

Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej Ka-Dent

Autoreferat

dr n. med. Jacek Matys

Wschowa 2019

Spis treści:

1. Dane osobowe.....	3
2. Wykształcenie.....	3
2.1. Studia wyższe.....	3
2.2. Doktorat.....	3
2.3. Studia podyplomowe.....	3
3. Przebieg pracy zawodowej.....	4
3.1. Zatrudnienie.....	4
3.2. Szkolenia zawodowe.....	4
3.3. Wpisy w Izbie Lekarskiej oraz w Rejestrze Podmiotów Wykonujących Działalność Leczniczą.....	5
4. Wskazanie osiągnięcia.....	5
4.1. Ogólna charakterystyka dorobku naukowego.....	5
4.2. Cykl publikacji stanowiący oryginalne osiągnięcie naukowe.....	6
4.2.1. Tytuł osiągnięcia naukowego.....	6
4.2.2. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego.....	6
4.2.3. Wprowadzenie.....	7
4.2.4. Cel pracy i omówienie badań.....	11
4.2.4.1. Część 1.....	12
4.2.4.2. Część 2.....	14
4.2.4.3. Część 3.....	16
4.2.5. Podsumowanie i znaczenie przedstawionego cyklu publikacji.....	18
4.2.6. Piśmiennictwo.....	19
5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych (artystycznych).....	25
5.1. Aktywność publikacyjna – część 1.....	25
5.2. Aktywność publikacyjna – część 2.....	26
5.3. Aktywność publikacyjna – część 3.....	28
5.4. Aktywność publikacyjna – część 4.....	32
5.5. Współautorstwo rozdziału w książce „Periodontologia – teksty wybrane”.....	32
5.6. Prezentacje badań na kongresach naukowych.....	32
5.6.1. Kongres Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej.....	33
5.6.2. Kongres World Dental Federation (FDI).....	33
5.6.3 Kongres World Federation for Laser Dentistry (WFLD).....	34
5.6.4. Kongres European Federation of Periodontology.....	34
5.7. Wygłoszone wykłady naukowe.....	34
5.8. Dydaktyka w ramach szkolenia przeddyplomowego.....	35
5.9. Dydaktyka w ramach szkolenia podyplomowego.....	35
5.11. Współpraca z instytucjami, organizacjami, towarzystwami naukowymi.....	36
5.11. Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych.....	36

PRZEBIEG PRACY ZAWODOWEJ I NAUKOWEJ

1. Dane osobowe

Imię i nazwisko: Jacek Matys
Data i miejsce urodzenia: 04.07.1982 Wschowa
Zajmowane stanowisko: Lekarz dentysta
Miejsce pracy: Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej Ka-dent
we Wschowie

2. Wykształcenie

2.1. Studia wyższe

2002- 2007 Studia stomatologiczne na Oddziale Stomatologicznym II-go Wydziału
Lekarskiego Akademii Medycznej w Poznaniu.
2008 Dyplom lekarza stomatologa (Uniwersytet Medyczny w Poznaniu).

2.2. Doktorat

26.05.2017 Uzyskanie stopnia doktora nauk medycznych w dziedzinie
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-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
Majewskiego oraz dr hab. prof. nadzw. Ann Janas-Naze.

2.3. Studia podyplomowe

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. Przebieg pracy zawodowej

3.1. Zatrudnienie

- W latach 2007-2008 odbyłem roczny staż podyplomowy w charakterze lekarza stomatologa w Uniwersyteckim Centrum Stomatologii i Medycyny Specjalistycznej w Poznaniu.
- Od 2008 roku jestem zatrudniony na stanowisku lekarza dentysty w Niepublicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej Ka-Dent we Wschowie.

3.2. Szkolenia zawodowe

- Szkolenie „Kurs podstawowy z zakresu implantologii – część chirurgiczna” Kraków, 14.03.2009
- Szkolenie „Nowoczesne materiały złożone w praktyce stomatologicznej – metody postępowania klinicznego” Leszno, 23.05.2009
- Program kształcenia podyplomowego „Curriculum implantologii” Polskie Stowarzyszenie Implantologiczne, 2009-2010
- Warsztaty „Nowoczesne techniki augmentacyjne – nauka a chirurgia. Poprawa gojenia poprzez rozumienie biologii – PRF w implantologii” Kraków, 09.03.2012
- Kurs „Zastosowanie lasera Er:YAG Litetouch”, Wschowa, 2012
- Kurs doskonalący „Sesja implantologiczna. Klub Aktywnego Implantologa PSI, Kraków, 10.03.2012
- Szkolenie „Laseroterapia diodowa w stomatologii – teoria i praktyka” Wschowa, 2013
- Kurs „II Wielkopolski Kongres Endodontyczny”. Poznań, 5.10.2012
- Szkolenie „Ochrona radiologiczna” Poznań, 14.06.2014
- Umiejętność implantologiczna Fellowship PSI, ICOI, DGOI, Poznań, 12.06.2015
- Szkolenie „Radiologia szczękowo-twarzowa” Poznań, 18-19.03.2016
- Szkolenie „Standard proficiency course and clinical simulation on diode lasers” Warszawa, 2016
- Szkolenie „Basic course: Laser in Dentistry” Kraków, 6-7.05.2016

- Kurs „Perio III: Plastyczno-Estetyczna Chirurgia Przyzębia. Perioprotetyka i Perioimplantologia” Wrocław, 4-5.06.2016
- Kurs „Perio II: Klasyczna Chirurgia Przyzębia” Wrocław, 10-11.12.2016
- Szkolenie „Zaawansowana chirurgia stomatologiczna i implantologiczna”, Warszawa, 22-23.05.2017
- Szkolenie „Tecnologia laser” Vicenza (Włochy), 15-16.12.2017

3.3. Wpisy w Izbie Lekarskiej oraz w Rejestrze Podmiotów Wykonujących Działalność Leczącą

Posiadam prawo wykonywania zawodu lekarza stomatologa wydane przez Okręgową Radę Lekarską Wielkopolskiej Izby Lekarskiej (numer prawa: 2379699). Od 2008-2011 roku prowadziłem indywidualną praktykę stomatologiczną w Lesznie (numer Księgi Rejestrowej 639822379699 w rejestrze indywidualnych praktyk lekarskich).

4. Wskazanie osiągnięcia* wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.):

4.1. Ogólna charakterystyka dorobku naukowego

Mój dotychczasowy dorobek naukowy obejmuje łącznie 54 opublikowanych prac w tym 22 prac oryginalnych, 30 prac kazuistycznych, 1 praca pogładowa i 3 listy do redakcji. Opublikowałem 13 prac w czasopismach posiadających Impact Factor (sumacyjny IF = 22.993, MNiSW = 452). W 8 z wymienionych prac z IF byłem pierwszym autorem, w 5 - drugim a w 1 - czwartym autorem. Opublikowałem 18 prac w języku angielskim. Osiągnięcie naukowe stanowi zbiór pięciu najważniejszych publikacji oryginalnych dotyczących tego tematu o sumarycznym Impact Factor 5,794; MNiSW 75. Prace, których jestem autorem lub współautorem były opublikowane w następujących czasopismach naukowych indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR) z IF: *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, *Biomedical Research International*, *Biomedical Engineering/Biomedizinische Technik*, *Implant Dentistry*, *Journal of Prosthetic Dentistry*, *Lasers in Medical Science*, *Photomedicine and Laser Surgery*. Prace indeksowane w Emerging Sources Citation Index (Web of Science, thomsonreuters) bez IF: *Dental and Medical Problems*, *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. Pozostałe prace opublikowałem w: *Art. Of Dentistry*, *Implantologii*

Stomatologicznej, Magazynie Stomatologicznym, Stomatologii, Sztuce Implantologii, Twoim Przeglądzie Stomatologicznym.

4.2. Cykl publikacji stanowiący oryginalne osiągnięcie naukowe

4.2.1. Tytuł osiągnięcia naukowego:

Ocena stabilizacji implantów w konwencjonalnej chirurgii implantologicznej i z użyciem laserów o wysokich i niskich mocach.

4.2.2. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego:

- 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 DOI: 10.1007/s10103-017-2381-9**

IF ISI: 1.949; 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 91%.

- 2. Jacek Matys, Katarzyna Świder, Kinga Grzech-Leśniak, Marzena Dominiak, Umberto Romeo. Photobiomodulation by a 635nm diode laser on peri-implant bone: Primary, secondary stability and bone density analysis. A Randomized Clinical Trial. BioMed Res.Int. 2019 Vol.2019; art.2785302 DOI:10.1155/2019/2785302 IF: 2,583 Pkt. Min. Nauki: 25**

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 91%.

- 3. Jacek Matys, Katarzyna Świder, Rafał Flieger, Marzena Dominiak.: 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 Adv.Clin.Exp.Med. 2017, vol. 26, nr 5, August, p. 803–809
DOI: 10.17219/acem/65069
IF ISI: 1.262; MNiSW: 15

***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 93%.*

Osiągnięcie naukowe stanowi zbiór trzech najważniejszych publikacji oryginalnych dotyczących tego tematu o sumarycznym Impact Factor 5,794; MNiSW 75.

