

Autoreferat

dr n. med. Jacek Matys



UNIwersYTET MEDYCZNY
IM. PIASTÓW ŚLĄSKICH WE WROCŁAWIU

Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej

**Kierownik Katedry i Zakładu: prof. dr hab. Marzena
Dominiak**

Wrocław 2021

AUTOREFERAT

1. Imię i nazwisko: Jacek Matys

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej:

2008 - dyplom lekarza dentysty - Oddział Stomatologiczny II-go Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznej w Poznaniu.

2017 uzyskanie stopnia doktora nauk medycznych w dyscyplinie Stomatologia, z wyróżnieniem – cum laude (Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wydział Lekarsko-Stomatologiczny, rozprawa doktorska pt. "Ocena dynamiki zmian temperatur zachodzących w implantach tytanowych i kości podczas zabiegów z użyciem lasera erbowo-yagowego (2940nm) i diodowego (980nm)". Promotor: prof. dr hab. n. med. Marzena Dominiak; Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. Recenzentami doktoratu byli: dr hab. Piotr Majewski oraz dr hab. prof. nadzw. Ann Janas-Naze.

2018 Dyplom ukończenia II-letnich studiów podyplomowych „Zastosowanie laserów w jamie ustnej” na Uniwersytecie Sapientia w Rzymie. Rozprawa końcowa: „Wpływ fotobiomodulacji z użyciem lasera diodowego o długości fali 635nm na gęstość kości i stabilizację pierwotną i wtórną implantów – randomizowane badanie kliniczne” Kierownik studiów prof. Umberto Romeo.

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:

W 2020 r. zostałem zatrudniony jako asystent w Katedrze i Zakładzie Chirurgii Stomatologicznej Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich we Wrocławiu.

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.). Omówienie to winno dotyczyć merytorycznego ujęcia przedmiotowych osiągnięć, jak i w sposób precyzyjny określać indywidualny wkład w ich powstanie, w przypadku, gdy dane osiągnięcie jest dziełem współautorskim, z uwzględnieniem możliwości wskazywania dorobku z okresu całej kariery zawodowej.

a) tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego:

„Ocena skuteczności wpływu laseroterapii na jakość stabilizacji implantów stomatologicznych”

b) publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego (spójny tematycznie cykl pięciu oryginalnych publikacji):

1. JACEK MATYS, RAFAŁ FLIEGER, GIANLUCA TENORE, KINGA GRZECH-LEŚNIAK, UMBERTO ROMEO, MARZENA DOMINIAK. Er:YAG laser, piezosurgery, and surgical drill for bone decortication during orthodontic mini-implant insertion: primary stability analysis-an animal study. Lasers Med.Sci. 2018 Vol.33 no.3 s.489-495, ryc. tab. bibliogr. 32 poz. summ. DOI: 10.1007/s10103-017-2381-9

IF 2.076; KBN/MNiSW: 35

Mój wkład w powstanie pracy polegał na: stworzeniu koncepcji projektu, analizie merytorycznej i interpretacji wyników, analizie statystycznej, przeglądzie piśmiennictwa, opracowaniu

manuskryptu, zapewnieniu integralności całego projektu. Mój udział w realizacji pracy szacuję na 85%.

2. JACEK MATYS, KATARZYNA ŚWIDER, KINGA GRZECH-LEŚNIAK, MARZENA DOMINIAK, UMBERTO ROMEO. Photobiomodulation by a 635nm diode laser on peri-implant bone: primary and secondary stability and bone density analysis - a randomized clinical trial. BioMed Res.Int. 2019 Vol.2019 art.2785302 [8 s.], ryc. tab. bibliogr. 35 poz. summ. DOI: 10.1155/2019/2785302 **IF 2.276; KBN/MNiSW: 70**

Mój wkład w powstanie pracy polegał na: stworzeniu koncepcji projektu, analizie merytorycznej i interpretacji wyników, analizie statystycznej, przeglądzie piśmiennictwa, opracowaniu manuskryptu, zapewnieniu integralności całego projektu. Mój udział w realizacji pracy szacuję na 86%.

3. Flieger R, Gedrange T, Grzech-Leśniak K, Dominiak M, Matys J. Low-Level Laser Therapy with a 635 nm Diode Laser Affects Orthodontic Mini-Implants Stability: A Randomized Clinical Split-Mouth Trial. Journal of Clinical Medicine. 2019 Dec 31;9(1). **IF 3,057 140kbn**

Mój wkład w powstanie pracy polegał na: stworzeniu koncepcji projektu, analizie merytorycznej i interpretacji wyników, analizie statystycznej, przeglądzie piśmiennictwa, opracowaniu manuskryptu, zapewnieniu integralności całego projektu. Mój udział w realizacji pracy szacuję na 40%.

4. JACEK MATYS, RAFAŁ FLIEGER, TOMASZ GEDRANGE, KRZYSZTOF JANOWICZ, BARTOSZ KEMPISTY, KINGA GRZECH-LEŚNIAK, MARZENA DOMINIAK. Effect of 808 nm semiconductor laser on the stability of orthodontic micro-implants: a split-mouth study. Materials 2020 Vol.13 no.10 art.2265 [12 s.], ryc. tab. bibliogr. 51 poz. summ. DOI: 10.3390/ma13102265 **IF 3.057; KBN/MNiSW: 140**

Mój wkład w powstanie pracy polegał na: stworzeniu koncepcji projektu, analizie merytorycznej i interpretacji wyników, analizie statystycznej, przeglądzie piśmiennictwa, opracowaniu manuskryptu, zapewnieniu integralności całego projektu. Mój udział w realizacji pracy szacuję na 70%.

5. JACEK MATYS, RAFAŁ FLIEGER, KATARZYNA ŚWIDER, TOMASZ GEDRANGE, GREG HUTCHINGS, MARTA DYSZKIEWICZ-KONWIŃSKA, BARTOSZ KEMPISTY, SAMIR NAMMOUR, MARZENA DOMINIAK, KINGA GRZECH-LEŚNIAK. A clinical trial of photobiomodulation effect on orthodontic microscrews stability using a 635 nm red laser light. Photobiomodul.Photomed.Laser Surg. 2020 Vol.38 no.10 s.607-613, Na JCR 2019 też jako: Photomedicine and Laser Surgery (poprzedni tytuł). DOI: 10.1089/photob.2020.4863 **IF 1.918; KBN/MNiSW: 70**

Mój wkład w powstanie pracy polegał na: stworzeniu koncepcji projektu, analizie merytorycznej i interpretacji wyników, analizie statystycznej, przeglądzie piśmiennictwa, opracowaniu manuskryptu, zapewnieniu integralności całego projektu. Mój udział w realizacji pracy szacuję na 65%.

Łączna punktacja 5 prac stanowiących podstawę osiągnięcia wynosi: **455 punktów MNiSW**, a sumaryczny współczynnik **Impact Factor: 12.630**. W 4 pracach jestem **pierwszym** (w tym w trzech z **nich korespondującym**) a w jednej **ostatnim (korespondującym)** autorem.

c) omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania:

Wprowadzenie

Zastosowanie laserów w chirurgii stomatologicznej i implantologii staje się coraz bardziej popularną i osiągalną metodą leczenia. Połączenie zalet laserów o wysokich mocach; diodowy o długościach fal dobrze absorbowanych przez hemoglobinę i melaninę oraz lasera erbowo-jagowego (Er:YAG, 2940nm) o najwyższym współczynniku absorpcji w wodzie, pozwala na wykonanie zabiegów na tkankach miękkich i twardych w maksymalnie efektywny sposób. (1) Dodatkowo, wykorzystanie laserów diodowych o małej mocy ma również wiele zalet, takich jak poprawa gojenia kości i tkanek miękkich, zmniejszenie obrzęku, stanu zapalnego i bólu po różnych zabiegach chirurgicznych. (1)

Implanty stomatologiczne (dentystyczne)

Standardowe implanty dentystyczne to śruby wykorzystywane do uzupełnienia braków zębowych. Na rynku stomatologicznym możemy wyróżnić głównie dwa rodzaje materiałów stosowanych do produkcji implantów dentystycznych, którymi są stopy tytanu i cyrkonu. Szczególny rodzaj implantów o zmniejszonej średnicy (mini-implanty, mikro-śruby) mogą być wykorzystywane podczas leczenia ortodontycznego. W zależności od średnicy implanty możemy podzielić na: bardzo wąskie (średnica poniżej 3 mm), wąskie (średnica w zakresie 3-3,75 mm), standardowe (średnica w zakresie 3,75-5 mm), szerokie (średnica powyżej 5 mm), a w zależności od długości na: bardzo krótkie (długość poniżej 6 mm), krótkie (długość w zakresie 6-10 mm), standardowe (długość w zakresie 10-13 mm) i długie (długość powyżej 13 mm). (2) Najpopularniejsze implanty to wszczepy zbudowane z IV lub V klasy tytanu. Pomimo wielu podobieństw fizycznych między wyżej wymienionymi gatunkami, istnieją również pewne różnice w wytrzymałości na rozciąganie i przewodności cieplnej. (Tabela 1)

Tabela 1 Właściwości fizyczne i chemiczne tytanu i jego stopów według American Society for Testing and Materials (ASTM). (3)

KLASA TYTANU	WYTRZYMAŁOŚĆ NA ROZCIĄGANIE MPa	MODUŁ ELASTYCZNOŚCI GPa	GĘSTOŚĆ G/CM ³	WYDŁUŻANIE %	PRZEWODNOŚĆ TERMICZNA W/M-K
CP I TI	240	102	4,5	24	22,6
CP II TI	345	102	4,5	20	22,6
CP III TI	450	102	4,5	18	22,4
CP IV TI	550	104	4,5	15	20,1
TI6AL4V	930	113	4,4	10	6,9
TI6AL4V ELI	860	113	4,4	10	6,9

Badania kliniczne minimum pięcioletniego okresu utrzymania implantów wykazały, że 99,1% implantów w zuchwie i 84,9% w szczęce ulega osteointegracji co umożliwia dobrą rehabilitacji protetyczną (4)

Gojenie kości w okolicy okołowszczepowej

Ilość i jakość kości oraz proces gojenia tkanek po wprowadzeniu implantów są jednymi z najważniejszych czynników odpowiedzialnych za długoterminowy sukces kliniczny. (5,6) W strefie okołowszczepowej w pierwszej godzinie po wprowadzeniu implantu można zaobserwować: (7)

- skompresowanie i mikropęknięcia kości w pobliżu wszczepu,

- zapadnięcie naczyń krwionośnych, zwłaszcza w części korowej,
- zmniejszenie zdolności kości do odżywiania,
- uszkodzone tkanki ulegają miejscowej nekrozie.

