

INDEKS 340995 ISSN 1230-0888

MAGAZYN STOMATOLOGICZNY

MMS

2

Miesięcznik nr 2 (203)

rok XIX

luty 2009



Zarys implantologii

Część III. Kryteria powodzenia implantacji

Tomasz Grotowski¹ i Piotr Arkuszewski²

Outline of implantology. Part III. Criteria for the success of implants

Praca recenzowana

¹Prywatna Praktyka Stomatologiczna w Szczecinie, Aości i Palermo we Włoszech

Kierownik: dr n. med. Tomasz Grotowski
²Klinika Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej i Onkologicznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Kierownik: prof. dr hab. med. Piotr Arkuszewski

Streszczenie

Autorzy pracy analizują trudności w opracowaniu jednolitych norm dotyczących ustalenia definicji określającej sukces lub niepowodzenie implantacji. Sledzą proces określania kryteriów sukcesu na przestrzeni kilkudziesięciu lat na podstawie fachowego piśmiennictwa, zwracając uwagę na trzy zasadnicze elementy oceny sukcesu implantacji: wszczep dentystyczny, implantoprotezę i tkankę kostną okółwuszczepową.

Summary

The authors of the study analyse the difficulties in the working out of uniform criteria regarding the establishment of definitions that describe the success or failure of implants. They review the process of describing the criteria of success over the last decades on the basis of the professional literature. They draw attention to three basic elements of the assessment of implant success: dental implant, implant prosthesis and the bony tissue surrounding the implant.

Hasła indeksowe: kryteria sukcesu, niepowodzenie implantacji, zanik kości

Key words: criteria of success, implant failure, bone resorption

Podobne trudności jak z jednoznaczną klasyfikacją wszczepów dotyczyły również ustalenia kryteriów powodzenia implantacji. W latach 60. XX wieku, w okresie empirycznego rozwoju implantologii, za sukces przyjmowano umownie 3-letnie przeżycie wszczepu. Do końca lat 70. ubiegłego wieku, w czasach burzliwego rozwoju tej najmłodszej gałęzi stomatologii – implantologii, brakowało jakichkolwiek wytycznych dotyczących kryteriów powodzenia w implantacji.

Dopiero w roku 1979, na Konferencji w Harvardzie, *Schnitman* i *Schulman* zaproponowali 5-punktowe kryteria sukcesu implantacji (za 1). W punkcie piątym propozycji harwardzkiej wymienieni autorzy mówią: „Aby wszczep uznać za udany, musi on spełniać swoją funkcję przez 5 lat w 75% przypadków”. Należy dodać, że w tym historycznym okresie implantologii pojawienie się tkanki łącznej okółwuszczepowej (tzw. osteofibrointegracja) uznawano za dopuszczalne. W konsekwencji była także dopuszczalna i akceptowana ruchomość wszczepu w granicach do 1 mm.

Pięciopunktowa klasyfikacja *Schnitmana* i *Schulmana* nie wytrzymała oczywiście próby czasu, niemniej jednak stanowiła milowy krok, zwracając uwagę na istniejący problem i pilną konieczność jego rozwiązania. Zasadniczy zwrot w ocenie powodzenia implantoterapii nastąpił najpierw po wprowadzeniu pierwszej definicji osteointegracji przez *Brånemarka* w 1977 roku, a następnie po Międzynarodowej Konferencji Implantologicznej w Toronto w roku 1982. Bezpośrednim, niekorzystnym efektem konferencji w Toronto był podział implantologii na dwie szkoły: szwedzką – opartą na systemie dwufazowym oraz włoską, skupiającą pionierów implantologii, którą charakteryzowały między innymi stosowanie wszczepów jednofazowych oraz dobór wszczepu do warunków podłoża kostnego bez modyfikacji tkanek pacjenta, np. w postaci osteoplastyki i innych zabiegów.

