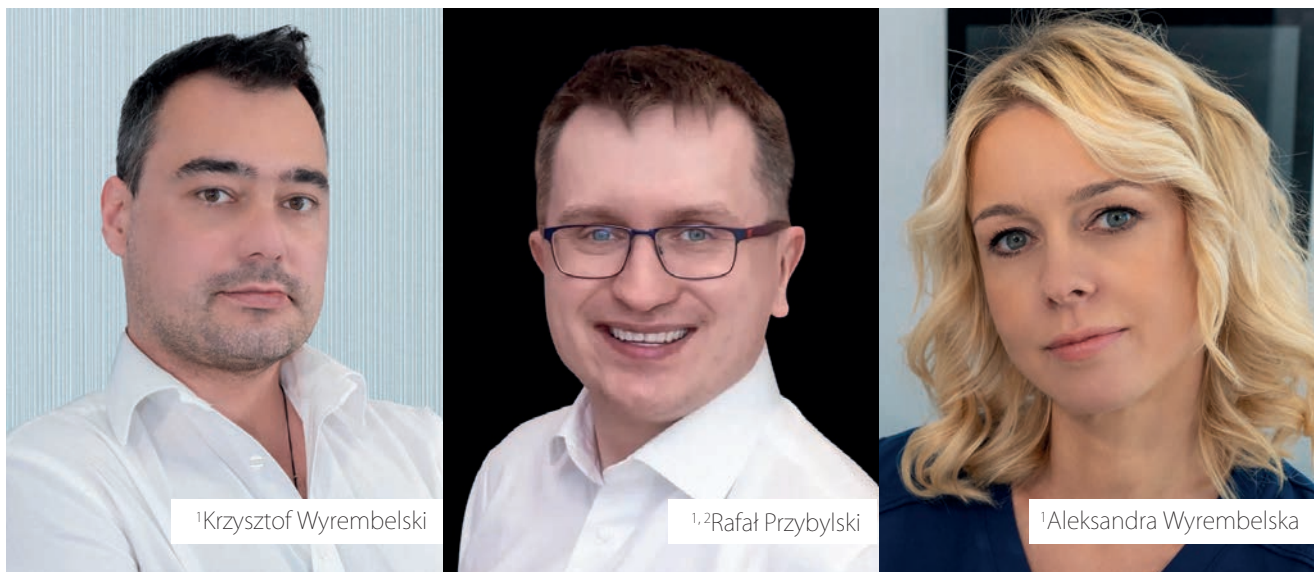




¹Krzysztof Wyrembelski

^{1,2}Rafał Przybylski

¹Aleksandra Wyrembelska

Implantoprotetyczna rehabilitacja bezzębnej żuchwy z wykorzystaniem chirurgii nawigowanej i natychmiastowego obciążenia mostem tymczasowym. Opis przypadku

Edentulous mandible rehabilitation by using surgical navigation and immediate temporary restoration on dental implants. Case study

Streszczenie

W niniejszym artykule przedstawiono kompleksowe postępowanie kliniczne u pacjentki z bezzębnią żuchwą, leczonej protetyką stałą wspartą na implantach z zastosowaniem chirurgii nawigowanej oraz natychmiastowego obciążenia. Wykorzystano w pełni cyfrowy protokół oparty na indywidualnie projektowanym systemie Snap Guide 5D, którego podstawą jest metalowy szkielet Master Guide. Procedura umożliwiła precyzyjne osadzenie sześciu implantów i jednoczesną rekonstrukcję funkcjonalno-estetyczną w trakcie jednego zabiegu.

Abstract:

This article presents a comprehensive clinical procedure in a patient with an edentulous mandible treated with dental bridge fixed on implants using guided surgery and immediate loading with a temporary prosthetic. A fully digital protocol was used, based on an individually designed Snap Guide 5D system, based on the Master Guide metal frame. This procedure allowed for precise placement of six implants and simultaneous functional and aesthetic reconstruction during a single procedure.

Słowa kluczowe:

Implantacja odroczone, implantologia, szablon implantologiczny, leczenie zespołowe

Key words:

Delayed implantation, implantology, surgical guide, team treatment

Afiliacja:

¹lek. dent. Krzysztof Wyrembelski M.Sc., ^{1,2}lek. dent. Rafał Przybylski,
¹lek. dent. Aleksandra Wyrembelska

Afiliacja:

¹City Dental ul. Stróżynskiego 7, 60-688 Poznań

²WSPL ul. Szymborskiej 1, 60-101 Poznań

CYFROWE TECHNOLOGIE W IMPLANTOPROTETYCE

Wstęp

Leczenie bezzębia żuchwy stanowi jedno z największych wyzwań współczesnej implantoprotetyki. Dążenie do maksymalnej precyzji i minimalnej inwazyjności oraz skrócenia czasu leczenia skłania lekarzy do wdrażania rozwiązań cyfrowych, takich jak chirurgia nawigowana. Częścią rehabilitacji całego układu stomatognatycznego jest natychmiastowe obciążenie. Integracja technologii CAD/CAM, tomografii wolumetrycznej w celu wykonania szablonów chirurgicznych umożliwia przewidywalne, kontrolowane leczenie implantologiczne, redukując ryzyko błędów chirurgicznych oraz zapewniając pacjentowi natychmiastową odbudowę funkcji żucia. Prezentowany przypadek obrazuje efektywność tego podejścia w praktyce klinicznej.