Gojenie się kości w strefie okołowszczepowej można podzielić na trzy fazy: fazę zapalną, naprawy (reparacji) i przebudowy (remodelingu). (8) Etapy gojenia się kości po wprowadzeniu implantu:

- 2 godziny do 3 dnia: wypełnienie się ubytku kostnego skrzepem, migracja leukocytów i komórek mezenchymalnych prowadzi do przebudowy skrzepu w tkankę ziarninową.
- od 4 do 7 dnia: proces fibroplazji i angiogenezy. Powstaje pierwotna tkanka łączna (macierz).
- od 7 do 14 dnia: powstanie pierwotnego utkania kostnego, uznawane jest za pierwszą fazę osteointegracji.
- od 2 do 4 tygodni: obecność utkania kostnego na wszystkich powierzchniach implantu. Początek fazy reparacyjnej.
- od 4 do 6 tygodni: początek mineralizacji kości, obecność kości gąbczastej bogatej w naczynia krwionośne i komórki mezenchymalne.
- od 6 do 12 tygodni: dalsze dojrzewanie kości (remodeling).

Czas obciążenia implantów (natychmiastowe i późne)

Implanty zębowe po wprowadzeniu do kości można obciążać natychmiastowo lub po kilku tygodniach, miesiącach w zależności od jakości kości. Późne obciążenie implantu wykonuje się po 3 i 6 miesiącach odpowiednio w żuchwie lub szczęce. Kryterium czasu obciążenia implantów może być pomiar ich stabilizacji w tkance kostnej.

Stabilizacja implantów stomatologicznych

Pierwotna stabilizacja implantów jest kluczowym czynnikiem umożliwiającym ich natychmiastowe lub wczesne obciążenie. (9) Stabilizację implantu definiuje się jako stabilność biomechaniczną po wprowadzeniu implantu do kości i zależy od stopnia (wielkości) kontaktu na granicy kości z implantem. (10) Na wielkość stabilizacji implantu wpływają: jakość i ilość kości, morfologia implantu, charakterystyka powierzchni implantu i technika operacyjna. (11) Stabilizację pierwotną implantów dentystycznych można również zdefiniować przez brak ruchomości wszczepu w kości (12), co stanowi podstawowy wymóg uzyskania trwałej osteointegracji. (13)

Niska wartość stabilizacji pierwotnej może prowadzić do wytworzenia tkanki włóknistej na granicy implantu i kości, co powoduje jej resorpcję i jest jedną z głównych przyczyn niepowodzenia terapii z wykorzystaniem wszczepów. (14) Brunski (14) wykazał, że ekstremalne obciążenia i mikroruchy implantów mogą utrudniać proces osteointegracji i skutkować niepowodzeniem leczenia implantologicznego. Stworzenie nowych rodzajów powierzchni implantów w ostatnich latach zmniejszyło istotnie proces niepowodzenia terapii z wykorzystaniem implantów. (4) Uzyskanie odpowiedniej stabilizacji pierwotnej istotne jest szczególnie w przypadkach wprowadzenia implantów bezpośrednio po ekstrakcji zęba wraz z osadzeniem korony tymczasowej oraz w przypadku natychmiastowego lub wczesnego obciążenia implantu (leczenie ortodontyczne z zastosowaniem mini-implantów). Implantacja natychmiastowa, poekstrakcyjna ma wiele zalet, takich jak utrzymanie szerokości i wysokości

wyrostka zębodołowego, zmniejszenie resorpcji kości (13), zmniejszenie urazu tkanek miękkich (15,16), uniknięcie drugiej interwencji chirurgicznej związanej z odsłonięciem implantu(16), skrócenie czasu leczenia ortodontycznego (przy zastosowaniu mini-implantów).(16) Niemniej jednak jedną z najpoważniejszych wad związanych z natychmiastowym wszczepieniem implantu jest trudność w uzyskaniu odpowiednio wysokiej pierwotnej stabilizacji wprowadzonych wszczepów szczególnie w tkance kostnej o niskiej gęstości. (13)

Pomiar stabilizacji implantów stomatologicznych

Stabilizację implantów (pierwotną i wtórną) można zmierzyć różnymi technikami, do których należą (17-29): analiza oporu cięcia (cutting resistance analysis, CRA), test momentu obrotowego sił wykręcania (reverse torque test, RTT), analiza częstotliwości rezonansowej (resonance frequency analysis, RFA), metoda uderzania (udarowa). W analizie oporu cięcia (CRA) miernik momentu obrotowego wbudowany w urządzenie tnące służy do określania momentu obrotowego wprowadzenia implantu i pomiaru jakości nawiercanej kości (18). W metodzie tej mierzy się energię potrzebną do napędzania urządzenia tnącego (gwintownika) podczas preparacji łoża implantu. Wykazano, że wielkość zmierzonej energii jest istotnie związane z gęstością kości, a tym samym definiuje jej jakość. (19) Istotną wadą tej metody jest to, że nie dostarcza ona żadnych informacji o jakości kości przed wykonaniem preparacji łoża implantu. (20) Analiza częstotliwości rezonansowej (RFA) to elektroniczny system do mierzenia stabilizacji implantu, opracowany przez Meredith i wsp. (21). Metoda RFA może służyć do pomiarów stabilizacji wprowadzonych implantów i wskazania możliwości lub jej braku do obciążenia natychmiastowego. (22-24) Meredith i wsp. (21) wskazują jej wysoką użyteczność w porównywaniu stabilizacji pierwotnej i wtórnej implantów. Test momentu obrotowego sił wykręcania (RTT) został po raz pierwszy zaproponowany przez Roberts i wsp. (25) i mierzy próg momentu obrotowego, w którym kontakt kości z implantem (bone to implant contact, BIC) ulega zerwaniu. Metoda ta jednak prowadzi do wywołania dodatkowego uszkodzenia tkanki kostnej w miejscu implantacji i nie może być wykorzystywana jako metoda oceny osteointegracji implantów. Dlatego metoda RTT jest głównie wykorzystywana w badaniach naukowych. (26) Metoda uderzeniowa (udarowa) polega na pomiarze czasu kontaktu sondy z uderzanym obiektem. Sonda urządzenia pomiarowego uderza w implant (łącznik, śrubę gojącą) 4 razy na sekundę (16 uderzeń), a akcelerometr zamontowany w urządzeniu mierzy czas kontaktu sondy z implantem(27). Metoda ta jest stosowana w urządzeniach Periotest® (Seimens, AG, Bensheim, Niemcy) i Dental mobility checker® (DMC). (26) Pomiary uderzeń wykonane przez urządzenie Periotest konwertowane są na skalę PTV (periotest test value) w zakresie -8 do +50. Niższe wyniki pomiarów urządzeniem Periotest w skali PTV wskazują na wyższą stabilizację implantów. (28,29)

Rola laserów w implantologii stomatologicznej

Wykorzystanie laserów w stomatologii w ostatnich latach stało się ważnym uzupełnieniem tradycyjnych procedur leczniczych. (30) Szeroki zakres zastosowań laserów obejmuje; chirurgia tkanek miękkich i twardych, leczenie peri-implantitis, odsłonięcie implantów, leczenie ortodontyczne z wykorzystaniem mini-implantów. (11,30) Do laserów najczęściej stosowanych w stomatologii należą lasery diodowe i erbowe. (11,30) Wykorzystanie laserów stosowanych w implantologii poprawia osteointegrację i proces gojenia tkanek, a także skraca czas leczenia. (30) Lasery o wysokich mocach, które charakteryzują się wysokim współczynnikiem absorpcji w wodzie (Er:YAG, Er,Cr:YSGG) mają zastosowanie w zabiegach z zakresu chirurgii implantologicznej. Przykładami zastosowania tego typu laserów w zabiegach chirurgii implantologicznej są: podniesienie dna zatoki z dojścia bocznego, rozszczepienie wyrostka zębodołowego, wykonanie łoża pod implant, dekortykacja kości przed wprowadzeniem mini-implantów, pobranie kości do przeszczepu, odsłonięcie implantów, leczenie peri-implantitis. (10,11,30)

Drugą grupą laserów, którą wykorzystujemy do przyspieszenia gojenia tkanek pozabiegowych to lasery o niskich mocach – LLLT (Low Level Laser Therapy), do których należą lasery diodowe. Terapia laserami o niskich mocach (fotobiomodulacja) znajduje również wykorzystanie w implantologii. Efekt fotobiomodulacyjny indukowany przez lasery diodowe o długościach fal w zakresie czerwieni i bliskiej podczerwieni (630–940nm) wpływa na modulację proliferacji komórek. Wykorzystanie laserów o długościach fali z zakresu „okna optycznego” (600–1100nm), charakteryzuje się głęboką penetracją tkankową, a zatem wywołuje większą reakcję światło-komórka.(31) Na szczególne przedstawienie zasługuje krzywa Arndta-Schultza, która opisuje zależność pomiędzy dawką energii lasera a efektem biologicznym LLLT. Sugeruje ona, że słabe bodźce zwiększają aktywność, umiarkowane bodźce hamują aktywność, a skrajne bodźce eliminują aktywność komórkową.(31) Oznacza to, że użycie niewystarczającej dawki nie ma wpływu na tkankę, ale jeśli zostanie zastosowana zbyt duża ilość energii, wystąpi efekt supresji biologicznej. Dlatego wykorzystanie dawki energii w zakresie 1–10 J/cm² pozwala uzyskać optymalną odpowiedź biologiczną.(31-32) W badaniach na modelu zwierzęcym udokumentowano wpływ LLLT na wzrost stabilizacji implantów.(32). LLLT ponadto, stymuluje mitochondrialne i komórkowe fotoreceptory błonowe do syntezy ATP, co zwiększa szybkość proliferacji komórek(33-36). Laser działa również biostymulująco na tkankę kostną, zwiększając proliferację i różnicowanie osteoblastów.(37) Ponadto badanie AlGhamdiego i wsp.(36) wykazało, że LLLT może indukować mitozę w hodowanych komórkach, produkcję kolagenu oraz syntezę DNA i RNA. Kilka badań pokazuje, że zastosowanie laserów w operacjach tkanek miękkich i twardych poprawia i przyspiesza gojenie. (38) Ponadto Mohammed i wsp. (39) w swoim badaniu wykazali, że LLLT wzmacnia proces rewitalizacji, poprawia gojenie się uszkodzonych tkanek, a także promuje regenerację nerwów.