Podana przez *Brånemarka* definicja osteointegracji, poparta badania-

mi w mikroskopie świetlnym, spotkała się najpierw z aprobatą świata naukowego, ale z czasem również z szeroką krytyką, tak więc w roku 1986 przedstawiciele szkoły szwedzkiej – *Albrektsson*, *Worthington*, *Zarb*, *Eriksson* dokonali jej modyfikacji. Nowa definicja brzmiała: „Osteointegracja – proces pozwalający na klinicznie bezobjawowe sztywne umocowanie materiałów alloplastycznych i utrzymanie tego umocowania w kości podczas obciążenia czynnościowego” (2). Wymienieni przedstawiciele szkoły szwedzkiej oprócz nowej definicji osteointegracji zaproponowali również własne pięciopunktowe kryteria sukcesu implantacji.

Według kryteriów *Albrektssona* i wsp. zakończona sukcesem implantacja musi spełniać następujące warunki:

1. Wszczep pojedynczy, niepołączony, tzn. wolno stojący, poddany próbie klinicznej nie wykazuje ruchomości.

2. Badanie radiologiczne nie ujawnia przejaśnienia w okolicy okołowszczepowej.

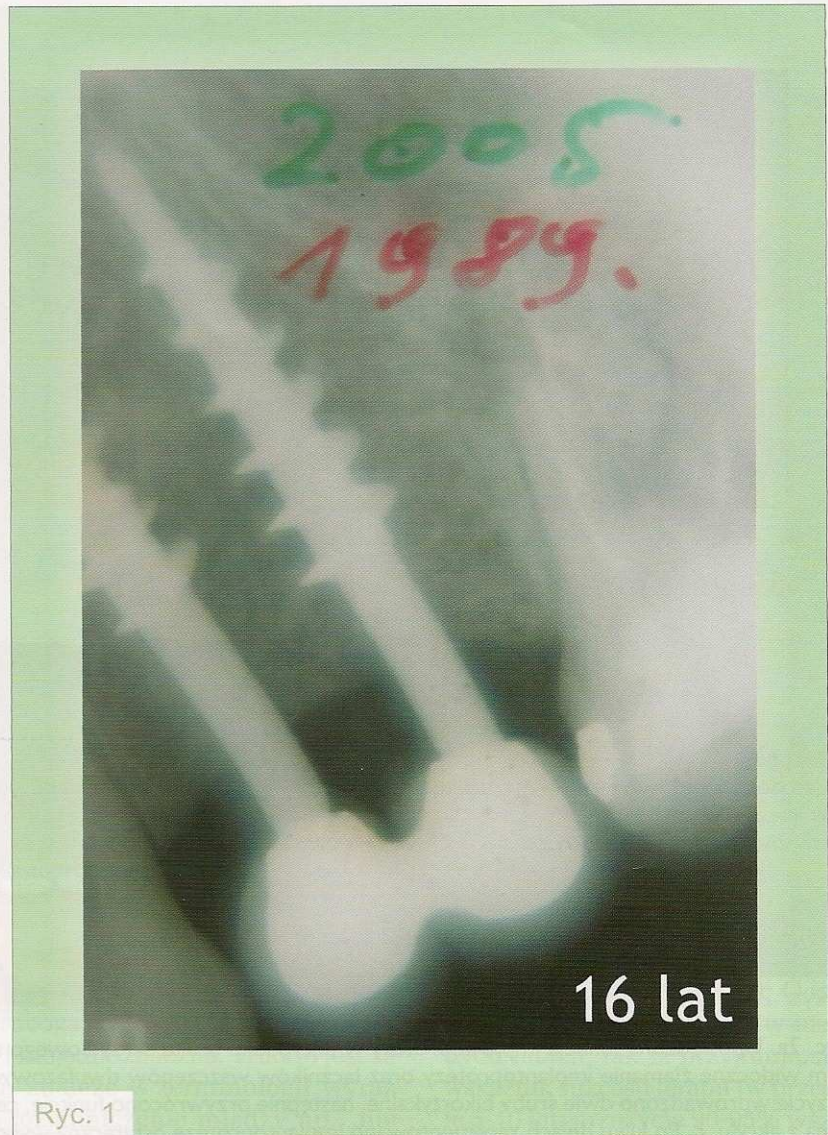
3. Utrata pionowa (zanik) kości powinna się utrzymywać w granicach do 0,2 mm na rok, po pierwszym roku od umieszczenia wszczepu.