Według dostępnych danych, wykorzystanie chirurgii nawigowanej zwiększa dokładność pozycjonowania implantów o 25–40% w porównaniu z techniką analogową [1]. Zastosowanie cyfrowych narzędzi planowania i transferu danych klinicznych do środowiska wirtualnego umożliwia osiągnięcie pełnej integracji między etapem diagnostycznym, chirurgicznym oraz protetycznym. Prace eksperymentalne i obserwacyjne wykazują również, że natychmiastowe obciążenie implantów – pod warunkiem zapewnienia odpowiedniej pierwotnej stabilizacji i kontrolowanej okluzji – nie zwiększa ryzyka niepowodzenia osteointegracji [2], a może znacząco poprawić komfort pacjenta i akceptację leczenia.

Opis przypadku

Pacjentka, lat 68, ogólnie zdrowa (ASA I), zgłosiła się do kliniki z całkowitym bezzębiem żuchwy, która zaopatrzona była ruchomą protezą całkowitą oraz funkcjonującą pracą protetyczną w szczęcie w postaci mostów protetycznych wspartych na uzębieniu własnym pacjenta. Pacjentka oczekiwała wykonania rekonstrukcji dolnego łuku za pomocą uzupełnienia stałego.

W oparciu o CBCT oraz skany wewnątrzustne zaplanowano leczenie z użyciem sześciu implantów śródkostnych (BEGO Semados® RSX) osadzanych przy pomocy szablonu chirurgicznego Snap Guide 5D. Na etapie planowania uwzględniono także most tymczasowy PMMA, który miał zostać przykręcony w dniu zabiegu.

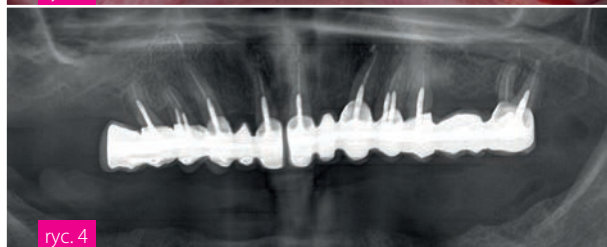


ETAP PLANOWANIA

W przebiegu leczenia w pierwszej kolejności przeprowadzono diagnostykę radiologiczną w postaci tomografii wolumetrycznej wykonanej z protezą całkowitą, którą tymczasowo wyposażono w punkty referencyjne z gutaperki, aby określić warunki w jamie ustnej pacjenta oraz ustalić wstępną relację żuchwy w stosunku do szczęki. Równolegle wykonano serię skanów wewnątrzustnych: szczęki, bezzębnej żuchwy, uzupełnienia protetycznego, żuchwy z osadzoną protezą zawierającą znaczniki, a także zarejestrowano relację zwarciovą. Tak przygotowany zestaw danych umożliwił precyzyjne odwzorowanie warunków anatomicznych i protetycznych w środowisku cyfrowym.



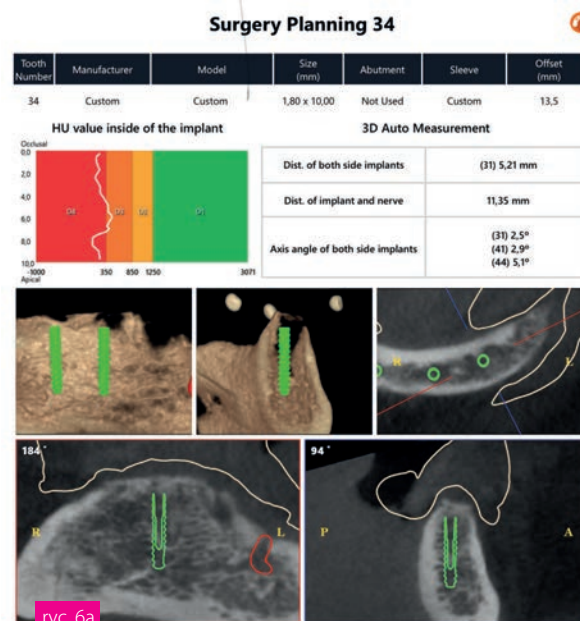
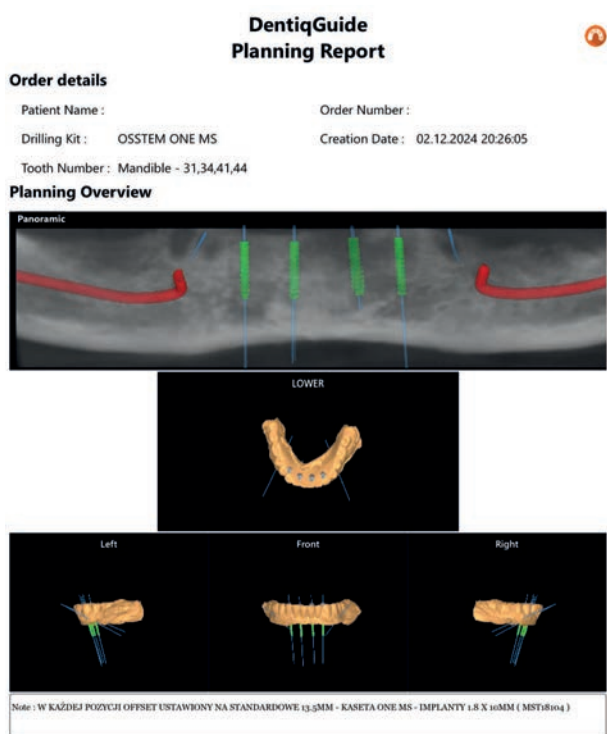
rzc. 3



