

Płytką obturacyjną w technologii druku 3D dla pacjenta po resekcji szczęki z powodu nowotworu – opis przypadku

Palatal obturator plate in 3D printing technology for a patient after maxillary resection due to cancer – case report

Anna Cybulska, Elżbieta Mierzwińska-Nastalska, Jolanta Kostrzewa-Janicka

Katedra Protetyki Stomatologicznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Department of Prosthetic Dentistry, Medical University of Warsaw

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Jolanta Kostrzewa-Janicka

HASŁA INDEKSOWE:

obturator, nowotwory głowy i szyi, CAD/CAM, druk 3D

KEY WORDS:

palatal obturator, head and neck neoplasms, CAD/CAM, 3D printing

Streszczenie

Chirurgiczne leczenie nowotworów środkowego piętra twarzy prowadzi do powstania ubytku tkanek i upośledzenia funkcji, takich jak żucie, mowa, oddychanie i połykanie. Podczas rehabilitacji protetycznej pacjentów po resekcji szczęki wykonuje się uzupełnienia protetyczne zaopatrzone w obturator w celu przywrócenia utraconych funkcji i poprawy estetyki. W przypadku pacjentów bezzębnych niejednokrotnie obserwuje się niewystarczającą retencję protezy na podłożu, uniemożliwiająca użytkowanie wykonanych uzupełnień. Konwencjonalne metody wykonania uzupełnień protetycznych wiążą się z czasochłonnymi i podatnymi na błędy ludzkie procedurami klinicznymi i laboratoryjnymi. Nieustannie poszukiwane są metody wykonawstwa protez, które uprościłyby opracowane dotychczas, skomplikowane techniki wytwarzania i zapewniły satysfakcjonujący efekt estetyczny i funkcjonalny. Dynamicznie rozwijające się technologie cyfrowe pozwalają na ich coraz szersze wykorzystanie również w przypadku rehabilitacji protetycznej pacjentów pooperacyjnych. W pracy przedstawiono opis przypadku pacjenta bezzębnego po resekcji lewej szczęki z powodu nowotworu, u którego na podstawie skanu wewnątrzustnego wykonano w technologii druku

Summary

Surgical treatment of midface tumours leads to tissue loss and impairment of functions such as chewing, speech, breathing, and swallowing. During prosthetic rehabilitation of patients after maxillary resection, prosthetic restorations with an obturator are made to restore lost functions and improve aesthetics. Insufficient denture retention is often observed in the case of edentulous patients, preventing the use of fabricated restorations. Conventional methods of fabricating restorations involve time-consuming clinical and laboratory procedures that are prone to human error. There is a constant search for methods of making prostheses that would simplify the complicated manufacturing techniques developed so far and provide a satisfactory aesthetic and functional effect. Dynamically developing digital technologies allow their increasing use also for prosthetic rehabilitation of postoperative patients. The paper presents a case report of an edentulous patient after the left maxilla resection due to cancer, in whom, based on an intraoral scan, an upper denture plate with a hollow closed obturator was made using 3D printing technology, and the recesses of the post-resection defect were additionally used to

3 D płytę protezy górnej z zamkniętym pustym obturatorem oraz dodatkowo wykorzystano zachyłki ubytku poresekcyjnego w celu zwiększenia retencji uzupełnienia na podłożu.

increase the retention of the restoration on the prosthetic base.

Wstęp

Ubytek kości szczęki powstały po zabiegu resekcji tkanek z powodu nowotworu prowadzi do powstania komunikacji między jamą ustną i nosową, upośledzając funkcje mowy, oddychania, żucia i połykania.¹⁻⁴ Ruchome uzupełnienia protetyczne, wykorzystywane podczas rehabilitacji tej grupy pacjentów, niejednokrotnie charakteryzują się niewystarczającą retencją i stabilizacją na podłożu.^{2,5,6} Obserwowane jest to zwłaszcza w przypadkach rozległego ubytku po resekcji szczęki z powodu ciężaru protezy z obturatorem oraz działania siły grawitacji.^{5,7,8} W celu zmniejszenia masy uzupełnienia wykorzystywane są obturatory otwarte o kształcie kielicha, jednak zbierające się w nich wydzieliny mogą powodować nieprzyjemny zapach i stanowić podłoże dla rozwoju drobnoustrojów. Eliminacja tego problemu możliwa jest przez zastosowanie obturatorów zamkniętych pustych, które dodatkowo zapewniają lepsze podparcie tkanek.^{9,10} Wykorzystanie zachyłków ubytku pooperacyjnego pozwala poprawić retencję i stabilizację uzupełnienia protetycznego na podłożu.^{4,11}