4. Obecność wszczepu będzie charakteryzował czasowy i stały brak takich objawów, jak: ból, infekcja, neuropatia, parestezja czy perforacja kanału żuchwy.

5. W stosunku do cytowanych tu warunków minimalny wskaźnik sukcesu będzie wynosił 85% w ciągu 5 lat od implantacji i 80% w ciągu 10 lat.

Powszechnie przyjęty, zaproponowany przez *Albrektssona* i wsp. wskaźnik sukcesu wykluczał przede wszystkim jakąkolwiek ruchomość wszczepu, zakładał natomiast możliwość zaniku tkanki kostnej okołowszczepowej! W tym momencie pojawia się bardzo ważne pytanie: Czy następujący z czasem, po dokręceniu łącznika i obciążeniu wszczepu, pionowy zanik kości rzędu 1-2 mm można przyjąć za fizjologiczny? Jeśli tak, to jak należy się ustosunkować do braku takiego zaniku tkanki kostnej (ryc. 1), np. w przypadku śruby bikortycznej czy innych wszczepów? Rodzi się też wątpliwość, czy niedoskonałość technik dwufazowych sprowadza się właśnie do powodowania zaniku tkanki kostnej. Można wysunąć hipotezę, wykluczając wpływ płytki bakteryjnej i okluzji, iż zanik ów jest związany z samą techniką chirurgiczną – inwazyjną i urazową w stosunku do tkanek własnych pacjenta. Istnieje także możliwość, że zanik tkanki kostnej jest konsekwencją wadliwej budowy samego wszczepu. Literatura przedmiotu oraz kilkudziesięcioletnie obserwacje własne dotyczące stosowanych wszczepów dwufazowych potwierdzają fakt zaniku tkanki kostnej, z pojawieniem się najpierw tzw. stożka resorpcji, a w kolejnych latach progresywnego zaniku wzdłuż osi wszczepu. Zjawisko to dotyczy również najbardziej niedawno renomowanych wszczepów Brånemarka.

Kolejnym interesującym spostrzeżeniem jest to, że cytowane kryteria sukcesu odnoszą się wyłącznie do wszczepów wewnątrzkościowych, pomija-



Ryc. 1

Ryc. 1. Śruby bikortyczne umieszczone w pozycji brakujących zębów 24, 25. Pomimo długiego czasu funkcjonowania wszczepów (16 lat) brak jest klasycznego stożka resorpcji i zaniku tkanki kostnej okołowszczepowej. Zanik kości nie jest więc zjawiskiem powszechnym, dotyczącym wszystkich wszczepów. Przedstawiony przypadek spełnia wszystkie warunki kryteriów sukcesu implantoterapii.

jąc wszczepy podokostnowe – stosowane do chwili obecnej na świecie.

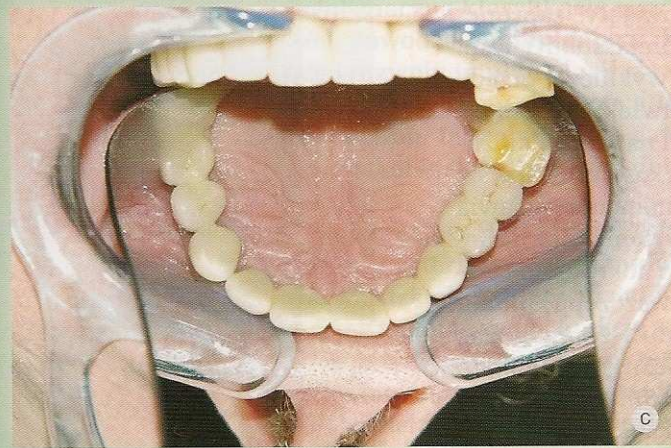
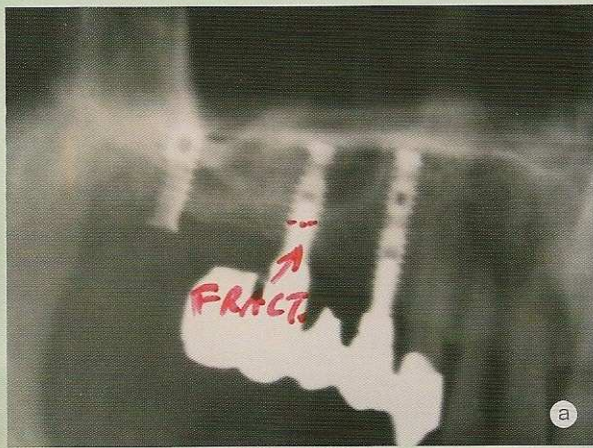
H.H. Brandt z kolei cytuje kryteria wg Konsylium Frankfurckiego z 1991 roku (3). Według tego autora kryteria powodzenia to:

- okolica wszczepu wolna od stanu zapalnego,
- bezpośrednio odkładanie się kości na wszczepie z ankiłozą,
- wygojenie łącznotkankowe (przy szyjce wszczepu), bez wytworzenia się kieszonki dziąsłowej,
- stan bez dolegliwości subiektywnych,
- czas przetrwania co najmniej 5 lat.

• nieprzepuszczalność lub mała przepuszczalność promieni rentgenowskich.

Także i ta klasyfikacja traktuje problem oceny wyników implantoterapii w sposób nieprecyzyjny i ogólnikowy, ponadto pomija w ogóle kwestię zaniku tkanki kostnej.

Doświadczenia kliniczne i liczne badania wykazały, że różne czynniki warunkują tzw. przeżycie wszczepów: lokalizacja wszczepu, ilość i jakość kości, rodzaj obciążenia, parafunkcje, indywidualna higiena jamy ustnej itp. Oprócz czynników natury biologicznej należy wziąć pod uwagę również czynniki mechaniczne,



Ryc. 2

Ryc. 2a. Upośledzona funkcja implantoprotezy w przypadku braku skrzydłowego szczęki po stronie prawej; na zdjęciu radiologicznym widoczne złamanie implantoprotezy oraz łączników wszczepów dwufazowych; b. Po usunięciu implantoprotezy na tej samej wizycie wprowadzono dwie śruby bikortykałne, następnie przywrócono funkcję, cementując implantoprotezę prowizoryczną wykonaną z akrylu; c. Po kilku dniach zacementowano implantoprotezę ostateczną wykonaną w metalu-porcelanie, przywracając ciągłość górnego łuku zębowego.

związane z materiałem, z którego są wykonane wszczepy i implantoprotezy. W tym aspekcie wydaje się całkiem naturalne, że również wyrób w postaci implantoprotezy może z czasem źle funkcjonować lub nie funkcjonować w ogóle, prowadząc także do upośledzenia funkcji samego wszczepu (ryc. 2).

W swej pracy pt. „Niepowodzenia w implantologii” A. Pierazzini zaprezentował bardzo rzeczowe podejście do omawianych problemów. W pierwszym rzędzie proponuje się skupić na właściwym rozumieniu słowa „niepowodzenie”, cofając się daleko w lata 70. i 80. XX wieku, tj. do podziału implantologii na dwa główne nurty. Według Pierazziniego termin „niepowodzenie” w implantoterapii powinien się odnosić do dwóch róż-

nych elementów. Z jednej strony niepowodzenie może dotyczyć samego wszczepu, z drugiej zaś odnosić się (ryc. 3) do implantoprotezy (np. pęknięcie licówki, korony na implantancie itp.). Porównując filozoficzną koncepcję niepowodzenia z tamtego okresu i przechodząc do czasów współczesnych, w ślad za Pierazzinim dostrzeżemy, że:

- powodzenie (sukces) = stabilność wszczepu,
 - niepowodzenie = ruchomość wszczepu,
- a co za tym idzie:
- powodzenie (sukces) = osteointegracja,
 - niepowodzenie = fibrointegracja.