4.2.3. Wprowadzenie do omówienia celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Implantologia stomatologiczna jest jedną z najbardziej rozwijających się dziedzin w stomatologii. Stosowanie wszczepów śródkostnych umożliwiło rehabilitację protetyczną uzupełnieniami stałymi nawet w przypadkach całkowitego bezzębia. Sukces leczenia implantoprotetycznego rozumiany przez wykonanie długoletniego i funkcjonalnego uzupełnienia protetycznego zależy od wielu czynników takich jak: warunki miejscowe (ilość i jakość tkanek twardych i miękkich), rodzaju zastosowanych implantów, stanu zdrowia pacjenta oraz doświadczenia operatora. W przypadkach niedostatecznej ilości tkanki kostnej stosuje się także metody odbudowy kostnej z wykorzystaniem materiałów do sterowanej regeneracji kości oraz specjalistycznych narzędzi i urządzeń medycznych. Istotny wpływ na poprawę bezpieczeństwa i efektywności zabiegów z zakresu chirurgii implantologicznej miało wprowadzenie chirurgii piezoelektrycznej przez profesora Tomaso Vercellotiego, który razem z firmą Mectron opracował w 1999 prototyp urządzenia, które przenosiło na tkankę kostną minimalne wibracje. Wysoka częstotliwość pracy urządzenia przy małym rozgrzewaniu się końcówki pracującej dała dobre wyniki w procesie gojenia się tkanek [1]. Zalety tej techniki po raz pierwszy opisano na przykładzie zabiegu rozszczepienia wyrostka kości szczęki [2].

W ostatnim dziesięcioleciu możemy zauważyć wzrost ilości piśmiennictwa naukowego z zakresu zastosowania laseroterapii w chirurgii implantologicznej oraz coraz łatwiejszy dostęp do praktyk stomatologicznych oferujących tego typu leczenie z wykorzystaniem laserów. W odróżnieniu od urządzeń piezochirurgicznych, niektóre lasery m.in. erbowo-jagowe możemy

zastosować zarówno celem cięcia tkanek twardych jak i do waporyzacji tkanek miękkich. W chirurgii implantologicznej możemy wykorzystać lasery o różnej długości fal. Przykładami takich laserów są:

- I. Laser diodowy: są to urządzenia posiadające w swojej budowie układ wielu półprzewodników oznaczanych jako pasma przewodnictwa lub pasma walencyjne, pomiędzy którymi przepływ prądu elektrycznego powoduje wzbudzenie elektronów i powstanie fali światła laserowego [3]. W zależności od składu pierwiastkowego półprzewodników można wygenerować falę o różnej długości (częstotliwości) m.in. 405, 445, 630, 635, 808, 810, 980, 1064, 1470, 1940nm. Najbardziej popularnymi laserami w chirurgii implantologicznej służącymi do cięcia tkanek miękkich są lasery o falach w zakresie 808-980nm. Z kolei do stymulacji gojenia ran pozabiegowych możemy wykorzystać lasery diodowe o długościach fal w zakresie światła czerwonego (630-635nm) lub bliskiej podczerwieni (780-808nm). Efektywność działania laserów półprzewodnikowych w tkankach miękkich związana jest z wysoką absorpcją fali w hemoglobinie i melanie oraz z głęboką penetracją wiązki w tkankach w zakresie 5-10 mm [4].
- II. Laser erbowo-jagowy: laser o długości 2940nm o bardzo dobrej absorpcji w wodzie i dobrej w hydroksyapatycie. Doskonała absorpcja fali o długości 2940nm w wodzie przekłada się na wysoką skuteczność cięcia, niskie rozproszenie i małą penetrację tkanek w zakresie kilkudziesięciu mikrometrów. Rdzeń lasera stanowi kryształ erbu z domieszką itru, aluminium i granatu. Inwersja obsadzeń w laserze Er:YAG odbywa się dzięki pompowaniu układu za pomocą lampy ksenonowej [4].
- III. Laser Er,Cr:YSGG: urządzenie wytwarza falę o długości około 2780nm, która jest dobrze absorbowana w wodzie i hydroksyapatycie. W rezonatorze lasera znajduje się kryształ erbu i chromu z domieszką itru, skandu, galu i granatu. Laser Er,Cr:YSGG podobnie jak Er:YAG charakteryzuje się niską penetracją w tkankach, która wynosi do kilkudziesięciu mikrometrów [4].
- IV. Laser CO₂: został skonstruowany w 1964 roku przez Patel'a [5]. Aktywne medium w układzie rezonatora zawiera; dwutlenek węgla, nitrogen, hydrogen, xenon i hel [6]. Laser w zależności od konstrukcji generuje fale o długościach 9300, 9600 lub 10600nm, które są najlepiej pochłaniane przez hydroksyapatyt i wodę. Głębokość penetracji tkanek wynosi od 0,1 do 0,23mm [4].
- V. Laser neodymowo-jagowy: urządzenie wytwarza falę o długości 1064nm, która dobrze pochłaniana jest przez hemoglobinę i melanine. Kryształ aktywny zawiera w swej budowie neodym wraz z domieszką itru, aluminium i granatu. Stosowany głównie do

waporyzacji tkanek miękkich oraz także do fotobiomodulacji. Laser wytwarza impulsy o długościach rzędu nanosekundy. Laser ten charakteryzuje się głęboką penetracją w tkankach [4].

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:

I. Podniesienie dna zatoki z dojścia bocznego (*maxillary sinus floor elevation*)

Boczny odcinek szczęki z powodu zjawiska pneumatyzacji zatoki, które występuje po usunięciu zębów w tej okolicy stanowi wyzwanie dla wykonania długoczasowej odbudowy protetycznej na implantach [7,8]. Wprowadzenie implantów tytanowych w tej okolicy często poprzedzone musi być zabiegiem augmentacji zatoki szczękowej [9,10]. Jednym z poważnych powikłań w zabiegach podniesienia zatoki szczękowej jest perforacja błony Schneidera [11-14]. Badania oceny frekwencji perforacji błony zatoki szczękowej z wytworzeniem okna kostnego za pomocą wiertła i piezosurgery pokazują ryzyko jej uszkodzenia na poziomie odpowiednio 30% i 7% [15]. Z kolei kliniczne badania z zastosowaniem lasera Er,Cr,YSGG do wytworzenia okna kostnego pokazały frekwencję 33% perforację błony zatoki szczękowej w badaniach Dong-Seok i wsp. [16].

II. Rozszczepienie wyrostka zębodołowego.

Zabieg ten wykonywany jest w przypadku niedostatecznej ilości tkanki kostnej w wymiarze poprzecznym przy dostatecznej wysokości wyrostka zębodołowego. Procedura została opisana po raz pierwszy przez Tilta w roku 1970 [7]. Późniejsze badania potwierdziły także wysoką skuteczność i przewidywalność procedury rozszczepienia wyrostka zębodołowego z jednoczesną implantacją. Wskaźnik utrzymania implantów w okresie 5 letnim wynosił średnio 97-98,8% [17-19]. Ostatnie badania przeprowadzone przez naszą grupę potwierdziły niskie ryzyko uszkodzenia termicznego tkanki kostnej podczas zabiegu rozszczepienia wyrostka zębodołowego z wykorzystaniem lasera Er:YAG do preparacji kości [20].

III. Wykonanie łoża pod implant

Procedura ta polega na wytworzeniu łoża pilotującego lub ostatecznego przed wprowadzeniem implantu. Liczne badania na zwierzętach oraz in vitro potwierdziły, że preparacja łoża pod implant za pomocą laserów erbowych wpływa na wzrost wskaźnika osteointegracji BIC (*bone to implant contact*) implantów, wysoką stabilizację pierwotną i wtórną wszczepów oraz niski uraz termiczny w obrębie preparowanej tkanki kostnej

[21-24]. Brak jest jednak w piśmiennictwie badań na ludziach oceniających stabilizację, osteointegrację czy uraz termiczny kości wokół implantów umieszczonych w łożach wykonanych przy użyciu laserów erbowych.

IV. Pobranie kości do przeszczepu.

Zabieg wykonywany jest celem zwiększenia wymiaru poziomego i/lub pionowego wyrostka zębodołowego. Procedurę pobrania bloku kostnego celem odbudowy wyrostka żuchwy z użyciem lasera Er:YAG (fluencja= $62,9\text{J}/\text{cm}^2$) z powodzeniem opisał Cameron Lee [25]. Ponadto Stubinger i koledzy również potwierdzają sukces przeszczepu bloków kostnych z okolicy bródki żuchwy pobranych za pomocą lasera Er:YAG (fluencja= $157\text{J}/\text{cm}^2$) bez widocznych uszkodzeń termicznych tkanek [26]. Trudnością wykonania tego zabiegu z użyciem lasera była ocena głębokości preparacji kości.