Rozwój nowoczesnych technologii pozwala coraz częściej na wykonywanie prac protetycznych w protokole cyfrowym.¹ Skanowanie wewnątrzustne eliminuje konieczność pobierania tradycyjnych wycisków, zwiększając komfort pacjenta i skracając czas zabiegu.¹²⁻¹⁵ Wyciski cyfrowe wykazują szereg korzyści również w przypadku pacjentów pooperacyjnych. Deformacje podłoża protetycznego niejednokrotnie utrudniają dobór odpowiedniej łyżki wyciskowej. Ponadto

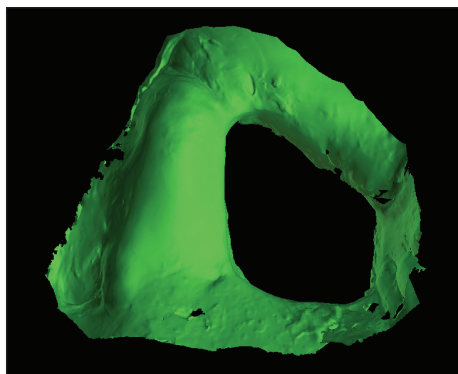
często po zabiegach chirurgicznych występuje ograniczony zakres otwierania ust, co utrudnia wprowadzenie łyżki z masą wyciskową. Skanowanie wewnątrzustne eliminuje również ryzyko przedostania się masy do górnych dróg oddechowych. Urządzenie skanujące nie wymaga kontaktu z tkankami podłoża, co w przypadku pacjentów leczonych z powodu nowotworów środkowego piętra twarzy, zapobiega ich mechanicznemu urazowi.^{12,16,17} Skanery wewnątrzustne charakteryzują się coraz większą dokładnością i precyzją skanowania, co pozwala na skanowanie również rozległych obszarów podniebienia i luk międzyzębowych.^{18,19} Dostępne oprogramowania i urządzenia CAD/CAM pozwalają nie tylko na projektowanie i wytwarzanie standardowych prac protetycznych, ale również protez pooperacyjnych.^{8,17,20} Wykorzystanie techniki druku 3D pozwala na wytwarzanie uzupełnień z obturatorem zamkniętym pustym o dużej dokładności.^{8,21,22}

Opis przypadku

Pacjent, lat 75, zgłosił się w celu uzupełnienia ubytku podniebienia twardego po resekcji szczęki lewej z powodu nowotworu (ryc. 1). Pacjent przed zabiegiem chirurgicznym miał kilkukrotnie wykonywane protezy całkowite, do których nigdy nie udało mu się zaadaptować i których nie użytkował. Problem przechodzenia płynów i pokarmów z jamy ustnej do nosowej oraz konieczność nieustannego umieszczania w jamie poresekcyjnej opatrunków z gazy skłoniły pacjenta do zgłoszenia się w celu ponownego leczenia protetycznego.



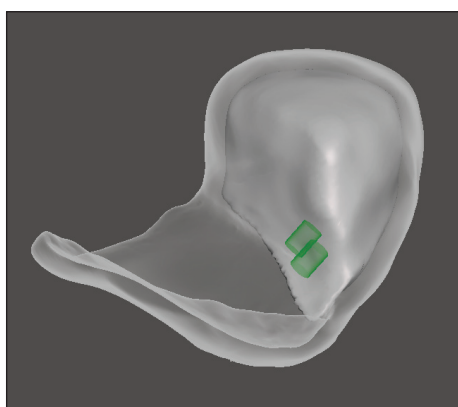
Ryc. 1. Zdjęcie wewnątrzustne – stan podłoża protezycznego.



