

Leczenie implantoprotetyczne pacjenta w oparciu o program Simplant i zestaw Azeno

Implantoprosthetic treatment based on Simplant Software and Azeno System

Mariusz Kochanowski¹, Ada Barankiewicz², Paulina Sadowska², Beata Dejak¹

¹ Zakład Protetyki Stomatologicznej Katedry Stomatologii Odtwórczej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
Department of Prosthodontics, Medical University of Lodz
Kierownik: prof. dr hab. n. med. *Beata Dejak*

² Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Protetyki Stomatologicznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
Students' Research Group at the Department of Prosthodontics, Medical University of Lodz

HASŁA INDEKSOWE:

stomatologia cyfrowa, Simplant, Azeno, cyfrowa nawigacja, implantologia, szablon implantologiczny

KEY WORDS:

digital dentistry, Simplant, Azeno, , digital guidance, implant surgery, surgical template

Streszczenie

Wprowadzenie. Od lat wykorzystywany jest analogowy protokół leczenia implantologicznego, który jest obciążony wieloma wadami i komplikacjami. Wprowadzenie cyfrowego projektowania leczenia implantologicznego oraz systemów CAD/CAM miało na celu wyeliminowanie tych wad.

Cel pracy. Celem pracy było przedstawienie protokołu leczenia implantoprotetycznego w oparciu o system Azeno.

Material i metody. W centrum projektowania uzupełnień Atlantis (Dentsply Sirona), na podstawie tomografii komputerowej i skanów wewnątrzustnych pacjenta, zaplanowano parametry i pozycję implantu w programie Simplant. Do lekarza prowadzącego został przesłany projekt wraz z implantem Astra EV, łącznikiem indywidualnym Azeno, szablonem chirurgicznym, kompletem wiertel, koroną tymczasową, śrubą gojącą, pracą

Summary

Introduction. The analog implant treatment protocol that has now been used for years is burdened with many disadvantages and complications. The introduction of both the digital design of implantological treatment and the CAD/CAM systems was intended to eliminate its drawbacks.

Aim of the study. To present the protocol of implantoprosthetic treatment based on the Azeno system.

Material and methods. Based on computed tomography and intraoral scans of the patient the implant parameters and position were planned in the Simplant Software at the Atlantis design centre (Dentsply Sirona). The project along with an Astra EV implant, an Azeno individual abutment, a surgical template, a set of drills, a temporary crown, a healing screw and the final restoration were dispatched to the dentist. During

tymczasową i długoczasową. Na jednej wizycie wprowadzono implant, który miał bardzo dobrą stabilizację pierwotną i mógł być obciążony natychmiastowo. Od razu przykręcono gotowy łącznik indywidualny i suprastrukturę.

Wyniki. Klinicznie stwierdzono idealne dopasowanie łącznika i pracy długoczasowej. Na podstawie badania obrazowego oceniono, że pozycja wszczepu w kości była zgodna z zaplanowaną z dokładnością 0,01 mm.

Podsumowanie. Zastosowanie systemu cyfrowego planowania oraz systemu Azeno pozwala na znaczne skrócenie czasu odbudowy zębów w oparciu o implanty oraz osiągnięcie bardzo dobrej dokładności uzupełnień.

a single visit the implant was placed and because of its superb primary stability it was immediately loaded. The individual abutment and the superstructure were attached at the same time.

Results. Clinically, the perfect fit between the individual abutment and the final restoration was confirmed. Radiographic assessment revealed that the position of the implant in the bone was consistent with the planned position with accuracy of 0.01 mm.

Conclusion. The use of the digital planning and the Azeno systems enables a significant reduction of implantoprothetic treatment time and perfect accuracy of restorations.

