

WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY
WYDZIAŁ LEKARSKO – STOMATOLOGICZNY

WPŁYW ZMIENNYCH NA STABILIZACJĘ PIERWOTNĄ IMPLANTU

Praca doktorska

lek. dent. Paweł Nieckula

2020-01-21

KIEROWNIK
Zakładu Chirurgii Stomatologicznej
Wydział Lekarsko - Stomatologiczny
prof. dr hab. Andrzej Wojtowicz

Promotor

Prof. dr hab.n.med. Andrzej Wojtowicz


Paweł Nieckula
Lekarz Dentysta
2216298

Streszczenie

Wprowadzenie

Stabilizacja pierwotna implantów dentystycznych zależy od kilku czynników, w tym kształtu, długości i średnicy implantu, jego makro- i mikrostruktury, jakości i ilości kości w miejscu bioczym oraz techniki przygotowania łoża kostnego pod implant zębowy. Pomimo istnienia wielu rodzajów implantów dentystycznych i stosowania różnych technik chirurgicznych, nie ma jednoznacznych wytycznych mówiących, jakiego rodzaju należy zastosować implant i jak wybrać jego parametry geometryczne oraz jaki zastosować protokół chirurgiczny podczas wprowadzania implantu w celu zwiększenia prawdopodobieństwa sukcesu terapeutycznego przy użyciu uzupełnień implantoprotetycznych w określonym przypadku klinicznym. Bez wątpienia skuteczność takiego leczenia powinna być poparta badaniami naukowymi (Anil, Aldosari 2015; Barikani et al 2013; Bataineh, Al-Dakes 2017; Bilhan et al 2010; De Oliveira et al 2016; Elias et al 2012; Molly 2006; Moon et al 2010; Tabassum et al 2014; Valente et al 2015).

Cel pracy

Celem pracy jest przedstawienie wpływu zmiennych tj. kształtu implantu, jego średnicy, długości oraz techniki przygotowania łoża implantu w określonych warunkach kostnych na wartości stabilizacji pierwotnej.

Material i metody

W badaniu zastosowano implanty AB Dental (Izrael) o kształcie stożkowym (spiralnym) i cylindrycznym o różnych długościach (8 mm, 11,5 mm, 16 mm) i średnicach (3,75 mm, 4,2 mm, 6 mm). Łoża pod implanty przygotowano na trzy różne sposoby:

1. preparacja cylindryczna - przy użyciu wiertel cylindrycznych zgodnie z zaleceniami producenta - średnica łoża implantu była o 8,3% - 14,7% mniejsza niż średnica implantu.
2. preparacja stożkowa - przy użyciu wiertel stożkowych zgodnie z zaleceniami producenta - średnica łoża implantu była o 8,3% - 12% mniejsza niż średnica implantu.
3. preparacja stopniowa - przy użyciu wiertel cylindrycznych, przy czym wszystkie z nich wykonały nawiert łoża pod implant na całej swojej długości oprócz dwóch ostatnich – przedostatnie wypreparowało łożo na dwóch trzecich głębokości, podczas gdy ostatnie tylko na jednej trzeciej głębokości.

Łącznie przygotowano 324 łoża dla dwóch typów implantów o określonych długościach i średnicach. Dla każdego implantu przy określonym typie łoża wykonano 6 preparacji w celu pomiaru badanych wartości. Ze względu na brak możliwości wprowadzenia implantów cylindrycznych dla preparacji stożkowej i stopniowej, ograniczono ilość powtórzeń badanych parametrów do 3 dla implantów spiralnych przy preparacji stożkowej i stopniowej. Badanie zostało przeprowadzone na świeżych, izolowanych łopatkach świńskich. Grzbietowe części łopatek zostały naznaczone gutaperkowymi markerami, a następnie poddane badaniu tomografii komputerowej w celu określenia jakości kości. Z zaznaczonych wcześniej miejsc wybrano te, które odpowiadały klasie D2, D3 i D4 jakości kości wg Misch'a i przygotowano w tych miejscach łoża pod implanty zębowe. Pomiar momentu obrotowego w trakcie wprowadzania implantów został jednorazowo wykonany za pomocą klucza dynamometrycznego i określony w Ncm. Pomiar stabilizacji pierwotnej urządzeniem Periotest (PTV) i Osstell Mentor (ISQ) wykonywano 3 razy dla każdego implantu z wyciągnięciem średniej arytmetycznej. Pomiar siły niezbędnej do wyrwania wprowadzonego implantu został przeprowadzony jednorazowo za pomocą analogowej maszyny FP 100 i oznaczony w Newtonach. Do wykazania zależności między stabilizacją pierwotną a kształtem, średnicą i długością implantu, sposobem preparacji łoża oraz gęstością kości zastosowano analizę wariancji ze zmiennymi