Ryc. 2. Skan wewnątrzustny zaimportowany do programu Blue Sky Plan 4.



Ryc. 3. Zaprojektowana płyta protezy z obturatorem zamkniętym pełnym na wirtualnym modelu.



Ryc. 4. Wydrążanie obturatora w programie Meshmixer.

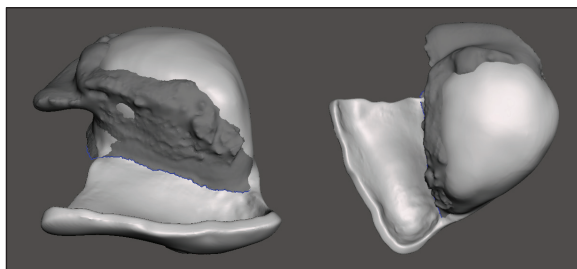
Biorąc pod uwagę uzyskane w wywiadzie informacje, podjęto decyzję o wykonaniu górnej płytki obturacyjnej w technologii druku 3D. Wykonano skan wewnątrzustny podłoża protezycznego szczęki (Trios 3, 3Shape, Dania) i zaimportowano do programu Blue Sky Plan 4 (Blue Sky Bio, USA) (ryc. 2). Na modelu cyfrowym zaprojektowano płytę protezy z obturatorem pełnym zamkniętym (ryc. 3). Następnie w celu zmniejszenia ciężaru płytki w programie Meshmixer

(Autodesk Research, USA) obturator wydrążono i zaprojektowano 2 otwory, umożliwiające zmniejszenie ciśnienia wewnątrz pustej przestrzeni podczas drukowania oraz wypłukanie niespolimeryzowanej żywicy z wnętrza obturatora (ryc. 4). Uzupełnienie protezy wydrukowano w drukarce Asiga Max UV 385 (Asiga, Australia) z materiału Optiprint Laviva (Dentona, Niemcy), zgodnie z zaleceniami producenta. Po wydrukowaniu, oczyszczeniu z nadmiaru żywicy, kąpeli ultradźwiękowej w izopropanolu i zamknięciu żywicą Optiprint Laviva zaprojektowanych otworów w części obturującej protezę utwardzono w dedykowanej lampie UV, w celu końcowej polimeryzacji materiału. Następnie uzupełnienie protezy poddane zostało obróbce w pracowni techniki dentystycznej z wykorzystaniem

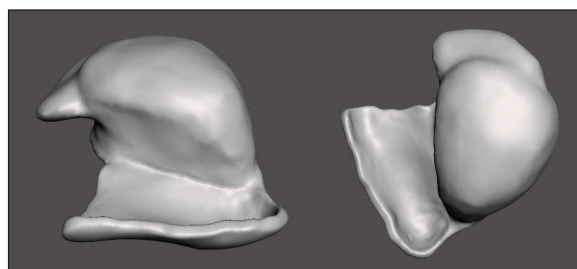


Ryc. 5. Wydrukowane uzupełnienie protetyczne.

narzędzi i materiałów przeznaczonych do protez akrylowych (ryc. 5). Płytkę wprowadzono na podłoże i skontrolowano szczelność z zastosowaniem materiału silikonowego Oranwash L (Zhermack SpA, Włochy). Zauważono przedostanie się masy silikonowej w zachyłki ubytku pooperacyjnego i poprawę retencji płytki na podłożu. Wykonano skan części dośluzówkowej płytki obturacyjnej z materiałem silikonowym w skanerze laboratoryjnym E3 (3Shape, Dania), a następnie w programie Meshmixer (Autodesk Research, USA) złożono projekt uzupełnienia protetycznego i skan płytki z materiałem silikonowym oraz scalono, uzyskując nowe uzupełnienie rozprzestrzenione w zachyłki jamy poresekcyjnej (ryc. 6). Projekt płytki obturacyjnej wygładzono usuwając nadmiary, które uniemożliwiłyby wprowadzenie uzupełnienia na podłoże bez urazu tkanek (ryc. 7). Następnie powtórzono procedury wydrążania, drukowania i polerowania uzupełnienia protetycznego, uzyskując nowe uzupełnienie protetyczne (ryc. 8). Przedstawiona technika postępowania pozwoliła na zwiększenie retencji płytki protezy z obturatorem u pacjenta po resekcji szczęki. Uzupełnienie protetyczne wprowadzono na podłoże, przećwiczono z pacjentem tor wprowadzenia protezy oraz przekazano zalecenia dotyczące użytkowania i terminy wizyt kontrolnych (ryc. 9).