V. Odsłonięcie implantów.

Zabieg wykonywany celem kształtowania profilu wyłaniania tkanek miękkich wokół przyszłej korony protetycznej. Procedurę standardowo wykonuje się za pomocą skalpela, puncha lub przy użyciu laserów o wysokich mocach (*HLLT – Height Level Laser Therapy*) np. erbowych, diodowych, CO₂ [27,28].

Przy dostatecznej ilości dziąsła zrogowaciałego wokół kołnierza implantu zabieg ten można wykonać jednocześnie z pobraniem wycisku protetycznego poprzedzonego kształtowaniem dziąsła za pomocą laseroterapii [29]. Redukcja ilości manewrów odkręcania i przykręcania elementów protetycznych zmniejsza zanik kości wokół kołnierza implantu [30,31].

VI. Leczenie peri-implantitis.

Piśmiennictwo wskazuje, że więcej niż połowa implantów tytanowych w okresie 9-14 lat po wszczepieniu ulega peri-mucositis lub/i peri-implantitis [32]. Wywołane jest to różnicami w budowie przyczepu tkanek miękkich w okolicy korony i łącznika implantologicznego oraz skomplikowaną strukturą implantu, która z jednej strony dodatnio wpływa na szybkość osteointegracji ale z drugiej strony jest łatwo zasiedlana przez bakterie towarzyszące zapaleniu okołowszczepowemu. Dodatkowo architektura powierzchni tytanu również utrudnia możliwości jej oczyszczenia metodami mechanicznymi z wykorzystaniem kiret czy skalera [33].

Proces dekontaminacji i oczyszczenia implantu można wykonać z zastosowaniem laserów diodowych i erbowo-jagowych [34]. Liczne badania potwierdziły również że lasery z rodziny erbowych stosowane z właściwymi parametrami pracy nie powodują uszkodzenia powierzchni tytanu [24,28,34].

Drugą grupą laserów, którą wykorzystujemy do przyspieszenia gojenia tkanek pozabiegowych to lasery o niskich mocach – LLLT (Low Level Laser Therapy), do których głównie należą lasery diodowe.

Lasery biostymulacyjne znajdują 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 „okna optycznego” (600–1100nm), skutkuje głęboką penetracją, a zatem wywołuje większą reakcję światło-komórka(47). Na szczególną uwagę zasługuje krzywa Arndta-Schultza, która opisuje zależne od dawki efekty LLLT. Sugeruje ona, że słaby bodziec zwiększa aktywność fizjologiczną, umiarkowane bodźce hamują aktywność, a skrajne bodźce eliminują aktywność komórkową(47). 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 fluencji w zakresie 1–5 J/cm² pozwala uzyskać optymalną odpowiedź biologiczną(47). LLLT wywołuje nietermiczne efekty fotochemiczne na poziomie komórkowym(48). Jedną z innowacyjnych metod usprawnienia procesu gojenia kości i jednocześnie zwiększenia stabilizacji implantów jest terapia fotobiomodulacyjna(48). W kilku badaniach udokumentowano wzrost stabilizacji implantów i wielkości czynnika kontaktu kości z implantem (BIC) po naświetlaniu laserowym implantu (51). LLLT stymuluje mitochondrialne i komórkowe fotoreceptory błonowe do syntezy ATP, co zwiększa szybkość proliferacji komórek(52-54). Laser działa również biostymulująco na tkankę kostną, zwiększając proliferację i różnicowanie osteoblastów(56). Ponadto badanie AlGhamdiego i wsp.(54) 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 (56,57). Ponadto Mohammed i wsp. (63) w swoim badaniu wykazał, że LLLT wzmacnia proces rewitalizacji, poprawia gojenie się uszkodzonych tkanek, a także promuje regenerację nerwów.

4.2.4. Cel pracy i omówienie badań

Celem pracy była ocena wpływu laserów o wysokich i niskich mocach na wartość stabilizacji mini-implantów ortodontycznych i standardowych implantów tytanowych śrubowych w odniesieniu do oceny stabilizacji pierwotnej implantów tytanowych i cyrkonowych analogów korzeni wprowadzanych przy użyciu klasycznych technik i narzędzi.

- *Część pierwsza (Praca nr 1):* Ocena stabilizacji mini-implantów ortodontycznych wprowadzanych metodami klasycznymi i z wykorzystaniem lasera Er:YAG.

- *Część druga (Praca nr 2):* Ocena stabilizacji implantów naświetlanych laserem diodowym o długości fali 635nm.
- *Część trzecia (Praca nr 3):* Ocena stabilizacji śrubowych implantów tytanowych i cyrkonowych analogów korzeni wprowadzanych za pomocą klasycznych technik i narzędzi.

4.2.4.1. Część I:

Stabilizacja pierwotna implantów związana jest z mechanicznym kontaktem pomiędzy wszczepem a otaczającą go tkanką kostną bezpośrednio po implantacji, który stanowi podstawowy warunek prawidłowej osteointegracji [35,36]. Niski poziom pierwotnej stabilizacji może skutkować tworzeniem tkanki włóknistej na granicy pomiędzy implantem a kością co indukuje resorpcję tkanki kostnej i może wywołać utratę wszczepu [36]. Dodatkowo jak podaje Brunski [37] nadmierne obciążenia wszczepu może zakłócać proces osteogenezy i zagrażać powodzeniu implantacji. Rozwój nowych udoskonalonych powierzchni implantów tytanowych zaowocował poprawą szybkości procesu osteointegracji implantu z kością [38]. Pięcioletnie retrospektywne badania kliniczne pokazały, że 99,1% implantów w żuchwie i 84,9% w szczęce ulega prawidłowej osteointegracji i z powodzeniem umożliwia wykonanie w pełni funkcjonalnej rekonstrukcji protetycznej [38].

Problemem jednak w wielu przypadkach jest uzyskanie dobrej stabilizacji pierwotnej implantów umieszczonych w zębodole poekstrakcyjnym [36]. Zaletą metody natychmiastowej poekstrakcyjnej implantacji jest jednak zmniejszenie resorpcji kości [36], ograniczenie urazów tkanek miękkich [39], skrócenie czasu leczenia i uniknięcie drugiej interwencji chirurgicznej [40], oraz poprawa komfortu pacjentów wynikająca ze skrócenia czasu oddania ostatecznej pracy protetycznej [36,41]. Ustalenie wartości pierwotnej stabilizacji implantów wpływa na możliwości obciążenia natychmiastowego implantu po jego umieszczeniu w tkance kostnej. Należy pamiętać, że stabilizacja implantu ulega zmianie w ciągu dni i tygodni po zabiegu co wpływa na decyzję o czasie i możliwościach odbudowy protetycznej lub decyzji kiedy rozpocząć obciążenie implantu podczas leczenia ortodontycznym [42,43].

Jednym z najbardziej popularnych urządzeń do oceny stabilizacji implantów lub zębów jest urządzenie Periotest (Medizintechnik Gulden e K, Modautal, Niemcy). Działanie tego urządzenia polega na pomiarze siły odbicia czujnika pomiarowego od celu [44]. Urządzenie posiada skalę w zakresie od -8 do +50 zastosowaną do oceny charakterystyki siły tłumienia tkanek okołowszczepowych, w której niższe wartości wskazują na wyższą stabilność implantu [45].

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.

W przeprowadzonym badaniu wykorzystałem czterdzieści żuchw 10-miesięcznych samców świń. Żuchwy podzieliłem na połowę i uzyskałem 80 próbek. Próbki (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. Prawidłowość 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 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) (Tabela 1)

Tabela 1 Wyniki pomiaru stabilizacji pierwotnej implantów (pomiar PTV – Periotest Test Value) zmierzone za pomocą urządzenia Periotest.