towarzyszającymi. Do analizy statystycznej posłużono się programem STATISTICA (data analysis software system), wersja 9.0.

Wyniki

1. Implanty o średnicy 6,0 mm były wyraźnie bardziej stabilne niż implanty o średnicy 3,75 mm i 4,2 mm, natomiast implanty o średnicach 3,75 mm i 4,2 mm nie różniły się istotnie (Tabela 1).
2. Implanty o długości 8 mm charakteryzowały się istotnie niższymi wartościami stabilizacji pierwotnej niż implanty o długości 11,5 mm i 16 mm (Tabela 2).
3. Implanty uzyskały istotnie większe wartości stabilizacji pierwotnej w kościach o większej gęstości niż w kościach o mniejszej gęstości ($D4 < D3 < D2$) (Tabela 3).
4. Implanty stożkowe uzyskały wyższe wartości stabilizacji pierwotnej w porównaniu z implantami cylindrycznymi (Tabela 4).
5. Implanty stożkowe, dla których łożo kostne zostało przygotowane za pomocą stożkowej i stopniowej preparacji, charakteryzowały się wyższą stabilizacją pierwotną niż implanty stożkowe z cylindryczną preparacją łoża kostnego (Tabela 4).
6. Implanty cylindryczne mogą być wprowadzane tylko w łoża kostne przygotowane za pomocą wiertel cylindrycznych.

Tabela 1. Wartości stabilizacji pierwotnej w zależności od średnicy implantów (średnia $\pm$ SD).

Średnica implantu [mm]	Liczba powtórzeń [n]	Moment siły [Ncm]	Periotest Value [PTV]	Siła niezbędna do zerwania wiązania kość – implant [N]	Implant Stability Quotient [ISQ]
3,75	54	49,3 $\pm$ 0,5	-6,1 $\pm$ 0,2	932,0 $\pm$ 58,7	79,5 $\pm$ 0,7
4,2	54	49,4 $\pm$ 0,4	-6,2 $\pm$ 0,1	963,0 $\pm$ 55,1	80,5 $\pm$ 0,6
6	54	50 $\pm$ 0	-6,5 $\pm$ 0,1 ^a	1096,9 $\pm$ 58,4 ^b	82,1 $\pm$ 0,5 ^c

Różne od: a – 3,75 (p<0,001) i 4,25 (p=0,034); b – 3,75 (p=0,002) i 4,25 (p=0,014); c – 3,75 (p<0,001) i 4,25 (p=0,022).

Tabela 2. Wartości stabilizacji pierwotnej w zależności od długości implantów (średnia $\pm$ SD).

Długość implantu [mm]	Liczba powtórzeń [n]	Moment siły [Ncm]	Periotest Value [PTV]	Siła niezbędna do zerwania wiązania kość – implant [N]	Implant Stability Quotient [ISQ]
8	54	49,1 $\pm$ 0,5	-6,0 $\pm$ 0,1 ^a	847,7 $\pm$ 55,5 ^b	78,6 $\pm$ 0,6 ^d
11,5	54	49,7 $\pm$ 0,3	-6,3 $\pm$ 0,2	987,9 $\pm$ 58,1 ^c	80,9 $\pm$ 0,6 ^c
16	54	49,9 $\pm$ 0,1	-6,6 $\pm$ 0,1	1156,4 $\pm$ 53,1	82,5 $\pm$ 0,5

Różne od: a - 11,5 (p=0,006) i 16,0 (p<0,001); b – 11,5 (p=0,009) i 16,0 (p<0,001); c – 16,0 (p=0,002); d – 11,5 (p=0,001) i 16,0 (p<0,001); e – 16,0 (p=0,023).

