

Implantoprotetyczna rehabilitacja pacjentów po leczeniu nowotworów twarzoczaszki – przegląd piśmiennictwa

Implant-supported dentures in rehabilitation of head and neck cancer patients – a review

Elżbieta Mierzińska-Nastalska, Anika Bojczuk, Rafał Pokrowiecki

Katedra Protetyki Stomatologicznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Kierownik: prof. dr hab. E. Mierzińska-Nastalska

HASŁA INDEKSOWE:

nowotwory, radioterapia, chemioterapia, wszczepy, leczenie implantoprotetyczne

KEY WORDS:

tumors, radiotherapy, chemotherapy, dental implants, implant-supported dentures

Streszczenie

W wyniku rozległych zabiegów ablacyjnych u pacjentów leczonych z powodu nowotworów głowy i szyi dochodzi do znacznego upośledzenia morfologicznego i czynnościowego narządu żucia. Ubytek tkanek twardej i miękkich, deformacje i inne powikłania pozabiegowe ograniczają możliwości leczenia protetycznego. Obecnie rozwój implantoprotetyki umożliwia opracowanie postępowania leczniczo-rehabilitacyjnego, które pozwala na znaczną poprawę stosunków artykulacyjno-zwarciovych nawet u pacjentów poddanych bardzo okaleczającym zabiegom. Należy jednak mieć na uwadze, że pacjenci onkologiczni, zwłaszcza ci, którzy zostali poddani wcześniejszej radio- lub chemioterapii, wymagają szczególnej diagnostyki i interdyscyplinarnego planowania leczenia. Spowodowane jest to przede wszystkim upośledzeniem ukrwienia tkanek, które może być przyczyną rozwoju stanu zapalnego, martwicy popromiennej kości, kserostomii, zwiększonej podatności na zakażenia. Celem pracy było przedstawienie obecnego stanu wiedzy dotyczącego postępowania implantoprotetycznego u pacjentów leczonych z powodu nowotworów głowy i szyi.

Summary

Head and neck cancer patients who underwent ablative surgical suffer from side effects which hamper oral functions. Tissue malformations, bone loss, mucositis, salivary glands disfunction and others lead to severe disturbance of oral functioning. Thanks to the development of surgical techniques including the use of endosseous implants, dental prosthodontic rehabilitation is considered to be more efficient method of treatment. However, one should be aware of possible complications in surgical treatment in patient who underwent radio- and chemotherapy. Osteoradionecrosis and soft tissue inflammation are risk factors associated with diminished tissue blood circulation. Osteoradionecrosis may develop after the surgical procedure of implant placement. Soft tissue inflammation (mucositis) forming around the implant screws may lead to the treatment failure due to the implant loss. The aim of this review is to evaluate present algorithm for treatment of oncological patients with the use of endosseous implants.

W wyniku rozległych zabiegów chirurgicznych dochodzi do deformacji oraz zaburzeń morfologicznych i czynnościowych w obrębie układu stomatognatycznego. Zaburzona zostaje funkcja mowy, żucia oraz funkcje estetyczne. Obecnie, coraz częściej postępowaniem rehabilitacyjnym w przypadku pacjentów poddanych ablacyjnym zabiegom z powodu nowotworów głowy i szyi jest przywrócenie prawidłowej funkcji narządu żucia z wykorzystaniem wszczepów dentystycznych. Należy mieć na uwadze, że u pacjentów poddanych radio- i chemioterapii zmieniona zostaje całkowicie fizjologia jamy ustnej. Kserostomia, zapalenie błony śluzowej, upośledzone ukrwienie kości oraz podatność na zakażenia to główne czynniki ryzyka, które należy uwzględnić w planowaniu leczenia implantologicznego.

W prawidłowych warunkach osteointegracja zależy od równowagi procesów resorpcyjnych i kościotworzenia. Zjawisko to, zwane remodelacją, jest odzwierciedleniem stałej przebudowy kostnej i wynikiem złożonych procesów biochemicznych zachodzących pomiędzy osteoblastami i osteoklastami (1-3). Wgajanie implantu przebiega w dwóch fazach: zapalnej i proliferacyjnej (4). Faza zapalna związana jest ze wzmożoną aktywnością monocytów oraz wytwarzaniem cytokin (przede wszystkim interleukiny 1, interleukiny 6 oraz czynnika martwicy nowotworów TNF-alfa) i trwa około 7 dni (4, 5). Cytokiny stymulują procesy angiogenezy i wytwarzanie matrycy oraz pobudzają proliferację komórek i późniejszą ich morfogenezę w osteoblasty. Ze zdegranulowanych płytek krwi, komórek śródbłonna i osteoblastów uwalniane są płytkopochodny czynnik wzrostu (PDGF) oraz transformujący czynnik wzrostu beta (TGF-beta). Wywierają one działanie mitogenne na komórki prekursorowe, komórki mezenchymalne i osteoblasty (5). Odkładanie matrycy następuje podczas oddziaływania białek morfogenetycznych oraz TGF-beta na osteoblasty. Po wytworzeniu matrycy następuje jej wstępna mineralizacja (około 10 dni). Pełna mineralizacja osiągnięta zostaje po około 6-12 miesiącach (4, 5). Na prawidłową integrację wszczepu ma wpływ również stan tkanek miękkich oraz ich procesy regeneracyjne. Sprawność wszelkich procesów naprawczych jest uzależniona od prawidłowego ukrwienia tkanki,

które zapewnia odpowiednią ilość niezbędnych czynników wzrostu oraz prawidłowe warunki biochemiczne środowiska.

