

Rehabilitacja implantoprotetyczna pacjentów po operacjach nowotworów w obrębie głowy i szyi – obserwacje odległe

Prosthetic rehabilitation with dental implants in head and neck cancer Patients: A follow-up study

Dariusz Rolski, Konrad Juszczyzyn, Robert Nieborak, Elżbieta Mierzwińska-Nastalska

Katedra Protetyki Stomatologicznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Kierownik: prof. E. Mierzwińska-Nastalska

HASŁA INDEKSOWE:

head and neck cancer, dental implants, radiotherapy, osseointegration, prosthetic rehabilitation

KEY WORDS:

nowotwory głowy i szyi, wszczepy zębowe, radioterapia, osteointegracja, rehabilitacja protetyczna

Streszczenie

Wstęp. Rehabilitacja protetyczna pacjentów po operacjach nowotworów w obrębie części twarzowej czaszki przysparza wiele trudności. Leczenie chirurgiczne skutkujące powstaniem deformacji i ubytków tkanek oraz leczenie uzupełniające przyczyniają się do niewydolności podłoża protetycznego i powstania trudnych warunków do leczenia.

Cel pracy. Celem pracy była odległa ocena wyników leczenia implantoprotetycznego pacjentów po operacjach nowotworów w obrębie głowy i szyi.

Material i metody. Obserwacjom poddano grupę 52 pacjentów w wieku 37-86 lat leczonych z zastosowaniem metod implantoprotetycznych. Łącznie wprowadzono 114 wszczepów śródkostnych po upływie minimum 1 roku od zakończenia radioterapii. W badaniach kontrolnych oceniano stabilność wszczepów, zanik kości, stan tkanek miękkich wokół wszczepów, stan błony śluzowej podłoża protetycznego, higienę protez i elementów implantologicznych oraz stan użytkowanych uzupełnień protetycznych, w 10-letnim okresie obserwacji.

Summary

Introduction. Prosthetic rehabilitation of patients after surgery in the head and neck region is a complex process. Surgical treatment leads to defects and tissue loss while supporting treatment (radio- and chemotherapy) contributes to further complications.

Aim of the study. The analysis of the late effects of dental implants in patients subjected to radiotherapy due to head and neck cancer.

Materials and methods. A group of 52 patients (aged, 37-86) treated with implantoprothetic techniques was analysed. Altogether, 114 intraosseous implants were inserted at least one year after termination of radiotherapy. On the control examinations the implant stability, bone atrophy, hygiene, condition of peri-implant soft tissues, and prosthetic restorations were assessed in a 10 year period of observation.

Results. Of the 114 inserted implants in patients subjected to the analysis of late effects, 19 (16.66%) implants were lost during the observation period. The total implant survival rate was 83,33% after 10 years.

Wyniki. Spośród wprowadzonych 114 wszczepów u pacjentów poddanych odległym badaniom, w okresie obserwacji utracono 19 (16,66%). Sumaryczny stopień przetrwania implantów po 10 latach wynosił 83,33%.

Wnioski. Radioterapia może mieć negatywny wpływ na wyniki leczenia implantoprotetycznego. Rehabilitacja protetyczna z zastosowaniem wszczepów śródkostnych pozwala na poprawę funkcji narządu żucia i estetyki twarzy oraz jakości życia pacjentów po chirurgicznym usunięciu nowotworów w obrębie głowy i szyi.

Conclusions. Radiotherapy may have an adverse effect on the outcome of implantoprosthetic treatment. Prosthetic rehabilitation with use of intraosseous implants has made it possible to improve the mastication function and facial aesthetics and thus greatly contributes to a significant improvement of the patient's quality of life after surgical removal of head and neck cancer defects.

Wprowadzenie

Celem rehabilitacji protetycznej pacjentów leczonych z powodu nowotworów obszaru głowy i szyi jest nie tylko uzupełnienie braków uzębienia i przywrócenie wydolności żucia pokarmów. Leczenie odtwórcze ma za zadanie poprawę wszystkich zaburzonych funkcji układu stomatognatycznego, takich jak mowa czy oddychanie, a często także uzupełnienie deficytów tkankowych powstałych w wyniku leczenia resekcyjnego. Niezwykle istotnym elementem leczenia jest również poprawa estetyki twarzy i związany z tym aspekt psychologiczny.^{1,2}

Skuteczność leczenia odtwórczego jest zależna od zasięgu i nasilenia morfologicznych oraz czynnościowych uszkodzeń będących efektem terapii onkologicznej. Do rekonstrukcji ubytków pooperacyjnych mogą być wykorzystywane zarówno metody chirurgiczne, jak i protetyczne. Wprowadzenie unaczynionych wolnych przeszczepów kości rozwinęło możliwości chirurgicznej rekonstrukcji w obrębie twarzoczaszki.³ Wśród metod protetycznych zastosowanie znajdują zarówno protezy stałe, jak i ruchome. Szczególne trudności w rehabilitacji protetycznej pojawiają się w przypadku całkowitego braku uzębienia naturalnego, gdyż

deformacje podłoża protetycznego często uniemożliwiają uzyskanie odpowiedniej retencji i stabilizacji pooperacyjnych protez ruchomych. Co raz szersze zastosowanie w skutecznej rehabilitacji w takich przypadkach znajdują metody implantoprotetyczne. Optymalną skuteczność rehabilitacji uzyskuje się zwykle dzięki połączeniu technik chirurgicznych, protetycznych i implantologicznych.^{4,5}

Ponad 90% nowotworów złośliwych jamy ustnej i gardła stanowi rak kolczystokomórkowy (ang. squamous cell carcinoma – SCC), który jest szóstym najczęściej występującym rakiem na świecie.^{6,7} W leczeniu onkologicznym zastosowanie znajdują metody chirurgiczne, radioterapia, chemioterapia, immunoterapia i terapia genowa. Rodzaj, lokalizacja oraz stopień zaawansowania nowotworu decyduje o wyborze podstawowej metody leczenia oraz konieczności zastosowania leczenia uzupełniającego. Podstawą terapii onkologicznej w przypadku raka kolczystokomórkowego jest leczenie chirurgiczne. Natomiast wraz ze wzrostem zaawansowania nowotworu dodatkowo zastosowanie znajdują radioterapia, chemioterapia lub skojarzenie obu metod.⁸⁻¹³

Na przebieg rehabilitacji protetycznej mają wpływ zarówno następstwa zabiegów resekcyjnych, jak i rekonstrukcyjnych oraz leczenia

uzupełniającego. Strategie leczenia rekonstrukcyjnego i protetycznego mają odmienny charakter w przypadku szczęki i żuchwy. Zależą od stanu ogólnego pacjenta oraz czynników miejscowych. Dla przyszłego leczenia implantoprotetycznego szczególne znaczenie ma zasięg objęcia zabiegiem resekcyjnym tkanki kostnej i jej rekonstrukcja.