Wstęp

Celem leczenia implantologicznego jest uzupełnienie braku po utracie zęba, odtworzenie estetyki i funkcji oraz warunków zwarciovych. Sprawdzonej procedurą postępowania jest procedura analogowa. Po badaniu i kwalifikacji pacjenta, pobierany jest wycisk anatomiczny celem odlania modeli roboczych i wykonania wax-upu. Na modelach planowany jest zabieg implantacji. Analiza i pomiary na CBCT (Cone Beam Computed Tomography) pozwalają na wybór długości i średnicy implantu oraz wyznaczenia miejsca i osi jego wprowadzenia. Podczas wprowadzania implantu u pacjenta, konieczne jest nacięcie i odwarstwienie płata śluzówkowo-okostnowego. Następnie nawiercana jest kość za pomocą wiertel od pilotowego aż do gwintowanego o średnicy wybranego implantu. W łożu kostnym umieszczany jest implant, który zakrywa się śrubą zamykającą, a następnie zszywa płat. Po okresie 3-6 miesięcy implant jest odsłaniany. Zostaje w nim umieszczona śruba gojąca na okres 2 tygodni lub łącznik z koroną tymczasową celem ukształtowania dziąsła. Po tym czasie lekarz pobiera precyzyjny wycisk z użyciem transferów na

zmodyfikowanej łyżce indywidualnej. Na jego podstawie technik wykonuje długoczasowe uzupełnienie protetyczne. Na kolejnej wizycie lekarz przykręca lub cementuje to uzupełnienie w jamie ustnej pacjenta.¹

Wadą implantologii analogowej jest duża liczba wizyt, długi czas leczenia oraz uzależnienie powodzenia zabiegu od tzw. czynnika ludzkiego. Sukces zabiegu zależy w dużej mierze od znajomości anatomii, precyzji i zdolności manualnych operatora. Jedną z częstych komplikacji jest rozkalibrowanie łoża kostnego pod implant z powodu niejednoznacznej pozycji wiertel podczas preparacji z wolnej ręki. Mimo etapu diagnostycznego i planowania położenia wszczepu finalna jego pozycja często różni się minimalnie od założonej.²

W celu udoskonalenia metody analogowej wprowadzono szablony chirurgiczne, które są projektowane cyfrowo, w oparciu o tomografię komputerową. Mają postać nakładki wydrukowanej, z żywicy z wklejonymi metalowymi tulejami. W zależności od sytuacji klinicznej można wykonać kilka typów szablonów: szablony wsparte na zębach, wsparte na kości, wsparte na błonie śluzowej. Mają one na celu nawigowanie ręki operatora podczas preparacji

łoża implantu i precyzyjne prowadzenie wiertel zgodnie z zaplanowaną pozycją. Wadą nawigacji statycznej z użyciem szablonów chirurgicznych jest ograniczona możliwość modyfikacji implantacji przez lekarza, nawet w sytuacji błędnie zaplanowanego zabiegu lub źle przygotowanego szablonu.³

Dalszym krokiem ulepszenia i jednocześnie uproszczenia procedur implantologicznych jest system Azeno (Dentsply Sirona). System ten oparty jest na cyfrowym planowaniu leczenia implantologicznego. Po zbadaniu i zakwalifikowaniu pacjenta, wykonywane jest CBCT obszaru implantacji oraz skany wewnątrzustne łuków zębowych. Dane te są przesyłane do firmy Dentsply. Zostają wprowadzone do oprogramowania komputerowego Simplant Guide. Oprogramowanie jest kompatybilne z systemami implantologicznymi Astra i Xive. Na podstawie danych, w programie planowana jest wirtualnie pozycja i wielkość przyszłego implantu względem struktur anatomicznych, takich jak: kanał nerwu żuchwowego, dno zatoki szczękowej, sąsiednie zęby, zęby w łuku przeciwstawnym. Zostaje uwzględniona grubość i jakość kości oraz grubość warstwy tkanek miękkich. Na podstawie komputerowego projektu, zostaje wykonany w systemie CAD/CAM indywidualny szablon chirurgiczny z żywicy polimerowej. Jednocześnie planowany i frezowany jest łącznik indywidualny Atlantis oraz późniejsza odbudowa. Zindywidualizowany zestaw zawierający wszystkie elementy potrzebne do przeprowadzenia zabiegu oraz implant, jego mezo- i suprastruktura są przygotowane przed zabiegiem. Zabieg wykonywany jest z użyciem szablonu, dzięki któremu określona jest precyzyjnie oś i długość wprowadzania wiertel oraz wszczepu. Jeśli implant posiada stabilizację pierwotną, można go obciążyć natychmiastowo. W takim przypadku przykręcany jest na tej samej wizycie indywidualnie zaprojektowany łącznik i praca tymczasowa.⁴