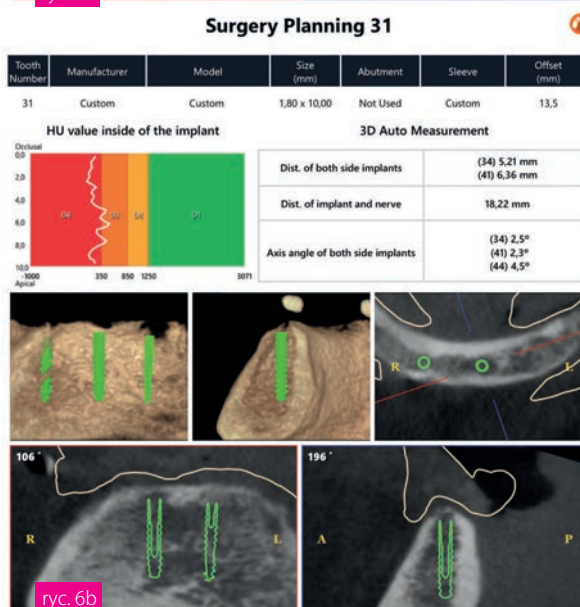
ryc. 4

Ryc. 3 Uzupełnienie protetyczne ze znacznikami

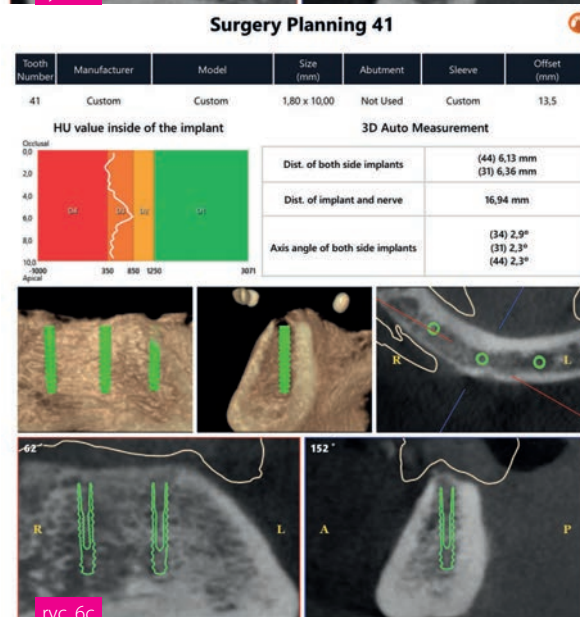
W laboratorium, na podstawie przekazanych danych, wykonano indywidualny szablon chirurgiczny do wprowadzenia implantów tymczasowych, które pełniły funkcję dodatkowych punktów referencyjnych, znacząco poprawiających dokładność spasowania skanów wewnątrzustnych i CBCT.



ryc. 6a

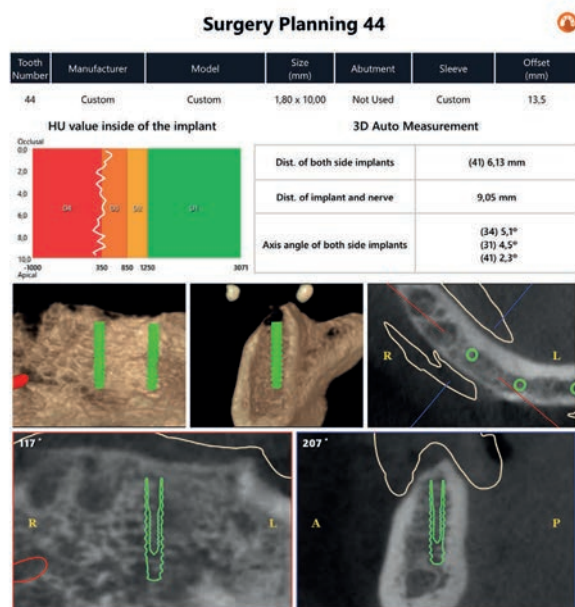


rvc. 6b



rvc. 6c

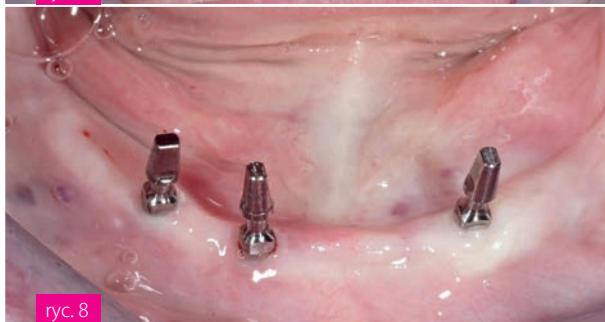
Ryc. 6a,b,c Pozycja implantów tymczasowych