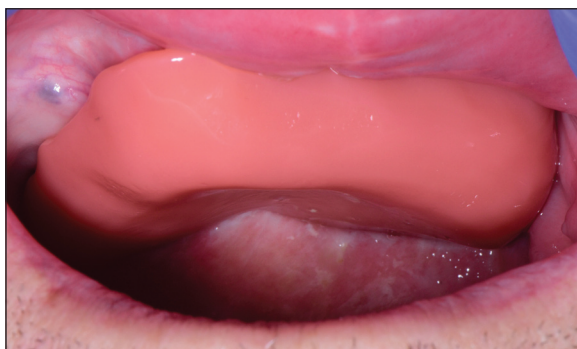
Ryc. 6. Scalanie w programie Meshmixer projektu uzupełnienia protetycznego ze skanem płytki z masą silikonową wypełniającą zachyłki jamy poresekcyjnej.



Ryc. 7. Opracowany, gotowy do druku projekt płytki rozprzestrzenionej w zachyłki pooperacyjne.



Ryc. 8. Wydrukowane, rozprzestrzenione uzupełnienie protetyczne.



Ryc. 9. Zdjęcie wewnątrzustne – płytka obturacyjna na podłożu protetycznym.

Podsumowanie

Zastosowanie uzupełnień ruchomych podczas rehabilitacji protetycznej pacjentów po resekcji szczęki często nie pozwala na uzyskanie odpowiedniej retencji protezy na podłożu. Możliwość wykorzystania zachyłków poporacyjnych pozwala na zwiększenie retencji i wytworzenie funkcjonalnych uzupełnień protetycznych. Dynamicznie rozwijające się technologie cyfrowe upraszczają techniki projektowania i wytwarzania prac protetycznych również podczas rehabilitacji pacjentów po resekcji tkanek z powodu nowotworu.