Najważniejszym czynnikiem mającym wpływ na sposób leczenia odtwórczego w obrębie dolnego piętra twarzy jest przerwanie ciągłości kości żuchwy. Konsekwencją tego jest niesynchroniczna praca mięśni żucia i stawów skroniowo-żuchwowych oraz niestabilność odłamów kostnych.¹⁴ Zastosowanie w takim przypadku jedynie metod protetycznych jest nieskuteczne i niezbędna staje się rekonstrukcja chirurgiczna. Zespoleń odłamów jedynie za pomocą tytanowych płyt, choć odtwarza ciągłość żuchwy nie odbudowuje podłoża kostnego, co komplikuje przyszłe leczenie implantologiczne w tym obszarze. Dlatego korzystniejsze jest wykorzystanie do rekonstrukcji żuchwy przeszczepów tkanki kostnej. Obecnie zastosowanie znajdują głównie unaczynione przeszczepy ze strzałki, kości promieniowej, biodra lub łopatki.¹⁵⁻¹⁷ Ze względu na podobieństwo budowy anatomicznej do kości żuchwy, odpowiednią długość i możliwość kształtowania oraz powolną resorpcję i małą ilość komplikacji chirurgicznych, preferowana jest kość strzałkowa.¹⁸ Wśród wad wymienia się natomiast jej niewystarczającą grubość, która prowadzi do dysproporcji w wymiarze pionowym pomiędzy przeszczepem i zachowaną częścią żuchwy, a co za tym idzie także do dysproporcji pomiędzy długością implantu i odbudowy protetycznej. Zaletą przeszczepów z kości biodrowej i łopatki jest możliwość jednoczesnego pobrania wraz z fragmentem tkanki kostnej wyspy skórno-mięśniowej. W związku z tym, te rodzaje przeszczepów są wybierane w bardziej złożonych i rozległych zabiegach rekonstrukcyjnych. Częstymi problemami związanymi z rozległymi

rekonstrukcjami, niezależnie od użytego przeszczepu są: dysproporcja w wymiarze łuków zębowych, niewystarczający wymiar przestrzeni interokludalnej dla uzupełnień protetycznych oraz zaburzenie relacji międzyszczękowych.^{19,20} Lepszy efekt rekonstrukcji można uzyskać wykorzystując symulację przestrzenną przy użyciu nowoczesnych technik planowania i modelowania trójwymiarowego.²¹ Skrajnie trudne warunki do rekonstrukcji i leczenia protetycznego pojawiają się w przypadku resekcji struktur stawu skroniowo-żuchwowego i dlatego jeśli nie ma konieczności onkologicznej, próbuje się zachować przynajmniej fragment wyrostka kłykciowego.

W przypadku zabiegów resekcyjnych w obrębie szczęki główne trudności w rehabilitacji protetycznej wynikają z obecności połączenia pomiędzy jamą ustną a zatokami szczękowymi i jamą nosową.²² Nieprawidłowy przepływ powietrza skutkuje zaburzeniami w artykulacji mowy, a transfer treści pokarmowej uniemożliwia prawidłowy przebieg procesów żucia i połykania oraz sprzyja rozwojowi przewlekłych stanów zapalnych dróg oddechowych.²³ Do zamknięcia komunikacji wykorzystuje się metody chirurgiczne lub protezy wyposażone w obturatory. Skuteczność wymienionych metod jest kompromisowa, a często niezbędne jest skojarzone zastosowanie obu metod.^{24,25} Wykorzystanie płatów skórno-mięśniowych bez komponenty kostnej nie odtwarza warunków kostnych dla przyszłego leczenia implantoprotetycznego, a ze względu na ruchomość płata rehabilitacja przy użyciu protez ruchomych jest w takich sytuacjach bardzo utrudniona.²⁶ Przeszczepy z komponentą kostną pobiera się z kości biodrowej wraz z mięśniem skośnym wewnętrznym brzucha oraz z łopatki z mięśniem najszerszym grzbietu.²⁷ Odnośnie metod protetycznych najczęstsze niepowodzenia dotyczą protez ruchomych wyposażonych w rozbudowany obturator przy istniejących rozległych brakach zębowych lub przypadkach

całkowitego braku uzębienia szczęki, gdyż retencja i stabilizacja protez podpartych głównie śluzówkowo jest często niezadowalająca.²⁸

Resekcje obejmujące jedynie błonę śluzową i tkanki miękkie bez tkanki kostnej, na przykład w obrębie języka, warg, policzków, dna czy przedsionka jamy ustnej, prowadzą do powstawania pooperacyjnych blizn i zrostów. Wpływa to niekorzystnie na zasięg i kształt pola protezy oraz objętość przestrzeni neutralnej. Zaburzona ruchomość wymienionych struktur utrudnia mówienie, żucie i połykanie pokarmów, a także powoduje niekontrolowane przemieszczanie ruchomych uzupełnień protetycznych, uniemożliwiając prawidłowy przebieg procesów adaptacyjnych. Niewielkie, płytkie ubytki tkanek miękkich mogą być rekonstruowane przy pomocy przeszczepów skóry niepełnej grubości, a bardziej rozległe za pomocą wolnych płatów skórnych z przedramienia i płatów skórno-mięśniowych.¹³

Poza trudnościami wynikającymi z zaburzeń anatomicznych będących skutkami leczenia chirurgicznego rehabilitację protetyczną utrudniają także następstwa terapii uzupełniającej. Najczęstszymi powikłaniami są stany zapalne błony śluzowej typu mucositis, kserostomia, zaburzenia smaku, nawracające infekcje bakteryjne oraz grzybicze, martwica popromienna kości, a także indukowany radioterapią przykurcz mięśni twarzy. Wymienione powikłania wymagają wielospecjalistycznego leczenia stomatologicznego, zastosowania substytutów śliny, farmakoterapii zakażeń oraz zabiegów rehabilitacyjnych.²⁹⁻³¹

Mimo zastosowania różnego rodzaju zabiegów rekonstrukcyjnych ich efekty nie zawsze są przewidywalne i zadowalające, a objętość odbudowanej tkanki kostnej optymalna dla przyszłych zabiegów implantoprotetycznych. W przypadku całkowitych braków uzębienia umieszczenie w odpowiedniej pozycji wszczepów i wystarczającej ich liczby, niezbędnych do zastosowania uzupełnień stałych,

jest często niemożliwe. Dodatkowe ograniczenia mogą wynikać z obecności elementów zespalających odłamy kostne, takich jak płyty i śruby tytanowe. Jediną możliwością skutecznej rehabilitacji protetycznej może być wtedy zastosowanie ograniczonej liczby implantów i wspartych na nich protez typu overdenture (OVD). Takie rozwiązania pozwalają na poprawę wydolności żucia dzięki uzyskaniu lepszej stabilizacji i retencji pooperacyjnych protez całkowitych w stosunku do protez podpartych śluzówkowo.^{32,33}

Cel pracy

Celem pracy była odległa ocena leczenia z zastosowaniem implantów zębowych oraz protez opartych na wszczepach u pacjentów po operacjach nowotworów w obrębie głowy i szyi.

Material i metoda

Badaniom poddano grupę 52 pacjentów w wieku 37-86 lat (średnia wieku 61,5 lat), w tym 20 kobiet i 32 mężczyzn, po operacjach z powodu nowotworów głowy i szyi, u których prowadzono rehabilitację protetyczną w Katedrze Protetyki Stomatologicznej (Szpital Kliniczny Dzieciątka Jezus) Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, z wykorzystaniem metod implantoprotetycznych (tab. 1). Pacjenci ze złym stanem zdrowia ogólnego oraz palacze zostali wykluczeni z leczenia implantologicznego. U 44 pacjentów przeprowadzono leczenie onkologiczne z powodu raka płaskonabłonkowego (*Carcinoma planoepitheliale*), u trzech z powodu mięsaka prążkowanokomórkowego (*Rhabdomyosarcoma*), u czterech z powodu szkliwiaka (*Ameloblastoma*) i jednego z powodu mięsaka kościopochodnego (*Osteosarcoma*) (tab. 2).