Ryc. 6d Pozycja implantów tymczasowych



ryc. 7



ryc. 8

Ryc. 7 Szablon chirurgiczny pozycjonujący implanty tymczasowe
Ryc. 8. Wprowadzone implanty tymczasowe bezpłatowo

Po wykonaniu badania diagnostycznego i pobraniu cyfrowych wycisków, laboratorium zintegrowało dane w programowaniu do planowania leczenia implantoprotetycznego. We współpracy z technikami dentystycznymi wykonano wax-up cyfrowy w oparciu o dane pozyskane w powyższych badaniach oraz na podstawie zdjęć fotograficznych w oparciu o koncepcję leczenia DSD. Z powodu znacznej atrofii żuchwy w odcinku bocznym, podjęto decyzję o wprowadzeniu implantów skrajnych (okolica 45 oraz 35) w wychylonych w kierunku dystalnym. Bliskość nerwu zębodołowego wynosiła od 4 do 5mm odległości od szczytu wierzchołka. Praca na tak niewielkich wielkościach bez wsparcia technologii cyfrowych byłaby obciążona dużym ryzykiem komplikacji.

Labolatorium techniki dentystycznej wykonuje Master Guide, Drill Guide, Bridge Guide oraz Fixation Guide. Szabło-

ny wykonane są w technologii spieku laserowego (Trumpf TruPrint 1000) oraz druku Poly-Jet [3].



ryc. 9



ryc. 10



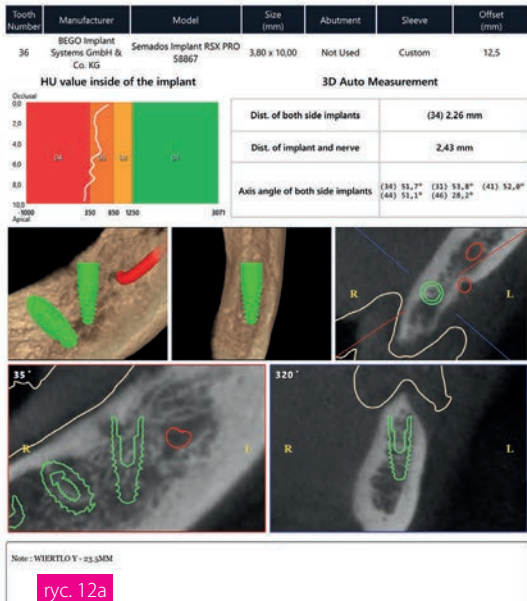
ryc. 11

Ryc. 9 Master Guide z pozycjonerem wspartym na implantach tymczasowych
Ryc. 10 Master Guide wraz z szablonem pozycjonującym implanty ostateczne

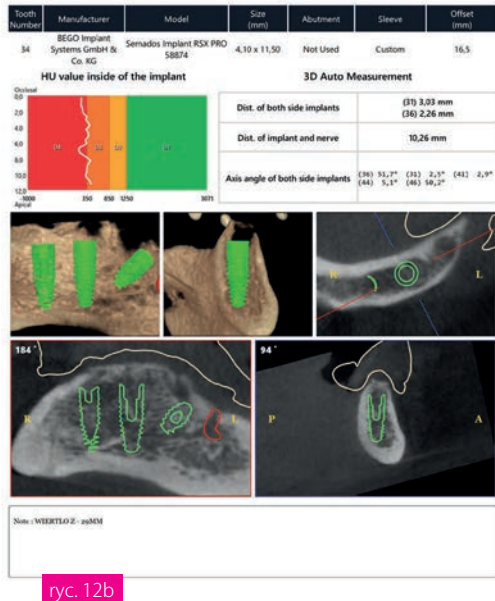
Ryc. 11 Master Guide wraz z Bridge Guide

Zaplanowano precyzyjne rozmieszczenie sześciu implantów (BEGO Semados RSX) z uwzględnieniem warunków kostnych, topografii tkanek miękkich oraz przyszłych wymagań protetycznych. Jednocześnie zaprojektowano indywidualny szablon chirurgiczny oraz tymczasową odbudowę protetyczną, umożliwiającą natychmiastowe obciążenie implantów w dniu zabiegu. Zastosowanie powyższego protokołu pozwoliło na przedstawienie pacjentce dostępnych opcji terapeutycznych oraz dobranie odpowiednich komponentów do pracy tymczasowej, w tym rodzaju i rozmiaru multiunitów.