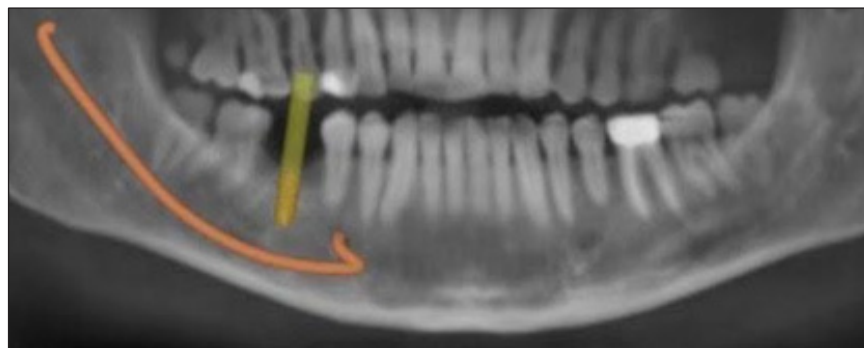
Celem pracy jest przedstawienie protokołu leczenia implantoprotetycznego na podstawie opisu przypadku pacjenta leczonego w oparciu o system Azeno.

Przypadek kliniczny

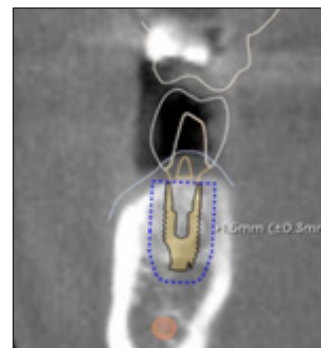
Pacjent w wieku 45 lat zgłosił się w celu uzupełnienia braku zęba 46. Na podstawie badania podmiotowego i przedmiotowego pacjenta stwierdzono brak przeciwwskazań do zabiegu. Zlecono badania dodatkowe: obrazowe oraz zlecono wykonanie morfologii krwi. Została wykonana tomografia stożkowa o polu obrazowania 17 x 13,5 i o przekroju walca, aparatem Carestream 9600 (Carestream, USA). Wykonano również skany wewnątrzustne urządzeniem CS 3600 (Carestream, USA). Wirtualne modele zeskanowanych łuków zębowych oraz dane z badania CBCT, zostały przesłane do centrum projektowania uzupełnień indywidualnych Atlantis (Dentsply Sirona).

Po wczytaniu danych do programu Simplant, zaplanowano wirtualnie wielkość i położenie implantu, uwzględniając indywidualne warunki anatomiczne i kostne pacjenta. W tym przypadku wybrano implant o średnicy 4.2 i długości 11mm ASTRA EV (Dentsply Sirona) zachowując odległości 1,5 mm od zęba 47; 1.90 mm od blaszki przedSIONKOWEJ; 3.99 mm od kanału nerwu żuchwowego (ryc. 1, 2). Lekarz prowadzący zapoznał się z projektem, zlecił wykonanie korekt a następnie zaakceptował proponowany plan. Na podstawie planu, został wykonany w pełni indywidualny zestaw Azeno. W skład zestawu wchodziły: komplet wiertel, szablon chirurgiczny, implant, łącznik indywidualny Atlantis, korona tymczasowa oraz śruba gojąca z profilem wyłaniania takim samym jak profil łącznika indywidualnego (ryc. 3).

Pacjenta znieczulono. Skontrolowano szablon chirurgiczny. Stwierdzono dokładne dopasowanie szablonu do zębów żuchwy pacjenta (ryc. 4).



Ryc. 1. Planowanie zabiegu wykonane w oprogramowaniu Simplant.



Ryc. 2. Planowanie zabiegu wykonane w oprogramowaniu Simplant.



Ryc. 3. Zestaw AZENTO wykonany w siedzibie firmy Dentsply Sirona.



Ryc. 4. Dopasowanie szablonu implantologicznego do wyrostka zębodołowego.