Autor ów za sukces uważa zatem taki zabieg implantochirurgii, w wy-

niku którego osiągnięto w sposób stały (stabilny) wszystkie cele, dla których został on zaprogramowany i wykonany. W tym ujęciu za niepowodzenie uznaje się nieosiągnięcie założonych celów. Pierazzini wymienia dalej całą listę związków przyczynowo-skutkowych, prowadzących do niepowodzeń w implantacji, podając także własną klasyfikację niepowodzeń. Należy dodać, że autor nie ogranicza się jedynie do wszczepów wewnątrzkościowych, ustosunkowuje się również do implantów podokostnowych. Za autorem za całkowite niepowodzenie implantoterapii trzeba uznać niepowodzenie (np. zanik kości, ruchomość czy utrata wszczepu) pojawiające się w krótkim czasie (kilka miesięcy) po zabiegu. Jego przyczyn należy szukać wg Pieraz-



Ryc. 3

Ryc. 3a. Wewnątrzrustne pozabiegowe zdjęcie pacjentki przed zacementowaniem implantoprotezy wykonanej w metalu-porcelanie; b. Po 2 tygodniach od zacementowania implantoprotezy stwierdzono pęknięcie porcelany odtwarzającej kąt sieczny w pozycji zęba I I. Na zdjęciu nieudana próba jego rekonstrukcji za pomocą kompozytu (strzałka). W tym przypadku niepowodzenie dotyczy ewidentnej utraty funkcji estetyki nowo oddanej implantoprotezy.

zinięgo w błędach technicznych popełnionych podczas samego zabiegu lub też wadliwym wykonaniu konstrukcji implantoprotetycznej. Ponieważ wszystko ulega zużyciu, za średni czas przeżycia implantoprotezy (np. korona, most) *Pierazzini* uważa 10-letni okres jej użytkowania (4). W świetle współczesnej literatury przedmiotu stanowisko *Pierazziniego* nie jest odosobnione.

Ograniczenia funkcji związane ze zużyciem materiałów wraz z upływem czasu są zjawiskiem powszechnym. Jest oczywiste, że istnieje ograniczenie fizyczne wytrzymałości stosowanych materiałów, zwłaszcza poddanych cyklicznemu obciążeniu, które przy przekroczeniu określonej bariery może prowadzić do pęknięć czy złamań. Problemem wytrzymałości materiałów zajmuje się inżynieria od początku XIX wieku, badając zjawiska tzw. zmęczenia metali. W związku z szerokim zastosowaniem różnych materiałów w medycynie powstał nawet nowy kierunek – bioinżynieria.

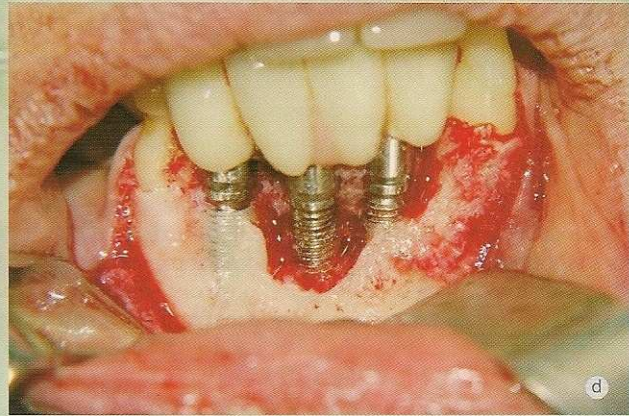
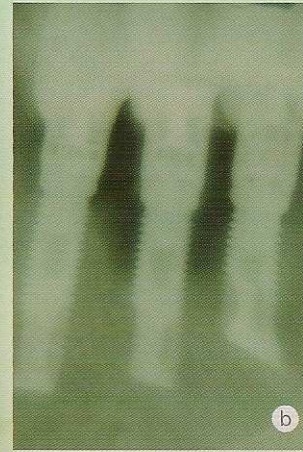
Z czysto klinicznego punktu widzenia literatura specjalistyczna

w tym względzie jest z jednej strony uboga, z drugiej zaś nieprecyzyjna i niejednoznaczna. Trudno jest zatem znaleźć w terminologii wyrażne rozgraniczenie między np. „niepowodzeniem” (5), „brakiem sukcesu” lub „utrata funkcji” (6), z często występującym okołowszczepowym stanem zapalnym (*periimplantitis*) – wczesnym lub późnym (7, 8).