Cel pracy i omówienie badań

Celem pracy habilitanta była ocena wpływu laserów o wysokich (Er:YAG, 2940nm) i niskich mocach (diodowe, 635nm i 808nm) na stabilizację implantów stomatologicznych. Istotnym aspektem badań prowadzonych przez habilitanta jest (oprócz tego poznawczego, związanego z określeniem skutków oddziaływania laserów na tkankę kostną i stabilizację implantów) aspekt praktyczny, związany z przedstawieniem bezpiecznych i skutecznych protokołów leczniczych związanych z wykorzystaniem laseroterapii w implantologii. Istotnym zagadnieniem w pracy habilitacyjnej w części dotyczącej fotobiomodulacji było sprawdzenie na modelu ludzkim czy założenia optymalnej dawki światła lasera będącej w zakresie okna terapeutycznego 1–10 J/cm² (zgodnie z krzywą Arnd-Schulza) jest wymogiem koniecznym do uzyskania poprawy stabilizacji implantów, czy można jednak zwiększyć dawkę energii do 20 J/cm² dla poprawy stabilizacji implantów co pokazały badania laboratoryjne na modelu zwierzęcym.

Część pierwsza (Praca nr 1): Badanie oceniające wpływ dekortykacji kości z wykorzystaniem lasera Er:YAG na stabilizację pierwotną mini-implantów ortodontycznych oraz ryzyko złamania mini-implantu i uraz korzeni zębów.

Część druga (Praca nr 2): Wpływa fotobiomodulacji z wykorzystaniem lasera diodowego o długości fali 635nm na stabilizację pierwotną i wtórną implantów standardowych oraz na gęstość kości wokół implantów.

Część trzecia (Praca nr 3, 4, 5): Wpływa fotobiomodulacji z wykorzystaniem laserów diodowego o długości fali 635nm i 808nm na stabilizację pierwotną i wtórną mini-implantów ortodontycznych oraz na redukcję bólu pozabiegowego

Część I:

Publikacja pierwsza

Cele

Celem pierwszej pracy było zbadanie stabilizacji pierwotnej mini-implantów ortodontycznych umieszczonych w żuchwie świń za pomocą ręcznego śrubokrętu. Mini-implanty ortodontyczne wprowadziłem bez dekortykacji lub z preparacją blaszki zbitej wyrostka zębodołowego za pomocą wiertła, piezosurgery i lasera Er:YAG. Ocenę stabilizacji wykonałem z wykorzystaniem urządzenia Periotest. Oceniałem również wskaźnik niepowodzenia zabiegu wprowadzenia mini-implantów wyrażonego jako obecność złamania implantu, kontaktu implantu z korzeniem zęba oraz występowaniem karbonizacji w tkance miękkiej po działaniu lasera Er:YAG.

Materiał i metody

W przeprowadzonym badaniu wykorzystałem czterdzieści żuchw 10-miesięcznych samców świń. Żuchwy podzieliłem na połowę i uzyskałem 80 próbek. Próbkę (n=80) podzieliłem losowo na 4 grupy (n=20). W okolicy pomiędzy czwartym przedtrzonowcem (P4) a pierwszym trzonowym zębem (M1) żuchwy, wykonałem dekortykację blaszki wyrostka zębodołowego przed wprowadzeniem mini-implantów za pomocą lasera Er:YAG (n=20), wiertła chirurgicznego (n=20) i piezosurgery (n=20). W pozostałe próbki (n=20) wprowadziłem mini-implanty bez preparacji blaszki zbitej. Łącznie wprowadziłem 80 mini-implantów Absoanchor® Model SH1312-6 (Dentos Inc., Daegu, Korea), wykonanych ze stopu tytanu o długości 6 mm i średnicy 1,1 mm, pod kątem 90° stopni za pomocą ręcznego śrubokrętu. Ocenę stabilizacji pierwotnej mini-implantów wykonałem za pomocą urządzenia Periotest (Medizintechnik Gulden, Eschenweg, Modautal, Niemcy), a wyniki wartości stabilizacji - Periotest Value (PTV) zostały porównane. Prawdopodobieństwo pozycji mini-implantów kontrolowałem za pomocą stożkowej tomografii komputerowej (CBCT) (Kodak 9000 3D, Carestream/Trophy, Marne-la-Vallée, Francja). Analizę CBCT przeprowadziłem w celu uwzględnienia w badaniu tylko próbek o podobnej jakości kości przy kołnierzu i wierzchołku implantu aby zminimalizować wpływ różnej gęstości kości na pierwotną stabilizację implantu. Kryteria wykluczenia z badania ustalono następująco: gęstość kości różna od D2 (na poziomie kołnierza) i D3 (na poziomie wierzchołka) mini-implantów, złamanie mini-implantu, odległość między mini-implantem a zębem mniejsza niż 0,5 mm.

Wyniki i wnioski:

Wyniki badania ukazały najniższą średnią wartość PTV (0,59) w grupie kontrolnej dla mini-implantów wprowadzanych bez dekortykacji. ($p=0,0002$) Pierwotna stabilizacja dla próbek preparowanych za pomocą lasera Er:YAG (G1) była wyższa w porównaniu z piezosurgery (G3). ($p=0,0002$) Nie stwierdziłem różnicy pomiędzy stabilizacją pierwotną pomiędzy laserem Er:YAG a wiertłem chirurgicznym (G2). ($p=0,0983$) Ponadto, wskaźnik niepowodzeń wprowadzenia mini-implantów w grupie kontrolnej (G4) był istotnie większy (33,3%) w porównaniu metod dekortykacyjnych (G1, G2, G3). ($p=0,031$)

Dekortykacja blaszki wyrostka zębodołowego za pomocą lasera Er:YAG nie wpłynęła negatywnie na stabilizację implantów a zapewniła wystarczającą stabilizację pierwotną dla obciążenia natychmiastowego mini-implantów ortodontycznych. Dekortykacja kości przed wprowadzeniem mini-implantów powoduje mniejsze ryzyko złamania implantu lub uszkodzenia sąsiednich zębów. Laser Er:YAG może być wykorzystywany jako alternatywa dla wiertel chirurgicznych podczas wprowadzania mini-implantów ortodontycznych.

Badanie zostało opublikowane w czasopiśmie Lasers in Medical Science

JACEK MATYS, RAFAŁ FLIEGER, GIANLUCA TENORE, KINGA GRZECH-LEŚNIAK, UMBERTO ROMEO, MARZENA DOMINIAK. Er:YAG laser, piezosurgery, and surgical drill for bone decortication during orthodontic mini-implant insertion: primary stability analysis-an animal study. *Lasers Med.Sci.* 2018 Vol.33 no.3 s.489-495, ryc. tab. bibliogr. 32 poz. summ. DOI: 10.1007/s10103-017-2381-9
IF 2.076; KBN/MNiSW: 35

Część II:

Publikacja druga

Cele

Celem drugiego badania była ocena wpływu lasera diodowego o długości **fali 635 nm (dawka energii 8 J/cm²)** na stabilizację implantów mierzoną urządzeniem Periotest i gęstość kości z wykorzystaniem CBCT.

Materiały i metody

W badaniu wykorzystano 40 implantów tytanowych (Superline, Daegu, Korea) wykonanych ze stopu tytanu (klasa 4), długości 10-12 mm i średnicy 4,5 mm, które umieszczono w odcinku bocznym żuchwy u 24 pacjentów (8 kobiet i 16 mężczyzn, wiek: $46,7 \pm 8,7$ lat). Kryteria doboru pacjentów do badania były następujące: częściowy brak zębów w żuchwie po stronie prawej lub lewej; brak chorób układowych; nie stosownie leków przeciwzapalnych; nie stosowanie antybiotyków w ciągu ostatnich 24 miesięcy; niepalący; bez chorób układowych i choroby przyzębia; o gęstości kości D2 (wg. Klasyfikacji Mischa) [33]; nie leczeni radioterapią. Przed zabiegiem każdy pacjent przeszedł terapię higienizacyjną. Grupę 24 pacjentów losowo podzielono przy użyciu komputera na 2 grupy zgodnie z procedurą leczenia; G1 – grupa testowa, laser (n = 12, 18 implantów), G2 – grupa kontrolna (n = 12, 22 implanty). Po odwarstwieniu płata śluzówkowo-okostnowego wprowadzono implanty i przykręcono śruby gojące oraz założoną szwy nylonowe. Po zabiegu zalecono dodatkową kurację antybiotykową; Clindamycyn (Clindamycin-MIP®, MIP Pharma, Innsbruck, Austria) w dawkach 600 mg / dzień przez 1 tydzień.

W grupie testowej zastosowano laser diodowy (SmartM, Lasotronix, Polska) o długości fali 635nm z parametrami pracy; moc wyjściowa: 100 mW, średnica rękojeści: 8 mm, powierzchnia plamki: 0,5024 cm², średnia gęstość mocy: 199,04 mW/cm², tryb ciągły, dawka: 4 J na punkt (8J/cm²), czas: 40 sekund na punkt, 2 punkty (aplikacja światła po stronie policzkowej i językowej zębodołu/implantu), łączna dawka energii na sesję 8 J. Laser diodowy był stosowany w trybie kontaktowym zgodnie z następującym protokołem: 1 dzień przed implantacją, natychmiast po implantacji oraz 2, 4, 7 i 14 dni po zabiegu. Całkowita dawka po wszystkich sesjach terapeutycznych wynosiła: 48 J.

Pomiar stabilizacji implantów wykonano za pomocą urządzenia Periotest (Medzintechnik Gulden e K, Modautal, Niemcy). Pomiar stabilizacji implantu przeprowadzono: bezpośrednio po operacji, 2 tygodnie, 4 tygodnie oraz 2 i 3 miesiące po zabiegu.

Pomiar gęstości kości wykonano za pomocą CBCT (Kodak 9000 3D, Carestream / Trophy, Marne-la-Vallée, Francja), z polem widzenia (FOV) równym 5x4 cm, nominalna wiązka 73 kV, 12 mA i rozmiar wokselu 90 µm. Gęstość kości oceniano za pomocą oprogramowania Carestream 3D Suite (Carestream Health, Inc, Rochester, USA). Gęstość kości (wartość zmiany szarości) mierzono na trzech poziomach implantu; okolica kołnierza, część środkowa i wierzchołkowa. Wartość szarości została zmierzona za pomocą oprogramowania CBCT w odległości 2 mm od implantu, aby uniknąć wpływu artefaktów w okolicy 0,5 mm od implantu. Pomiar gęstości kości wykonano: bezpośrednio po zabiegu, 4 tygodnie i 3 miesiące po zabiegu.