Leczenie resekcyjne w 33 przypadkach zastosowano w żuchwie, w 9 dotyczyło szczęki, i w jednym przypadku w obrębie zarówno

T a b e l a 1. Charakterystyka pacjentów objętych procesem obserwacji

Liczba pacjentów	Wiek	Płeć Kobiety/ Mężczyźni	Radioterapia Dawka (Gy)	Czas od zakończenia radioterapii	Liczba wprowadzonych wszczepów
n = 52	37-86 \bar{x} = 61,5	20/32	50-70 \bar{x} = 60	12-32 m-ce \bar{x} = 21 m-cy	114 szczęka – 28 żuchwa – 86

T a b e l a 2. Liczba pacjentów poddana leczeniu z powodu różnych nowotworów

Rozpoznanie	Mężczyźni	Kobiety
<i>Carcinoma planoepitheliale</i>	31	13
<i>Rhabdomyosarcoma</i>	0	3
<i>Ameloblastoma</i>	0	4
<i>Osteosarcoma</i>	1	0

szczęki, jak i żuchwy. W 9 przypadkach resekcja obejmowała tylko tkanki miękkie. Leczenie wspomagające w postaci radioterapii zastosowano w 38 przypadkach, chemioterapii w 1 przypadku, a w 7 przypadkach skojarzonej radio- i chemioterapii (tab. 3). Rekonstrukcja chirurgiczna była elementem terapii onkologicznej u ośmiu pacjentów i dotyczyła resekcji żuchwy. W trzech przypadkach ciągłość żuchwy odtworzono przy pomocy płyty rekonstrukcyjnej. U trzech pacjentów zastosowano autogeny przeszczep kości strzałkowej (FFF – Fibula Free Flap), i w dwóch przypadkach przeszczep kości z talerza kości biodrowej (ICOFF – Iliac Crest Osteocutaneous Free Flap).

U 52 pacjentów wprowadzono 114 wszczepów (106 systemu Branemarka i 8 Alpha Bio), w tym 86 w żuchwie i 28 w szczęce. Jeden pacjent był leczony implantoprotetycznie w obrębie szczęki i żuchwy. W obrębie przeszczepu z kości strzałkowej umieszczono łącznie 5 implantów u trzech pacjentów i 7 implantów u dwóch pacjentów w przeszczepie z kości biodrowej. Najczęściej wykorzystywano implanty (109) o średnicy 3,75 mm. Tylko 3 implanty

T a b e l a 3. Obszar resekcji i rodzaj zastosowanego leczenia uzupełniającego (liczba pacjentów)

Resekcja tkanek miękkich	9
w tym:	
+ RTH	7
+ RTH + CTH	1
Resekcja szczęki	9
w tym:	
+ RTH	7
+ RTH + CTH	1
Resekcja żuchwy	33
w tym:	
+ RTH	23
+ CTH	1
+ RTH + CTH	5
Resekcja szczęki oraz żuchwy	1
w tym:	
+ RTH	1

zastosowano o średnicy mniejszej i 2 implanty o średnicy większej niż 3,75 mm. Długość implantów wynosiła: 8,5 mm (11), 10 mm (25), 11,5 mm (34), 13 mm (40) i 15 mm (4).

Tabela 4. Leczenie protetyczne z wykorzystaniem różnej liczby wszczepów do wsparcia uzupełnień protetycznych

Rodzaj uzupełnienia protetycznego	Liczba pacjentów
ŻUCHWA	
Protezy ruchome całkowite (OVD)	
1 implant	3
2 implanty	37
3 implanty	2
Protezy stałe	
3 implanty	1
SZCZĘKA	
Protezy ruchome całkowite (OVD)	
2 implanty	1
3 implanty	4
4 implanty	3
Protezy ruchome częściowe (OVD)	
2 implanty	1

W przypadku żuchwy u 37 pacjentów wprowadzono 2 implanty, u trzech pacjentów 3 implanty i u trzech pojedynczy implant umieszczony pośrodkowo. W 37 przypadkach wdrożono leczenie z zastosowaniem całkowitych uzupełnień protetycznych typu overdenture wspartych na 2 implantach, w dwóch przypadkach na 3 implantach i w trzech przypadkach na pojedynczym wszczepie. U jednego pacjenta zastosowano uzupełnienie stałe w postaci mostu metalowo ceramicznego na 3 implantach. Jako elementów retencyjnych dla 28 protez użyto zaczepów osiowych, a dla 14 indywidualnych zespołów kładkowych.

W przypadku szczęki u trzech pacjentów wprowadzono po 4 implanty, u czterech po 3 implanty i dwóch po 2 implanty. U pacjentów z 4 wszczepami wykorzystano zaczepy typu Locator. U pacjentów z 3 wszczepami

Tabela 5. Rodzaj zastosowanych elementów retencyjnych dla pooperacyjnych protez opartych na wszczepach śródkostnych

Rodzaj elementu retencyjnego	Liczba pacjentów
ŻUCHWA	
Zespolecie kładkowe	
2 implanty	12
3 implanty	2
Zaczepy typu Locator	
2 implanty	23
1 implant	3
Zaczepy typu Equator	
2 implanty	1
Zaczepy kulowe	
2 implanty	1
SZCZĘKA	
Zespolecie kładkowe	
3 implanty	4
Zaczepy typu Locator	
4 implanty	3
2 implanty	1
Zaczepy kulowe	
2 implanty	1

zastosowano indywidualne zespolenia kładkowe. U pacjentów z 2 wszczepami zastosowano w jednym przypadku zaczepy kulowe i w jednym zaczepy typu Locator. Konstrukcje protetyczne, wykorzystujące wprowadzone wszczepy dla umożliwienia uzyskania utrzymania protez na podłożu, obejmowały protezy całkowite z obturatorem – 8 pacjentów i protezy szkieletowe z obturatorem – 1 pacjent (tab. 4, 5).

Rehabilitacja protetyczna pacjentów była prowadzona etapowo. W pierwszym wdrażano leczenie z zastosowaniem tymczasowych natychmiastowych, wczesnych i późnych

uzupełnień protetycznych. Po ustabilizowaniu się podłoża protetycznego, kontynuowano leczenie protetyczne i wykonywano u każdego pacjenta konwencjonalne protezy pooperacyjne – całkowite dolne oraz całkowite górne z obturatorem. Podczas użytkowania tych uzupełnień dokonywano oceny ich retencji i stabilizacji oraz sprawności funkcjonalnej. Brano pod uwagę zgłaszany przez pacjentów stopień trudności w użytkowaniu protez. Trudne warunki do leczenia protetycznego i niewydolne biologicznie podłoże, obecność ubytków pooperacyjnych i skutków leczenia uzupełniającego były przyczyną wielu niepowodzeń i braku uzyskania zadowalających wyników leczenia, co skłaniało do rozważenia możliwości wdrożenia u tych pacjentów metod implantoprotetycznych.