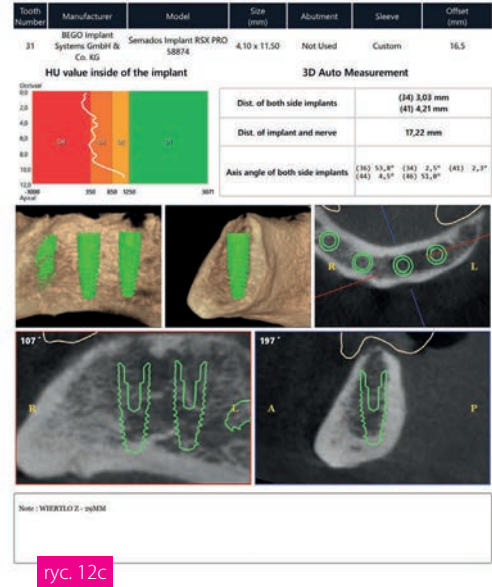
Surgery Planning 36



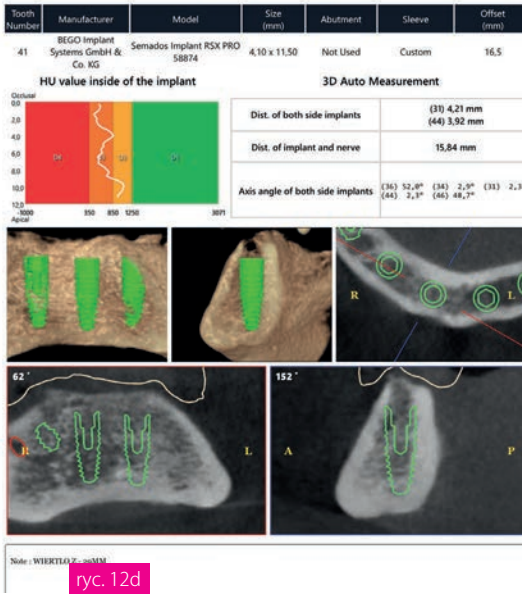
Surgery Planning 34



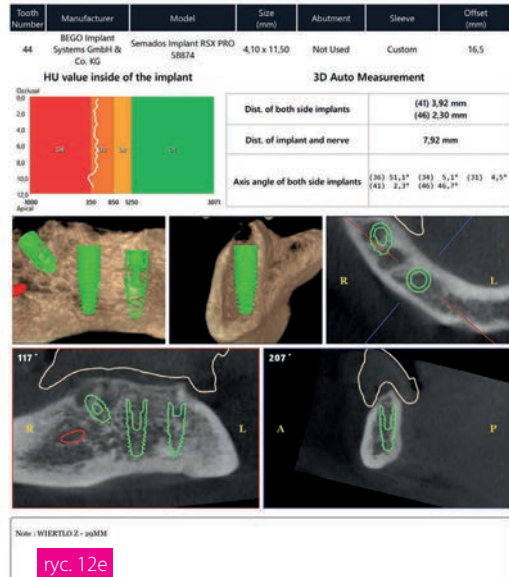
Surgery Planning 31



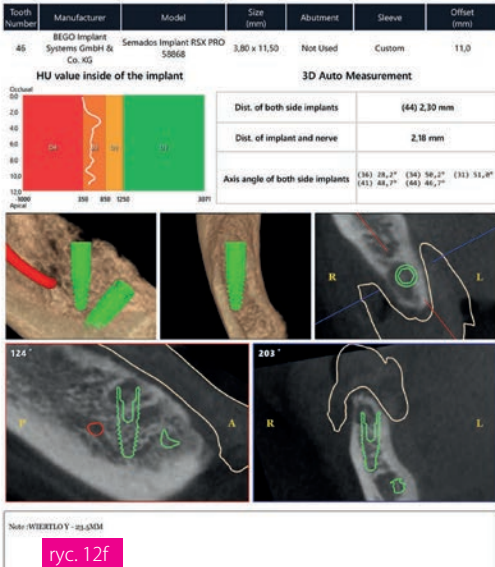
Surgery Planning 41



Surgery Planning 44



Surgery Planning 46



Ryc. 12 Planowanie pozycji implantów ostatecznych

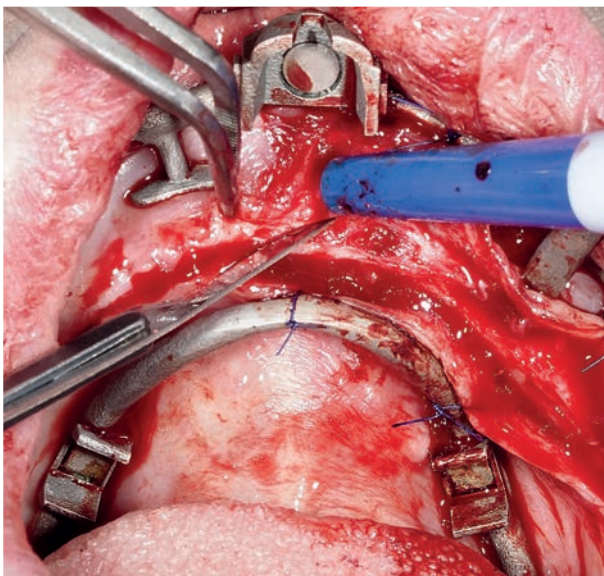
ETAP CHIRURGICZNY

Po znieczuleniu miejscowym dokonano stabilizacji szablonu chirurgicznego Master Guide do tkanek za pomocą śrub stabilizujących. Następnie został odwarstwiony płat z cięcia na szczycie wyrostka, oszczędzający okostną oraz zmniejszający zakres pola operowanego. Zintegrowana konstrukcja umożliwiła prowadzenie pełnej sekwencji nawiercania w sposób kontrolowany.

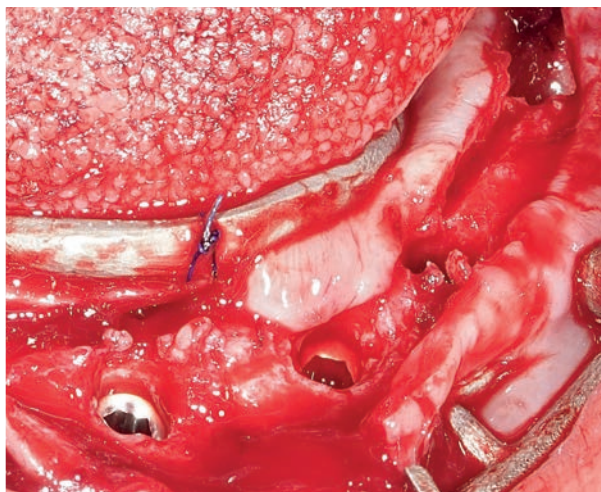


Ryc. 13 Pozycjonowanie Master Guide oraz Fixation Guide

Podjęto decyzję o wykonaniu płata niepełnej grubości, tak aby nie powodować odwarstwienia okostnej, co mogłoby skutkować dalszym zanikiem kości [4]. Implanty spozycjonowane subkrestalnie zostały umieszczone we wcześniej ustalonej pozycji.

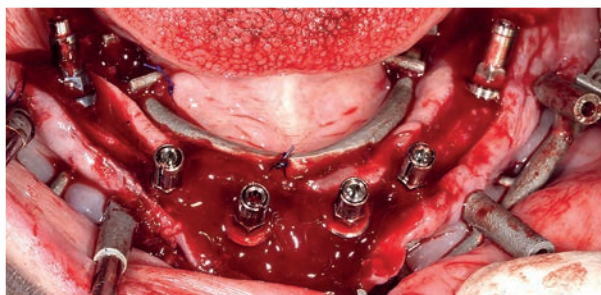


Ryc. 14. Odpreparowanie płata



Ryc. 15 Pozycja implantów wg planu