Grupy	PTV± SD	95% CI	Min. do Max. PTV	Wartość p
Er:YAG (G1)	4.44±1.64	3.6 - 5.3	1.7 - 6.8	ANOVA, p<0.05 G1 vs. G2, p=0.0983 G1 vs. G3, p=0.0002 G1 vs. G4, p=0.0002 G2 vs. G3, p=0.0002 G2 vs. G4, p=0.0002 G3 vs. G4, p=0.0002
Wiertło (G2)	5.91±1.52	5.2 - 6.6	3.6 - 9.2	
Piezosurgery (G3)	17.92±2.73	16.5 - 19.3	12.6 – 23	
Kontrol (bez dekortykacji) (G4)	0.59±1.57	0.7- 2.4	-2.6 - 2.3	

95% CI (Confidence Interval – przedział ufności)

SD – odchylenie standardowe

W podsumowaniu podkreśliłem, że 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 DOI: 10.1007/s10103-017-2381-9

4.2.4.2. Część II

Jedną z metod wspomagających proces osteointegracji implantów tytanowych w kości, a jednocześnie zwiększających ich stabilizację jest fotobiomodulacja z wykorzystaniem laserów o niskich mocach (LLLT) [46]. Działanie światła lasera biostymulującego wywołuje zmiany fotochemiczne na poziomie komórkowym [47]. W wielu badaniach udowodniono wzrost stabilizacji implantów i współczynnika kontaktu kości z implantem (BIC) po działaniu światła lasera [48-50]. Lasery LLLT o niskiej gęstości energii stymuluje mitochondrium do syntezy ATP, co zwiększa szybkość proliferacji komórek [51-53]. Ponadto lasery biostymulujące zwiększając proliferację i różnicowanie osteoblastów [54-56], produkcję kolagenu, syntezę DNA i RNA[55, 57-62], a także pobudzając regenerację nerwów [63]. Wartość stabilizacji implantów jest ściśle związana z gęstością tkanki kostnej. Zastosowanie stożkowej tomografii

komputerowej (CBCT) umożliwia dokładne pomiary gęstości kości (błąd <0,1 mm) [64]. Metodę tę można uznać za preferencyjne narzędzie diagnostyczne do oceny gęstości kości podczas leczenia implantologicznego, ponieważ zapewnia ona analizę jakościową i ilościową tkanek [65, 66]. Istnieje tylko kilka badań, które oceniają wpływ LLLT na pierwotną stabilizację implantów, jednak nie oceniają one równocześnie zmiany gęstości kości [67].

Celem drugiego badania była ocena wpływu lasera diodowego o długości fali 635-nm na stabilizację implantów mierzoną urządzeniem Periotest i gęstość kości z wykorzystaniem CBCT.

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 – laser (n = 12, 18 implantów), G2 - kontrol (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; Clindamycin (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, czas: 40 sekund na punkt, 2 punkty (aplikacja światła po stronie policzkowej i językowej żębodołu / 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 woksela 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 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. ($p < 0,01$)

W podsumowaniu podkreśliłem, że naświetlanie tkanek miękkich wokół implantu za pomocą lasera diodowego o długości fali 635nm poprawiło stabilizację wtórna implantu po czterech tygodniach i zwiększyło wartość skali szarości (gęstość kości) po 12 tygodniach w okolicy środkowej i wierzchołkowej części 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, secondary stability and bone density analysis. A Randomized Clinical Trial. BioMed Res.Int. 2019 Vol.2019; art.2785302 DOI:10.1155/2019/2785302

IF: 2,583 Pkt. Min. Nauki: 25

4.2.4.3. Część III

Implantacja natychmiastowa polega na umieszczeniu wszczepu bezpośrednio po usunięciu zęba [68]. Takie postępowanie ma kilka zalet, takich jak zachowanie szerokości i wysokości wyrostka zębodołowego, zmniejszenie resorpcji kości [68], ograniczenie urazu tkanek miękkich [69], zmniejszenie czasu leczenia i uniknięcie drugiej interwencji chirurgicznej polegającej na odsłonięciu implantu [70], co skutkujące obniżeniem kosztów i poprawą komfortu pacjentów [68,69,7]. Jednak jedną z najważniejszych wad związanych z natychmiastowym umieszczeniem implantu jest większa trudność osiągnięcie pierwotnej stabilizacji. [68]

Aby zapewnić wystarczającą stabilizację pierwotną implantów wszczepionych poekstrakcyjnie wykorzystuje się implanty o odpowiedniej budowie [69-74]. Regish i wsp. i Singh i wsp. jako pierwsi zaproponowali alternatywę dla tradycyjnych śrubowych implantów, czyli wytwarzanie analogu korzeniowego (RAI root analog implant) [69,71]. Analog korzenia wytwarza się z tytanu (RATI - root analog titanium implant) lub z tlenku cyrkonu (RAZI - root analog zirconium implant) [69,71]. Oba typy analogów są ściśle dopasowane do zębodołu, ale RATI wykazał pewne wady w zastosowaniach klinicznych [71]. Badania Kohal i wsp. pokazały odsetek niepowodzeń wynoszący 48% [73,74].

Aby zapewnić sukces leczenia implantologicznego z zastosowaniem analogów korzeni wykorzystuje się do zaprojektowania implantu obrazowanie CBCT (conical-bone computed tomography) i techniki komputerowego wspomaganie projektowania (CAD) oraz komputerowego wspomaganie produkcji (CAM) [71].

Celem trzeciego badania była ocena stabilizacji konwencjonalnych implantów śrubowych i cyrkonowych analogów korzeni zębów umieszczonych natychmiastowo w zębodole poekstrakcyjnym.

W badaniu wykorzystano 13 szczęk (n=13) świń rasy Złotnicka Biała. W pierwszym etapie wykonano zdjęcia zęba przedtrzonowego (P1) za pomocą badania stożkowej tomografii komputerowej (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. Za pomocą oprogramowania do projektowania trójwymiarowego (Mimics, Materialise, Leuven, Belgia) wykonano obraz wirtualny zęba przed jego ekstrakcją. Następnie zmodyfikowano wirtualny korzeń za pomocą oprogramowania komputerowego aby powierzchnię zęba lepiej dopasować do zębodołu. Wykonano również makroretencję na powierzchni wirtualnego analogu korzenia. Utworzone obrazy 3D zostały wyeksportowane do formatu STL (Stereo Lithography) i przesłane do frezarki celem wyfrezowania bioimplantów cyrkonowych.

W pierwszym etapie procedury chirurgicznej wykonano pomiar stabilizacji zęba przed jego ekstrakcją za pomocą urządzenia Periotest (Medizintechnik Gulden e K, Modautal, Niemcy).

Po ostrożnym usunięciu zęba wprowadzono wyfrezowany analog korzenia usuniętego zęba do zębodołu i zmierzono jego stabilizację. Następnie usunięto analog korzenia i wprowadzono w to miejsce klasyczny implant tytanowy śrubowy (Superline, Dentium, Korea), o średnicy 4,0mm, długości 10mm zgodnie z protokołem preparacji kości zaleconej przez producenta i zmierzono jego stabilizację natychmiastową. Analiza stabilizacji ujawniła istotne różnice w wynikach stabilizacji pierwotnej dla grupy G2 (analog korzenia) w porównaniu z grupami G1 (zęb) i G3 (implant tytanowy). Nasze wyniki pokazują, że średnia wartość stabilizacji zmierzonej dla analogów cyrkonowych była odpowiednio 4,7- i 3,8-razy większa w porównaniu do zębów i tytanowych implantów śrubowych. ($p < 0.05$)

Tabela 2. Wyniki pomiaru stabilizacji pierwotnej zębów (G1), analogów korzenia (G2) oraz implantów śrubowych (G3) zmierzonej za pomocą urządzenia Periotest (pomiar PTV – Periotest Test Value).

Grupy	PTV± SD	Wartość p
Zęby (G1)	15.90±3.23	ANOVA, $p < 0.05$ G2 vs G1 $p = 0,000151$ G2 vs G3 $p = 0,00152$
Analogi korzeni (G2)	3.35±6.14	
Implanty (G3)	12.72±8.30	

SD – Standard Deviation (odchylenie standardowe)

W podsumowaniu podkreśliłem, że nowoczesne urządzenie CBCT umożliwia precyzyjne odwzorowanie wyodrębnionego zęba w celu wytworzenia analogu korzeniowego. W badaniu analogi korzeni wytworzone z tlenku cyrkonu podczas bezpośredniego obciążenia osiągnęły dobrą pierwotną stabilizację. Dodatkową zaletą stosowania analogów korzeni zębów, które całą swoją objętością wypełniają zębodół poekstrakcyjny jest uniknięcie procedury augmentacyjnej, co zmniejsza całkowity koszt leczenia.

Badanie zostało opublikowane w czasopiśmie *Advances in Clinical and Experimental Medicine* **Jacek Matys**, Katarzyna Świder, Rafał Flieger, Marzena Dominiak.: 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 *Adv.Clin.Exp.Med.* 2017, vol. 26, nr 5, August, p. 803–809 DOI: 10.17219/acem/65069

4.2.5. Podsumowanie i znaczenie przedstawionego cyklu publikacji

- Stosowanie lasera Er:YAG ułatwia wprowadzenie implantu w prawidłowej pozycji i zapewnia dobrą stabilizacji implantów ortodontyczną wystarczającą do ich natychmiastowego obciążenia.
- Stosowanie lasera Er:YAG zmniejsza ryzyko pęknięcia implantów ortodontycznych umieszczanych w żuchwie.

- Naświetlanie tkanek miękkich wokół implantu za pomocą lasera diodowego o długości fali 635nm zwiększa stabilizację wtórna implantu po czterech tygodniach i zwiększyło gęstość kości po 12 tygodniach w okolicy środkowej i wierzchołkowej części implantów.
- W przypadku konwencjonalnych implantów śrubowych wprowadzonych natychmiastowo po ekstrakcji zaleca się późniejsze obciążenie wszczepu.
- Zastosowanie cyrkonowych analogów korzeniowych zwiększa stabilizację pierwotną w porównaniu do wszczepów standardowych tytanowych.