Wpływ promieniowania radiacyjnego przebiega w dwóch mechanizmach. Działanie bezpośrednie związane jest z działaniem mutagennym na DNA komórki. Działanie pośrednie jest wynikiem napromieniowania wody w organizmie, która następnie absorbowana przez komórki powoduje zahamowanie ich wzrostu oraz destrukcję. Leczenie z użyciem radioterapii składa się z cyklu naświetlań zwanych frakcjami. W każdej frakcji zostaje przekazane promieniowanie rzędu 1,8-2,5 Gy. Cykl naświetlań trwa kilka tygodni, a całkowita dawka promieniowania wynosi zazwyczaj ponad 50 Gy. Wartość krytyczna po przekroczeniu której dochodzi do uszkodzenia tkanek jest różna. Uszkodzenie ślinianek obserwowane jest już przy dawce ponad 30 Gy, natomiast martwicę kości w żuchwie stwierdza się powyżej 60 Gy (granica tolerancji dla żuchwy wynosi 70 Gy) (6, 7).

Napromieniowana kość jest niedotleniona, uboga w komórki oraz naczynia krwionośne. Niedostateczny dopływ krwi oraz składników odżywczych przekłada się na zmniejszoną przebudowę kości, spowolnienie procesów regeneracyjnych, wzmożoną podatność na zakażenia. Wpływ promieniowania na tkanki miękkie objawia się w postaci zapalenia błony śluzowej, zwiększonej wrażliwości na bodźce, tendencji do urazów i zaburzenia gojenia (8-10). Planując zabieg implantologiczny należy brać pod uwagę ryzyko rozwoju martwicy popromiennej, która występuje według różnych badaczy w 4-13% (11, 12).

Wielu autorów podejmowało się próby oceny związku pomiędzy sumaryczną dawką promieniowania a przetrwaniem implantu. Należy przyjąć, że im wyższa dawka promieniowania tym większe ryzyko utraty wszczepu (13). Dawki powyżej 40-50 Gy znacząco zmniejszają właściwości gojące kości wpływając na wzrost ryzyka powstania powikłań po zabiegu (14-16). Jednakże nie obserwuje się utraty implantu przy łącznej dawce nie przekraczającej 45 Gy (17). Może to jednak wynikać z bardzo rzadkich przypadków, w których tak niskie dawki były stosowane (17). *Esposito* i wsp. w swoich badaniach stwierdzili największy odsetek niepowodzeń wśród pacjentów naświetlanych

dawkami wyższymi niż 55 Gy (18, 19). Z drugiej jednak strony odnotowano przypadki przeżycia implantów u pacjentów naświetlanych dawkami 120 Gy (14, 17), choć dalsze zwiększanie dawki wpływało na bardzo wysoki odsetek niepowodzeń leczenia (18, 20). *Jisander* i wsp. nie stwierdzili korelacji pomiędzy dawką promieniowania a niepowodzeniem leczenia implantologicznego (18, 21). Podsumowując, wydaje się rozsądnym założyć, że powszechnie stosowane sumaryczne dawki promieniowania (50-65 Gy) nie są przeciwwskazaniem do zabiegu wprowadzenia implantów, natomiast sam zabieg powinien zostać przeprowadzony możliwie atraumatycznie a pacjent poinformowany o zwiększonym prawdopodobieństwie powstania możliwych powikłań (18).

Czas po którym można przystąpić do zabiegu jest stale tematem dyskusyjnym. Obecnie za standard postępowania uważa się odroczoną o 12 miesięcy procedurę pogażenia implantu (14, 18, 22, 23). Niektórzy autorzy uważają, że leczenie implantologiczne należy wdrożyć 24 miesiące po zakończonej radioterapii. Wynika to z faktu, że największy odsetek nawrotów występuje właśnie w tym okresie (24, 25). Część autorów jest zdania, że im dłuższy czas pomiędzy naświetlaniem a implantacją tym większe ryzyko utraty wszczepu (13). *Granström* i wsp. zalecają wprowadzenie implantu w tzw. „oknie” pomiędzy 1 a 6 miesiącami po radioterapii. W tym okresie kość jest jeszcze relatywnie dobrze unaczyniona (14, 26). *Marx* i *Johnson* uważają natomiast, że ryzyko powikłań jest zwiększone w przypadku przeprowadzenia zabiegu wprowadzenia wszczepu w okresie 1-6 miesięcy po radioterapii. W okresie 6-18 miesięcy ryzyko jest niskie po czym wzrasta ponownie (27). *Niimi* i wsp. osiągnęli największy odsetek sukcesów leczenia implantologicznego gdy zabieg przeprowadzony był w okresie 13-24 miesięcy po radioterapii (28). *Wagner* i wsp. zalecają optymalny czas pomiędzy naświetlaniem a zabiegiem implantacji 15 miesięcy (23). *Colella* i wsp. porównali badania *Taylor*a i *Worthington*a (24), *Kellera* i wsp. (29), *Anderssona* i wsp. (30) oraz *Brognieza* i wsp. (31). Stwierdzili, że wszystkie przypadki niepowodzenia wystąpiły w ciągu 36 miesięcy po radioterapii (17). Oczywiście pozostaje, że zawsze u pewnej grupy pacjentów pojawiają się powikłania, niepowodzenie leczenia lub