Wyniki i wnioski:

Wyniki badania pokazały istotnie najniższą średnią wartość PTV ($-5,17 \pm 0,57$) zmierzoną w grupie laserowej (G1) w porównaniu do grup kontrolnych ($-4,57 \pm 1,42$). ($p = 0,0026$) Analiza pierwotnej stabilizacji implantów ujawniła istotnie wyższą stabilizację pierwotną (niższe PTV) w grupie laserowej w porównaniu do grupy kontrolnej po dwóch ($p < 0,01$) i czterech ($p < 0,05$) tygodniach. Wyniki analizy pokazały, że stabilizacja implantów w obu grupach spadała do 4 tygodnia, a następnie zaczęła ponownie rosnąć. W grupie laserowej spadek stabilizacji był jedynie minimalny po 2 tygodniach w przeciwieństwie do grupy kontrolnej. ($p < 0,05$) Dodatkowo, stabilizację wtórna mierzona po 3 miesiącach w grupie laserowej była wyższa niż pierwotna, w przeciwieństwie do grupy kontrolnej gdzie stabilizacja wtórna po 3 miesiącach okazała się niższa niż stabilizacja pierwotna.

Ocena zmian skali szarości w tkance kostnej na trzech poziomach implantu: wierzchołkowym, środkowym i w okolicy kołnierza pokazała mniejszą redukcję wartości pomiarów szarości po 2 tygodniach w grupie laserowej w porównaniu do kontrolnej. ($p < 0,01$). We wszystkich ocenianych okolicach implantu w obu grupach stwierdziliśmy istotne zmniejszenie wartości skali szarości po 4 tygodniach obserwacji. Po 12 tygodniach obserwacji wartość szarości w CBCT była znacznie wyższa w kości na poziomie wierzchołka i środkowej części implantu w grupie laserowej w przeciwieństwie do grupy kontrolnej. ($p < 0,01$)

Naświetlanie tkanek wokół implantów zębowych za pomocą lasera diodowego o długości fali 635 nm, dawką energii 8 J/cm^2 będącą w zakresie okna terapeutycznego dla laserów biostymulacyjnych zwiększa stabilizację wtórna implantu po czterech tygodniach (30 dniach) i zwiększa gęstość kości po 12 tygodniach mierzoną z wykorzystaniem tomografii stożkowej w okolicy środkowej i wierzchołka implantów.

Badanie zostało opublikowane w czasopiśmie Biomed Research International

JACEK MATYS, KATARZYNA ŚWIDER, KINGA GRZECH-LEŚNIAK, MARZENA DOMINIAK, UMBERTO ROMEO. Photobiomodulation by a 635nm diode laser on peri-implant bone: primary and secondary stability and bone density analysis - a randomized clinical trial. BioMed Res.Int. 2019 Vol.2019 art.2785302 [8 s.], ryc. tab. bibliogr. 35 poz. summ. DOI: 10.1155/2019/2785302 IF 2.276; KBN/MNiSW: 70

Część III:

Publikacja trzecia

Cele

Celem pracy była kliniczna ocena wpływu lasera diodowego o długości fali 635 nm (**dawka energii 20 J/cm^2**) na stabilizację mini-implantów ortodontycznych umieszczonych w szczęce. Ponadto oceniano wskaźnik niepowodzeń związany z utratą mini-implantu oraz poziom bólu po zabiegu.

Materiały i metody

Randomizowane badanie kliniczne typu split-mouth obejmowało 20 pacjentów (13 kobiet i 7 mężczyzn; wiek: $32,5 \pm 6,1$ lat), u których wprowadzono 40 mini-implantów (RMO, West Colfax Ave., Denver, CO, USA) o średnicy 1,4 mm i długości 10 mm. Mini-implanty umieszczano w obrębie dziąsła przyczepionego między drugim zębem przedtrzonowym a pierwszym zębem trzonowym, 2 mm poniżej połączenia śluzowo-dziąsłowego po obu stronach szczęki. Każdy mini-implant z grupy eksperymentalnej (G1, $n=20$) naświetlano laserem diodowym. Mini-implanty po przeciwnej stronie (G2, $n=20$) stanowiły grupę kontrolną (bez naświetlania laserem).

Parametry lasera diodowego o długości fali 635 nm; dawka energii: 10 J na punkt (20 J/cm²), czas naświetlania: 100 s na punkt, dwa punkty aplikacji lasera (naświetlano od strony policzkowej i podniebiennej wyrostka zębodołowego/ implantu), całkowita energia na sesję 20 J. Aplikację energii lasera wykonano według następującego protokołu: natychmiastowo i 3, 6, 9, 12, 15, 30 dni po operacji. Całkowita dawka energii po wszystkich sesjach terapeutycznych wynosiła 140 J. Stabilizację mini-implantów mierzono za pomocą urządzenia Periotest (Periotest Test Value - PTV) natychmiastowo i 3, 6, 9, 12, 15, 30 oraz 60 dni po wprowadzeniu mini-implantów. Bezpośrednio po wprowadzeniu mini-implantów każdy pacjent otrzymał kwestionariusz do indywidualnej oceny bólu (wykorzystano numeryczną skalę oceny, NRS-11). Poziom bólu mierzono po obu stronach szczęki po 24 godzinach od po zabiegu.

Wyniki i wnioski:

Wyniki badania wskazały na istotnie wyższą stabilizację wtórną, niższą średnią wartość PTV (PTV 6,18±5,30; PTV 1,51±2,25) w grupie testowej mini implantów naświetlanych laserem, w porównaniu z grupą kontrolną (PTV 9,17±8,25; PTV 5,00±3,24) po odpowiednio 30 i 60 dniach od zabiegu. Ponadto mini-implanty naświetlane laserem diodowym o długości fali 635 nm wykazała istotnie wyższą stabilizację (PTV -2,61 ± 0,47) w porównaniu do grupy kontrolnej (PTV -1,05 ± 1,13) po trzech dniach od zabiegu. Nie stwierdzono natomiast istotnej różnicy w poziomie bólu mierzonego w skali NRS-11 po obu stronach szczęki po 24 godzinach od zabiegu. W okresie 2 miesięcznej obserwacji żaden mini-implant nie uległ utracie.

Aplikacja światła lasera diodowego o długości fali 635 nm z dawką 20 J/cm² będącą powyżej zakresu okna terapeutycznego według Arndt-Schulza poprawia stabilizację wtórną mini-implantów mierzoną po trzech dniach, jednym i dwóch miesiącach. Fotobiomodulacja z zastosowaniem lasera diodowego nie wpływa istotnie na poziom bólu 24 godziny po wprowadzeniu mini-implantów.

Badanie zostało opublikowane w czasopiśmie Journal of Clinical Medicine

Flieger R, Gedrange T, Grzech-Leśniak K, Dominiak M, **Matys J.** Low-Level Laser Therapy with a 635 nm Diode Laser Affects Orthodontic Mini-Implants Stability: A Randomized Clinical Split-Mouth Trial. Journal of Clinical Medicine. 2019 Dec 31;9(1). **IF 3,057 140kbn**

Część III:

Publikacja czwarta

Cele

Celem pracy była kliniczna ocena wpływu lasera diodowego o długości fali **808 nm (dawka energii 8 J/cm²)** na stabilizację mini-implantów ortodontycznych umieszczonych w szczęce. Ponadto oceniano wskaźnik niepowodzeń związany z utratą mini-implantu oraz poziom bólu po zabiegu.

Materiały i metody

Randomizowane badanie kliniczne typu split-mouth obejmowało 22 pacjentów (14 kobiet i 8 mężczyzn; wiek: 31.7 ± 9.7 lat), u których wprowadzono 44 mini-implantów (RMO, West Colfax Ave., Denver, CO, USA) o średnicy 1,4 mm i długości 10 mm. Mini-implanty umieszczano w obrębie dziąsła przyczepionego między drugim zębem przedtrzonowym a pierwszym zębem trzonowym, 2 mm poniżej połączenia śluzowo-dziąsłowego po obu stronach szczęki. Każdy mini-implant z

grupy eksperymentalnej (G1, n = 22) naświetlano laserem diodowym. Mini-implanty po przeciwnej stronie (G2, n = 22) stanowiły grupę kontrolną (bez naświetlania laserem).

Parametry lasera diodowego o długości fali 808 nm; dawka energii: 4 J na punkt (8 J/cm²), czas naświetlania: 40 s na punkt, dwa punkty aplikacji lasera (naświetlano od strony policzkowej i podniebiennej wyrostka zębodołowego/implantu), całkowita energia na sesję 8 J. Aplikację energii lasera wykonano według następującego protokołu: natychmiastowo i 3, 6, 9, 12, 15, 30 dni po operacji. Całkowita dawka energii po wszystkich sesjach terapeutycznych wynosiła 56 J. Stabilizację mini-implantów mierzono za pomocą urządzenia Periotest (Periotest Test Value - PTV) natychmiastowo i 3, 6, 9, 12, 15, 30 oraz 60 dni po wprowadzeniu mini-implantów. Bezpośrednio po wprowadzeniu mini-implantów każdy pacjent otrzymał kwestionariusz do indywidualnej oceny bólu (wykorzystano numeryczną skalę oceny, NRS-11). Poziom bólu mierzono po obu stronach szczęki po 24 godzinach od po zabiegu.

Wyniki i wnioski:

Badanie potwierdziło pozytywny wpływ zastosowania lasera diodowego o długości fali 808 nm na zwiększenie stabilizacji mini-implantów ortodontycznych. Wyniki stabilizacji mini-implantów mierzone kolejno po 30 i 60 dniach od ich wprowadzenia pokazały istotnie wyższy wzrost (spadek wartości współczynnika PTV) w grupie naświetlanej laserem 808 nm (PTV 6,32±3,62; PTV 6,55±4,66) w porównaniu z grupą kontrolną (PTV 11,34±5,76; PTV 10,95±4,77). W grupie kontrolnej podczas 60 dni obserwacji utracono jeden mini-implant. Implant został usunięty w ostatnim dniu eksperymentu, a leczenie ortodontyczne tego pacjenta kontynuowano bez dodatkowego zakotwienia na mini-implancie. Badanie nie wskazało istotnych różnic w poziomie odczuwania bólu u pacjentów po 24 godzinach po obu stronach szczęki.

