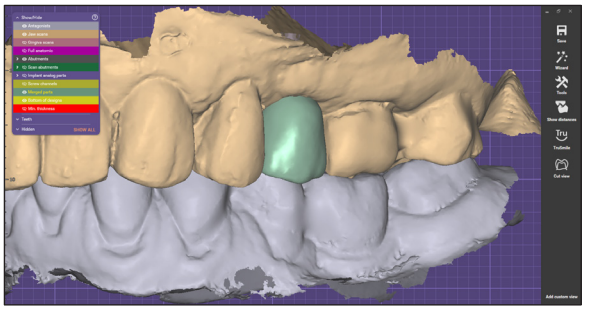
Ryc. 2. Rozkodowana pozycja implantu w programie Exocad.



Ryc. 3. Scan body Zfx.



Ryc. 4. Wizualizacja uzupełnienia docelowego.



Ryc. 5. Wizualizacja uzupełnienia docelowego w zwarciu.

Ryc. 6. Przykręcone uzupełnienie docelowe.

Ryc. 7. Profil wyłaniania pracy docelowej.

Podsumowanie

Techniki cyfrowe umożliwiają skrócenie czasu leczenia implantoprotetycznego oraz zwiększają jego efektywność. Pozwalają magazynować uzyskane informacje oraz przesyłać je pomiędzy gabinetem stomatologicznym a pracownią techniczną.[19] Rozwiązaniem, które dodatkowo usprawnia cały proces leczenia implantologicznego jest śruba Biomet 3i Encode.[20] Zaletą śruby jest obecność znaczników kodujących informację na temat pozycji wszczepu na jej powierzchni okluzyjnej. Eliminuje to konieczność zamiany śruby na transfer wyciskowy lub scan body. Encode zostaje przykręcony do implantu w jamie ustnej do czasu wykonania łącznika i długoczasowego uzupełnienia protetycznego.[6,14] Zeskanowanie informacji o kształcie śruby Encode pozwala również pominąć skan tkanek miękkich wokół implantu.[13] Śruba podczas wgajania implantu, nadaje kształt tkankom miękkim i formuje odpowiedni profil wyłaniania długoczasowego uzupełnienia protetycznego. Posiada znaczniki kodujące, na podstawie których można wybrać z biblioteki systemu prace, z profilem emergencji odpowiadającym profilowi śruby, dlatego docelowe uzupełnienie jest dopasowane do otaczających tkanek. Skraca to czas leczenia oraz zmniejsza ryzyko potencjalnych błędów wynikających z dużej ilości etapów, w porównaniu do standardowego protokołu leczenia implantoprotetycznego.[21] Pozwala to uniknąć nadmiernej traumatyzacji tkanek miękkich, do której dochodzi podczas przykręcania i odkręcania poszczególnych elementów.[13,20] Technika ta jest bardziej komfortowa dla pacjentów i przez nich preferowana.[20]

Wadą zastosowania tego protokołu leczenia jest konieczność użycia konkretnego systemu implantologicznego Biomet 3i.[17] Jest to znaczne ograniczenie. Także dokładność śruby Encode jest mniejsza w porównaniu

z wyciskami konwencjonalnymi na łyżce otwartej i zamkniętej. Margines błędu śruby Encode wynosi od 35 do 242 mikrometrów, dla techniki na łyżce otwartej od 2,4 do 161,9 mikrometrów, a dla łyżki zamkniętej od 6,9 do 183,7 mikrometrów.[22] Taka dokładność jest klinicznie akceptowalna tylko w niewielkich brakach zębowych, np. podczas wykonywania korony na pojedynczym implancie.[23,24]

Piśmiennictwo

1. *Sang J Lee, German O Gallucci:* Digital vs. Conventional Implant Impressions: Efficiency Outcomes. Clin Oral Implants Res 2012; 24(1): 111-115. doi: 10.1111/j.1600--0501.2012.02430.x
2. *Gjelvold Björn, Bruno Ramos Chrcanovic, Eva-Karin Korduner, Ingrid Collin-Bagewitz, Jenö Kisch.* Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. A Randomized Clinical Trial. J Prosthodont 2015; 25 (4): 282-287. doi: 10.1111/jopr.12410
3. *Wulfman Claudine, Adrien Naveau, Christophe Rignon-Bret:* Digital Scanning for Complete-Arch Implant-Supported Restorations: A Systematic Review. J Prosthet Dent 2020; 124 (2): 161-167. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.06.014
4. *Tohme Hani, Ghida Lawand, Maja Chmielewska, Joseph Makhzoume:* Comparison between Stereophotogrammetric, Digital, and Conventional Impression Techniques in Implant-Supported Fixed Complete Arch Prostheses: An in Vitro Study. J Prosthet Dent 2021. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.05.006
5. *Richert Raphaël, Alexis Goujat, Laurent Venet, Gilbert Viguie, Stéphane Viennot, Philip Robinson, Jean-Christophe Farges, Michel Fages, Maxime Ducret:* Intraoral Scanner Technologies: A Review to Make a Successful Impression. Journal of Healthcare Engineering 2017; 1-9. doi: 10.1155/2017/8427595
6. *Alghazzawi Tariq F:* Advancements in CAD/CAM Technology: Options for Practical Implementation. Journal of Prosthodontic Research 2016; 60(2): 72-84. doi: 10.1016/j.jpor.2016.01.003
7. *Pan Yu, James KH Tsoi, Walter YH Lam, Zhuofan Chen, Edmond HN Pow:* Does the Geometry of Scan Bodies Affect the Alignment Accuracy of Computer-Aided Design in Implant Digital Workflow: An in Vitro Study? Clin Oral Implants Res 2022; 33(3): 313-321. doi: 10.1111/clr.13890
8. *Moreira António HJ, Nuno F Rodrigues, António CM Pinho, Jaime C Fonseca, João L Vilaça:* Accuracy Comparison of Implant Impression Techniques: A Systematic Review. Clinical Implant Dentistry and Related Research 2015; 17(2): e751-64. doi: 10.1111/cid.12310
9. *Stimmelmayr Michael, Jan-Frederik Güth, Kurt Erdelt, Daniel Edelhoff, Florian Beuer:* Digital Evaluation of the Reproducibility of Implant Scanbody Fit-an in Vitro Study. Clinical Oral Investigations 2011; 16(3): 851-856. doi: 10.1007/s00784-011-0564-5
10. *Mizumoto Ryan M, Burak Yilmaz, Edwin A McGlumphy, Jeremy Seidt, William M Johnston:* Accuracy of Different Digital Scanning Techniques and Scan Bodies for Complete-Arch Implant-Supported Prostheses. J Prosthet Dent 2020; 123(1): 96-104. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.01.003
11. *Ahlholm Pekka, Kirsi Sipilä, Pekka Vallittu, Minna Jakonen, Ulla Kotiranta:* Digital versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review. J Prosthodont 2016; 27(1): 35-41. doi: 10.1111/jopr.12527
12. *Marques Simone, Paulo Ribeiro, Carlos Falcão, Bernardo Ferreira Lemos, Blanca Ríos-Carrasco, José Vicente Ríos-Santos, Mariano Herrero-Climent:* Digital Impressions in Implant Dentistry: A Literature Review. International Journal