nawrót nowotworu, jednak poprawa jakości życia pacjenta jest tak znaczna, że wczesna rehabilitacja implantoprotetyczna jest leczeniem z wyboru u tych pacjentów (18).

O ile wpływ radioterapii na leczenie implantologiczne u pacjentów z nowotworami okolicy głowy i szyi jest często analizowany przez różnych autorów, wciąż bardzo niewiele jest wiadomo na temat wpływu chemioterapii na osteointegrację i przetrwanie wszczepów stomatologicznych. Wszystkie leki cytostatyczne stosowane w leczeniu nowotworów wywołują ciężkie działania niepożądane w wielu różnych tkankach, m.in. szpiku kostnym, nerkach, błonie śluzowej jamy ustnej. W naczyniach krwionośnych zachodzą nieodwracalne zmiany, co przyczynia się do nieprawidłowego odżywienia i upośledzonej przebudowy kości. Wszystko to prowadzi do gorszych wyników leczenia implantologicznego u pacjentów po chemioterapii (13, 30, 32, 33, 34).

Wolfaardt i wsp. analizowali odsetek niepowodzeń osteointegracji u pacjentów po chemioterapii. Niektórzy pacjenci poddani zostali zarówno chemio- jak i radioterapii. W obu grupach odsetek niepowodzeń był wyższy w porównaniu z grupami kontrolnymi. Szczególnie gorsze wyniki osiągnięto gdy leki cytostatyczne podawane były bezpośrednio w okolicy miejsc wprowadzenia wszczepów (34). *Granström* porównała wyniki leczenia implantologicznego u pacjentów poddanych chemioterapii. Wyróżniła trzy grupy pacjentów: w pierwszej wszczepu wprowadzono po chemioterapii, w drugiej przed, w trzeciej pacjenci otrzymali leki przeciwnowotworowe zarówno przed, jak i po pogażeniu implantów. W każdej z tych grup odsetek sukcesów leczenia z użyciem wszczepów był mniejszy niż w grupie kontrolnej (13). W swojej retrospektywnej pracy *Kovacs* porównał dwie grupy pacjentów nowotworowych po operacjach onkologicznych: pacjenci z pierwszej grupy leczenia byli dodatkowo cis- lub karboplatiną oraz 5-fluorouracylem w 3 cyklach bezpośrednio po leczeniu chirurgicznym, ci z drugiej grupy natomiast nie otrzymali chemioterapii. Pacjenci z obu grup poddani zostali leczeniu implantologicznemu średnio 6 miesięcy po zabiegu. Co zaskakujące, nie stwierdzono znaczącej różnicy w wynikach leczenia z użyciem wszczepów pomiędzy tymi grupami. Autor sformułował

więc wniosek, że chemioterapia przy użyciu cis- lub karboplatyny oraz 5-fluorouracylu nie ma wpływu na wynik leczenia implantologicznego (32).

Inni autorzy analizowali wpływ chemioterapii na implanty wcześniej wprowadzone. Opisują oni ostre skutki uboczne chemioterapii na tkanki miękkie, które mogą negatywnie wpłynąć na odsłonięte implanty. Zapalenie dziąseł i błony śluzowej wokół wszczepów może skutkować ich utratą. Zalecane jest w związku z tym ponownie przykrycie implantów na 3-miesięczny okres gojenia. Pomimo, że chemioterapia wywiera również późniejsze skutki uboczne na błonę śluzową, ta metoda pomaga chronić implanty (35-37).