Szablon Master Guide zapewnił stabilność w trakcie całego zabiegu chirurgicznego i precyzyjne prowadzenie narzędzi wzdłuż zaplanowanych osi. Dzięki swojej konstrukcji umożliwił pełną kontrolę nad głębokością i kątem wprowadzenia implantów, co pozwoliło wyeliminować ryzyko perforacji blaszki kostnej oraz zapewnić ich optymalne pozycjonowanie z uwzględnieniem przyszłej rekonstrukcji protetycznej.



Ryc. 16 Kontrola pozycji implantów

Implantację przeprowadzono przez szablon – wszystkie sześć implantów osiągnęło odpowiednią stabilizację (≥ 35 Ncm), co kwalifikowało je do natychmiastowego obciążenia. Po usunięciu szablonu osadzono łączniki wielounitowe (ang. multiunit abutments).

W tej samej sesji klinicznej wykonano transfer pracy z PMMA przy pomocy przenośnika osadzającego pracę tymczasową na szkieletcie Master Guide dzięki użyciu magnesów neodymowych. Przeprowadzono korektę okluzji i weryfikację pasywności dopasowania. Uzupełnienie przykręcono do multiunitów, a otwory dostępowe do śrub zostały zamknięte teflonem i materiałem kompozytowym.

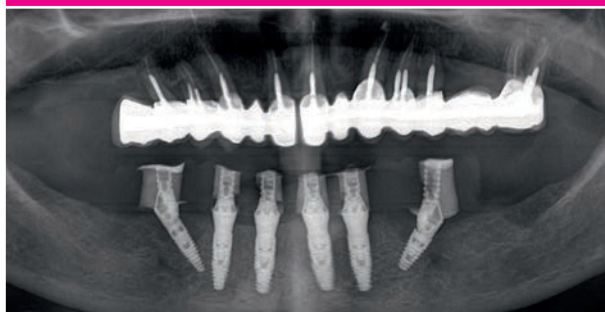


ryc. 17a



ryc. 17b

Ryc. 17 Osadzenie pracy stałej tymczasowej



Ryc. 18 Kontrola radiologiczna

ETAP PROTETYCZNY

Po upływie sześciu miesięcy od zabiegu implantacji, pacjentka zgłosiła się na wizytę celem wykonania pracy docelowej. Po usunięciu tymczasowego mostu PMMA, pobrano precyzyjne skany wewnątrzustne z poziomu łączników typu multiunit z zastosowaniem systemu Apollo SmartFlag (Apollo Implant Components, Polska).