Zastosowanie światła lasera diodowego o długości fali 808 nm z dawką 8 J/cm² będącą w zakresie okna terapeutycznego według Arndt-Schulza poprawia stabilizację wtórną mini-implantów mierzoną po jednym i dwóch miesiącach. Fotobiomodulacja z zastosowaniem lasera diodowego nie wpływa istotnie na poziom bólu 24 godziny po wprowadzeniu mini-implantów.

Badanie zostało opublikowane w czasopiśmie Materials

JACEK MATYS, RAFAŁ FLIEGER, TOMASZ GEDRANGE, KRZYSZTOF JANOWICZ, BARTOSZ KEMPISTY, KINGA GRZECH-LEŚNIAK, MARZENA DOMINIAK. Effect of 808 nm semiconductor laser on the stability of orthodontic micro-implants: a split-mouth study. Materials 2020 Vol.13 no.10 art.2265 [12 s.], ryc. tab. bibliogr. 51 poz. summ. DOI: 10.3390/ma13102265

IF 3.057; KBN/MNiSW: 140

Część III:

Publikacja piąta

Cele

Celem pracy była kliniczna ocena wpływu lasera diodowego o długości fali **635 nm (dawka energii 8 J/cm²)** na stabilizację mini-implantów ortodontycznych umieszczonych w szczęce. Ponadto oceniano wskaźnik niepowodzeń związany z utratą mini-implantu oraz poziom bólu po zabiegu.

Materiały i metody

Randomizowane badanie kliniczne typu split-mouth obejmowało 15 pacjentów (10 kobiet i 5 mężczyzn; wiek: 36.3–7.4 lat), u których wprowadzono 30 mini-implantów (RMO, West Colfax

Ave., Denver, CO, USA) o średnicy 1,4 mm i długości 10 mm. Mini-implanty umieszczano w obrębie dziąsła przyczepionego między drugim zębem przedtrzonowym a pierwszym zębem trzonowym, 2 mm poniżej połączenia śluzowo-dziąsłowego po obu stronach szczęki. Każdy mini-implant z grupy eksperymentalnej (G1, n=15) naświetlano laserem diodowym. Mini-implanty po przeciwnej stronie (G2, n=15) stanowiły grupę kontrolną (bez naświetlania laserem).

Parametry lasera diodowego o długości fali 635 nm; dawka energii: 4 J na punkt (8 J/cm^2), czas naświetlania: 40 s na punkt, dwa punkty aplikacji lasera (naświetlano od strony policzkowej i podniebiennej wyrostka zębodołowego/ implantu), całkowita energia na sesję 8 J. Aplikację energii lasera wykonano według następującego protokołu: natychmiastowo i 3, 6, 9, 12, 15, 30 dni po operacji. Całkowita dawka energii po wszystkich sesjach terapeutycznych wynosiła 56 J. Stabilizację mini-implantów mierzono za pomocą urządzenia Periotest (Periotest Test Value - PTV) natychmiastowo i 3, 6, 9, 12, 15, 30 oraz 60 dni po wprowadzeniu mini-implantów. Bezpośrednio po wprowadzeniu mini-implantów każdy pacjent otrzymał kwestionariusz do indywidualnej oceny bólu (wykorzystano numeryczną skalę oceny, NRS-11). Poziom bólu mierzono po obu stronach szczęki po 24 godzinach od po zabiegu.

Wyniki i wnioski:

Wyniki badanie stabilizacji mini-implantów mierzonej po 60 dniach od ich wszczepienia wskazały istotnie wyższą stabilizację wtórną (niższy PTV) w grupie mini-implantów naświetlanych laserem diodowym ($\text{PTV } 5,7 \pm 3,39$) w porównaniu z grupą kontrolną ($\text{PTV } 10,55 \pm 4,81$). Zaobserwowano również istotnie wyższą stabilizację mini-implantów w grupie eksperymentalnej ($\text{PTV } 6,12 \pm 4,78$) w porównaniu z grupą kontrolną ($\text{PTV } 10,88 \pm 5,59$) po 30 dniach od zabiegu wszczepienia mini-implantów. Z kolei niższe wyniki stabilizacji implantów naświetlanych laserem diodowym o długości fali 635 nm z dawką 8 J/cm^2 ($\text{PTV } -0,20 \pm 1,41$) zostały uzyskane po 9 dniach od wprowadzenia mini-implantów w porównaniu z grupą kontrolną ($\text{PTV } -1,03 \pm 1,59$). Analiza poziomu odczuwania dolegliwości bólowych mierzonych za pomocą skali NRS-11 nie wykazała znaczących różnic w poziomie bólu pomiędzy grupami. W okresie 60 dni obserwacji nie utracono żadnego mini-implantu po obu stronach szczęki.

Zastosowanie światła lasera diodowego o długości fali 635 nm z dawką 8 J/cm^2 będącą w zakresie okna terapeutycznego według Arndt-Schulza poprawia stabilizację wtórną mini-implantów mierzoną po jednym i dwóch miesiącach. Fotobiomodulacja z zastosowaniem lasera diodowego nie wpływa istotnie na poziom bólu 24 godziny po wprowadzeniu mini-implantów.

Badanie zostało opublikowane w czasopiśmie Photobiomodulation Photomedicine and Laser Surgery

JACEK MATYS, RAFAŁ FLIEGER, KATARZYNA ŚWIDER, TOMASZ GEDRANGE, GREG HUTCHINGS, MARTA DYSZKIEWICZ-KONWIŃSKA, BARTOSZ KEMPISTY, SAMIR NAMMOUR, MARZENA DOMINIAK, KINGA GRZECH-LEŚNIAK. A clinical trial of photobiomodulation effect on orthodontic microscrews stability using a 635 nm red laser light. Photobiomodul.Photomed.Laser Surg. 2020 Vol.38 no.10 s.607-613, Na JCR 2019 też jako: Photomedicine and Laser Surgery (poprzedni tytuł). DOI: 10.1089/photob.2020.4863

IF 1.918; KBN/MNiSW: 70

Podsumowanie i znaczenie przedstawionego cyklu publikacji

Stosowanie lasera Er:YAG do dekortykacji kości ułatwia wprowadzenie mini-implantów ortodontycznych w prawidłowej pozycji w stosunku do korzeni zębów i zmniejsza ryzyko kontaktu wszczepu z korzeniem zęba oraz zapewnia wysoką stabilizacji pierwotną implantów

ortodontyczną wprowadzonych w żuchwie, wystarczającą do ich natychmiastowego obciążenia. Ponadto, wykorzystanie lasera Er:YAG do dekortykacji kości zmniejsza ryzyko pęknięcia mini-implantów ortodontycznych umieszczanych w żuchwie.

Naświetlanie tkanek wokół implantów zębowych za pomocą lasera diodowego o długości fali 635 nm, dawką energii 8 J/cm² będącą w zakresie okna terapeutycznego dla laserów biostymulacyjnych zwiększa stabilizację wtórną implantów po czterech tygodniach (30 dniach) i zwiększa gęstość kości po 12 tygodniach mierzoną z wykorzystaniem tomografii stożkowej w okolicy środkowej i wierzchołka implantów.

Zastosowanie światła laserów diodowych o długościach fal 635 nm i 808 nm, dawką energii 8 J/cm² będącą w zakresie okna terapeutycznego według Arndt-Schulza poprawia stabilizację wtórną mini-implantów mierzoną po jednym i dwóch miesiącach. Z kolei zastosowanie wyższej dawki energii (20 J/cm²) lasera diodowego o długości fali 635 nm, będącą powyżej zakresu okna terapeutycznego według Arndt-Schulza również zwiększa wyniki stabilizacji wtórnej mini-implantów ortodontycznych mierzoną po jednym i dwóch miesiącach od ich wprowadzenia. Fotobiomodulacja mini-implantów ortodontycznych z zastosowaniem laserów diodowych 635 nm (dawka 8 J/cm² i 20 J/cm²) i 808 nm (dawka 8 J/cm²) nie wpływa istotnie na redukcję poziomu odczuwania bólu mierzonego w skali NRS-11, 24 godziny po wprowadzeniu mini-implantów. Na uwagę zasługuje również brak utraty mini-implantów po stronie biostymulowanej laserami w okresie 60 dni obserwacji.

Elementem nowatorskim przeprowadzonych badań było wykazanie iż zastosowanie fotobiomodulacji laserowej w fazie zapalnej gojenia się kości (pierwsze 2 tygodnie od interwencji chirurgicznej) po wprowadzeniu implantów wpływa na zwiększenie stabilizacji implantów dentystycznych i zwiększa gęstość kości wokół klasycznych implantów zębowych. Ponadto badanie zastosowania lasera erbowo-jagowego do dekortykacji kości przed wprowadzeniem mini-implantów ortodontycznych jako pierwsze opisane w literaturze naukowej badanie potwierdziło zasadność wykorzystania lasera Er:YAG do bezkontaktowej, precyzyjnej preparacji blaszki kostnej przed wprowadzeniem mikro-śrub ortodontycznych.

Piśmiennictwo

1. P.M. de Freitas, Simoes A.: Lasers in dentistry: guide for clinical practice., Mosby, Saint Louis, 2015: 15-16.
2. Al-Johany, S. S., Al Amri, M. D., Alsaed, S., & Alalola, B. (2017). Dental implant length and diameter: a proposed classification scheme. *Journal of Prosthodontics*, 26(3), 252-260.
3. McCracken M: Dental implant materials: commercially pure titanium and titanium alloys. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists* 1999; 8(1): 40-43.
4. Binahmed A, Stoykewych A, Hussain A: Long-Term Follow-up of Hydroxyapatite-Coated Dental Implants—A Clinical Trial *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007, 22(6), 963-8.
5. Fornaini C, Merigo E, Vescovi E et al. Different laser wavelengths comparison in the second-stage implant surgery: an ex vivo study *Lasers Med Sci*. 2015;30(6):1631–1639.
6. SCHLIEPHAKE, H.; SCHARNWEBER, D. Chemical and biological functionalization of titanium for dental implants. *Journal of Materials Chemistry*, 2008, 18.21: 2404-2414.