Często rozważana jest przydatność zastosowania komory hiperbarycznej przed planowanym zabiegiem (38-40). Leczenie za pomocą tlenoterapii hiperbarycznej polega na ekspozycji pacjenta na działanie 100% tlenu pod zwiększonym ciśnieniem. Dochodzi wówczas do znacznego wzrostu wysycenia krwi tlenem. Wysoki poziom utlenowania krwi pobudza procesy angiogenezy, stymuluje komórki immunokompetentne, przyspiesza regenerację tkanek, stymuluje osteoklasty i przyczynia się do zwiększonej resorpcji tkanek martwiczych. Tlenoterapia hiperbaryczna wpływa również na metabolizm kości, obrót kostny a także przypisuje się jej działanie wspomagające procesy osteointegracji (38, 40, 41, 42). Pomimo wielu potencjalnych korzyści ze stosowania HBO, jej skuteczność podczas planowania leczenia implantologicznego jest stale tematem dyskusji. Należy mieć na uwadze liczne przeciwwskazania do jej stosowania, między innymi: odma opłucnowa, ciąża, nowotwory, padaczka, infekcje wirusowe, leki z grupy cytostatyków, przewlekłe zapalenie zatok przynosowych (43, 44). Najczęstsze powikłania to uraz ciśnieniowy ucha środkowego i zatok. Inne zaobserwowane powikłania to nudności, wymioty, omdlenia, epizody nadciśnienia tętniczego. Na szczególną uwagę zasługuje fakt ryzyka rozwoju zaćmy po leczeniu tlenem hiperbarycznym u pacjentów po radioterapii (43-45).

Granström i wsp. w badaniach własnych ustalili ryzyko niepowodzenia osteointegracji implantu w uprzednio napromieniowanej kości. Oceniono 78 pacjentów poddanych zabiegowi wszczepienia implantów w okresie 1981-1997. Pacjentów

podzielono na trzy grupy. Do grupy A zakwalifikowano pacjentów, którzy zostali poddani radioterapii, gdzie średnia dawka całkowitego promieniowania wynosiła 57,7 Gy. W grupie B znajdowali się pacjenci nie poddani radioterapii. W grupie C natomiast pacjenci po radioterapii, którzy do zabiegu zostali przygotowani poprzez terapię hiperbaryczną. W grupie C całkowita średnia dawka promieniowania wynosiła 65,4 Gy. Odsetek niepowodzeń wynosił kolejno: W grupie A 53,7%, w grupie B 13,5% oraz 8,1% w grupie C. Na podstawie wyników autorzy stwierdzili, że tlenoterapia hiperbaryczna jest korzystną i skuteczną metodą eliminacji ryzyka utraty wszczepu u pacjentów poddanych radioterapii (46). Podobne wnioski sformułowali *Barber* i wsp. (47). Przeciwnego zdania są *Keller* i wsp. Uważają oni, że zjawisko wystąpienia popromiennej martwicy kości podczas zabiegu wszczepienia implantu jest znikome. W porównaniu z potencjalnymi działaniami niepożądanymi oraz kosztami stosowania komory hiperbarycznej, jej zastosowanie w tej grupie pacjentów nie jest uzasadnione (48). *Nimii* i wsp. w swojej pracy przedstawili wyniki leczenia implantologicznego u pacjentów poddanych radioterapii. Leczeniem objętych zostało 36 pacjentów, którym łącznie wszczepiono 169 implantów. W grupie 26 pacjentów (119 implantów), którzy nie byli poddani wcześniejszemu leczeniu tlenem hiperbarycznym, odsetek powodzenia implantacji wyniósł 98,3%. W grupie 10 (50 implantów) pozostałych pacjentów, u których zabieg implantacji poprzedziła kuracja z udziałem komory hiperbarycznej, odsetek wyniósł 97,8% (28).

Rozważając czynniki mające wpływ na powodzenie leczenia implantologicznego u pacjentów z nowotworami okolicy głowy i szyi należy wziąć pod uwagę również budowę i właściwości samego wszczepu. Z analizy dostępnej literatury wynika jednoznacznie, że implanty krótsze były traczone zdecydowanie częściej niż te dłuższe (26, 49). *Niimi* i wsp. podają, że wszczepy o długości 7-10 mm usuwano dużo częściej niż implanty o długości większej niż 10 mm (28). Potwierdzają to badania *Ali* i wsp. (50). Jest to prawdopodobnie związane z faktem, że krótsze implanty narażone są na większe siły obciążeniowe (13). *Buddula* i wsp. badali wpływ rodzaju powierzchni implantów na ich przetrwanie

u pacjentów po chorobie nowotworowej, którzy otrzymali dawki promieniowania w obrębie głowy i szyi. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy wszczepami o powierzchni gładkiej i chropowatej u tych pacjentów (51). Wszyscy autorzy są zgodni odnośnie faktu, że natychmiastowe obciążenie implantu u pacjentów po naświetlaniach jest przeciwwskazane. *Wagner* i wsp. stwierdzili, że u pacjentów, u których odstęp czasu pomiędzy zabiegiem wprowadzenia i odsłonięcia wszczepu był krótszy niż 4 miesiące osiągnęto zdecydowanie gorsze wyniki (23). Powszechnie zaleca się zachowanie przynajmniej 4-6-miesięcznego okresu czasu pomiędzy pogrążeniem implantu a jego obciążeniem (21, 23, 31, 52-56).