W drugim etapie, po upływie minimum roku od zakończenia leczenia uzupełniającego (radioterapii, chemioterapii), po przeprowadzeniu badania klinicznego i analizie badań dodatkowych (zdjęcia pantomograficzne, stożkowa tomografia komputerowa – CBCT), po uzyskaniu zgody lekarza onkologa, przystępowano do leczenia implantoprotetycznego. Stosowano dwuetapowy protokół chirurgiczny polegający na wprowadzeniu wszczepów w łożo kostne, pokryciu ich płatem śluzówkowo-okostnym oraz po okresie 6-10 miesięcy odsłonięciu wszczepów i wykonaniu docelowych uzupełnień protetycznych. W razie potrzeby w diagnostyce i planowaniu wykorzystywano system nawigacyjny NobelGuide i stereolitograficzne szablony chirurgiczne. Zabiegi wprowadzania wszczepów przeprowadzano w osłonie antybiotykowej. Po odsłonięciu implantów i po wygojeniu tkanek otaczających przystępowano do wykonania wspartych na nich docelowych pooperacyjnych uzupełnień protetycznych – protez typu overdenture w żuchwie i protez typu overdenture z obturatorem w szczęce.

W okresie obserwacji przeprowadzono pomiary stabilności wszczepów, ocenę stanu tkanek okołowszczepowych, stanu błony śluzowej

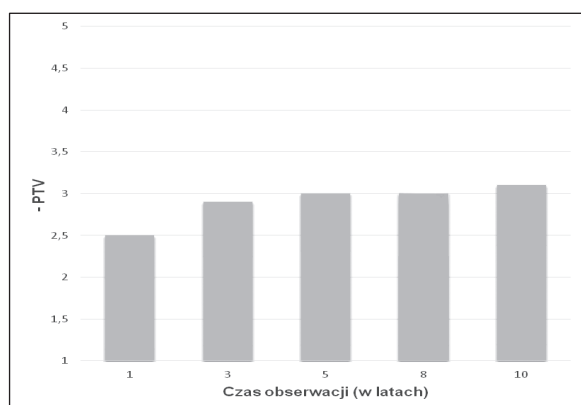
podłoża protetycznego, higieny protez i elementów implantologicznych, oraz ocenę funkcjonowania uzupełnień protetycznych opartych na wszczepach. Stabilność wszczepów badano z zastosowaniem Periotestu (Medizintechnik Gulden Niemcy). Zanik tkanki kostnej wokół implantów oceniano na celowanych zdjęciach radiologicznych wykonywanych techniką kąta prostego. Położenie przyczepu nabłonkowego wokół wszczepów badano wykorzystując sondę periodontologiczną WHO. Analizie poddano także zmodyfikowany wskaźnik płytki protez według metody Ambjörnsena. Stan błony śluzowej podłoża protetycznego oceniano stosując klasyfikację Newtona. W ocenie użytkowania uzupełnień protetycznych brano pod uwagę zarówno czynniki natury biologicznej, jak i mechanicznej.

Badania kontrolne przeprowadzono po upływie 1 roku, po 3, 5, 8 i 10 latach od wprowadzenia wszczepów. Wyniki poddano analizie statystycznej, przy poziomie istotności $p < 0,05$. Stopień przetrwania wszczepów (survival rate) oszacowano z użyciem krzywej Kaplana-Meiera.

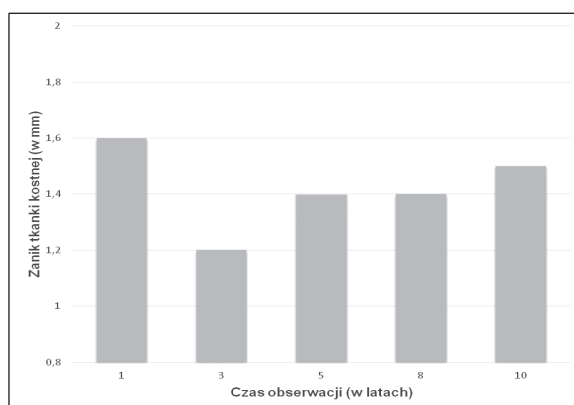
Wyniki

Analiza badania stabilności wszczepów z zastosowaniem Periotestu wykazała, że średnia uzyskana po roku wynosiła -2,5 PTV a po 3 latach -2,9 PTV. Oznacza to wzrost stabilności wraz z upływem czasu. Tendencja ta utrzymała się w następnych badaniach po 5 latach i po 8 latach, uzyskując w ostatnim pomiarze po 10 latach wartość średnią -3,1 jednostek PTV (ryc. 1).

Badania radiologiczne wykonane techniką kąta prostego, uwiaryściły po upływie jednego roku średni zanik kości wokół gwintów implantów na poziomie 1,6 mm, po upływie trzech lat 1,2 mm, uzyskując nieco wyższe wartości w kolejnych obserwacjach i po 10 latach wynosił 1,5 mm (ryc. 2).



Ryc. 1. Średnie wartości jednostek periostu (PTV) w badaniach stabilności wszczepów w okresie obserwacji.



Ryc. 2. Średnie wartości zaniku tkanki kostnej wokół wszczepów w kolejnych latach badań.

Średnia wartość poziomu przyczepu nabłonkowego wokół wszczepów uzyskana z 4 punktów pomiarowych (przedsionkowo, językowo, dystalnie i medialnie) z zastosowaniem periodontologicznej sondy WHO, mierzona w kolejnych badaniach, wynosiła po roku 1,9 mm, po 3 latach 2,1 mm, po 5 latach 2,5 mm, po 8 latach 2,8 mm i po 10 latach od odsłonięcia wszczepów 3,1 mm.

Komplikacje biologiczne w postaci stanu zapalnego i hiperplazji tkanek okołowszczepowych wystąpiły po roku w 10,52% (12) implantów a krwawienie przy zgłębnikowaniu dotyczyło 14,91% (17) wszczepów. W kolejnych latach zwiększał się odsetek implantów gdzie obserwowano krwawienie przy zgłębnikowaniu ale nie były to różnice istotne statystycznie i po 10 latach od odsłonięcia wszczepu wynosił 18,42% (21). Różnego stopnia stan zapalny błony śluzowej podłoża protetycznego obserwowano u 65,4% pacjentów, najczęściej rozpoznawano klasę II wg klasyfikacji Newtona (78,2%), często powikłany zakażeniem grzybami drożdżopodobnymi (60,9%), który wymagał wdrożenia terapii przeciwgrzybiczej.