4.2.6. Piśmiennictwo

1. Vercolletti T. Obermair G. Introduccion to Piezosurgery. Dentale Implantologie & Paradontologie 2003;7:270-274.
2. Tomaso Vercellotti Piezoelectric Surgery in Implantology: A case Report-A New Piezoelectric Ridge Expansion Technique 2000 Oct ; 2/111.
3. Milonni, P. W., Eberly J.H.: Laser physics W: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010, 38-40.
4. P.M. de Freitas, Simoes A.: Lasers in dentistry: guide for clinical practice., Mosby, Saint Louis, 2015: 15-16.
5. Patel C.K.N.: Continuous-Wave Laser Action on Vibrational-Rotational Transitions of CO₂. Physical Review. 1964, 136, A1187–A1193.
6. Berlien H.-P., Müller G.J.: Applied laser medicine. Springer, Berlin, 2003.
7. Tatum H. Jr.: Maxillary and sinus implant reconstructions. Dent Clin North Am 1986, 30, 207–229.
8. Michael C.G., Barsoum W.M.: Comparing ridge resorption with various surgical techniques in immediate dentures. J Prosthet Dent, 1976, 35, 142–155.
9. Schwartz-Arad D., Herzberg R., Dolev E.: The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival. J Periodontol, 2004, 75, 511–516.
10. Sornı M., Guarino S.J., Garcia O., Pen Arrocha M.: Implant rehabilitation of the atrophic upper jaw: a review of the literature since 1999. Medicina Oral, Patologi'a Oral y Cirugi'a Bucal, 2005;10:45–56.
11. Farré-Pagès N., Augé-Castro M.-L., Alaejos-Algarra F., Mareque-Bueno J., Ferrés-Padró E., Hernández-Alfaro F.: A novel trephine design for sinus lift lateral approach. Case report. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2011, 16, 79-82.
12. Bergh van den J.P.A., ten Bruggenkate C.M., Groeneveld H.H.J., Burger E.H., Tuinzing D.B.: Recombinant human bone morphogenetic protein-7 in maxillary sinus floor

- elevation surgery in 3 patients compared to autogenous bone grafts. A clinical pilot study. *J Clin Periodontol*, 2000, 27, 627–636.
13. Cho S.C., Wallace S.S., Froum S.J., Tarnow D.P.: Influence of anatomy on Schneiderian membrane perforations during sinus elevation surgery: three-dimensional analysis. *Pract Proced Aesthet Dent*, 2001, 13, 160–163.
 14. Proussaefs P., Lozada J., Kim J., Rohrer M.: Repair of the perforated sinus membrane with a resorbable collagen membrane: a human study. *Int J Oral Maxillofac Implant*, 2004, 19, 413–420.
 15. Shlomi B., Horowitz I., Kahn A., Dobriyan A., Chaushu G.: The effect of sinus membrane perforation and repair with Lambone on the outcome of maxillary sinus floor augmentation: a radiographic assessment. *Int J Oral Maxillofac Implant*, 2004, 19, 559–562.
 16. Sohn D.S., Lee J.S., An K.M., Romanos G.E.: Erbium, chromium:yttrium-scandium-gallium-garnet laser-assisted sinus graft procedure. *Lasers Med. Sci*, 2009, 24, 673–677.
 17. Summers R.B.: A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compend Contin Educ Dent.*, 1994, 15, 152–160.
 18. Scipioni A., Bruschi G.B., Calesini G.: The edentulous ridge expansion technique: a five-year study. *Int J Periodontics Rest Dent.*, 1994, 14, 451–459.
 19. Sethi A., Kaus T.: Maxillary ridge expansion with simultaneous implant placement: 5-year results of an ongoing clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implant*, 2000, 15, 491–499.
 20. Matys J., Flieger R., Dominiak M.: 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 Res Int*, 2016, doi:10.1155/2016/9654975.
 21. el-Montaser M., Devlin H., Dickinson M.R., Sloan P., Lloyd R.E.: Osseointegration of titanium metal implants in erbium-YAG laser-prepared bone. *Implant Dent*, 1999, 8, 79–85.
 22. Kesler G., Romanos G., Koren R.: Use of Er:YAG laser to improve osseointegration of titanium alloy implants – a comparison of bone healing. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2006, 21, 375–379.
 23. Salina S., Maiorana C., Iezzi G., Colombo A., Fontana F., Piattelli A.: Histological evaluation, in rabbit tibiae, of osseointegration of mini-implants in sites prepared with Er:YAG laser versus sites prepared with traditional burs. *J Long Term Eff Med Implants*, 2006, 16, 145–156.

24. Schwarz F., Olivier W., Herten M., Sager M., Chaker A., Becker J.: Influence of implant bed preparation using an Er:YAG laser on the osseointegration of titanium implants: a histomorphometrical study in dogs. *J Oral Rehabil*, 2007, 34, 273–281.
25. Lee CY. Procurement of autogenous bone from the mandibular ramus with simultaneous third-molar removal for bone grafting using the Er, Cr: YSGG laser: A preliminary report. *J Oral Implant*, 2005, 31, 32-8.
26. Stubinger S., Nuss K., Landes C., von Rechenberg B., Sader R.: Harvesting of intraoral autogenous block grafts from the chin and ramus region: preliminary results with a variable square pulse Er:YAG laser. *Lasers Surg Med.*, 2008, 40, 312–318.
27. Hoelscher D.C., Simons A.M.: The rationale for soft-tissue grafting and vestibuloplasty in association with endosseous implants: a literature review. *J Oral Implantol*, 1994, 20, 282-291.
28. Aoki A., Mizutani K., Schwarz F., Sculean A., Yukna R.A., Takasaki A.A., Romanos G.E., Taniguchi Y., Sasaki K.M., Zeredo J.L, Koshy G., Periodontal and peri-implant wound healing following laser therapy. *Periodontol* 2000, 2015, 68, 217-69.
29. Matys J., Dominiak M.: Assessment of pain during uncovering implants with Er:YAG laser or scalpel for second stage surgery. *Adv. Clin. Exp. Med*, 2016, DOI: 10.17219/acem/62456.
30. Grandi T., Guazzi P., Samarani R., Garuti G.: Immediate positioning of definitive abutments versus repeated abutment replacements in immediately loaded implants: effects on bone healing at the 1-year follow-up of a multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*, 2012, 5, 9-16.
31. Koutouzis T., Koutouzis G., Gadalla H., Neiva R.: The effect of healing abutment reconnection and disconnection on soft and hard peri-implant tissues: a short-term randomized controlled clinical trial. *Int J Oral Max Impl*, 2013, 28, 807-14.
32. Roos-Jansaker A.M.: Long time follow up of implant therapy and treatment of peri-implantitis. *Swed Dent J Suppl*, 2007, 188, 7–66.
33. Wilson V.: An insight into periimplantitis: a systematic literature review. *Prim Dent J*, 2013, 2, 69–73.
34. Tosun E., Tasar F., Strauss R., Kivanc D.G., Ungor C.: Comparative evaluation of antimicrobial effects of Er:YAG, diode, and CO2 lasers on titanium discs: an experimental study. *J Oral Maxillofac Surg*, 2012, 70, 1064–1069.
35. Natali AN, Carniel EL, Pavan PG: Investigation of viscoelastoplastic response of bone tissue in oral implant stress fit process. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2009, 91, 868-875.

36. Koh R, Rudek I, Wang HL: Immediate implant placement, positives and negatives. *Implant Dent* 2010, 19, 98–108.
37. 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.
38. 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.
39. Regish KM, Sharma D, Prithviraj DR: An overview of immediate root analogue zirconia implants. *J Oral Implantol* 2013, 39, 225-233.
40. Singh M, Kumar L, Anwar M, Chand P: Immediate dental implant placement with immediate loading following extraction of natural teeth. *National Journal of Maxillofacial Surgery*. 2015, 6(2), 252.
41. Kazor CE, Al Shamari K, Sarment DP, Misch CE, Wang HL: Implant plastic surgery, a review and rationale. *J Oral Implantol* 2004, 30, 240–254.
42. Gedrange T , Proff P , Bayerlein T , Landsberger P , Dietze S , and Fanghanel J (2006) Histological and fluorescence microscopic examination of the bone/implant interface in orthodontic miniscrews (Mondeal). *Folia Morphol (Warsz)* 65:70–71.
43. Nienkemper M, Wilmes B, Panayotidis A, Pauls A, Golubovic V, Schwarz F, Drescher D (2012) Measurement of mini-implant stability using resonance frequency analysis. *Angle Orthod* 83(2):230-8.
44. Lukas D, and Schulte W (1990) Periotest—a dynamic procedure for the diagnosis of the human periodontium. *Clin Phys Physiol Meas* 11:65–75
45. Turner PS, Nentwig GH (2014) Evaluation of the value of bone training (progressive bone loading) by using the Periotest: A clinical study. *Contemp Clin Dent* 5(4):461-465. doi:10.4103/0976-237X.142811.
46. Torkzaban P, Kasraei S, Torabi S, Farhadian M. Low-level laser therapy with 940 nm diode laser on stability of dental implants: a randomized controlled clinical trial. *Lasers Med Sci*. 2018 Feb;33(2):287-293.
47. Schindl A, Schindl M, Pernerstorfer-Schön H, Schindl L (2000). Low-intensity laser therapy: a review. *J Investig Med* 48(5):312–326.
48. 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.
49. Goymen M, Isman E, Taner L, Kurkcu M. Histomorphometric Evaluation of the Effects of Various Diode Lasers and Force Levels on Orthodontic Mini Screw Stability.