Tabela 3. Wartości stabilizacji pierwotnej w zależności od gęstości kości (średnia $\pm$ SD).

Gęstość kości	Liczba powtórzeń [n]	Moment siły [Ncm]	Periotest Value [PTV]	Siła niezbędna do zerwania wiązania kość – implant [N]	Implant Stability Quotient [ISQ]
D2	37	50,0 $\pm$ 0,0	-7,0 $\pm$ 0,1 ^a	1446,2 $\pm$ 46,6 ^c	83,9 $\pm$ 0,4 ^e
D3	72	50,0 $\pm$ 0,0	-6,4 $\pm$ 0,1 ^b	1037,2 $\pm$ 40 ^d	81,4 $\pm$ 0,4 ^f
D4	53	48,7 $\pm$ 0,6	-5,6 $\pm$ 0,2	629,8 $\pm$ 34,8	77,4 $\pm$ 0,7

Różne od: a – D3 ($p < 0,001$) i D4 ($p < 0,001$); b – D4 ($p < 0,001$); c – D3 ($p < 0,001$) i D4 ($p < 0,001$); d – D4 ($p < 0,001$); e – D3 ($p < 0,001$) i D4 ($p < 0,001$); f – D4 ($p < 0,001$).

Tabela 4. Wartości stabilizacji pierwotnej w zależności od sposobu preparacji łoża i rodzaju implantu (średnia $\pm$ SD).

Kształt implantu/Rodzaj łoża	Moment siły [Ncm]	Periotest Value [PTV]	Siła niezbędna do zerwania wiązania kość – implant [N]	Implant Stability Quotient [ISQ]
Cylindryczny/Cylindryczne (CC)	49,1 $\pm$ 0,5	-5,1 $\pm$ 0,14 ^a	744,2 $\pm$ 44,33 ^b	77,5 $\pm$ 0,74 ^d
Stożkowy/Cylindryczne (SC)	49,6 $\pm$ 0,4	-6,8 $\pm$ 0,1	901,9 $\pm$ 48,9 ^c	81,3 $\pm$ 0,4 ^e
Stożkowy/Stożkowe (SS)	50,0 $\pm$ 0,0	-6,9 $\pm$ 0,1	1361,9 $\pm$ 70,5	83,7 $\pm$ 0,5
Stożkowy/Preparacja stopniowa (SST)	50,0 $\pm$ 0,0	-6,9 $\pm$ 0,1	1329,8 $\pm$ 61,6	82,8 $\pm$ 0,6

Różne od: a – SC ($p < 0,001$) i SS ($p < 0,001$) i SST ($p < 0,001$); b – SC ($p = 0,005$) i SS ($p < 0,001$) i SST ($p < 0,001$); c – SS ($p < 0,001$) i SST ($p < 0,001$); d – S.C. ($p < 0,001$) i SS ($p < 0,001$) i SST ($p < 0,001$); e – SS ($p = 0,009$).

Wnioski

1. Stabilizacja pierwotna implantów dentystycznych zależy od ich kształtu, średnicy, długości, a także jakości kości w miejscu biorczym i rodzaju przygotowania łoża kostnego.
2. Zastosowanie dłuższych i szerszych implantów stożkowych zwiększa stabilizację pierwotną.
3. Stożkowa lub stopniowa preparacja łoża kostnego pozwala osiągnąć lepszą stabilizację mechaniczną implantu, zwłaszcza w przypadku złej jakościowo kości.
4. Urządzenie Periotest, Osstell Mentor i test zerwania wiązania pomiędzy kością i implantem są skutecznymi metodami stosowanymi do oceny stabilizacji pierwotnej implantu, podczas gdy moment obrotowy jest mało czułą metodą do oceny stabilizacji pierwotnej.