7. Lang, N. P., & Lindhe, J. (Eds.). (2015). Clinical periodontology and implant dentistry, 2 Volume Set. John Wiley & Sons.
8. Hadjidakis, D. J., & Androulakis, I. I. (2006). Bone remodeling. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1092(1), 385-396.
9. Elias CN, Rocha FA, Nascimento AL, Coelho PG. Influence of implant shape, surface morphology, surgical technique and bone quality on the primary stability of dental implants. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2012 Dec;16:169-80.
10. Matys J, Świder K, Flieger R, Dominiak M. Assessment of the primary stability of root analog zirconia implants designed using cone beam computed tomography software by means of the Periotest® device: An ex vivo study. A preliminary report. *Advances in clinical and experimental medicine*. 2017 Aug;26(5):803-9.
11. Matys J, Flieger R, Tenore G, Grzech-Leśniak K, Romeo U, Dominiak M. Er: YAG laser, piezosurgery, and surgical drill for bone decortication during orthodontic mini-implant insertion: primary stability analysis-an animal study. *Lasers in medical science*. 2018 Apr;33(3):489.
12. Natali AN, Carniel EL, Pavan PG: Investigation of viscoelastoplastic response of bone tissue in oral implant spress fit process. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2009, 91, 868-875.
13. Koh R, Rudek I, Wang HL: Immediate implant placement, positives and negatives. *Implant Dent* 2010, 19, 98-108.
14. Brunski JB, Puleo DA, Nanci A: Biomaterials and biomechanics of oral and maxillofacial implants: current status and future developments. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000, 15, 15-46.
15. Regish KM, Sharma D, Prithviraj DR: An overview of immediate root analogue zirconia implants. *J Oral Implantol* 2013, 39, 225-233.
16. JACEK MATYS, RAFAŁ FLIEGER, TOMASZ GEDRANGE, KRZYSZTOF JANOWICZ, BARTOSZ KEMPISTY, KINGA GRZECH-LEŚNIAK, MARZENA DOMINIAK. Effect of 808 nm semiconductor laser on the stability of orthodontic micro-implants: a split-mouth study. *Materials* 2020 Vol.13 no.10 art.2265 [12 s.], ryc. tab. bibliogr. 51 poz. summ. DOI: 10.3390/ma13102265
17. Mall N, Dhanasekar B, Aparna I N: Validation of implant stability, A measure of implant permanence. *Indian J Dent Res* 2011, 22, 462-467.
18. O'Sullivan D, Sennerby L, Jagger D, Meredith N. A comparison of two methods of enhancing implant primary stability. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004,, 6:48-57.
19. Friberg B, Sennerby L, Meredith N, Lekholm U: A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants. A 20-month clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999, 28, 297-303.

20. Friberg B, Sennerby L, Grondahl K, Bergstrom C, Back T, Lekholm U: On cutting torque measurements during implant placement, A 3-year clinical prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 1999, 1, 75-83.
21. Meredith N, Alleyne D, Cawley P: Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis. *Clin Oral Implants Res* 1996, 7, 261-267.
22. Zix J, Hug S, Kessler-Liechti G, Mericske-Stern R: Measurement of dental implant stability by resonance frequency analysis and damping capacity assessment, comparison of both techniques in a clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008, 23, 525-530.
23. Sjöström M, Lundgren S, Nilson H, Sennerby L: Monitoring of implant stability in grafted bone using resonance frequency analysis. A clinical study from implant placement to 6 months of loading. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005, 34, 45-51.
24. Ersanli S, Karabuda C, Beck F, Leblebicioglu B: Resonance frequency analysis of one-stage dental implant stability during the osseointegration period. *J Periodontol* 2005, 76, 1066-1071.
25. Roberts WE, Smith RK, Zilberman Y, Mozsary PG, Smith RS: Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. *Am J Orthod* 1984, 86, 95-111.
26. Atsumi M, Park SH, Wang HL: Methods used to assess implant stability: current status. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007, 22, 743-754
27. Meredith N: Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *Int J Prosthodont* 1998, 11, 491-501.
28. Schulte W, Lukas D: The Periotest method. *Int Dent J* 1992, 42, 433-440.
29. Dilek O, Tezulas E, Dincel M: Required minimum primary stability and torque values for immediate loading of mini dental implants, an experimental study in nonviable bovine femoral bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008, 105, 20-27.
30. Dompe C, Moncrieff L, Matys J, Grzech-Leśniak K, Kocherova I, Bryja A, Bruska M, Dominiak M, Mozdziak P, Skiba TH, Shibli JA. Photobiomodulation—Underlying Mechanism and Clinical Applications. *Journal of Clinical Medicine*. 2020 Jun;9(6):1724.
31. Schindl A, Schindl M, Pernerstorfer-Schön H, Schindl L (2000). Low-intensity laser therapy: a review. *J Investig Med* 48(5):312-326.
32. Khadra M, Rønold HJ, Lyngstadaas SP, Ellingsen JE, Haanaes HR (2004) Low-level laser therapy stimulates bone-implant interaction: an experimental study in rabbits. *Clin Oral Implants Res* 15:325-32.
33. AlGhamdi KM, Kumar A, Moussa NA. Application of low level laser therapy to enhance the proliferation of stem cells and various other cultured cells. *Lasers Med Sci* (2012) 27:237-249.

34. Pires Oliveira DA, de Oliveira RF, Zangaro RA, Soares CP. Evaluation of low-level laser therapy of osteoblastic cells. *Photomed Laser Surg.* 2008 Aug;26(4):401-4.
35. Amid R, Kадkhodazadeh M, Ahsaie MG, Hakakzadeh A. Effect of low level laser therapy on proliferation and differentiation of the cells contributing in bone regeneration. *J Lasers Med Sci.* 2014 Fall;5(4):163-70.
36. AlGhamdi KM, Kumar A, Moussa NA. Low-level laser therapy: a useful technique for enhancing the proliferation of various cultured cells. *Lasers Med Sci.* 2012 Jan;27(1):237-49.
37. Stein A, Benayahu D, Maltz L, Oron U. Low-level laser irradiation promotes proliferation and differentiation of human osteoblasts in vitro. *Photomed Laser Surg.* 2005 Apr;23(2):161-6.
38. Gomes FV, Mayer L, Massotti FP, Baraldi CE, Ponzoni D, Webber JB, de Oliveira MG. Low-level laser therapy improves peri-implant bone formation: resonance frequency, electron microscopy, and stereology findings in a rabbit model. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015 Feb;44(2):245-51.
39. Mohammed IF, Al-Mustawfi N, Kaka LN. Promotion of regenerative processes in injured peripheral nerve induced by low-level laser therapy. *Photomed Laser Surg.* 2007 Apr;25(2):107-11.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych:

Po wyłączeniu 5 prac oryginalnych wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego, mój dorobek naukowy stanowi 64 artykułów o łącznej punktacji:

IF=49,25; MNiSW/KBN=1403,0, w tym:

- prac oryginalnych – 32, w tym 23 z IF
- prac poglądowych – 9, w tym 3 z IF
- opisy przypadków – 19, w tym 1 z IF
- listy do redakcji czasopism – 3
- rozdziałów w monografiach – 1

5.1. Poza powyższym cyklem 5 publikacji, mój dorobek naukowy obejmuje prace, których tematyka odzwierciedla moje zainteresowania z zakresu laseroterapii, implantologii, ortodoncji, stomatologii doświadczalnej i klinicznej. Ze względu na okres działalności naukowej i podejmowaną współpracę badawczą moją pracę usystematyzować w następujący sposób:

1) Od 2013 roku rozpocząłem samodzielną pracę naukową, która zaowocowała powstaniem licznych opisów przypadków wykonanego przeze mnie leczenia pacjentów w zakresie chirurgii stomatologicznej, implantologii, laseroterapii oraz protetyki stomatologicznej. Na szczególną uwagę zasługuje opis leczenia klinicznego dysfunkcji żucia u pacjenta po udarze mózgu użytkującego całkowite protezy akrylowe. Terapia polegała na wykonaniu protezy całkowitej z umieszczeniem w płycie podniebiennej w okolicy przedniej ruchomego koralika, który stymulował przesuwanie języka w pozycję przednio-górną i ułatwiał pacjentowi zagryzanie protez w prawidłowej centralnej pozycji zwarciowej oraz poprawił istotnie funkcje żucia. Opis

przypadku leczenia został zaakceptowany i opublikowany w **Journal of Prosthetic Dentistry** (Katarzyna Świder, Jacek Matys.: Complete dentures for a patient after a stroke by means of orofacial myofunctional therapy: A clinical report. J Prosthet Dent.2018 Vol.120 no.2; s. 177-180.) **IF: 2,787 Pkt. MNiSW/KBN: 30**

2) Na przełomie 2013/14 roku zacząłem współpracę naukową z dr n. med. Rafałem Fliegerem, asystentem w Katedrze i Klinice Ortodoncji Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu co skutkowało publikacją kolejnych prac naukowych z zakresu laseroterapii, chirurgii ortodontycznej, mini-implantów ortodontycznych oraz implantologii. Godnym podkreślenia jest to, że mój artykuł na temat opisu przypadku leczenia peri-implantitis z wykorzystaniem lasera erbowo-jagowego napisany we współpracy z dr n. med. Rafałem Fliegerem i dr n. med. Przemysławem Kopczyńskim został opublikowany jako temat numeru w Twoim Przeglądzie Stomatologicznym. (Jacek Matys, Rafał Flieger, Przemysław Kopczyński.:Leczenie periimplantitis za pomocą lasera erbowo-jagowego Twój Przegl. Stomatol. 2014, nr 1-2, s. 64-70) **Pkt. MNiSW/KBN:30**

Współpraca naukowa przyniosła również istotne wyniki w zakresie oceny dojrzałości szkieletowej pacjentów w zależności od rodzaju wady zgryzu w kontekście rekomendacji leczenia ortodontycznego dzieci przez Narodowy Fundusz Zdrowia. Na podstawie uzyskanych wyników badań we wnioskach zarekomendowaliśmy aby czas refundacji leczenia ortodontycznego w Polsce został skorelowany z wiekiem szkieletowym pacjentów a nie z metrykalnym co powinno polegać na umożliwieniu leczenia w ramach NFZ wad klasy II do 14, a klasy III do 15 roku życia. **(The best time for orthodontic treatment for Polish children based on skeletal age analysis in accordance to refund policy of the Polish National Health Fund (NFZ)).** [AUT.] RAFAŁ FLIEGER, JACEK MATYS, MARZENA DOMINIĄK. *Adv.Clin.Exp.Med.* 2018 Vol.27 no.10 s.1377-1382, ryc. tab. bibliogr. 16 poz. summ. DOI: 10.17219/acem/69976) **IF: 1,227 Pkt. MNiSW/KBN: 15**