Zabieg implantacji rozpoczęto od użycia wiertła Punch EV-GS 4.2, którym perforowano tkanki miękkie (ryc. 5). Ze względu na obecność tkanki kostnej o dużej gęstości wykorzystano również dołączone do zestawu, wiertło A-Cortical Drill EV-GS 4.2. (ryc. 6). Kolejne wiertła wprowadzano na tę samą głębokość: Initial Drill EV-GS 4.2; 1-Drill EV-GS 13-15ND; 3-Drill EV-GS 13-15ND; 4-Drill EV-GS 13-15ND; V-Drill EV-GS 13-15 ND. Korzystając z przenośnika do implantu dołączonego do zestawu Azento – Implant Driver EV-GS 4.2, wprowadzono implant 4.2, 11mm ASTRA EV (Dentsply Sirona). Przenośnik ustawiono w jednej linii na modelu i wiertle (ryc. 7). Szablon umożliwił dokładne spozycjonowanie implantu względem cyfrowego projektu – zapobiegając rozkalibrowaniu łoża



Ryc. 5. Perforacja tkanek miękkich wykonana wiertłem typu Punch.

kostnego. Precyzja zabiegu pozwala na wcześniejsze zaprojektowanie łącznika indywidualnego, do którego przykręcana jest zarówno praca tymczasowa jak i długoczasowa. Na tej samej



Ryc. 6. Wykonanie nawiertu za pomocą zestawu wiertel z wykorzystaniem szablonu chirurgicznego.



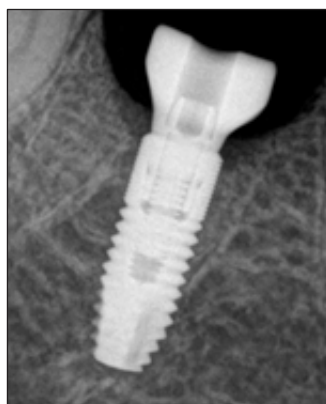
Ryc. 7. Ustawienie przenośnika do implantów.



Ryc. 8. Kontrola łącznika indywidualnego Atlantis.



Ryc. 9. Przykręcona praca tymczasowa.



Ryc. 10. Kontrolne badania radiologiczne wykonane po przeprowadzonym zabiegu – implant z przykręconym łącznikiem indywidualnym Atlantis.



Ryc. 11. Kontrolne badania radiologiczne wykonane po przeprowadzonym zabiegu – implant z przykręconym łącznikiem indywidualnym Atlantis oraz pracą długoczasową.

wizycie założono przygotowany wcześniej indywidualny tytanowy łącznik Atlantis (ryc. 8) oraz koronę tymczasową wykonaną z PMMA

w odcieniu A3. Następnie przykręcono uzupełnienie hybrydowe kompozytowo-tytanowe (ryc. 9). Wykonano zdjęcia rtg zębowe w celu



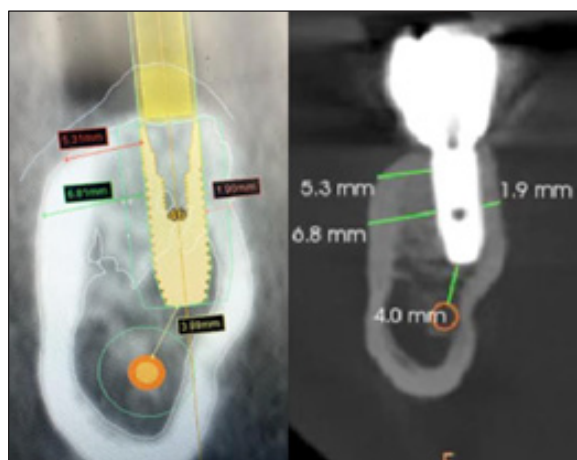
Ryc. 12. Przykręcona praca długoczasowa.

oceny przeprowadzonego zabiegu, na których potwierdzono precyzyjne dopasowanie łącznika i pracy długoczasowej (ryc. 10, 11, 12). Pozycja wszczepu w kości była zgodna z zaplanowaną pozycją z dokładnością 0,01 mm (ryc. 13).