Na podstawie różnych badań naukowo-klinicznych wykazano dość dawno możliwość utraty (w pewnym odsetku) podłoża kostnego, manifestującej się głównie w pierwszych 12 miesiącach po implantacji (9). Propozycje *Albrektssona* i wsp. z 1986 r. przewidują zanik kostny w granicach 0,2 mm w pierwszym roku, uznając go za fizjologiczny. W literaturze przedmiotu opisano przypadki wczesnego niepowodzenia implantacji już nawet po 4-7 miesiącach, z wystąpieniem tkanki łącznej zapalnej, okołowszczepowej. Również w dłuższym przedziale czasu zaobserwowano i odnotowano podobne sytuacje. Współczesne opracowania statystyczne opisują konieczność usunięcia 5-10% wszczepów, głównie w pierwszym roku

po ich obciążeniu (10, 11). Odsetek ten drastycznie się obniża w następnych latach, tak iż przyjmuje się za wskaźnik sukcesu terapii (w przedziale 5-10 lat) przeżycie 90-95% wszczepów umieszczonych w szczęce i 95-98% w żuchwie. Zgodnie z doniesieniami przedstawicieli szkoły szwedzkiej (12, 13), obejmującymi 15-letni okres obserwacji, „wskaźnik sukcesu” w stosunku do szczęki wyniósł 80%, a w odniesieniu do żuchwy 90%. Natomiast wskaźnik „przeżycia” implantów wyraźnie się zmienia i oscyluje między 75 a 99% (14). Tak duże rozbieżności u różnych autorów wynikają z różnych okresów badań oraz odmienności zastosowanej metodyki analizy statystycznej. Niektórzy autorzy (15) wysunęli nawet śmiałą hipotezę „nieograniczonego przeżycia” wszczepu, o ile nie wystąpią „problemy” po pierwszym roku jego funkcjonowania.

W swojej ostatniej publikacji z maja 2007 roku *M.S. Rini* (16) zaproponował własne 4-punktowe kryteria sukcesu, przypominające kryteria szkoły szwedzkiej, przewidując jednak zanik tkanki kostnej okołowszczepowej



Ryc. 4

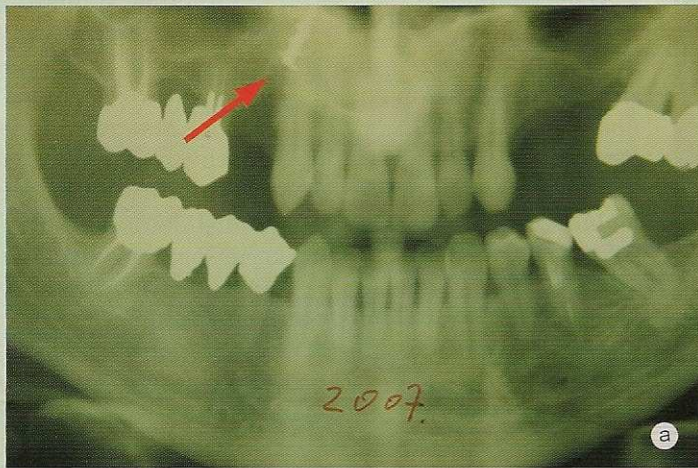
Ryc. 4. Przypadek implantacji w odcinku przednim żuchwy: a. Pomiar sondą periodontologiczną głębokości kieszonek wokół wszczepów Brånemarka; na uwagę zasługuje brak objawu krwawienia podczas próby sondowania; b. Badanie kliniczne potwierdzono badaniem radiologicznym; c. Zdjęcie wewnątrzustne – stwierdzono bardzo dobry stan higieny jamy ustnej wszczepów i zębów własnych pacjenta; d. Na zdjęciu szeroko otwarty płat śluzówkowo-okostnowy w celu próby odbudowy tkanki kostnej. Pomimo funkcjonowania wszczepów, w tym przypadku niepowodzenie implantoterapii jest ewidentne.