Piśmiennictwo

1. *Tasopoulos T, Kouveliotis G, Polyzois G, Karathanasi V*: Fabrication of a 3D Printing Definitive Obturator Prosthesis: a Clinical Report. *Acta Stomatol Croat* 2017; 51(1): 53-58.
2. *Buurman DJM, Speksnijder CM, Engelen BHT, Kessler P*: Masticatory performance and oral health-related quality of life in edentulous maxillectomy patients: A cross-sectional study to compare implant-supported obturators and conventional obturators. *Clin Oral Implants Res* 2020; 31(5): 405-416.
3. *Corsalini M, Barile G, Catapano S, Ciocia A, Casorelli A, Siciliani R, Di Venere D, Capodiferro S*: Obturator Prosthesis Rehabilitation after Maxillectomy: Functional and Aesthetical Analysis in 25 Patients. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18(23): 12524.
4. *Hou YZ, Huang Z, Ye HQ, Zhou YS*: Inflatable hollow obturator prostheses for patients undergoing an extensive maxillectomy: a case report. *Int J Oral Sci* 2012; 4(2): 114-118.
5. *Karthikeyan S, Balu K, Devaki V, Ajay R*: A simple method of enhancing retention in interim hollow bulb obturator in a case of an acquired palatal defect. *J Pharm Bioallied Sci* 2015; 7(2): 782-785.
6. *König J, Kelemen K, Váncsa S, Szabó B, Varga G, Mikulás K, Borbély J, Hegyi P, Hermann P*: Comparative analysis of surgical and prosthetic rehabilitation in maxillectomy: A systematic review and meta-analysis on quality-of-life scores and objective speech and masticatory measurements. *J Prosthet Dent* 2023; S0022-3913(23)00775-8.
7. *Nimonkar SV, Belkhode VM, Asiri AM, Aldossary MF, Nimonkar PV*: A method of hollowing the obturator prosthesis and an overview on the pros and cons of the various materials used for hollowing. *J Med Life* 2021; 14(3): 383-389.
8. *Alfaraj A, Su FY, Lin WS*: CAD-CAM Hollow Obturator Prosthesis: A Technical Report. *J Prosthodont* 2022; 31(7): 635-638.
9. *Parthasarathy N, Anusha K, Madhan Kumar S, Shanmuganathan N*: Maxillary Defect Rehabilitation Using a Hollow Bulb Obturator. *Cureus* 2022; 14(11): e31326.
10. *Tasopoulos T, Chatziemmanouil D, Karaiskou G, Kouveliotis G, Wang J, Zoidis P*: Fabrication of a 3D-printed interim obturator prosthesis: A contemporary approach. *J Prosthet Dent* 2019; 121(6): 960-963.
11. *Singh M, Bhushan A, Kumar N, Chand S*: Obturator prosthesis for hemimaxillectomy patients. *Natl J Maxillofac Surg* 2013; 4(1): 117-120.
12. *Juszczyszyn K, Rolski D, Mierzińska-Nastalska E*: Wykorzystanie technologii CAD/CAM w rehabilitacji protetycznej pacjentów leczonych z powodu nowotworów środkowego piętra twarzy. *Protet Stomatol* 2019; 69(3): 313-321.
14. *Beri A, Pisulkar SK, Bagde AD, Bansod A, Dahibandekar C, Paikrao B*: Evaluation of accuracy of photogrammetry with 3D scanning and conventional impression method for craniomaxillofacial defects using a software analysis. *Trials* 2022; 27, 23(1): 1048.

15. *De La Cerda Obraniak M, Cybulska A*: Możliwości wykorzystania wycisków cyfrowych przy wykonawstwie różnych rodzajów uzupełnień protetycznych. *Twój Przegląd Stomatologiczny* 2022; 8-9: 95-98.
16. *Białokórska K, Szczyrek P*: Skanery wewnętrzne – możliwości zastosowania w codziennej praktyce. *Protet Stomatol* 2019; 69(4): 419-426.
17. *Soriano CM, Vega PC, Devesa AE, Salas EJ, López Lopez J*: Frequency and type of digital procedures used for the intraoral prosthetic rehabilitation of patients with head and neck cancer: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2022; 127(5): 811-815.
18. *Farook TH, Jamayet NB, Abdullah JY, Asif JA, Rajion ZA, Alam MK*: Designing 3D prosthetic templates for maxillofacial defect rehabilitation: A comparative analysis of different virtual workflows. *Comput Biol Med* 2020; 118: 103646.
19. *Canullo L, Pesce P, Caponio VCA, Iacono R, Luciani FS, Raffone C, Menini M*: Effect of auxiliary geometric devices on the accuracy of intraoral scans in full-arch implant-supported rehabilitations: An in vitro study. *J Dent* 2024; 145: 104979.
20. *Cao R, Zhang S, Li L, Qiu P, Xu H, Cao Y*: Accuracy of intraoral scanning versus conventional impressions for partial edentulous patients with maxillary defects. *Sci Rep* 2023; 13(1): 16773.
21. *Elbashti ME, Sumita YI, Kelimu S, Aswehlee AM, Awuti S, Hattori M*: Application of Digital Technologies in Maxillofacial Prosthetics Literature: A 10-Year Observation of Five Selected Prosthodontics Journals. *Int J Prosthodont* 2019; 32(1).
22. *Alfaraj A, Yang CC, Levon JA*: The trueness of obturator prosthesis base manufactured by conventional and 3D printing techniques. *J Prosthodont* 2022; 31: 221-227.

Zaakceptowano do druku: 24.07.2024 r.

Adres autorów: 02-097 Warszawa, ul. Binieckiego 6.

© Zarząd Główny PTS 2024.