Z analizy danych dotyczących przyczyn niepowodzeń leczenia implantologicznego u pacjentów po radioterapii okolicy głowy i szyi wynika, że rodzaj uzupełnienia protetycznego ma wpływ na utrzymanie wszczepu. Najlepsze rezultaty osiągnięte były w przypadku protez stałych. Uzupełnienia protetyczne typu *overdenture* wykazywały zdecydowanie większy odsetek niepowodzeń (18, 47, 57). Można to tłumaczyć brakiem dostatecznej stabilizacji w odcinkach bocznych w przypadku protez nakładowych (58, 59). Sposób retencji uzupełnienia ruchomego opartego na implantach również ma wpływ na jego utrzymanie. Z badań wynika, że najgorsze rezultaty osiągnięto w przypadku użycia magnesów oraz zatrzasków (*clips*). Jest to prawdopodobnie związane z niekorzystnym efektem dźwigni wywieranym na implanty (13, 18, 49).

Okolica anatomiczna w jakiej wprowadzany jest implant również ma wpływ na powodzenie leczenia (13). Lepsze wyniki osiągnęto w szczęce w porównaniu z żuchwą (28, 60, 61). Inne badania natomiast wskazują, że żuchwa jest kością o stosunkowo wysokiej radiooporności i przez to osteointegracja zachodzi w niej relatywnie dobrze (21, 29, 55). Jednakże analizując długoczasowe wyniki badań, odsetek niepowodzeń leczenia w żuchwie znacząco zwiększa się wraz z upływem czasu (13, 18). Nie stwierdzono wpływu na wynik leczenia któregośkolwiek z następujących czynników: wiek, płeć, ilość wypalanych papierosów, rodzaj nowotworu, rodzaj chirurgicznego zabiegu onkologicznego, doświadczenie lekarza wprowadzającego implanty (13, 23).

Podsumowanie

Leczenie implantologiczne pacjentów onkologicznych wymaga specyficznego algorytmu postępowania. Aby osiągnąć zamierzone efekty terapeutyczne należy być świadomym możliwych ograniczeń i powikłań występujących w tej grupie pacjentów.

Wpływ promieniowania na osteointegrację oraz czas, po jakim można przystąpić do zabiegu wszczepienia implantu jest od dawna tematem dyskusyjnym. Obecnie uważa się, że radioterapia nie jest przeciwwskazaniem do zabiegu. Całkowita dawka promieniowania nie powinna przekraczać 50-65 Gy, natomiast czas, po jakim można przystąpić do zabiegu po ukończeniu radioterapii, według różnych autorów waha się pomiędzy 1 a 24 miesiącami. Obecny standard jest odczekanie 12 miesięcy od zakończenia cyklu naświetlań.

Alternatywnym postępowaniem jest wprowadzenie implantów przed radioterapią. Dokonuje się tego jednocześnie, podczas zabiegu ablacyjnego. Uzyskuje się dzięki temu lepsze warunki osteointegracji oraz ogranicza liczbę niezbędnych zabiegów. Nie występuje ryzyko wystąpienia osteoradionekrozy, co pozwala na zrezygnowanie ze stosowania komory hiperbarycznej. Główną wadą tej metody jest ryzyko uzyskania nieprawidłowej pozycji implantu, co może uniemożliwić właściwą odbudowę protetyczną. W przypadku wystąpienia wątpliwości co do pozycji implantu, wskazane jest odstąpienie od procedury (53, 62, 63, 64).

W przypadku chemioterapii wskazane jest odroczone o 6 miesięcy postępowanie chirurgiczne. Głównym powikłaniem stosowania cytostatyków, podobnie jak w radioterapii, jest upośledzenie ukrwienia tkanek, ich uszkodzenie i rozwijający się wtórnie stan zapalny. Powstające podczas chemioterapii zapalenie błony śluzowej jest przeciwwskazaniem do zabiegów chirurgicznych. Przed przystąpieniem do zabiegu należy odczekać do całkowitego ustąpienia stanu zapalnego. Upośledzenie zdolności regeneracyjnych tkanek miękkich może być również czynnikiem ryzyka utraty implantów wszczepionych przed chemioterapią. Wszczepione implanty powinny pozostać nieodsłonięte podczas chemioterapii. Brak

dostatecznej ilości informacji w zakresie powodzenia leczenia implantologicznego wynika z niedostatecznej ilości długoczasowych badań w tym kierunku, co w głównej mierze spowodowane jest stale niską przeżywalnością pacjentów.