o wartościach większych – w granicach 1-2 mm. W świetle współczesnego piśmiennictwa (*Adell, Lindquist, Quirynen*) stanowisko autora wcale nie jest odosobnione, tak iż zanik tkanki kostnej rzędu 1,7 mm uznaje się za średnią wartość „fizjologiczną i normalną” (17, 18, 19). Po okresie entuzjazmu lat 80. dla dwuetapowej metodyki *Brånemarka* nadszedł czas refleksji. „Fizjologiczny”, postępujący stopniowo zanik tkanki kostnej bardzo często jest bowiem początkiem końca umieszczonego w kości wszczepu. Praktyka kliniczna i czas wykazały niedoskonałość metodyki *Brånemarka* (ryc. 4), który okazał się złym prorokiem! Według autorów szkoły szwedzkiej (*Lekholm, Lindhe, Adell, Eriksson* i wielu innych) zanik tkanki kostnej może wynikać z bu-

dowy samego implantu, kompresji tkanki czy odpreparowania płata śluzówkowo-okostnowego i urazu wynikającego z zastosowanej metodyki postępowania.

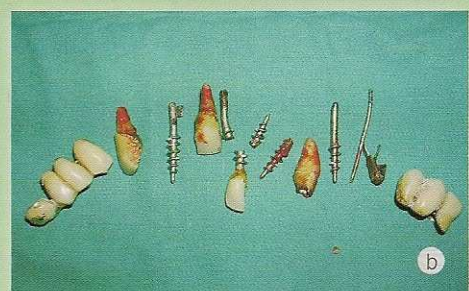
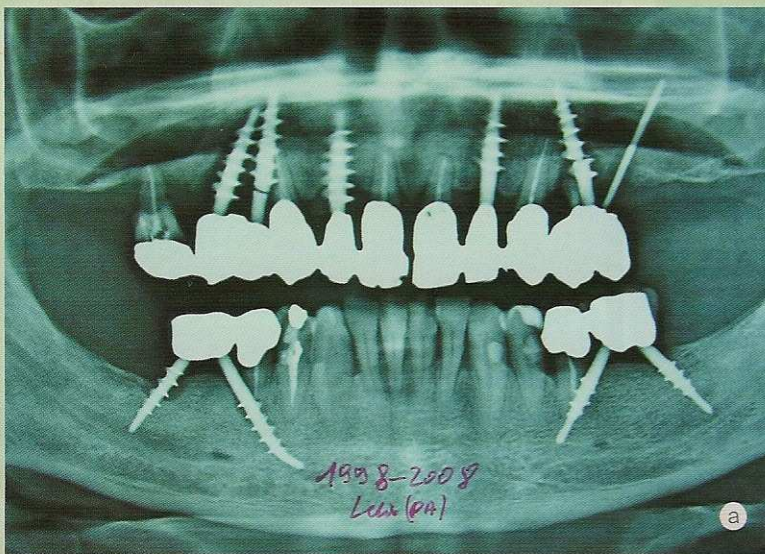
Cytowany *M.S. Rini* w swej pracy (16) posunął się dalej, wprowadzając, a właściwie rozdzielając dwa terminy: „utrata naturalna” wszczepu oraz „niepowodzenie”. Wszczep dentystyczny, podobnie jak np. ortopedyczny, pozostaje zawsze tworem sztucznym. Nawet jeśli zostanie wykonany w jak najlepszy sposób (materiał, technika chirurgiczna itp.), zawsze będzie miał cechy ciała obcego, którego obecność spowoduje odpowiedź biologiczną żywego organizmu! W przypadku wszczepów dentystycznych zasadniczym celem takiej odpowiedzi będzie osteointegra-

cja. *M. Rini* zauważa, że współczesna implantologia stomatologiczna ma do dyspozycji około 1300 różnych wszczepów!, bazujących na pryncypiach osteointegracji. Dalej autor wyróżnia dwie stałe komponenty: sam wszczep umieszczony w kości oraz różnego rodzaju nadbudowy protetyczne na nim, determinujące typ implantoprotezy: np. korona, most, przęsło Dolde-*ra*, zatrzaski. Jeśli przeżycie samego wszczepu miałyby być nieograniczone, to jak w kategoriach (kryteriach) powodzenia i niepowodzenia ustosunkować się do nadbudowy protetycznej? Według *Betti* i *Malchiodi* (20) podlegające zużyciu prace protetyczne wykonane z metalu-akrylu powinno się zmieniać co 5-8 lat, natomiast te z metalu-porcelany co 12 lat. W omawianej kwestii podobne