3) Od 2014 roku rozpocząłem pracę naukowo-badawczą pod nadzorem profesor Marzeny Dominiak, kierownika Katedry i Zakładu Chirurgii Stomatologicznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, która zaowocowała powstaniem licznych opisów przypadków i prac naukowo-badawczych opublikowanych w czasopiśmie z Impact Factor z zakresu chirurgii implantologicznej i laseroterapii. Współpraca zaowocowała uzyskaniem stopnia doktora nauk medycznych w dyscyplinie Stomatologia z wyróżnieniem – cum laude (Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Wydział Stomatologii, rozprawa doktorska pt.” Ocena dynamiki zmian temperatur zachodzących w implantach tytanowych i kości podczas zabiegów z użyciem lasera erbowo-jagowego (2940nm) i diodowego (980nm)”. Cykl prac w ramach przewodu doktorskiego stanowiły trzy prace badawcze:

Assessment of temperature rise and time of alveolar ridge splitting by means of Er:YAG laser, piezosurgery, and surgical saw: an ex vivo study. [AUT.] JACEK MATYS, RAFAŁ FLIEGER, MARZENA DOMINIĄK. *BioMed Res.Int.* 2016 Vol.2016 art.9654975 [8 s.], ryc. tab. bibliogr. 47 poz. summ. DOI: 10.1155/2016/9654975 **IF: 2,476 Pkt. MNiSW/KBN: 25**

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. [AUT.] JACEK MATYS, UTE BOTZENHART, TOMASZ GEDRANGE, MARZENA DOMINIĄK. *Biomed.Eng.-Biomed.Tech.* 2016 Vol.61 no.5 s.499-507. DOI: 10.1515/bmt-2015-0135 **IF: 0,915 Pkt. MNiSW/KBN: 20**

Ocena wpływu trybu fali lasera diodowego o długości 980 nm na wzrost temperatury mierzonej za pomocą sondy typu k-02 - wyniki wstępne(Assessment of an impact of a diode laser mode with wavelength of 980 nm on a temperature rise measured by means of k-02 thermocouple: preliminary results). [AUT.] JACEK MATYS, KINGA GRZECH-LEŚNIAK, RAFAŁ FLIEGER, MARZENA DOMINIĄK.

Dent.Med.Probl. 2016 Vol.53 no.3 s.345-351, ryc. tab. bibliogr. 25 poz. streszcz. summ. DOI: 10.17219/dmp/62575 **Pkt. MNiSW/KBN: 15**

4) W latach 2016-2018 odbyłem 2 letnie zagraniczne studia podyplomowe na Uniwersytecie Sapienza w Rzymie z zakresu wykorzystania laserów w stomatologii pod kierownictwem prof. Umberto Romeo, kierownika Zakładu Chirurgii Stomatologicznej na Uniwersytecie Sapienza. Współpraca ta zaowocowała uzyskaniem tytułu Master in Oral Laser Applications i opublikowaniem 2 prac oryginalnych w czasopismach *Lasers in Medical Science* i *Biomedical Research International*:

Er:YAG laser, piezosurgery, and surgical drill for bone decortication during orthodontic mini-implant insertion: primary stability analysis-an animal study. [AUT.] JACEK MATYS, RAFAŁ FLIEGER, GIANLUCA TENORE, KINGA GRZECH-LEŚNIAK, UMBERTO ROMEO, MARZENA DOMINIAK. *Lasers Med.Sci.* 2018 Vol.33 no.3 s.489-495, ryc. tab. bibliogr. 32 poz. summ. DOI: 10.1007/s10103-017-2381-9 **IF: 2,076 Pkt. MNiSW/KBN: 35**

Photobiomodulation by a 635nm diode laser on peri-implant bone: primary and secondary stability and bone density analysis - a randomized clinical trial. [AUT. KORESP.] JACEK MATYS, [AUT.] KATARZYNA ŚWIDER, KINGA GRZECH-LEŚNIAK, MARZENA DOMINIAK, UMBERTO ROMEO. *BioMed Res.Int.* 2019 Vol.2019 art.2785302 [8 s.], ryc. tab. bibliogr. 35 poz. summ. DOI: 10.1155/2019/2785302

IF: 2,276 Pkt. MNiSW/KBN: 70

5) Współpraca naukowa z dr n. med. Kingą Grzech-Leśniak (Wrocławski Uniwersytet Medyczny), prof. Samir Nammour (Uniwersytet Medyczny w Liege, Belgia) i prof. Janina Golob Deeb (Virginia Commonwealth University, Richmond, USA) zaowocowała opublikowaniem artykułów naukowych o tematyce zastosowania lasera Er:YAG do odcementowania wkładów korzeniowych i koron pełnoceramicznych oraz lasera diodowego 980nm w terapii leczenia kieszeni przyzębnych. Artykuły zostały opublikowane w czasopismach *Journal of Prosthodontics*, *Applied Science*, *Photobiomodulation*, *Photomedicine*, and *Laser Surgery*:

Retrieval of glass fiber post using Er:YAG laser and conventional endodontic ultrasonic method: an in vitro study. [AUT.] JANINA GOLOB DEEB, KINGA GRZECH-LEŚNIAK, COLBY WEAVER, JACEK MATYS, SOMPOP BENCHARIT. *J.Prosthodont.* 2019 Vol.28 no.9 s.1024-1028, ryc. tab. bibliogr. 23 poz. summ. DOI: 10.1111/jopr.13114 **IF: 2,187 Pkt. MNiSW/KBN: 70**

Utilization of Er:YAG laser in retrieving and reusing of lithium disilicate and zirconia monolithic crowns in natural teeth: an in vitro study. [AUT.] KINGA GRZECH-LEŚNIAK, [AUT. KORESP.] SOMPOP BENCHARIT, [AUT.] LENART SKRJANC, DOMEN KANDUTI, JACEK MATYS, JANINA GOLOB DEEB. *Appl.Sci.* 2020 Vol.10 no.12 art.4357 [12 s.], ryc. tab. bibliogr. 37 poz. summ. DOI: 10.3390/app10124357 **IF: 2,474 Pkt. MNiSW/KBN: 70**

Clinical Evaluation of Diode (980 nm) Laser-Assisted Nonsurgical Periodontal Pocket Therapy: A Randomized Comparative Clinical Trial and Bacteriological Study. Nammour, S., El Mobadder, M., Maalouf, E., Namour, M., Namour, A., Rey, G., Matamba, P., Matys, J., Zeinoun, T. and Grzech-Leśniak, K., 2021. *Photobiomodulation, Photomedicine, and Laser Surgery*, 39(1), pp.10-22. **IF: 1,918 Pkt. MNiSW/KBN: 70**

6) Od 2019 r. rozpocząłem współpracę naukową z dr hab. Maciejem Dobrzyńskim, prof. uczelni z Katedry i Zakładu Stomatologii Dziecięcej i Stomatologii Przedklinicznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu w zakresie oceny przydatności laserów w stomatologii odtwórczej i ortodoncji. Współpraca zaowocowała opublikowaniem artykułu naukowego w czasopiśmie *Materials*.

Removal of composite restoration from the root surface in the cervical region using Er: YAG laser and drill - in vitro study. [AUT.] WOJCIECH ZAKRZEWSKI, MACIEJ DOBRZYŃSKI, PIOTR KUROPKA, JACEK MATYS, MAŁGORZATA MAŁECKA, JAN KIRYK, ZBIGNIEW RYBAK, MARZENA DOMINIAK, KINGA GRZECH-LEŚNIAK, KATARZYNA WIGLUSZ, [AUT. KORESP.] RAFAŁ J. WIGLUSZ. *Materials* 2020 Vol.13 no.13 art.3027 [11 s.], ryc. bibliogr. 56 poz. summ. DOI: 10.3390/ma13133027

7) Moje ostatnie prace badawcze we współpracy z dr n. med. Kingą Grzech-Leśniak związane są z technikami zmniejszenia generowania aerozoli podczas wykonywania leczenia stomatologicznego. Istotne z powodu zachowania bezpieczeństwa biologicznego podczas pracy w gabinecie stomatologicznym podczas stanu pandemii COVID-19 było badanie opublikowane w czasopiśmie *Materials* 12 listopada 2020. Wyniki badania powstawania aerozoli podczas opracowania próchnicy wykazały, że zastosowanie ślinociągu nie ogranicza ilości aerozolu – odnotowaliśmy ponad 8-krotny wzrost ilości aerozoli, zastosowanie ssaka częściowo ogranicza ilości aerozolu – odnotowaliśmy 2-krotny wzrost ilości aerozoli, zastosowanie ssaka razem z systemem do odsysania zewnątrzustnego częściowo ogranicza ilości aerozolu – odnotowaliśmy wzrost ilości aerozoli o 75%. Największą redukcję ilości aerozoli w gabinecie stomatologicznym otrzymaliśmy podczas zastosowania dwóch zaprojektowanych i wykonanych przez współautorów badania nowych ssaków, który pozwolił na utrzymanie stałej początkowej ilości cząstek podczas wykonywania opracowania próchnicy. Badania te skutkowały opublikowaniem pracy w czasopiśmie *Materials*, oraz zastrzeżeniem wzoru patentowego przemysłowego (Numer wzoru ZWW: 008056360-0001, 28.07.2020 Alicante, Hiszpania) nowego ssaka stomatologicznego.

Dental aerosol as a hazard risk for dental workers. [AUT.] JACEK MATYS, [AUT. KORESP.] KINGA GRZECH-LEŚNIAK. *Materials* 2020 Vol.13 no.22 art.5109 [13 s.], ryc. tab. bibliogr. 43 poz. summ. DOI: 10.3390/ma13225109 IF: 3,057 Pkt. MNiSW/KBN: 140

5.2. Uczestnictwo w badaniach naukowych

Współwykonawca polsko-niemieckiego grantu naukowego: Bundesministerium für Bildung und Forschung; BMBF) (grant no. 01DS19026A) Verbundprojekt: Aufbau einer bilateralen 3D-Diagnose und Administrationsdatenbank für telemedizinische Anwendung in der Zahnmedizin; 2+2

5.3. Wystąpienia na konferencjach krajowych i międzynarodowych:

Jestem pierwszym autorem lub współautorem wielu wystąpień na konferencjach krajowych, jak i międzynarodowych:

- wystąpienia na zjazdach krajowych (łącznie 7 streszczeń)
- wystąpienia na zjazdach międzynarodowych (łącznie 5 streszczeń).