Stosowanie komory hiperbarycznej przed planowanym leczeniem implantologicznym jest kwestią dyskusyjną. W literaturze pojawiają się doniesienia świadczące zarówno o korzystnym wpływie na powodzenie leczenia jak i o całkowitym jego braku. Rozbieżności w wynikach są skutkiem między innymi braku ujednoczenia metod badania, klasyfikacji pacjentów, rodzaju stosowanych implantów. Terapia tlenem hiperbarycznym stosowana jednocześnie z radioterapią może łagodzić występujące skutki uboczne. Natomiast sam zabieg wszczepienia implantu zazwyczaj przeprowadza się w momencie kiedy odległe skutki radioterapii już wystąpiły. Niektórzy autorzy jednakże proponują przeprowadzenie zabiegu tuż po radioterapii, gdy kość jest jeszcze prawidłowo ukrwiona i odżywna. W piśmiennictwie można znaleźć opinie, że prawdopodobieństwo wystąpienia osteoradionekrozy podczas implantacji jest stosunkowo niskie. Przeciwnicy stosowania komory hiperbarycznej uważają, że ze względu na potencjalne działania niepożądane i powikłania wynikające z jej stosowania komora hiperbaryczna nie powinna zostać zakwalifikowana jako środek konieczny do osiągnięcia sukcesu leczniczego. Wszyscy badacze są zgodni odnośnie faktu, iż głównymi czynnikami warunkującymi powodzenie leczenia implantologicznego jest maksymalna atraumatyczność zabiegu, zachowanie zasad aseptyki oraz profilaktyka przeciwbakteryjna w postaci długotrwałej antybiotykoterapii.

Obecnie uważa się, że ani radio- ani chemioterapia nie są przeciwwskazaniem do podjęcia zabiegu wprowadzenia implantów. Uzupełnienia protetyczne oparte na wszczepach stomatologicznych pozwalają na odtworzenie funkcji narządu żucia utraconych w wyniku zabiegów chirurgicznych. Pomimo zwiększonej częstości występowania niepowodzenia leczenia implantologicznego u pacjentów z nowotworami okolicy głowy i szyi, wczesna rehabilitacja implantoprotetyczna jest leczeniem z wyboru u tych pacjentów znacznie przyczyniając się do poprawy jakości ich życia.

Piśmiennictwo

1. *Sims N. A., Gooi J. H.*: Bone remodeling: Multiple cellular interactions required for coupling of bone formation and resorption. *Semin. Cell Dev. Biol.*, 2008, 19, 444-451.
2. *Raisz L. G.*: Physiology and Pathophysiology of Bone Remodeling. *Clin. Chem.*, 1999, 45, 8, 1353-1358.
3. *Włodarski K.*: Budowa i czynność tkanki kostnej. *Czas. Stomatol.*, 2009, 62, 4, 282-292.
4. *Majewski S., Majewski P.*: Biologiczne mechanizmy przebudowy struktur kostnych i gojenia tkanek miękkich jamy ustnej po zabiegach implantacyjnych. *Implantoprotet.*, 2009, 1, 34, 3-7.
5. *Dimitriou R., Tsiridis E., Giannoudis P. V.*: Current concepts of molecular aspects of bone healing. *Injury Int. J. Care Injured*, 2005, 36, 1392-1404.
6. *Eisbruch A., Ten Haken R. K., Kim H. M., Marsh L. H., Ship J. A.*: 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.
7. *Składowski K., Grządziel A., Hutnik M., Wygoda A., Sasiadek W., Rutkowski T., Lukaszczyk-Widel B., Trela K., Łuczak A., Ślusarek K.*: Kliniczne zasady planowania i realizacji radioterapii modulacją intensywności wiązki (IMRT) u chorych na nowotwory głowy i szyi - część 1. *Onkol. Prakt. Klin.*, 2007, 3, 5, 241-248.
8. *Daly T. E., Drane J. B.*: Management of dental problems in irradiated patients. Refresher course. Chicago: Radiological Society of North America, 1972.
9. *Meraw S. J., Reeve C. M.*: Dental considerations and treatment of the oncology patient receiving radiation therapy. *J. Am. Dent. Assoc.*, 1998, 129, 201-205.
10. *Milecki P.*: Wybrane aspekty objawów ubocznych radioterapii nowotworów głowy i szyi. *Postępy w chirurgii głowy i szyi*, 2004, 1, 15-32.
11. *Morrish R.B., Chan E., Silverman S., Meyer J., Fu K. K., Greenspan D.*: Osteonecrosis in patients irradiated for head and neck carcinoma. *Cancer*, 1981, 47, 1980-1983.
12. *Watson W.L., Scarborough J.F.*: Osteoradionecrosis in intraoral cancer. *Am. J. Roentgenol. Radium*