Podsumowanie

W programie Simplant, w oparciu o dane CBCT i skany zębów pacjentów, można dokładnie dobrać wielkość implantu i zaplanować jego położenie w stosunku do otaczających struktur. W wielu badaniach klinicznych⁵⁻¹⁰ i eksperymentalnych¹¹⁻¹⁴ oceniano zgodność pomiędzy zaplanowaną pozycją implantu w programie Simplant a jego pozycją rzeczywistą po wszczępieniu. Badania^{7,13,15-17} dowodzą, że efekt końcowy po wykorzystaniu Simplant Guide w porównaniu ze standardową procedurą jest dokładniejszy.

Wykorzystanie indywidualnych szablonów wykonanych w drukarkach 3D lub w technice CAD/CAM, wpływa na większą stabilność całej konstrukcji, pozwala osiągnąć jednoznaczную pozycję wiertel, umożliwia szybszą i precyzyjną pracę oraz zmniejsza ryzyko uszkodzenia okolicznych struktur. Według *Moraschini* i wsp. odsetek zachowanych implantów w technice sterowanej implantacji



Ryc. 13. Porównanie zgodności pozycji wszczepu z planem sporządzonym w programie Simplant.

wynosi 97,2%, a utrata kości brzeżnej jest niewielka (1,45 mm) w okresie 1-4-letniej obserwacji.¹⁸ Procedura implantacji nawigowanej statycznie jest przewidywalna – osiągnięte rezultaty w pełni pokrywają się z planem stworzonym w oprogramowaniu Simplant (ryc. 13).

Tradycyjna metoda przeprowadzania zabiegu implantologicznego może nieść ze sobą ryzyko wystąpienia śród- i okołozabiegowych powikłań wynikających między innymi z nieodpowiedniego planowania i rozkalibrowania łoża implantu. Zastosowany w opisanym przypadku klinicznym zestaw Azento umożliwia osiągnięcie znacznie większej precyzji poprzez użycie zestawu dopasowanych, ostrych wiertel oraz prowadzenie zabiegu z dokładnie zaprojektowanym szablonem CAD/CAM. Dzięki precyzji wszczępienia i zgodności z planowaną pozycją implantu, łączniki i prace długoczasowe można wykonać przed zabiegiem. Użycie indywidualnych śrub gojących i koron tymczasowych o tym samym profilu wyłaniania powoduje, że dopasowanie długoczasowych uzupełnień do dziąsła jest bardzo dobre. Na tej samej wizycie odbywa się część chirurgiczna i protetyczna implantacji. Skrócenie liczby i czasu wizyt zwiększa komfort pacjentów. Jest to pierwsze tego rodzaju rozwiązanie dostępne na rynku. Dostarczenie wszystkich instrumentów i

elementów wykonanych przez jedną firmę znacząco usprawnia postępowanie.

Wykorzystanie systemów CAD/CAM, w tym skanerów, programów, frezarek i drukarek 3D pozwala na precyzyjne zaplanowanie i przeprowadzenie zabiegu implantacji, wykonanie w pełni zindywidualizowanej odbudowy protetycznej, osiągnięcie dobrej stabilizacji pierwotnej i profilu wylania, wyeliminowanie błędów i uzyskanie bardziej przewidywalnego efektu końcowego. Jednakże wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań jest nadal kosztowne.