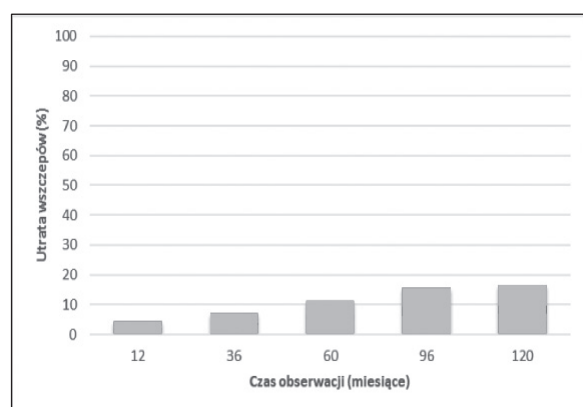
Spśród wprowadzonych 114 wszczepów u pacjentów poddanych badaniom kontrolnym, w okresie obserwacji utracono 19 (16,66%), w tym 6 w szczęce (21,42%) i 13 w żuchwie

(15,11%). Na etapie przedprotetycznym przed obciążeniem wszczepów utracono 6 (5,26%) oraz 13 (14,40%) po obciążeniu wszczepów uzupełnieniami protetycznymi (tab. 6). Odsetek utraconych wszczepów w poszczególnych okresach obserwacji przedstawia rysunek 3. Sumaryczny stopień przetrwania implantów wyniósł po roku 95,61%, po 3 latach 92,98%, po 5 latach 88,59%, po 8 latach 84,21%, i po 10 latach 83,33% (ryc. 4). W okresie badań zmarło 7 pacjentów (13,46%), u dwóch wystąpiła wznowa i nawrót choroby. Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy w stopniu przetrwania wszczepów wprowadzonych minimum 12 miesięcy po zakończeniu radioterapii lub później.

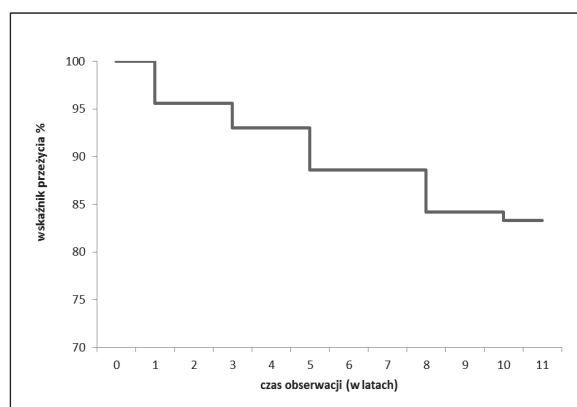
Ocena uzupełnień protetycznych opartych na wszczepach w czasie okresu obserwacji wskazywała na pozytywne wyniki leczenia u 86,44% pacjentów. Zaobserwowano jedynie niewielkie komplikacje natury mechanicznej, które dotyczyły utraty retencji, złego przylegania do elementów retencyjnych i potrzeby wymiany matryc. W 2 przypadkach wystąpiła konieczność wymiany elementów retencyjnych ze względu na ich uszkodzenie, w jednym przypadku doszło do złamania belki, i w 4 złamania płyty protezy typu overdenture. Protezy wymagały co 3-4 miesiące ponownego podścielenia

T a b e l a 6. Ocena utraty wszczepów po 10 latach w zależności od lokalizacji i etapu obserwacji

Lokalizacja	Liczba utraconych wszczepów (%)	Etap utraty wszczepów	
		przedprotetyczny	po obciążeniu
Szczęka	6 (21,42)	3 (10,71)	3 (10,71)
Żuchwa	13 (15,12)	3 (3,49)	10 (12,05)
Razem	19 (16,66)	6 (5,26)	13 (14,40)



Ryc. 3. Odsetek utraty wszczepów w okresie obserwacji.



Ryc. 4. Stopień przetrwania wszczepów w okresie obserwacji.

T a b e l a 7. Ocena uzupełnień protetycznych typu OVD wspartych na wszczepach w 10 letnim okresie obserwacji

Komplikacje mechaniczne		Liczba pacjentów (%)
Wymiana elementów retencyjnych		2 (3,84)
Złamanie belki		1 (1,92)
Złamanie płyty protezy		4 (7,68)
Higiena protez i elementów implantologicznych	Dobra	33 (63,46)
	Niezadawalająca	9 (17,30)
	Zła	10 (19,23)
Efekty funkcjonalne i estetyczne		Ocena wysoka

lub wymiany na nowe po okresie użytkowania od 2,5 do 3 lat, co jest postępowaniem standardowym w tej grupie pacjentów, ze względu na dynamikę zmian w podłożu protetycznym i jego niewydolność biologiczną. Efekty funkcjonalne i estetyczne oceniane były przez 89,5%

pacjentów jako zadawalające. Zaniedbania higieniczne dotyczyły 38,46% pacjentów, którzy byli motywowani i instruowani na każdej wizycie kontrolnej w zakresie sposobów utrzymywania właściwej higieny jamy ustnej, protez i elementów implantoprotetycznych (tab. 7).

Dyskusja

Brak możliwości skutecznej rehabilitacji pacjentów po operacjach w obrębie części twarzowej czaszki z powodu nowotworów jedynie metodami protetycznymi, zmusza do poszukiwania rozwiązań bardziej złożonych. Zastosowanie implantów śródkostnych stało się powszechnie stosowaną i akceptowaną metodą rehabilitacji protetycznej pacjentów ogólnie zdrowych. Natomiast zastosowanie podobnych rozwiązań u pacjentów leczonych onkologicznie napotyka wiele trudności. Jednak pomimo większego ryzyka niepowodzenia w leczeniu implantoprotetycznym, spowodowanego chorobą podstawową i niekorzystnym wpływem leczenia uzupełniającego, dostępne współcześnie implantoprotetyczne metody rehabilitacji znajdują coraz szersze zastosowanie w leczeniu pacjentów pooperacyjnych.³⁴⁻³⁶

Powodzenie w leczeniu i stopień przetrwania wszczepów w jamie ustnej u pacjentów po operacjach nowotworów w obrębie części twarzowej czaszki, podawany w piśmiennictwie zagranicznym jest różny i zależny od wielu czynników, które wskazują na złożoność terapii w tej grupie pacjentów.^{37,38} Brakuje natomiast rodzimych danych, mało jest bowiem w Polsce ośrodków zajmujących się rehabilitacją pacjentów po operacjach w obrębie części twarzowej czaszki z powodu nowotworów z zastosowaniem metod implantoprotetycznych i nie ma też długoterminowych badań, które skupiałyby się na analizie przetrwania wszczepów oraz innych czynników związanych z rehabilitacją protetyczną pacjentów obciążonych leczeniem onkologicznym. W dostępnej literaturze najczęściej przedstawiane są opisy przypadków.

Uzyskane w obecnej analizie wyniki umożliwiły ocenę osteointegracji i oszacowanie wskaźnika przetrwania wszczepów w grupie chorych po leczeniu chirurgicznym i uzupełniającym nowotworów w obrębie części