- Ther. Nucl. Med., 1938, 40, 524-534.
13. *Granström G.*: Osseointegration in Irradiated Cancer Patients: An Analysis With Respect to Implant Failures. *J. Oral. Maxillofac. Surg.*, 2005, 63, 579-585.
 14. *Schoen P. J., Reintsema H., Raghoobar G. M., Vissink A., Roodenburg J. L. N.*: The use of implant retained mandibular prostheses in the oral rehabilitation of head and neck cancer patients. A review and rationale for treatment planning. *Oral Oncol.*, 2004, 40, 862-871.
 15. *Beumer 3rd J, Roumanas E, Nishimura R.*: Advances in osseointegrated implants for dental and facial rehabilitation following major head and neck surgery. *Semin. Surg. Oncol.*, 1995, 11, 200-207.
 16. *Aitasalo K.*: Bone tissue response to irradiation and treatment model of mandibular irradiation injury. An experimental and clinical study. *Acta Otolaryngol. Suppl.*, 1986, 428, 1-54.
 17. *Colella G., Cannavale R., Pentenero M., Gandolfo S.*: Oral Implants in Radiated Patients: A Systematic Review. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 2007, 22, 4, 616-622.
 18. *Granström G.*: Radiotherapy, osseointegration and hyperbaric oxygen therapy *Periodontology* 2000, 2003, 33, 145-162.
 19. *Esposito M., Hirsch J. M., Lekholm U., Thomsen P.*: Biological factors contributing to failures of osseointegrated implants II: Etiopathogenesis. *Eur. J. Oral Sci.* 1998, 106, 721-764.
 20. *Granström G., Tjellström A.*: Effects of irradiation on osseointegration before and after implant placement. A report of three cases. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* 1997, 12, 547-551.
 21. *Jisander S., Grenthe B., Alberius P.*: Dental implant survival in the irradiated jaw: A preliminary report. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 1997, 12, 643-648.
 22. *Jacobsson M. G., Jönsson A. K., Albrektsson T. O., Turesson I. E.*: Short- and longterm effects of irradiation on bone regeneration. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1985, 76, 6, 841-848.
 23. *Wagner W., Esser E., Ostkamp K.*: Osseointegration of dental implants in patients with and without radiotherapy. *Acta Oncol.* 1998, 37, 7-8: 693-696.
 24. *Taylor T. D., Worthington P.*: Osseointegrated implant rehabilitation of the previously irradiated mandible: results of a limited trial at 3 to 7 years. *J. Prosthet. Dent.*, 1993, 69, 60-69.
 25. *Franzen L., Rosenquist J. B., Rosenquist K. I., Gustafsson I.*: Oral implant rehabilitation of patients with oral malignancies treated with radiotherapy and surgery without adjunctive hyperbaric oxygen. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 1995, 10, 183-187.
 26. *Granström G., Bergström K., Tjellström A., Branemark P. I.*: A detailed study of titanium implants lost in irradiated tissues. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 1994, 9, 6, 653-662.
 27. *Marx R., Johnson R. P.*: Studies on the radiobiology of osteoradionecrosis and their clinical significance. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 1987, 64, 379-390.
 28. *Niimi A., Ueda M., Keller E. E., Worthington P.*: Experience with osseointegrated implants placed in irradiated tissues in Japan and the United States. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* 1998, 13, 407-411.
 29. *Keller E. E., Tolman D. E., Zuck S. L., Eckert S.E.*: Mandibular endosseous implants and autogenous bone grafting in irradiated tissue: A 10-year retrospective study. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 1997, 12, 800-813.
 30. *Andersson G., Andreasson L., Bjelkengren G.*: Oral implant rehabilitation in irradiated patients without adjunctive hyperbaric oxygen. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* 1998, 13, 647-654.
 31. *Brognez V., Leyuste P., Pecheur A., Reychler H.*: Dental prosthetic reconstruction of osseointegrated implants placed in irradiated bone. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* 1998, 13, 506-512.
 32. *Kovacs A. F.*: Influence of chemotherapy on endosteal implant survival and success in oral cancer patients. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2001, 30, 144-147.
 33. *Minsk L., Polson A. M.*: Dental implant outcomes in postmenopausal women undergoing hormone replacement. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, 1998, 19, 859-862.
 34. *Wolfaardt J., Granström G., Friberg B., Jha N., Tjellström A.*: A retrospective study of the effects of chemotherapy on osseointegration. *J. Fac. Somat. Prosth.*, 1996, 2, 99-107.
 35. *Fugazzotto P. A.*: Success and failure rates of osseointegrated implants in function in regenerated bone for 6 to 51 months: a preliminary report. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 1997, 12, 17-24.