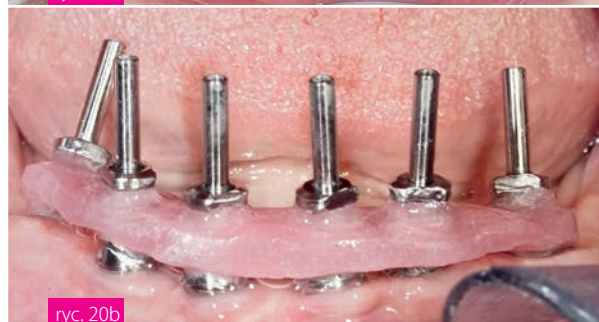
Ryc. 19 Kontrola po okresie wgajania

SmartFlag to zaawansowane cyfrowe scan body dedykowane do pracy w pełni cyfrowym protokole rekonstrukcji typu All-on-X, umożliwia pełne wyeliminowanie protokołów

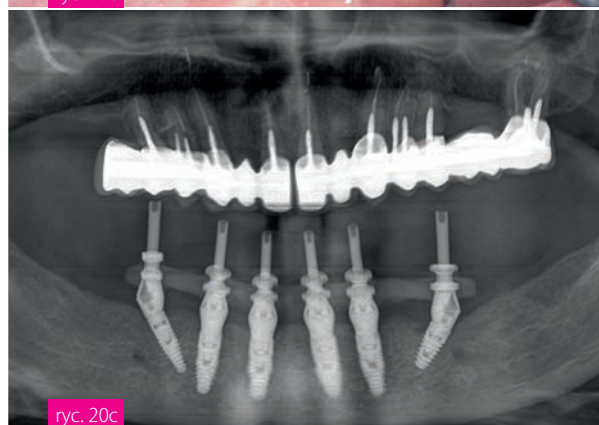
analogowych, w tym mas wyciskowych, co wiąże się z większym komfortem dla pacjenta, a dzięki dużej powierzchni referencyjnej i specjalnym oznaczeniom istotnie zwiększa dokładność cyfrowych wycisków oraz upraszcza cały proces projektowania uzupełnienia protetycznego.



ryc. 20a



ryc. 20b



ryc. 20c

Ryc. 20 Analogowe oraz cyfrowe pobranie wycisków w celach porównawczych

Na kolejnej wizycie przeprowadzono test pasywności i dopasowania belki tytanowej anodowanej [5], którą wykonano w technologii frezowania. Na ostatniej wizycie osadzono pracę docelową, wykonaną na podbudowie z tlenku cyrkonu (ZrO_2), wzmocnionej wewnętrzną belką tytanową oraz licowanej porcelaną w odcieniu dopasowanym indywidualnie do estetyki pacjentki. Praca została przykręcona do łączników multiunitów, a kanały dostępne zabezpieczono teflonem i materiałem kompozytowym w kolorze dopasowanym do odbudowy.



ryc. 21a



ryc. 21b

Ryc. 21. Kontrola wydrukowanej pracy



Ryc. 22. Kontrola pasywności belki

Uzyskano stabilną, estetyczną i funkcjonalną odbudowę dolnego łuku zębowego, spełniającą oczekiwania pacjentki zarówno pod względem komfortu użytkowania, jak i estetyki uśmiechu.



ryc. 23a

Ryc. 23 Osadzenie pracy ostatecznej



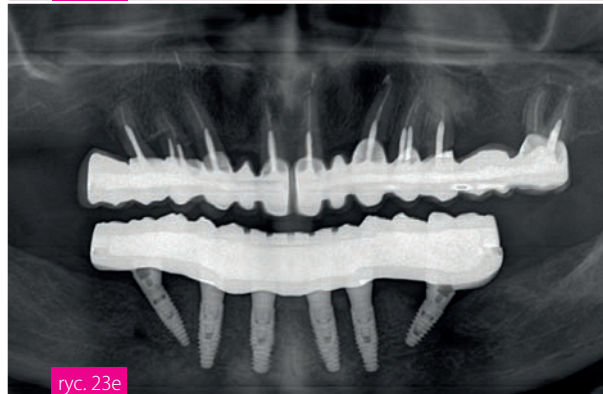
ryc. 23b



ryc. 23c



ryc. 23d



ryc. 23e

Ryc. 23 Osadzenie pracy ostatecznej

Znaczenie cyfrowego planowania

Cyfrowe planowanie leczenia implantologicznego staje się obecnie nieodzownym standardem w przypadkach rekonstrukcji pełnotukowych [6]. Możliwość precyzyjnego odwzorowania warunków kostnych i śluzówkowych oraz ich korelacji z pozycją przyszłej rekonstrukcji protetycznej pozwala uniknąć błędów prowadzących do przeciążeń i powikłań.