twarzowej czaszki. Sukces w leczeniu implantoprotetycznym określany jest, jako przetrwanie wszczepów przez okres co najmniej 10 lat, które pozwalają na oparcie na nich odbudowy protetycznej. Stabilność wszczepów, choć gorsza niż notowana u zdrowych pacjentów, osiągnęła wartości ujemne, pożądane dla pozytywnego rokowania w leczeniu. Sumaryczny stopień przetrwania wszczepów w kolejnych badaniach kontrolnych, wraz z upływem czasu ulegał pogorszeniu i po 10 latach wynosił 83,33%. Przeżywalność implantów zależy od wielu czynników, w tym komórkowej odbudowy kości i stopnia fibrozy, zwłóknienia i degeneracji tłuszczowej naczyń.^{35,38-41} Należy zaznaczyć, że w obecnym badaniu pacjenci w złym stanie zdrowia, po dużych komplikacjach zaobserwowanych po leczeniu radioterapią i pacjenci palący zostali wykluczeni z rehabilitacji implantoprotetycznej. Radioterapia może powodować nieodwracalne zmiany w kości, co również wpływa na osteointegrację wszczepów zębowych. Dochodzi do redukcji waskularyzacji i ograniczenia zdolności regeneracyjnych tkanki kostnej z powodu zaburzeń pomiędzy osteoblastami i osteocytami, odpowiadającymi za komórkową przebudowę kości.⁴² Brak równowagi pomiędzy procesem przebudowy i resorpcji kości oraz ograniczenie waskularyzacji i zdolności regeneracyjnych upośledzają osteointegrację i stopień przetrwania implantów.⁴³⁻⁴⁵ *Nobrega* i wsp.⁴⁶ na podstawie systematycznego przeglądu piśmiennictwa szacują wskaźnik przetrwania wszczepów w poddanej radioterapii tkance kostnej na poziomie 84,3% w czasie obserwacji od 0 do 192 miesięcy, w tym w szczęcie 79,66% i w żuchwie 91,01%. *Schiegnitz* i wsp.⁴⁷ w dokonanej metaanalizie rehabilitacji implantoprotetycznej pacjentów poddanych radioterapii, podają 83% stopień przetrwania wszczepów po minimum pięcioletnim okresie obserwacji. *Visch* i wsp.⁴⁸ w 10-letnich obserwacjach uzyskali 78% stopień przetrwania wszczepów u pacjentów

naświetlanych. Inne badania *Nelsona* i wsp.⁴⁹ dotyczące przeżycia implantów wprowadzonych w kość naświetlaną w aspekcie rehabilitacji protetycznej z uwzględnieniem czynników technicznych wpływających na niepowodzenie w rehabilitacji implantoprotetycznej, wykazały niższy wskaźnik przeżycia implantów – 69% po 13 latach.

Badania wielu autorów wskazują na różnice w stopniu przeżycia wszczepów wprowadzanych w tkanki po zastosowanej uprzednio radioterapii w szczęce i żuchwie. Szacowany sumaryczny stopień przetrwania wszczepów jest znacznie niższy dla szczęki (60%) w porównaniu do wyników uzyskanych dla żuchwy (85%). Różnica w jakości kości szczęki i żuchwy, jej gęstości, objętości i unaczynieniu, zapewniają lepszą pierwotną stabilizację wszczepów w żuchwie, co może mieć wpływ na wyższy odsetek przeżywalności implantów w żuchwie w porównaniu do szczęki.^{35,48,50}

Zastosowanie chemio- czy radioterapii nie jest bezwzględnym przeciwwskazaniem do leczenia implantoprotetycznego, jednak może wpływać negatywnie na jego wyniki, poprzez efekty uboczne zastosowanej terapii. Wśród autorów nie ma konsensusu odnośnie czasu jaki powinien upłynąć od zabiegu chirurgicznego i leczenia uzupełniającego do momentu wprowadzenia implantów zarówno w kość własną, jak i przeszczepioną. *Kim* i wsp.⁵¹ zalecają, cytując również wielu autorów, odstęp 1 roku pomiędzy naświetlaniami a zabiegiem wprowadzenia implantów, co pozwala na wygojenie się kości i stanowi wystarczający okres czasu dla obserwacji ewentualnej wznowy procesu nowotworowego.⁵² W przypadku nowotworów łagodnych, odstęp czasowy między zabiegiem chirurgicznym a implantologicznym, może wynosić od 4 do 6 miesięcy.⁵¹ Zwykle zalecany w piśmiennictwie optymalny przedział czasu od zakończenia radioterapii do wykonania implantacji mieści się w zakresie od 6 do 24 m-cy.^{50,53} U

pacjentów będących przedmiotem obecnych badań zastosowano w każdym przypadku, minimum roczny lub dłuższy okres od zakończenia radioterapii do czasu procedury wprowadzenia wszczepów. Wszyscy poddani radioterapii pacjenci byli naświetlani w dawce powyżej 50Gy. W piśmiennictwie dostępne są dane gdzie wykazano zależność stopnia przetrwania w jamie ustnej implantów w zależności od dawki.^{39,53,54} Łoże kostne dla implantów określa się relatywnie bezpiecznym i wyższy stopień przeżycia stwierdzono przy dawkach naświetlania poniżej 50Gy (84%), natomiast kiedy implanty były wprowadzane w naświetlane pola dawką powyżej 50Gy uzyskano gorsze wyniki i odsetek ten wyniósł 73%,⁴² co tłumaczą autorzy możliwą różnicą w rewaskularyzacji tkanek. Liczba komplikacji wyraźnie wzrastała przy dawce powyżej 65 Gy.^{55,56}

Dostępne są także artykuły, w których prezentowane są zbliżone wyniki uzyskiwane dla naświetlanej i nienaświetlanej kości własnej.^{42,47,52,57-60} Najlepsze wyniki implantacji po zastosowaniu radioterapii uzyskiwane są w przypadku kości natywnej żuchwy, natomiast gorsze dla kości przeszczepionej i kości szczęki.

Wdrożenie metod implantoprotetycznych w rehabilitacji protetycznej pacjentów po operacjach nowotworów w obrębie części twarzowej czaszki pozwoliło na znaczną poprawę zaburzonych podstawowych funkcji życiowych, takich jak odżywianie, wydolność żucia, oddychanie, mowa oraz wygląd i estetyka twarzy pacjentów okaleczonych zabiegami operacyjnymi po chirurgicznym usunięciu zmian nowotworowych. Sumaryczny stopień przetrwania implantów wraz z upływem czasu obserwacji ulegał obniżeniu, co świadczy o gorszych wynikach w porównaniu do osiągniętych u pacjentów zdrowych, bez obciążeń onkologicznych w obrębie tkanek części twarzowej czaszki. Mając jednak na uwadze obecność często dramatycznych warunków do leczenia

protetycznego, różnego stopnia deformacji i zmian morfologicznych w obrębie podłoża, spowodowanych zarówno następstwami chirurgii onkologicznej, jak i stosowanego leczenia uzupełniającego, utrata w 10-letnim okresie obserwacji 19 (16,67%) implantów nie wyklucza celowości ich stosowania u tych pacjentów. W okresie badań zmarło 7 pacjentów (13,46%), tak więc niższy stopień przetrwania implantów w jamie ustnej wynikał także ze śmiertelności pacjentów a nie tylko z braku osteointegracji. W fazie przedprotetycznej utracono mniej wszczepów niż po obciążeniu uzupełnieniami protetycznymi. Mogło to dodatkowo być spowodowane, obok czynników natury biologicznej, przeciążeniem wszczepów ruchomymi uzupełnieniami protetycznymi, często o nietypowej i zmodyfikowanej konstrukcji, zależnej od stopnia deformacji pola protetycznego i rozległości resekcji kości szczęk oraz toru wprowadzania protez na niewydolne podłoże protetyczne.