5.4. Udzielone patenty:

Współtwórca **wzoru przemysłowego** konstrukcji ssaka stomatologicznego – Urząd Unii Europejskiej ds. Własności Intelektualnej. Świadectwo rejestracji Nr 008056360-0001 z dnia 28.07.2020 r., Alicante, dnia 12.08.2020.

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.

6.1. Dydaktyka studentów polskojęzycznych

Wykład na zajęciach z **laseroterapii** w roku 2018 (Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu) dla studentów V roku kierunku lekarsko-dentystycznego

Wykłady na zajęciach z **laseroterapii** w roku 2019 (Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu) dla studentów V roku kierunku lekarsko-dentystycznego

Wykłady na zajęciach z **laseroterapii** w roku 2020 (Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu) dla studentów V roku kierunku lekarsko-dentystycznego

6.2. Dydaktyka studentów anglojęzycznych w ramach English Division

Wykłady na zajęciach z **laseroterapii** w roku 2019 (Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu) dla studentów V roku kierunku lekarsko-dentystycznego

6.3. Dydaktyka w ramach szkolenia podyplomowego

Wykłady w ramach szkolenia podyplomowego European Master Degree in Oral Laser Applications w roku 2020-2021 (Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu).

Wykład w ramach szkolenia podyplomowego European Master Degree in Oral Implantology pt. „Wykorzystanie laserów w implantologii”, 23.01.2021 (Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu).

Wykład w ramach konferencji naukowej organizowanej dla członków Dolnośląskiej Izby Lekarskiej, Polskiego Towarzystwa Stomatologicznego i Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej pt. „ZASTOSOWANIE LASERÓW W STOMATOLOGII – BIOSTYMULACJA, TERAPIA FOTODYNAMICZNA I LECZENIE ORTODONTYCZNE” (27.02.2021).

Wykład w ramach webinarium Polskiego Towarzystwa Stomatologicznego pt. „Zarządzanie bezpieczeństwem w gabinecie w dobie pandemii” (15.06.2020).

Przeprowadzenie wykładu w ramach kursu specjalizacyjnego w zakresie chirurgii stomatologicznej z listy Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego, który odbył się 24 stycznia 2019r. na Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu, ul. Krakowska 26. Temat: Zastosowanie lasera Er:YAG, CO2, diodowego w chirurgii implantologicznej. Periimplantitis, metody leczenia niechirurgiczne

Przeprowadzenie wykładu w ramach kursu specjalizacyjnego w zakresie chirurgii stomatologicznej z listy Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego, który odbył się 14.05.2019. na Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu, ul. Krakowska 26. Temat: Sinus lift: ocena skuteczności zastosowanych metod oraz narzędzi (piezochirurgia, laser Er:YAG, wiertła).

Przeprowadzenie dwóch całonocnych kursów w Ośrodku Doskonalenia Zawodowego Lekarzy i Lekarzy Dentystów Naczelnej Izby Lekarskiej, NIL pt. „Laseroterapia w praktyce lekarza stomatologa” (16.5.2018 oraz 21.11.2018). Przeszkolonych już zostało ponad 140 dentystów.

Przeprowadzenie kursu z laseroterapii dla lekarzy w ramach Laser Study Club - PTSL (Wrocław, 28.02.2018).

Przeprowadzenie kursu z laseroterapii dla lekarzy w ramach Laser Study Club - PTSL (Wrocław, 28.02.2018).

6.4. Współpraca z innymi jednostkami naukowymi:

Wydział Ortodoncji Uniwersytetu Technicznego w Dreźnie, Niemcy– w zakresie wpływu biostymulacji laserowej na stabilizację mini-implantów ortodontycznych (prof. Tomasz Gedrange)

Wydział Nauk Stomatologicznych Uniwersytetu Medycznego w Liege, Belgia – w zakresie wpływu lasera diodowego na redukcję głębokości kieszeni przyzębnych (prof. Samir Nammour)

Wydział Chirurgii Stomatologicznej Uniwersytetu Medycznego w Rzymie, Włochy – w zakresie wpływu biostymulacji laserowej na stabilizację standardowych implantów stomatologicznych (prof. Umberto Romeo)

Wydział Periodontologii Uniwersytetu Medycznego w Richmond, USA – w zakresie zastosowania lasera Er:YAG do odcementowania wkładów korzeniowych i koron pełnoceramicznych oraz lasera diodowego 980nm w terapii leczenia kieszeni przyzębnych (prof. Janina Golob Deeb)

Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu – w zakresie oceny wpływu laserów na powierzchnie szklne i implantów tytanowych (prof. dr hab. Rafał J. Wiglusz)

Katedra i Zakład Mikrobiologii Lekarskiej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu – w zakresie oceny wpływu lasera Nd:YAG na wzrost *Candida albicans* i *Streptococcus mutans* (dr Joanna Nowicka, mgr Magdalena Pajczkowska)

Zakład Histologii i Embriologii Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu – w zakresie wpływu biostymulacji laserowej na proliferację fibroblastów (prof. dr hab. Bartosz Kempisty)

Katedra i Zakład Stomatologii Dziecięcej i Stomatologii Przedklinicznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu w zakresie oceny przydatności laserów w stomatologii odtwórczej i ortodoncji (dr hab. Maciej Dobrzyński, prof. uczelni)

6.5. Członkostwo w Towarzystwach Naukowych:

Polskie Towarzystwo Stomatologii Laserowej (Skarbnik)

Polskie Towarzystwo Stomatologiczne (redaktor merytoryczny PTS Case Study Club)

International Academy of Innovative Dentistry (członek założyciel)

6.6. Działalność na rzecz Polskiego Towarzystwa Stomatologicznego:

Jestem współautorem rekomendacji Polskiego Towarzystwa Stomatologicznego dotyczących zasad pracy gabinetów stomatologicznych w czasie pandemii COVID-19. Rekomendacje zostały opublikowane w *Journal of Stomatology*:

COVID-19 and professional dental practice. The Polish Dental Association Working Group recommendations for procedures in dental office during an increased epidemiological risk. [AUT.] MARZENA DOMINIĄK, INGRID RÓŻYŁO-KALINOWSKA, TOMASZ GEDRANGE, TOMASZ KONOPKA, JAKUB HADZIK, WOJCIECH BEDNARZ, **JACEK MATYS**, ANNA LELLA, SADRI RAYAD, RADOSŁAW MAKSYMOWICZ, AMADEUSZ KUŹNIARSKI. *J.Stomatol.* 2020 Vol.73 no.1 s.1-10, ryc. bibliogr. 50 poz. summ. DOI: 10.5114/jos.2020.94168

Od 2019 r. pełnię funkcję redaktora merytorycznego **PTS Case Study Club**.

6.7. Organizacja konferencji naukowo-szkoleniowych.

Udział w Komitecie organizacyjnym: **I Międzynarodowy Kongres w Asystyce i Higienie, Kraków 2019**

Udział w Komitecie organizacyjnym: **III Kongres Laserowy Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej, Kraków 2019**

6.8. Promotor pomocniczy prac doktorskich:

lek. stom. Jan Kiryk, uczestnika studiów doktoranckich w Zakładzie Chirurgii Stomatologicznej, Wydział Lekarsko-Stomatologiczny, promotor prof. dr hab. Marzena Dominiak

6.9. Udział w komitetach redakcyjnych czasopism i radach naukowych czasopism oraz recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych

Członek Rady Naukowej czasopisma „**Laser**” (Dental Tribune)

Redaktor Gościnny special issue "Laser Processing for Bioengineering", czasopisma **Materials**, IF 3.057

Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych (w tym posiadających IF*):

Lasers in Medical Science
Materials
Coatings
International Journal of Dentistry
Biomed Research International
Medical Science Monitor
Pharmaceutics
Metals
Clinical Implant Dentistry and Related Research
Microorganisms
Photochemistry&Photobiology
Dentistry Journal
Applied Sciences
Scientific Reports
Advances in Clinical and Experimental Medicine
Sensors
BMC Ophthalmology
International Journal of Enviromental Research
Journal of Pain Research
Journal of Clinical and Diagnostic Research
European Oral Research
Medicine
Journal of Stomatology

6.10. Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich:

Studia podyplomowe zagraniczne na **Sapienza University w Rzymie** w latach 2016-2018 obejmujący program nauczania zastosowania Laseroterapii w Stomatologii (kierownik: **prof. Umberto Romeo**)

6.11. Uzyskane ważniejsze certyfikaty umiejętności:

Uzyskanie umiejętności implantologicznej „Fellowship”, nadanej przez **Polskie Stowarzyszenie Implantologiczne**, Poznań, 12.06.2015

6.12. Inne formy aktywności naukowej na rzecz propagowania nauki:

Uczestnictwo w konferencji **Nowoczesna Edukacja Medyczna w Polsce**, wykład pt. „Stomatologia laserowa - laser fotobiomodujący”, 24.05.2019r., Centrum Nauki Kopernik, Warszawa.

7. Nagrody i wyróżnienia:

Pierwsza nagroda za pracę pt. „Photobiomodulation by a 635nm diode laser on peri-implant bone: Primary, secondary stability and bone density analysis. A Randomized Clinical Trial.” 1st Congress of the International Academy of EMDOLA (IAE), Parma, Włochy, 20.06.2019

Wyróżnienie pracy plakatowej pt. „Wpływ lasera Nd:YAG na wzrost Candida albicans i Streptococcus mutans: badania in vitro”; W:2. Kongres Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej. Kraków, 24-25.11.2017. Program, katalog; s.28-29 poz.3

8. Podsumowanie dorobku naukowego:


Podsumowując mój całkowity dorobek naukowy stanowi 69 artykułów o łącznej punktacji: **IF=61,88; MNiSW/KBN=1858,0**. W oparciu o bazę Web of Science Core Collection liczba cytowań moich publikacji wynosi **278 (174 bez autocytowań)**, a indeks **Hirscha 12**.

Po wyłączeniu 5 prac oryginalnych wchodzących w skład cyklu habilitacyjnego, mój dorobek naukowy stanowi 64 artykułów o łącznej punktacji:

IF=49,25; MNiSW/KBN=1403,0, w tym:

- prac oryginalnych – 32, w tym 23 z IF
- prac poglądowych – 9, w tym 3 z IF
- opisy przypadków – 19, w tym 1 z IF
- listy do redakcji czasopism – 3
- rozdziałów w monografiach – 1

Wrocław, dnia 07.04.2021


dr n. med. Jacek Matys