DYSKUSJA

Chirurgia nawigowana, szczególnie w przypadku bezzębia żuchwy, istotnie podnosi bezpieczeństwo zabiegu i przewidywalność leczenia. Dzięki wykorzystaniu systemu Snap Guide 5D możliwe było pełne odwzorowanie warunków anatomicznych w środowisku cyfrowym oraz zaplanowanie zabiegu w odniesieniu do finalnej pracy protetycznej.

Konstrukcja metalowego szkieletu Master Guide wyróżnia się dużą stabilnością mechaniczną i możliwością powtarzalnego zastosowania. Istotnym elementem było też wykorzystanie implantów tymczasowych jako punktów referencyjnych. Porównując z klasycznymi technikami, metoda cyfrowa pozwala osiągnąć dużą precyzję, poprawić komfort pacjenta i zwiększyć przewidywalność efektu klinicznego.

Na szczególną uwagę zasługuje również etap wykonania uzupełnienia ostatecznego. Po zakończonej osteointegracji implantów wykorzystano system Apollo SmartFlag, który w znaczący sposób poprawia dokładność i powtarzalność cyfrowych wycisków z poziomu multiunitów. Dzięki asymetrycznej geometrii i precyzyjnie opracowanym powierzchniom skanującym, SmartFlag eliminuje ryzyko błędnej orientacji w środowisku CAD i umożliwia dokładną rejestrację pozycji implantów bez potrzeby używania analogów.

Piśmiennictwo

- [1] Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W, Derksen W. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Implants. 2018;33(Suppl):25–42.
- [2] Esposito M, Maghaireh H, Pistilli R, Grusovin MG, Felice P. Interventions for replacing missing teeth: different types of dental implants. Cochrane Database Syst Rev. 2013;2013(7):CD003815.
- [3] Tao B, Wang F, Wu Y. Accuracy assessment of dynamic navigation during implant placement: a systematic review and meta-analysis of clinical studies in the last 10 years. J Dent. 2023 Aug;135:104567.
- [4] Linkevičius T. Zero bone loss. Koncepcje implantologiczne. Warszawa: Quintessence; 2019.

Zastosowanie testu pasywności konstrukcji wsporczej, wykonanej w technologii precyzyjnego frezowania, umożliwiło pełną kontrolę nad zgodnością pracy z sytuacją kliniczną. Uzupełnienie ostateczne, wykonane z cyrkonu wzmocnionego metalową belką i licowane porcelaną, pozwoliło osiągnąć doskonałe efekty estetyczne przy jednoczesnym zachowaniu stabilności i trwałości mechanicznej konstrukcji. Zastosowanie w pełni cyfrowego protokołu – od diagnostyki, przez chirurgię, po finalną rekonstrukcję protetyczną – pokazuje potencjał nowoczesnych technologii w leczeniu bezzębia żuchwy. Takie podejście pozwala nie tylko skrócić czas leczenia, ale także zwiększyć jego przewidywalność oraz komfort pacjenta.

WNIOSKI

Przedstawiony przypadek potwierdza skuteczność leczenia bezzębia żuchwy z wykorzystaniem chirurgii nawigowanej oraz natychmiastowego obciążenia w oparciu o cyfrowy workflow. Integracja diagnostyki obrazowej, precyzyjnego planowania implantologicznego, indywidualnych komponentów chirurgicznych i technologii CAD/ CAM zapewnia wysoką przewidywalność oraz komfort leczenia zarówno dla lekarza, jak i pacjenta.

[5] Mijiritsky E, Elad A, Krausz R, Ivanova V, Zlatev S. Clinical performance of full-arch implant-supported fixed restorations made of monolithic zirconia luted to a titanium bar: a retrospective study with a mean follow-up of 16 months. J Dent. 2023;137:104675.

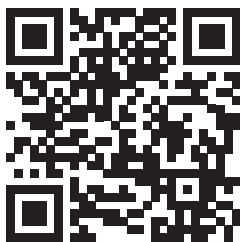
[6] Szwarczyńska K, Szwarczyński A, Kąkolewska J. Rekonstrukcje pełnolukowe z natychmiastowym obciążeniem przy użyciu szablonów 5D Snap Guide. Doniesienia wstępne. Implantol Stomatol/PSI Implant Dent. 2024; XV (2):30.

reklama



BEGO ZAPRASZA DO UDZIAŁU W SZKOLENIACH IMPLANTOLOGICZNYCH DLA POCZĄTKUJĄCYCH I ZAAWANSOWANYCH

Zeskanuj kod QR
SPRAWDŹ AKTUALNE
TERMINY SZKOLEŃ



LEK. STOM.
KRZYSZTOF WYREMBELSKI
M.SC. IN ORAL IMPLANTOLOGY



LEK. STOM.
RAFAŁ PRZYBYLSKI

Więcej na: www.implantybego.pl

WYREMBELSKI & PRZYBYLSKI



IMPLANT ACADEMY®

Tu teoria staje się rzeczywistością