Piśmiennictwo

1. *Dejak B*: Vademecum wykonywania protez stałych i ruchomych. II. Med Tour Press International Sp. z o.o.; 2020.
2. *Greenberg AM*: Digital technologies for dental implant treatment planning and guided surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am* 2015; 27: 319-340. doi: 10.1016/j.coms.2015.01.010.
3. *D'haese J, Ackhurst J, Wismeijer D, De Bruyn H, Tahmaseb A*: Current state of the art of computer-guided implant surgery. *Periodontol 2000* 2017; 73(1): 121-133. doi: 10.1111/PRD.12175.
4. *Pigozzo MN, Rebelo da Costa T, Sesma N, Laganá DC*: Immediate versus early loading of single dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2018; 120(1): 25-34. doi: 10.1016/J.PROSDENT.2017.12.006.
5. *Vercruyssen M, Cox C, Coucke W, Naert I, Jacobs R, Quirynen M*: A randomized clinical trial comparing guided implant surgery (bone- or mucosa-supported) with mental navigation or the use of a pilot-drill template. *J Clin Periodontol* 2014; 41(7): 717-723. doi: 10.1111/jcpe.12231.
6. *Shen P, Zhao J, Fan L, et al.*: Accuracy evaluation of computer-designed surgical guide template in oral implantology. *J Cranio-Maxillofacial Surg* 2015; 43(10): 2189-2194. doi: 10.1016/j.jcms.2015.10.022.
7. *Arisan V, Karabuda ZC, Özdemir T*: Accuracy of two stereolithographic guide systems for computer-aided implant placement: a computed tomography-based clinical comparative study. *J Periodontol* 2010; 81(1): 43-51. doi: 10.1902/jop.2009.090348.
8. *Cassetta M, Giansanti M, Di Mambro A, Stefanelli L*: Accuracy of positioning of implants inserted using a mucosa-supported stereolithographic surgical guide in the edentulous maxilla and mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29(5): 1071-1078. doi: 10.11607/jomi.3329.
9. *Majewski P*: Piezoelectric surgery in autogenous bone block grafts. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2014; 34(3): 355-363. doi: 10.11607/prd.1279.
10. *D'haese J, Van De Velde T, Elaut L, De Bruyn H*: A prospective study on the accuracy of mucosally supported stereolithographic surgical guides in fully edentulous maxillae. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14(2): 293-303. doi: 10.1111/j.1708-8208.2009.00255.x.
11. *Park C, Raigrodski AJ, Rosen J, Spiekerman C, London RM*: Accuracy of implant placement using precision surgical guides with varying occlusogingival heights: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2009; 101(6): 372-381. doi: 10.1016/S0022-3913(09)60080-9.
12. *Lin YK, Yau HT, Wang IC, Zheng C, Chung KH*: A novel dental implant guided surgery based on integration of surgical template and augmented reality. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015; 17(3): 543-553. doi: 10.1111/cid.12119.
13. *Van Assche N, Quirynen M*: Tolerance within a surgical guide. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(4): 455-458. doi: 10.1111/j.1600-0501.2009.01836.x.
14. *Kang SH, Lee JW, Lim SH, Kim YH, Kim MK*: Verification of the usability of a navigation method in dental implant surgery: In vitro

- comparison with the stereolithographic surgical guide template method. *J Cranio-Maxillofacial Surg* 2014; 42(7): 1530-1535. doi: 10.1016/j.jcms.2014.04.025.
15. *Cai H, Liang X, Sun DY, Chen JY*: Long-term clinical performance of flapless implant surgery compared to the conventional approach with flap elevation: A systematic review and meta-analysis. *World J Clin Cases* 2020; 8(6): 1087-1103. doi: 10.12998/wjcc.v8.i6.1087.
16. *Aboul-Hosn Centenero S, Hernández-Alfaro F*: 3D planning in orthognathic surgery: CAD/CAM surgical splints and prediction of the soft and hard tissues results - Our experience in 16 cases. *J Cranio-Maxillofacial Surg* 2012; 40(2): 162-168. doi: 10.1016/j.jcms.2011.03.014.
17. *Kernen F, Kramer J, Wanner L, Wismeijer D, Nelson K, Flügge T*: A review of virtual planning software for guided implant surgery – data import and visualization, drill guide design and manufacturing. *BMC Oral Health* 2020; 20(1). doi: 10.1186/s12903-020-01208-1.
18. *Naeini EN, Atashkadeh M, De Bruyn H, D'Haese J*: Narrative review regarding the applicability, accuracy, and clinical outcome of flapless implant surgery with or without computer guidance. *Clin Implant Dent Relat Res* 2020; 22(4): 454-467. doi: 10.1111/cid.12901.

Zaakceptowano do druku: 10.03.2022 r.

Adres autorów: 92-213 Łódź, ul Pomorska 251.

© Zarząd Główny PTS 2022.