- Photomedicine and Laser Surgery. 2015;33(1):29-34. doi:10.1089/pho.2014.3833.
50. 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 Med Sci.* 2018 Apr;33(3):489-495.
 51. 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.
 52. 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.
 53. 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.
 54. Amid R, Kadkhodazadeh 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.
 55. Barbosa D, de Souza RA, Xavier M, da Silva FF, Arisawa EA, Villaverde AG. Effects of low-level laser therapy (LLLT) on bone repair in rats: optical densitometry analysis. *Lasers Med Sci.* 2013 Feb;28(2):651-6.
 56. 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.
 57. 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.
 58. Aoki A, Mizutani K, Schwarz F, et al. Periodontal and peri-implant wound healing following laser therapy. *Periodontol 2000.* 2015;68(1):217–269.
 59. Matys J, Hadzik J, Dominiak M. Schneiderian membrane perforation rate and increase in bone temperature during maxillary sinus floor elevation by means of Er: YAG laser—an animal study in pigs. *Implant dentistry,* 2017, 26.2: 238-244.
 60. Matys J, Dominiak M. Assessment of Pain When Uncovering Implants with Er: YAG Laser or Scalpel for Second Stage Surgery. *Adv Clin Exp Med.* 2016 Nov-Dec;25(6):1179-1184.
 61. Matys J, Flieger R, Dominiak M. 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, 2016.
62. Matys J, Flieger R, Dominiak M. Effect of diode lasers with wavelength of 445 and 980 nm on a temperature rise when uncovering implants for second stage surgery: An ex-vivo study in pigs. *Adv Clin Exp Med*. 2017 Jul;26(4):687-693.
 63. 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.
 64. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Canadian Dent Assoc* 2006 Feb;72(1):75-80.
 65. 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. *Adv Clin Exp Med*. 2017 Aug;26(5):803-809.
 66. Dahiya K, Kumar N, Bajaj P, Sharma A, Sikka R, Dahiya S. Qualitative Assessment of Reliability of Cone-beam Computed Tomography in evaluating Bone Density at Posterior Mandibular Implant Site. *J Contemp Dent Pract* 2018;19(4):426-430.
 67. García-Morales JM, Tortamano-Neto P, Todescan FF, de Andrade JC Jr, Marotti J, Zezell DM. Stability of dental implants after irradiation with an 830-nm low-level laser: a double-blind randomized clinical study. *Lasers Med Sci*. 2012 Jul;27(4):703-11.
 68. Koh R, Rudek I, Wang HL: Immediate implant placement, positives and negatives. *Implant Dent* 2010, 19, 98–108.
 69. Regish KM, Sharma D, Prithviraj DR: An overview of immediate root analogue zirconia implants. *J Oral Implantol* 2013, 39, 225-233.
 70. Kazor CE, Al Shamari K, Sarment DP, Misch CE, Wang HL: Implant plastic surgery, a review and rationale. *J Oral Implantol* 2004, 30, 240–254.
 71. Singh M, Kumar L, Anwar M, Chand P: Immediate dental implant placement with immediate loading following extraction of natural teeth. *National Journal of Maxillofacial Surgery*. 2015, 6(2), 252.
 72. Moin DA, Hassan B, Mercelis P, Wismeijer D: Designing a novel dental root analogue implant using cone beam computed tomography and CAD/CAM technology. *Clin Oral Implants Res* 2013, 24, 25-27.
 73. Kohal RJ, Hürzeler MB, Mota LF, Klaus G, Caffesse RG, Strub JR: Custom-made root analogue titanium implants placed into extraction sockets. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res* 1997, 8, 386-392.
 74. Kohal RJ, Klaus G, Strub JR: Clinical investigation of a new dental immediate implant system. The Reimplant®-System. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift Z* 2002, 57,

5. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO - BADAWCZYCH

5.1. Aktywność publikacyjna – część 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 protez całkowitych 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 The Journal of Prosthetic Dentistry (IF: 2,347 Pkt. MNiSW/KBN: 30.000)

1. **Jacek Matys.** : Resekcja wierzchołka korzenia przy użyciu lasera erbowo-yagowego
Mag.Stomatol. 2013 R.23 nr 10; s. 70-73
Pkt. MNiSW/KBN: 4.000
2. **Jacek Matys:** Podniesienie dna zatoki szczękowej metodą zamkniętą z użyciem chirurgii piezoelektrycznej. Opis przypadku. Magazyn Stomatologiczny. 2013;4:30-33
Mag.Stomatol. 2013 R.23 nr 4; s. 30-33
Pkt. MNiSW/KBN: 4.000
3. **Jacek Matys.:** Zastosowanie lasera erbowo-yagowego i osocza bogatopłytkowego w leczeniu ropnia przyzębia
Mag. Stomatol 2014 R.24 nr 6; s. 78-81
Pkt. MNiSW/KBN: 4.000
4. **Jacek Matys:** Usunięcie zęba zatrzymanego przy użyciu lasera erbowo-yagowego i chirurgii piezoelektrycznej.
Art of Dentistry 2014; nr 3; s. 197-200
Pkt. MNiSW/KBN: 3.000
5. **Jacek Matys :** Shear bond strength – new reports.
J.Clin.Diagn.Res. 2015 Vol.9 no.6; s.ZL01
6. **Jacek Matys:** Dokoronowe przesunięcie płata z zastosowaniem PRP, PRF, PPP i lasera erbowo-yagowego.
Mag. Stomatol. 2015 nr 9; s. 80-82
Pkt. MNiSW/KBN: 6.000

7. **Jacek Matys**, Katarzyna Kostrzewska-Kaminiarz.: Leczenie zmian rozrostowych zapalno-włóknistych z użyciem laserów Er:YAG i diodowego.
Mag. Stomatol .2015 nr 3; s. 44-46
Pkt. MNiSW/KBN: 6.000
8. 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: 2,347 Pkt. MNiSW/KBN: 30.000
9. Elżbieta Jaszczak, **Jacek Matys**.: Poziom odczuwania bólu podczas komputerowo kontrolowanego znieczulenia nasiękowego i przewodowego urządzeniem Calaject®.
Ocena kliniczna.
Mag. Stomatol .2019 nr 2; s. 56-59
Pkt. MNiSW/KBN: 6.000
10. **Jacek Matys**, Rafał Flieger.: Wpływ lasera diodowego o długości fali 635nm i ozonu na zmniejszenie bólu podczas leczenia ortodontycznego – pilotażowe badanie kliniczne
Twój Przegl.Stomatol. 2019 nr 6; s. 14-17
Pkt. MNiSW/KBN: 3.000
11. **Jacek Matys**.: Ocena wpływu biostymulacji laserowej na stabilizację implantów mierzoną za pomocą urządzenia Periotest – pilotażowe badanie kliniczne
Twój Przegl.Stomatol. 2019 nr 6; s. 70-73
Pkt. MNiSW/KBN: 3.000

5.2. Aktywność publikacyjna – część 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 napisany we współpracy z dr n. med. Rafałem Fliegerem i dr n. med. Przemysławem Kopczyńskim został opublikowany jako temat numeru w Twoim Przeglądzie Stomatologicznym.

1. **Jacek Matys**, Rafał Flieger, Przemysław Kopczyński.: Usunięcie torbieli wraz z resekcją wierzchołka korzenia przy użyciu lasera erbowo-jagowego.
Art Dent. 2013 : R 11, nr 4; s. 264-266, 268,.