Równocześnie prowadzona ocena użytkowanych uzupełnień protetycznych typu OVD opartych na wszczepach, wskazywała na zadowalające wyniki leczenia, przy zachowaniu odpowiedniego reżimu higienicznego protez i elementów implantologicznych. *Nishimura* i wsp., wskazują na wagę odpowiedniego wyboru miejsca do wprowadzenia implantów, dogodnego dla planu leczenia protetycznego, ale także jak najbardziej optymalnego pod względem ilości i jakości tkanki kostnej oraz perspektywy możliwych komplikacji.⁵⁶ Oceniane ruchome uzupełnienia typu OVD nie wymagały w okresie obserwacji poważniejszych napraw i poprawek. Wdrożenie leczenia z wykorzystaniem wszczepów śródkostnych pozwoliło na uzyskanie zadowalającej retencji i stabilizacji protez, bardzo często niemożliwej do osiągnięcia konwencjonalnymi metodami leczenia protetycznego. Zastosowane metody terapeutyczne przyczyniły się do znacznej poprawy jakości życia pacjentów, co stanowi

największą wartość rehabilitacji umożliwiającej funkcjonowanie ich w społeczeństwie w wymiarze socjalnym, rodzinnym i osobistym.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że chociaż uzyskano niższy sumaryczny stopień przetrwania osadzonych w kości implantów u pacjentów po operacjach chirurgicznych w obrębie twarzoczaszki w porównaniu do osób zdrowych oraz fakt, że obecne były niesprzyjające warunki, takie jak pooperacyjne ubytki tkanek i skutki leczenia uzupełniającego, to rehabilitacja protetyczna u tych pacjentów przyniosła wiele korzyści.

Wnioski

1. Radioterapia może mieć niekorzystny wpływ na wyniki leczenia implantoprotetycznego pacjentów po chirurgicznym leczeniu nowotworów części twarzowej czaszki.
2. Stwierdzony niższy sumaryczny stopień przetrwania implantów po 10 latach obserwacji niż w grupie pacjentów zdrowych, nie ogranicza możliwości rehabilitacji protetycznej z zastosowaniem wszczepów śródkostnych, która przynosi wiele korzyści.
3. Uzyskana zadowalająca retencja i stabilizacja pooperacyjnych protez opartych na wszczepach pozwala na poprawę funkcji narządu żucia, wyglądu i estetyki twarzy, przez co przyczynia się do istotnej poprawy jakości życia leczonych pacjentów.

Piśmiennictwo

1. *Rogers SN, McNally D, Mahmoud M, Chan MF, Humphris GM*: Psychologic response of the edentulous patient after primary surgery for oral cancer: A cross-sectional study. *J Prosthet Dent* 1999; 82: 317-321.
2. *Pace-Balzan A, Rogers SN*: Dental rehabilitation after surgery for oral cancer. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2012; 20(2): 109-113.

3. *Goh BT, Lee S, Tideman H, Stoelinga PJ*: Mandibular reconstruction in adults: a review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008; 37: 597-605.
4. *Tang JA, Rieger JM, Wolfaardt JF*: A review of functional outcomes related to prosthetic treatment after maxillary and mandibular reconstruction in patients with head and neck cancer. *Int J Prosthodont* 2008; 21: 337-354.
5. *Vander Poorten V, Meulemans J, Delaere P*: Midface prosthetic rehabilitation. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2016; 24(2): 98-109.
6. *Warnakulasuriya S*: Global epidemiology of oral and oropharyngeal cancer. *Oral Oncol* 2009; 45(4): 309-316.
7. *Bagan J, Sarrion G, Jimenez Y*: Oral cancer: clinical features. *Oral Oncol* 2010; 46(6): 414-417.
8. *DePeña CA, Van Tassel P, Lee YY*: Lymphoma of the head and neck. *Radiol Clin North Am* 1990; 28(4): 723-743.
9. *Zapater E, Bagán JV, Carbonell F, Basterra J*: Malignant lymphoma of the head and neck. *Oral Dis* 2010; 16(2): 119-128.
10. *Sumida T, Otawa N, Kamata YU, Yamada T, Uchida K, Nakano H, Hamakawa H, Yamamoto T, Ueyama Y, Mori Y*: A Clinical Investigation of oral sarcomas at multi-institutions over the past 30 Years. *Anticancer Res* 2015; 35(8): 4551-4555.
11. *Chidzonga MM, Mahomva L*: Sarcomas of the oral and maxillofacial region: A review of 88 cases in Zimbabwe, *Brit J Oral and Maxillofac Surg* 2007; 45, 4: 317-318.
12. *Hirshberg A, Shnaiderman-Shapiro A, Kaplan I, Berger R*: Metastatic tumours to the oral cavity – pathogenesis and analysis of 673 cases. *Oral Oncology* 2008; 44(8): 743-752.
13. *Shah JP, Gil Z*: Current concepts in management of oral cancer–surgery. *Oral Oncology* 2009; 45(4): 394-401.
14. *Rolski D, Kostrzewa-Janicka J, Ciechowicz B, Rusinak-Kubik K, Śmiga-Witas A, Mierzwińska-Nastalska E*: Czynnoscowa re-
habilitacja układu stomatognatycznego w leczeniu protetycznym pacjentów po operacjach nowotworów żuchwy. *Czas Stomatol* 2002; 55 (9): 586-593.
15. *Takushima A, Harii K, Asato H, Momosawa A, Okazaki M, Nakatsuka T*: Choice of osseous and osteocutaneous flaps for mandibular reconstruction. *Int J Clin Oncol* 2005; 10(4): 234-242.
16. *Bak M, Jacobson AS, Buchbinder D, Urken ML*: Contemporary reconstruction of the mandible. *Oral Oncol* 2010; 46(2): 71-76.
17. *Marx RE, Ehler WJ, Peleg M*: Mandibular and facial reconstruction rehabilitation of the head and neck cancer patient. *Bone* 1996; 19(1): 598-612.
18. *Rana M, Warraich R, Kokemüller H, et al.*: Reconstruction of mandibular defects - clinical retrospective research over a 10-year period. *Head & Neck Oncology* 2011; 3: 23-28.
19. *Ferri J, Piot B, Ruhin B, Mercier J*: Advantages and limitations of the fibula free flap in mandibular reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55(5): 440-448.
20. *Boonsiriphant P, Hirsch JA, Greenberg AM, Genden EM*: Prosthodontic considerations in post-cancer reconstructions. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2015; 27(2): 255-263.
21. *Cohen A, Laviv A, Berman P, Nashef R, Abu-Tair J*: Mandibular reconstruction using stereolithographic 3-dimensional printing modeling technology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 108(5): 661-666.
22. *Okay DJ, Genden E, Buchbinder D, Urken M*: Prosthodontic guidelines for surgical reconstruction of the maxilla: a classification system of defects. *J Prosthet Dent* 2001; 86(4): 352-263.
23. *Rolski D, Kostrzewa-Janicka J, Nieborak R, Przybyłowska D, Stopa Z, Mierzwińska-Nastalska E*: Prosthetic Rehabilitation of Patients After Surgical Treatment of Maxillary Tumors with Respect to Upper Airway