Ryc. 5

Ryc. 5a. W wyniku utraty zębów 24, 25 doszło do przeciążenia wszczepu po stronie przeciwnej, tj. w pozycji zęba 14. Cykliczne bodźce (siły żucia) spowodowały złamanie wszczepu; na zdjęciu radiologicznym widoczny prawidłowo zintegrowany fragment wszczepu w kości (strzałka); b. Ruchomy trzon wszczepu wraz z implantoprotezą został usunięty.



Ryc. 6

Ryc. 6a. Zdjęcie radiologiczne pacjenta, który zgłosił się po raz pierwszy na wizytę kontrolną po 10 latach! od daty implantacji. Pacjent w wywiadzie skarżył się na ruchomość implantoprotezy w szczęce. W ocenie radiologicznej uwidoczniła się ewidentna, rozległa próchnica własnych zębów filarów pacjenta, w wyniku której doszło do przeciążenia i złamania kilku wszczepów; b. Na tej samej wizycie usunięto implantoprotezę oraz wszystkie elementy filarowe, widoczne na zdjęciu.

jamy ustnej i dziąseł ?

Szybka
pomoc z



skoncentrowany (20%) wyciąg z szalwii

Wskazania:

do stosowania miejscowego, tradycyjnie w stanach zapalnych w obrębie śluzówki jamy ustnej spowodowanych przez ucisk przez protezę zębową oraz w aftach.

- ✓ stany zapalne i bolesność błony śluzowej jamy ustnej i dziąseł
- ✓ odleżyny (protezy, aparaty ortodontyczne)
- ✓ afty i opryszczkowe zapalenie jamy ustnej
- ✓ bolesne nadżerki i owrzodzenie śluzówki jamy ustnej
- ✓ trudno gojące się rany po ekstrakcjach i zabiegach operacyjnych na przyzębiu
- ✓ mechaniczne uszkodzenia

stanowisko zajmuje cytowany wcześniej A. Pierazini (4).

Wpływ na wytrzymałość materiałów mają różne czynniki, np. warunki środowiska, siła i cykliczność bodźca itp. Według Bianchi i wsp. (21) nie jest możliwe poznanie maksymalnej wartości bodźca, do której wszczep może „przeżyć”. Zdaniem innych autorów (22, 23) nie istnieje nieograniczona żywotność materiałów, a rzecz sprowadza się do określenia punktu tolerancji, tzw. damage tolerance. W takim ujęciu wytrzymałość wszystkich materiałów jest z góry ograniczona, ograniczone powinno być także przeżycie wszczepów skazanych na powtarzające się cykliczne bodźce związane z siłami żucia (ryc. 5). Biorąc pod uwagę różne elementy ryzyka przeżycia wszczepu, takie jak biologiczne, mechaniczne, pozycja wszczepu, jego kształt i długość, a także parafunkcje,

zmiany okluzji, higiena pacjenta itd., zgodnie z aktualnym stanem wiedzy trudno jest mówić o nieograniczonym przeżyciu wszczepu (ryc. 6).

Cytując różnych autorów i ich stanowiska, należy uwidocznic i podkreślić, jak bardzo trudne i złożone jest ustalenie jednolitych kryteriów powodzenia implantoterapii. Biorąc pod uwagę wspomniane czynniki ryzyka w stosunku do wszczepów i wykonanych na nich konstrukcji, trzeba stwierdzić, że zawsze istnieje możliwość złamania czy pęknięcia.

W latach 90. XX wieku szkoła szwedzka ustaliła nowe wytyczne, zgodnie z którymi przewiduje się dzisiaj 15-letni okres funkcjonowania wszczepów w 85% przypadków dla szczęki i w 90% dla żuchwy.

Piśmiennictwo – 23 pozycje – w redakcji.