36. McDonald A. R., Pogrel M. A., Sharma A.: Effects of chemotherapy on osseointegration of implants: a case report. *J. Oral Implantol.*, 1998, 24, 11-13.
37. Steiner M., Windchy A., Gould A. R., Kushner G. M., Weber R.: Effects of chemotherapy in patients with dental implants. *J. Oral Implantol.*, 1995, 21, 142-147.
38. Błochowiak K., Sokalski J.: Zastosowanie tlenoterapii hiperbarycznej w chirurgii stomatologicznej i szczękowo-twarzowej. *Dent. Med. Probl.*, 2011, 48, 1, 55-60.
39. Donoff R. B.: Treatment of the Irradiated Patient With Dental Implants: The Case Against Hyperbaric Oxygen Treatment. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 2006, 64, 819-822.
40. Granström G.: Radiotherapy, osseointegration and hyperbaric oxygen therapy. *Periodontol.* 2000., 2003, 33, 145-162.
41. Granström G.: Hyperbaric oxygen therapy as a stimulator of osseointegration. *Adv. Otorhinolaryngol.*, 1998, 54, 33-49.
42. Kawecki M., Knefel G., Szymańska B., Nowak M., Sieroń A.: Aktualne wskazania i możliwości zastosowania hiperbarycznej terapii tlenowej. *Balneologia Polska*, 2006, 4, 202-206.
43. Latka U., Kuliński W., Knefel G., Sieroń A.: Aktualny stan medycyny hiperbarycznej w Polsce. *Balneologia Polska*, 2009, 51, 7-17.
44. O'Toole K.: Hyperbaric oxygen therapy and chronic refractory osteomyelitis. *Operative Techniques in Orthopaedics*, 2002, 12, 4, 282-285.
45. Szymańska B., Kawecki M., Knefel G.: Kliniczne aspekty hiperbarii tlenowej. *Wiadomości Lekarskie*, 2006, LIX, 1-2.
46. Granström G., Tjellström A., Brånemark P. I.: Osseointegrated implants in irradiated bone: A case-controlled study using adjunctive hyperbaric oxygen therapy. *J. Oral Maxillofac Surg.*, 1999, 57, 5, 493-499.
47. Barber H. D., Seckinger R. J., Hayden R. E., Weinstein G. S.: Evaluation of osseointegration of endosseous implants in radiated vascularised fibula flaps to the mandible. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 1995, 53, 640-644.
48. Keller E. E.: Placement of dental implants in the irradiated mandible: a protocol without adjunctive hyperbaric oxygen. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 1997, 55, 9, 972-980.
49. van Steenberghe D., Lekholm U., Bolender C., Folmer T., Henry P., Herrmann I., Higuchi K., Laney W., Linden U., Astrand P.: Applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism: a prospective multicenter study on 558 fixtures. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.*, 1990, 5, 272-281.
50. Ali A., Patton D., El-Sharkawi A., Davies J.: Implant rehabilitation of irradiated jaws: A preliminary report. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 1997, 12, 523-526.
51. Buddula A., Assad D. A., Salinas T. J., Garces Y. I., Volz J. E., Weaver A. L.: Survival of turned and roughened dental implants in irradiated head and neck cancer patients: A retrospective analysis. *J. Prosthet. Dent.*, 2011, 106, 290-296.
52. Marker P., Siemssen S. J., Bastholt L.: Osseointegrated implants for prosthetic rehabilitation after treatment of cancer of the oral cavity. *Acta Oncol.*, 1997, 36, 1, 37-40.
53. Taylor T. D., Worthington P.: Osseointegrated implant rehabilitation of the previously irradiated mandible: results of a limited trial at 3 to 7 years. *J. Prosthet. Dent.*, 1993, 69, 1, 60-69.
54. Marx R. E., Morales M. J.: The use of implants in reconstruction of oral cancer patients. *Dent. Clin. North Am.*, 1998, 42, 1, 177-202.
55. Esser E., Wagner W.: Dental implants following radical oral cancer surgery and adjuvant radiotherapy. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 1997, 12, 4, 552-557.
56. Larsen P. E.: Placement of dental implants in the irradiated mandible: a protocol involving adjunctive hyperbaric oxygen. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 1997, 55, 9, 967-971.
57. Allal A. S., Richter M., Russo M., Rouzaud M., Dulguerov P., Kurtz J. M.: Dose variation at bone/titanium interfaces using titanium hollow screws osseointegrating reconstruction plates. *Int. J. Radiat. Oncol. Maxillofac. Implants*, 1998, 40, 215-219.
58. Gonzalez J.: The Impact of Dental Implants on Maxillofacial Patient's Quality of Life. *Open J. Pathol.*, 2011, 5, 46-51.
59. Jemt T., Lekholm U.: Implant treatment in edentulous maxillae. A 5-year follow-up report on patients with different degrees of jaw resorption. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 1995, 10, 3, 303-311.
60. Niimi A., Fujimoto T., Nosaka Y., Ueda M.: A

- Japanese multicenter study of osseointegrated implants placed in irradiated tissues: A preliminary report. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 1997, 12, 259-264.
61. *Weischer T., Mohr C.*: Ten-year experience in oral implant rehabilitation of cancer patients: Treatment concept and proposed criteria for success. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, 1999, 14, 521-528.
62. *Sciaroff A., Haughey B., Gay W. D., Paniello R.*: Immediate mandibular reconstruction and placement of dental implants. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 1994, 78, 711-717.
63. *Gürlek A., Miller M. J., Jacob R. F., Lively J. A., Schusterman M. A.*: Functional results of dental reconstruction with osseointegrated implants after mandible reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1998, 101, 3, 650-659.
64. *Schmelzeisen R., Neukam F. W., Shirota T., Specht B., Wischmann M.*: Postoperative function after implant insertion in vascularized bone grafts in maxilla and mandible. *Plast. Reconstr. Surg.*, 1996, 97, 4, 719-724.

Zaakceptowano do druku: 21.VI.2012 r.

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

© Zarząd Główny PTS 2012.