- Protection. *Adv Exp Med Biol* 2016; 885: 83-88.
24. *Brandão TB, Vechiato Filho AJ, Batista VE, de Oliveira MC, Santos-Silva AR*: Obturator prostheses versus free tissue transfers: A systematic review of the optimal approach to improving the quality of life for patients with maxillary defects. *J Prosthet Dent* 2016; 115(2): 247-253.
25. *Vander Poorten V, Meulemans J, Delaere P*: Midface prosthetic rehabilitation. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2016; 24(2): 98-109.
26. *Futran ND, Mendez E*. Developments in reconstruction of midface and maxilla. *Lancet Oncol* 2006; 7, 3: 249-258.
27. *Brown JS, Shaw RJ*: Reconstruction of the maxilla and midface: introducing a new classification. *Lancet Oncol* 2010; 11(10): 1001-1008.
28. *Chen C, Ren W, Gao L, Cheng Z, Zhang L, Li S, Zhi PK*: Function of obturator prosthesis after maxillectomy and prosthetic obturator rehabilitation. *Braz J Otorhinolaryngol* 2016; 82(2): 177-183.
29. *Germano F, Melone P, Testi D, Arcuri L, Marmioli L, Petrone A, Arcuri C*. Oral complications of head and neck radiotherapy: prevalence and management. *Minerva Stomatol* 2015; 64(4): 189-202.
30. *Rouers M, Truntzer P, Dubourg S, Guihard S, Antoni D, Noël G*: Dental state in patients with head and neck cancers. *Cancer Radiother* 2015; 19(3): 205-210.
31. *Rogers SN, Heseltine N, Flexen J, Winstanley HR, Cole-Hawkins H, Kanatas A*: Structured review of papers reporting specific functions in patients with cancer of the head and neck: 2006 - 2013. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2016; 54(6): 45-51.
32. *Garrett N, Roumanas ED, Blackwell KE, Freymiller E, Abemayor E, Wong WK, Gerratt B, Berke G, Beumer J 3rd, Kapur KK*: Efficacy of conventional and implant-supported mandibular resection prostheses: study overview and treatment outcomes. *J Prosthet Dent* 2006; 96(1): 13-24.
33. *Roumanas ED, Garrett N, Blackwell KE, et al.*: Masticatory and swallowing threshold performances with conventional and implant-supported prostheses after mandibular fibula free-flap reconstruction. *J Prosthet Dent* 2006; 96, 4: 289-297.
34. *Granstrom G*: Osseointegration in irradiated cancer patients: an analysis with respect to implant failures. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63: 579-585.
35. *Tanaka T, Chan H, Tindle D, et al.*: Updated clinical considerations for dental implant therapy in irradiated head and Neck cancer patients. *J Prosthodont* 2013; 22: 432-438.
36. *Kovacs A*: The fate of osseointegrated implants in patients following oral cancer surgery and mandibular reconstruction. *Head Neck* 2000; 22: 111-119.
37. *Wagner W, Esser E, Ostkamp K*: Osseointegration of dental implants in patients with and without radiotherapy. *Acta Oncol* 1998; 37: 693-696.
38. *Yerit K, Posch M, Seemann M, Hainich S, Durtbudak O, Turhani D, et al.*: Implant survival in mandibles of irradiated oral cancer patients. *Clin Oral Impl Res* 2006; 17: 337-344.
39. *Meraw S, Reeve C*: Dental considerations and treatment of the oncology patients receiving radiation therapy. *J Am Dent Assoc* 1988; 129: 201-205.
40. *Marx R, Morales M*: The use of implants in the reconstruction of oral cancer patients. *Dent Clin North Am* 1998; 42: 177-202.
41. *Buddula A, Assad D, Salines T, Garces Y, Volz J, Weaver A*: Survival of turned and roughened dental implants in irradiated head and neck cancer patients: A retrospective analysis. *J Prosthet Dent* 2011; 106: 290-296.
42. *Verdonck HV, Meijer GJ, Nieman FH, et al.*: Quantitative computed tomography bone

- mineral density measurements in irradiated and non-irradiated minipig alveolar bone: an experimental study. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19: 465-468.
43. *Mancha de la Plata M, Gias LN, Diez PM, et al.*: Osseointegrated implant rehabilitation of irradiated oral cancer patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2012, 70: 1052-1063.
 44. *Bolind P, Johansson CB, Johansson P, et al.*: Retrieved implants from irradiated sites in humans: a histologic/histomorphometric investigation of oral and craniofacial implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2006; 8: 142-150.
 45. *Brognez V, Lejuste P, Pecheur A, Reyckler H*: Dental prosthetic reconstruction of osseointegrated implants placed in irradiated bone. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 506-512.
 46. *Nobrega AS, Santiago JF, Almeida DA, et al.*: Irradiated patients and survival rate of dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2016; 116: 858-866.
 47. *Schiegnitz E, Al-Navas B, Kammerer PW, Grotz KA*: Oral rehabilitation with dental implants in irradiated patients; a meta-analysis on implant survival. *Clin Oral Invest* 2014; 18: 687-698.
 48. *Visch L, van Waas M, Schmitz P, Levendag P*: A clinical evaluation of implants in irradiated oral cancer patients. *J Dent Res* 2002; 81: 856-859.
 49. *Nelson K, Heberer S, Glatzer C*: Survival analysis and clinical evaluation of implant-retained prostheses in oral cancer resection patients over a mean follow-up period of 10 years. *J Prosthet Dent* 2007; 98: 405-410.
 50. *Nishimura R, Roumanas E, Beumer J*: Restoration of irradiated patients using osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 641-647.
 51. *Kim D, Ghali GE*: Dental implants in oral cancer reconstruction. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2011; 23: 337-345.
 52. *Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A*: Dental implants in irradiated versus nonirradiated patients: A meta-analysis. *Head Neck* 2016; 38(3): 448-481.
 53. *Li J, Pow E, Zheng L*: Dose-dependent effect of radiation on titanium implants: a quantitative study in rabbits. *Clin Oral Impl Res* 2014; 25: 260-265.
 54. *Eisbruch A, Ten Haken RK, Kim HM, Marsh LH, Ship JA*: Dose, volume, and function relationships in parotid salivary glands following conformal and intensity-modulated irradiation of head and neck cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1999; 45, 3: 577-587.
 55. *Mehra M, Somohano T, Choi M*: Mandibular fibular graft reconstruction with CAD/CAM technology: A clinical report and literature review. *J Prosthet Dent* 2016; 115(1): 123-128.
 56. *Nishimura RD, Roumanas E, Beumer J, Moy PK, Shimizu KT*: Restoration of irradiated patient using osseointegrated implants: current perspectives. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 641-647.
 57. *Javed F, Al-Hezaimi K, Al-Rasheed A, Almas K, Romanos GE*: Implant survival rate after oral cancer therapy: a review. *Oral Oncol* 2010; 46(12): 854-859.
 58. *Yerit KC, Posch M, Seemann M, Hainich S, Dörtbudak O, Turhani D, Ozyuvaci H, Watzinger F, Ewers R*: Implant survival in mandibles of irradiated oral cancer patients. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17(3): 337-344.
 59. *Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A*: Dental Implants in Patients Receiving Chemotherapy: A Meta-Analysis. *Implant Dent* 2016; 25(2): 261-271.
 60. *Buddula A, Assad DA, Salinas TJ, Garces YI*: Survival of dental implants in native and grafted bone in irradiated head and neck cancer patients: a retrospective analysis. *Indian J Dent Res* 2011; 22(5): 644-648.

Zaakceptowano do druku: 6.07.2017 r.

Adres autorów: 02-006 Warszawa, ul. Nowogrodzka 59.

© Zarząd Główny PTS 2017.