Pkt. MNiSW/KBN: 3.000

2. **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: 3.000

3. **Jacek Matys**, Rafał Flieger, Przemysław Kopczyński, Katarzyn Kostrzewska-Kaminiarz.:
Ocena bólu w leczeniu zębów za pomocą lasera erbowo-yagowego
Twój Przegl. Stomatol. 2014 nr 11; s.28-29

Pkt. MNiSW/KBN: 3.000

4. Rafał Flieger , **Jacek Matys** , Katarzyna Świder . Zastosowanie lasera Er:YAG i materiału MTA w leczeniu zewnętrznej resorpcji korzenia - opis przypadku.
Twój Przegl. Stomatol. 2015 nr 12; s. 30-33

Pkt. MNiSW/KBN: 3.000

5. Rafał Flieger, Przemysław Kopczyński, **Jacek Matys**.: Wartość diagnostyczna pantomogramu cyfrowego w praktyce implantologicznej - opis przypadku.
Tytuł angielski: The diagnostic value of digital radiology in implant office - a case report.
Twój Przegl. Stomatol. 2015 nr 6 s.93-96

Pkt. MNiSW/KBN: 3.000

6. Przemysław Kopczyński, Rafał Flieger, Katarzyna Pinczyńska, **Jacek Matys**.:
Współczesne poglądy na wykorzystanie miniimplantów ortodontycznych jako filarów protetycznych.
Twój Przegl. Stomatol. 2015 nr 7-8 ; s. 43-44

Pkt. MNiSW/KBN: 3.000

7. **Jacek Matys** , Rafał Flieger.: Wykorzystanie lasera diodowego w zabiegu odsłonięcia i natychmiastowego obciążenia ortodontycznego zatrzymanego kła - opis przypadku.
Stomatologia, 2016 nr 1-2; s. 46-49.
8. **Jacek Matys** ,Rafał Flieger.: Zastosowanie lasera diodowego 980 nm w leczeniu hipertrofii dziąsła jako powikłania leczenia ortodontycznego - opis przypadku.
Stomatologia 2016 nr 3; s. 56-59.
9. Katarzyna Świder, **Jacek Matys** ,Rafał Flieger.: Brodawczak płaskonabłonkowy podniebienia miękkiego: leczenie chirurgiczne przy użyciu lasera diodowego - opis przypadku
Stomatologia, 2016 nr 5-6; s. 44-49.

10. Katarzyna Świder , Jacek Matys , Rafał Flieger. : Hiperplazja dziąsła - innowacyjna metoda leczenia z wykorzystaniem laserów Er:YAG i diodowego.
Mag. Stomatol. 2016 nr 3 ; s. 80-84
Pkt. MNiSW/KBN: 6.000
11. Matys J, Świder K, Flieger R. Usunięcie torbieli korzeniowej z wykorzystaniem laserów o długości fali 2940 nm, 980 nm i 635 nm.
Mag. Stomatol. 2016 no 7-8; s.70-73.
Pkt. MNiSW/KBN: 6.000
12. Rafał Flieger, **Jacek Matys** . Zastosowanie lasera diodowego w leczeniu włókniaka wargi dolnej. Opis przypadku.
Stomatologia 2016 nr 7-8; s. 64-67.
13. **Jacek Matys**, Rafał Flieger.: Letter to the Editor.
Implant Dent 2016; Vol. 25 no.2; s. 162.
14. **Jacek Matys**, Rafał Flieger.:Leczenie zmiany barwnikowej wargi dolnej z wykorzystaniem laserów o długości fali 2940 nm, 980 nm i 635 nm.
Mag. Stomatol. 2016 no 11; s.18-20.
Pkt. MNiSW/KBN: 6.000
15. Rafał Flieger, **Jacek Matys**.:
Korekta wędzidła języka przy użyciu lasera diodowego – opis trzech przypadków
Twój Przegl.Stomatol. 2017 nr 10 ; s. 76-79
Pkt. MNiSW/KBN: 3.000
16. **Jacek Matys**, Rafał Flieger.:.
Korekta wędzidła wargi górnej przy użyciu lasera diodowego – opis przypadku
Twój Przegl.Stomatol. 2017 nr 12 ; s. 59-61
Pkt. MNiSW/KBN: 3.000
17. **Jacek Matys**, Katarzyna Świder, Rafał Flieger.: Laser instant implant impression method: A case presentation
Dent. Med. Probl. 2017 Vol. 54 nr 3; s. 101-106
Pkt. MNiSW/KBN:11.000

5.3. Aktywność publikacyjna – część 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 czasopismach z Impact Factor z zakresu chirurgii implantologicznej i laseroterapii:

1. **Jacek Matys**, Marzena Dominiak.: Ocena bólu podczas odsłaniania implantów za pomocą lasera erbowo-yagowego
Implantol.Stomatol. 2014 R.5 nr 2; s.52-54
Pkt. MNiSW/KBN: 2.000
2. **Jacek Matys**, Marzena Dominiak.: Assessment of pain in the treatment of teeth with Er: YAG laser
Int.J.Clin.Dent. 2015 Vol.8 no.4; s.307-316
3. **Jacek Matys**, Marzena Dominiak, Rafał Flieger.: Energy and ower density: a key factor in lasers studies [letter to the editor]
J.Clin.Diagn.Res. 2015 Vol.9 no.12; s.ZL01-ZL02
4. **Jacek Matys**, Rafał Flieger , Marzena Dominiak.: Zastosowanie lasera biostymulacyjnego w leczeniu bólu w chorobach stawów skroniowo-żuchwowych - opis przypadku
Stomatologia. 2015 nr 11; s. 54-57.
5. **Jacek Matys**, Marzena Dominiak.: Zastosowanie lasera Er:YAG, chirurgii piezoelektrycznej oraz PRP w kiretażu otwartym w żuchwie
Stomatologia 2015 nr 9; s.40-49
6. Katarzyna Świder, **Jacek Matys**, Rafał Flieger, Marzena Dominiak.: Rehabilitacja implantoprotetyczna bezzębnej szczęki przy użyciu systemu Komfortowa Proteza - opis przypadku
Sztuka Implantol. 2015 T.10 nr 2; s.135-139
Pkt. MNiSW/KBN: 5.000
7. Katarzyna Świder, **Jacek Matys**, Rafał Flieger, Marzena Dominiak.: Bezpłatowe odsłonięcie implantu przy użyciu lasera Er:YAG
Twój Przegl.Stomatol. 2015 nr 11; s.22-25
Pkt. MNiSW/KBN: 3.000
8. Katarzyna Świder, **Jacek Matys**, Rafał Flieger, Marzena Dominiak.: Zastosowanie lasera Er:YAG we frenulektomii wargi górnej - opis przypadku
Twój Przegl.Stomatol. 2015 nr 10; s.46-51
Pkt. MNiSW/KBN: 3.000
9. Katarzyna Świder, **Jacek Matys**, Rafał Flieger, Marzena Dominiak.: Ziarniniak naczyńniowy: leczenie chirurgiczne przy użyciu lasera Er:YAG - opis przypadku
Twój Przegl.Stomatol. 2015 nr 9; s.54, 57-59

Pkt. MNiSW/KBN: 3.000

- 10. Jacek Matys, Rafał Flieger, Marzena Dominiak .:** Dezynfekcja, hemostaza i biostymulacja - zastosowanie lasera diodowego podczas zabiegu resekcji - opis przypadku.

Stomatologia 2015 nr 10; s.70-77

- 11. Jacek Matys, Rafał Flieger, Marzena Dominiak.:** Zastosowanie lasera diodowego w frenulektomii wargi górnej.

Stomatologia 2015 nr 12; s. 50-53.

- 12. 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 Vol. 61 nr 5 s. 499-507

IF: 0,915 Pkt. MNiSW/KBN: 20.000

- 13. Kinga Grzech-Leśniak, Jacek Matys, Joanna Nowicka, Magdalena Pajączkowska, Marzena Dominiak.:** Effects of Nd:YAG laser irradiation on the growth of *Candida albicans* and *Streptococcus mutans* - in vitro study

Laser-wyd.pol. 2018 Vol.5 nr 2; s.36-37

- 14. 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 Vol.2016; art.9654975 [8 s.]

IF: 2,476 Pkt. MNiSW/KBN: 25.000

- 15. Jacek Matys, Kinga Grzech-Leśniak, Rafał Flieger, Marzena Dominiak:** Ocena wpływu trybu fali lasera diodowego o długości 980 nm na wzrost temperatury mierzonej za pomocą sondy typu k-02 – wyniki wstępne.

Dent. Med. Probl. 2016 Vol. 53 nr 3; s. 345-351

Pkt. MNiSW/KBN:11.000

- 16. Katarzyna Świder, Jacek Matys, Rafał Flieger, Marzena Dominiak.:** Zastosowanie lasera Er:YAG i materiału MTA w leczeniu zewnętrznej resorpcji korzenia - opis przypadku

Endodoncja Prakt. 2017 nr 1; s.44-47, 65-66

Pkt. MNiSW/KBN: 3.000

- 17. Kinga Grzech-Leśniak, Jacek Matys, Kamil Jurczyszyn, Piotr Ziółkowski, Marzena Dominiak, Aldo Brugnera Junior Jr, Umberto Romeo.:** Histological and thermometric examination of soft tissue de-epithelialization using digitally controlled Er:YAG laser handpiece: an ex vivo study

Photomed.Laser Surg. 2018 Vol.36 no.6; s.313-319

IF: 1.620 Pkt. MNiSW/KBN: 30.000

- 18.** Kinga Grzech-Leśniak, **Jacek Matys**, Dorota Żmuda-Stawowiak, Krzysztof Mroczka, Marzena Dominiak, Aldo Brugnera Junior, Reinhard Gruber, Georgios E. Romanos, Anton Sculean.: Er:YAG laser for metal and ceramic bracket debonding: an in vitro study on intrapulpal temperature, SEM, and EDS analysis