of Environmental Research and Public Health 2021; 18(3): 1020. doi: 10.3390/ijerph18031020

13. *Yilmaz, Burak, and Samir Abou-Ayash:* A Digital Intraoral Implant Scan Technique Using a Combined Healing Abutment and Scan Body System. J Prosthet Dent 2020; 123(2): 206-209. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.01.016
14. *Mahn Douglas H, Tony Prestipino:* CAD/CAM Implant Abutments Using Coded Healing Abutments: A Detailed Description of the Restorative Process. Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, N.J.: 1995) 2013; 34(8): 612-615. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24564614/
15. *Abduo Jaafar, Lakshmi Gade, Harjot Gill, Roy Judge, and Ivan Darby:* A Comparative Study of Encode Protocol versus Conventional Protocol for Restoring Single Implants: One-Year Prospective Randomized Controlled Clinical Trial. Clinical Implant Dentistry and Related Research 2017; 19(6): 1061-1067. doi: 10.1111/cid.12541
16. *Priest George:* Virtual-Designed and Computer-Milled Implant Abutments." J Oral Maxillofac Surg 2005; 63(9): 22-32. doi: 10.1016/j.joms.2005.05.158
17. *Telleman Gerdien, Gerry M Raghoebar, Arjan Vissink, Henny JA Meijer:* The Use of a Coded Healing Abutment as an Impression Coping to Design and Mill an Individualized Anatomic Abutment: A Clinical Report. J Prosthet Dent 2011; 105 (5): 282-285. doi: 10.1016/s0022-3913(11)00056-4
18. *Al-Abdullah Khaled, Roya Zandparsa, Matthew Finkelman, Hiroshi Hirayama:* An in Vitro Comparison of the Accuracy of Implant Impressions with Coded Healing Abutments and Different Implant Angulations. J Prosthet Dent 2013; 110(2): 90-100. doi:10.1016/s0022-3913(13)60346-7
19. *Yuzbasioglu Emir, Hanefi Kurt, Rana Turunc, Halenur Bilir:* Comparison of Digital and Conventional Impression Techniques: Evaluation of Patients' Perception, Treatment Comfort, Effectiveness and Clinical Outcomes. BMC Oral Health 2014; 14(1). doi: 10.1186/1472-6831-14-10
20. *Abduo Jaafar, Karl Lyons:* Rationale for the Use of CAD/CAM Technology in Implant Prosthodontics. International Journal of Dentistry 2013; 1-8. doi: 10.1155/2013/768121
21. *Al-Abdullah Khaled, Roya Zandparsa, Matthew Finkelman, Hiroshi Hirayama:* An in Vitro Comparison of the Accuracyan of Implant Impressions with Coded Healing Abutments and Different Implant Angulations. J Prosthet Dent 2013; 110(2): 90-100. doi: 10.1016/s0022-3913(13)60346-7
22. *Kent Jon Howell, William M Johnston, Carl Drago, Gregory G Knapik:* Comparison of the Accuracy of Biomet 3i Encode Robocast Technology and Conventional Implant, Impression Techniques 2013; 28 (1): 228-240. doi: 10.11607/jomi.2546.
23. *Eliasson Alf, Anders Örtorp:* The Accuracy of an Implant Impression Technique Using Digitally Coded Healing Abutments. Clinical Implant Dentistry and Related Research 2011; 14: e30-38. doi: 10.1111/j.1708--8208.2011.00344.x
24. *Nayyar Namrata, Burak Yilmaz, Edwin McGlumphy:* Using Digitally Coded Healing Abutments and an Intraoral Scanner to Fabricate Implant-Supported, Cement-Retained Restorations. J Prosthet Dent 2013; 109(4): 210-215. doi: 10.1016/s0022-3913(13)00073-5

Zaakceptowano do druku: 23.03.2024 r.

Adres autorów: 92-216 Łódź, ul. Pomorska 251.

© Zarząd Główny PTS 2024.