

Wyniki:

Wyniki pierwszego badania wskazują na istotny wzrost temperatury wraz ze wzrostem mocy lasera dla pracy w trybie ciągłym w porównaniu do trybu pulsacyjnego oraz brak istotnej różnicy dla lasera diodowego pracującego w trybie CW i PW po 60 sekundach dla tych samych wartości wyłazanej energii.

Rezultaty drugiego badania wskazują, że pod wpływem naświetlania laserem Er:YAG i diodowym wzrost temperatury implantów klasy IV jest znacznie szybszy niż V. Ponadto implanty o mniejszych średnicach nagrzewały się szybciej w porównaniu do szerszych wszczepów. Wyniki badania wskazały, że nie należy przekraczać ustawień mocy dla lasera diodowego i Er:YAG powyżej 2 Wat i czasu pracy 30 sekund. Minimalny czas potrzebny do podwyższenia temperatury implantu powyżej 10°C w zależności od średnicy implantu i klasy tytanu dla lasera diodowego wyniósł: klasa tytanu IV (17s - 3W, 4W, 29s - 2W), klasa tytanu V (18s - 3W), a dla lasera erbowo-yagowego: klasa tytanu IV (15s - 4W, 24s - 3W, 29s - 2W), klasa tytanu V (18s - 4W, 28s - 3W).

Wyniki trzeciego badania wskazują najwyższy wzrost temperatury podczas cięcia z wykorzystaniem piezosurgery, a najniższy z użyciem piły kostnej po stronie językowej i policzkowej wyrostka zuchwy. W badaniu, dla żadnej próbki nie stwierdzono wzrostu temperatury powyżej krytycznej wartości 10°C. Najkrótszy czas zabiegu zanotowano dla piły kostnej a najdłuższy podczas cięcia z użyciem lasera Er:YAG o fluencji 15J/cm². Podczas cięcia tkanki kostnej w żadnej grupie nie zaobserwowano zjawiska karbonizacji.

Wnioski

1. Przed wykorzystaniem lasera diodowego i erbowo-yagowego w procedurze dekontaminacji powierzchni implantu należy dobrać parametry pracy urządzeń w zależności od klasy tytanu i średnicy implantów.
2. Podczas dekontaminacji powierzchni implantów tytanowych nie należy przekraczać ustawień mocy dla lasera diodowego i Er:YAG powyżej 2 Wat i czasu pracy 30 sekund, jednak bardziej doświadczeni klinicyści mogą wykonywać zabiegi leczenia peri-implantitis przy użyciu lasera o mocy nawet 3-4 Wat dla implantów tytanowych V klasy o średnicy powyżej 4,5 mm.
3. Wzrost temperatury dla tej samej mocy lasera diodowego jest wyższy w trybie pracy ciągłej w porównaniu z pulsacyjnym. Jednakże, wystanie tej samej energii w jednakowym czasie przez laser diodowy powoduje większy wzrost temperatury podczas pracy w trybie pulsacyjnym.
4. Implanty klasy IV tytanu i o małej średnicy (poniżej 4,0 mm) nagrzewają się szybciej niż implanty zbudowane z tytanu klasy V i o większej średnicy (4,5 i powyżej).
5. Cięcie tkanki kostnej przy zastosowaniu prawidłowych, bezpiecznych parametrów pracy lasera Er:YAG nie powoduje podwyższenia temperatury kości powyżej 10°C i widocznej karbonizacji jej powierzchni.

lek. dent. Jacek Matys

Praca na podstawie cyklu publikacji

Ocena dynamiki zmian temperatur zachodzących w implantach tytanowych i kości

podczas zabiegów z użyciem lasera erbowo-yagowego (2940nm) i diodowego (980nm)

Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych



UNIWERSYTET MEDYCZNY

im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

Promotor:

Prof. dr hab. Marzena Dominiak

Kierownik Katedry i Zakładu Chirurgii Stomatologicznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu

Recenzenci:

Dr. hab. Piotr Majewski

Kierownik Poradni Implantologii i Chirurgii Stomatologicznej Uniwersyteckiej Kliniki Stomatologicznej w Krakowie

Dr. hab. Anna Janas, prof. nadzw.

Kierownik Zakładu Chirurgii Stomatologicznej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Źródło:

Data i miejsce urodzenia:

04 lipiec 1982, Wschowa, Polska

Miejsce pracy:

NZOZ Ka-dent, ul Lipowa 18 Wschowa
Dentimed ul. Naclawska 11a Kościan

Wykształcenie:

2002-2007 r. - Studia Magisterskie na Uniwersytecie Medycznym im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Wydział Lekarsko-stomatologiczny
2008 r. - Złożenie Lekarsko- dentystycznego egzaminu państwowego
2015 r. - Otwarcie przewodu doktorskiego, Zakład Chirurgii Stomatologicznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu
2017 r. - Studia podyplomowe: „Master in Laser Dentistry”, Wydział Chirurgii Stomatologicznej Uniwersytetu Medycznego w Rzymie

Praca zawodowa:

2008 r. - NZOZ Ka-dent, ul. Lipowa 18, Wschowa
2014 r. - Dentimed ul. Naclawska 11a, Kościan

Dorobek naukowy składający się na cykl publikacji:

1. Jacek Matys, Kinga Grzech-Leśniak, Rafał Flieger, Marzena Dominiak. Ocena wpływu trybu fali lasera diodowego o długości 980 nm na wzrost temperatury mierzony za pomocą sondy typu k-02 - wyniki wstępne. Dent. Med. Probl. 2016;53(3):345-351
2. Jacek Matys, Ute Botzenhart, Tomasz Gedrange, Marzena Dominiak. Thermodynamic effects after Diode and Er:YAG laser irradiation of grade IV and V titanium implants placed in bone - an ex vivo study. Preliminary report. Biomed Tech (Berl). 2016;61(5):499-507
3. Jacek Matys, Rafał Flieger, Marzena Dominiak. Assessment of temperature rise and time of alveolar ridge splitting by means of Er:YAG laser, piezosurgery and surgical saw - an ex vivo study. Biomed Research International. 2016. doi:10.1155/2016/9654975

Streszczenie:

Zastosowanie laserów w zabiegach chirurgii stomatologicznej i implantologii stało się coraz bardziej popularną i dostępną metodą leczenia. Połączenie zalet lasera diodowego o długości fali 980 nm, która dobrze jest absorbowana przez hemoglobinę i melanię oraz lasera erbowo-yagowego (2940 nm) o najwyższych współczynniku pochłaniania przez wodę pozwala na wykonywanie zabiegów w obrębie tkanek miękkich i twardych w sposób maksymalnie efektywny. Jednakże, wykorzystanie laserów o wysokich mocach i związanych z tym wzrost temperatury w tkankach poddanych ich naświetlaniu, wymaga ustalenia prawidłowego protokołu leczenia i określenia parametrów pracy zapewniających

odpowiednie bezpieczeństwo i przewidywalność gojenia pola zabiegowego. Cykl publikacji, który składa się na dysertację naukową, podzielony jest na trzy części. Dwa badania zostały wykonane ex-vivo ma materiale pochodzenia zwierzęcego (zuchwy i żebra świni) a jedno badanie miało charakter laboratoryjny (in vitro). Przeprowadzone badania na materiale nieożywionym nie wymagały zgody komisji bioetycznej.

Celem pracy była:

1. Ocena gradientu temperatury podczas naświetlania implantów tytanowych oraz tkanki kostnej za pomocą lasera erbowo-yagowego i diodowego.
2. Ustalenie bezpiecznych parametrów ustawienia lasera Er:YAG i diodowego podczas naświetlania powierzchni implantów tytanowych w zależności od klasy tytanu.
3. Ocena wpływu trybu pracy lasera diodowego (tryb ciągły lub pulsacyjny) na wzrost temperatury.
4. Ustalenie granicy czasu potrzebnego na podwyższenie temperatury implantu o 10^0 Celsjusza.
5. Ocena cięcia kości z użyciem lasera erbowo-yagowego pod kątem widocznych uszkodzeń termicznych kości.

Materiały i metody:

W pierwszym badaniu przeprowadzono pomiar temperatury za pomocą skalibrowanego cyfrowego termometru TM-902CTM podczas naświetlania sondy temperatury za pomocą lasera diodowego. W badaniu wykorzystano laser diodowy o długości fali 980 nm, pracujący w trybie ciągłym (CW) lub pulsacyjnym (PW) z różnymi ustawieniami długości impulsu (Ton) i czasu przerwy (Toff) pomiędzy impulsami.

W drugim badaniu oceniano wpływ średnicy implantu i klasy tytanu na wzrost temperatury implantów naświetlanych laserem diodowym lub erbowo-yagowym. Badaniu poddano 6 implantów wszczepionych w 2 żebra świni. W pierwsze żebro wszczepiono 3 implanty AB 15 (AB Dental, USA) o średnicach 6,0, 4,5 i 3,2 mm i długości 10 mm. W drugie żebro wszczepiono 3 implanty Superline i NRLine (Dentium, Korea) o średnicach 6,0, 4,5 i 3,2 mm i długości 10 mm. Odległość pomiędzy implantami wyniosła 2 cm. Na wysokości środka każdego z implantów wykonano w kości za pomocą wiertła trepanowego otwór o średnicy 3 mm imitujący peri-implantitis. Implanty naświetlano za pomocą laserów o długości fali 980 i 2940 nm z różnymi parametrami mocy i energii. Pomiar temperatury implantów wykonano za pomocą skalibrowanego cyfrowego termometru TM-902C poprzez przyłożenie sondy w miejsce wewnętrznego gwintu kołnierza implantu.

W trzecim badaniu oceniano wzrost temperatury podczas cięcia kości za pomocą lasera Er:YAG, piezosurgery i piły kostnej podczas zabiegu rozszczepienia wyrostka zębodołowego zuchwy świni. Badaniu poddano 60 zuchw świeżo zabitych świń. Po odpreparowaniu tkanek miękkich, w okolicy pomiędzy kłem i pierwszym zębem przedtrzonowym, wykonano jedno cięcie grzbietowe i dwa cięcia pionowe wyrostka zębodołowego za pomocą lasera Er:YAG, piezosurgery i piły kostnej. Pomiar temperatury w czasie procedury rozszczepienia wyrostka zębodołowego wykonano po stronie językowej i policzkowej zuchwy z wykorzystaniem sondy temperatury typu k-02 i cyfrowego miernika temperatury. Dodatkowo czas zabiegu mierzono za pomocą stopera.