Photomed.Laser Surg. 2018 Vol.36 no.11; s.595-600

IF: 1.620 Pkt. MNiSW/KBN: 30.000

- 19.** Rafał Flieger, **Jacek Matys**, Marzena Dominiak.: 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)

Adv.Clin.Exp.Med. 2018 Vol.27 no.10; s.1377-1382

IF: 1.262 Pkt. MNiSW/KBN: 15.000

- 20.** Kinga Grzech-Leśniak, **Jacek Matys**, Marzena Dominiak.: Comparison of the clinical and microbiological effects of antibiotic therapy in periodontal pockets following laser treatment: an in vivo study

Adv.Clin.Exp.Med. 2018 Vol.27 no.9; s.1263-1270

IF: 1.262 Pkt. MNiSW/KBN: 15.000

- 21.** Kinga Grzech-Leśniak, Joanna, Nowicka, Magdalena Pajęczkowska, **Jacek Matys**, Maria Szymonowicz, Piotr, Kuropka, Zbigniew Rybak, Maciej, Dobrzyński, Marzena Dominiak.: Effects of Nd:YAG laser irradiation on the growth of Candida albicans and Streptococcus mutans: in vitro study

Lasers in Med Sci. 2018, oi.org/10.1007/s10103-018-2622-6

IF: 1.949 Pkt.KBN/MNiSW: 35

- 22.** **Jacek Matys**, Katarzyna Świder, Rafał Flieger, Marzena Dominiak.: 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 Adv.Clin.Exp.Med. 2017 Vol.26 no.5; s.803-809 DOI: 10.17219/acem/65069

IF ISI: 1.262; MNiSW: 15

- 23.** **Jacek Matys**, Marzena Dominiak.: Assessment of pain when uncovering implants with Er:YAG laser or scalpel for second stage surgery Adv.Clin.Exp.Med. 2016 Vol.25 no.6; s.1179-1184 DOI: 10.17219/acem/62456

IF ISI: 1.179; MNiSW: 15

5.4. Aktywność publikacyjna – część 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 opublikowaniem 2 prac oryginalnych w czasopismach Lasers in Medical Science i Biomedical Research International

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 DOI: 10.1007/s10103-017-2381-9
IF ISI: 1.949; KBN/MNiSW: 35
2. **Jacek Matys**, Katarzyna Świder, Kinga Grzech-Leśniak, Marzena Dominiak, Umberto Romeo. Photobiomodulation by a 635nm diode laser on peri-implant bone: Primary, secondary stability and bone density analysis. A Randomized Clinical Trial. BioMed Res.Int. 2019 Vol.2019; art.2785302 DOI:10.1155/2019/2785302
IF: 2.583 Pkt. MNiSW/KBN: 25.000

5.5. Współautorstwo rozdziału w książce „Periodontologia – teksty wybrane”

W 2018 roku artykuł mojego współautorstwa został opublikowany w rozdziale Laseroterapia książki zatytułowanej „Periodontologia. Teksty wybrane” pod redakcją dr n.med. Beaty Wieruckiej-Młynarczyk

Autorzy: **Jacek Matys**, Rafał Flieger, Przemysław Kopczyński.

Tytuł: Leczenie periimplantitis za pomocą lasera erbowo-jagowego.

Tytuł całości: W: Periodontologia. Teksty wybrane.

Odpowiedzialni za całość: redakcja: Red.: Beata Wierucka-Młynarczyk.

Adres wydawniczy: Katowice : Elamed Media Group, 2018

Strony: s. 285-289 [ark. wyd. 0,4], il.

p-ISBN: 978-83-65883-03-2

Seria: Biblioteka Dent Group.

5.6. Prezentacje badań na kongresach naukowych

Przeprowadzone badania naukowe mojego współautorstwa zostały przedstawione na kilku kongresach naukowych a rezultaty opublikowane w czasopismach posiadających Impact Factor.

5.6.1 Kongres Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej

1. Kinga Grzech-Leśniak, Joanna Nowicka, Magdalena Pajączkowska, **Jacek Matys**, Marzena Dominiak.: Effects of Nd:YAG laser irradiation on the growth of *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*: in vitro study = 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
2. **Jacek Matys**, Kinga Grzech-Leśniak, Marzena Dominiak.: Er:YAG laser and ultrasonic scaler for 1-piece and 2-piece implants debridement - an ex vivo study in pigs = Użycie lasera Er:YAG i skalera ultradźwiękowego do oczyszczania 1- i 2-częściowych implantów - badania ex vivo na zwierzętach
W:2. Kongres Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej. Kraków, 24-25.11.2017. Program, katalog; s.32-33 poz.5
3. Dorota Żmuda-Stawowiak, Kinga Grzech-Leśniak, **Jacek Matys**, Marzena Dominiak.: Er:YAG laser for orthodontic brackets debonding: intrapulpal temperature, SEM and EDS analysis = Debonding zamków ortodontycznych z wykorzystaniem lasera Er:YAG analiza SEM, EDS
W:2. Kongres Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej. Kraków, 24-25.11.2017. Program, katalog; s.40-41 poz.9

5.6.2 Kongres World Dental Federation (FDI)

1. Kinga Grzech-Leśniak, Joanna Nowicka, **Jacek Matys**, Marzena Dominiak.: Laser treatment for *S. mutans* and *C. albicans* infections
Int.Dent.J. 2018 Vol.68 suppl.2; s.103 poz.FC165
106th FDI World Dental Congress. Buenos Aires (Argentina), 5-8 September 2018.
Adres url: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/idj.12443>
DOI: 10.1111/idj.12443

5.6.3 Kongres World Federation for Laser Dentistry (WFLD)

1. **Jacek Matys**, Kinga Grzech-Leśniak, Marzena Dominiak.: Assessment of a different bone decortication methods on a mini-implants primary stability - an ex vivo study W:6th Congress of the World Federation for Laser Dentistry-European Division ; 5th International WALED Congress - WFLD-ED 2017 "Bringing laser to sunlight". Thessaloniki, Greece, 22-23 September 2017. Congress program [& abstracts]; s.80 poz.P15
2. **Jacek Matys**, Kinga Grzech-Leśniak, Dorota Żmuda-Stawowiak, Krzysztof Mroczka, Marzena Dominiak.: Er:YAG laser for metal and ceramic brackets debonding: intrapulpal temperature, SEM and EDS analysis. W:6th Congress of the World Federation for Laser Dentistry-European Division ; 5th International WALED Congress - WFLD-ED 2017 "Bringing laser to sunlight". Thessaloniki, Greece, 22-23 September 2017. Congress program [& abstracts]; s.79 poz.P14

5.6.4. Kongres European Federation of Periodontology.

1. Kinga Grzech-Leśniak, **Jacek Matys**, Marzena Dominiak, A. Sculean, A. Aoki.: Clinical outcomes of nonsurgical periodontal treatment by means of Er:YAG alone, Er:YAG + SRP and Er:YAG + Nd:YAG + SRP: a controlled randomized clinical study J.Clin.Periodontol. 2018 Vol.45 suppl.19; s.251-252 poz.PR390 EuroPerio 9 - 9th Conference of the European Federation of Periodontology. Amsterdam, The Netherlands, 20-23 June 2018. Abstracts Adres url: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jcpe.391_12915 DOI: 10.1111/jcpe.391_12915

5.7. Wygłoszone wykłady naukowe

Podczas dwóch Kongresów Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej (PTSL), Światowego Kongresu Dentystycznego (FDI) oraz na zjeździe PTSL wygłosiłem następujące wykłady:

1. **Jacek Matys.** Zastosowanie lasera Er:YAG w zabiegach otwartego podniesienia zatoki szczękowej. Kongres Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej. Kraków, 04-05.11.2015
2. **Jacek Matys.** Mikrobiologiczna i kliniczna ocena zastosowania lasera erbowo-yagowego, aPAD, SRP i antybiotykoterapii w niechirurgicznym leczeniu chorób przyzębia - badanie na modelu ludzkim. Zjazd Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej, Kraków, 3.12.2016
3. **Jacek Matys.** Zastosowanie laserów w implantologii - dzisiaj i prognozy na przyszłość. 104th FDI World Dental Congress. Poznan (Poland), 7-10 September 2016.
4. **Jacek Matys.** Zastosowanie laserów w leczeniu stomatologicznym. Kongres Unii Stomatologii Polskiej, Poznań, 14.09.2017
5. **Jacek Matys.** Preparacja łoża implantu za pomocą lasera Er:YAG. Kongres Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej. Kraków, 24-25.11.2017
6. **Jacek Matys.** Zasady cięcia laserem w aspekcie pracy klinicznej stomatologa. Cykl wykładów laserowych – PTSL, 07.04.2018, Kraków.

5.8. Dydaktyka w ramach szkolenia przed dyplomowego

Wykład na zajęciach dydaktycznych dla studentów V roku z laseroterapii (Temat: Interakcje laserów z tkankami twardymi i miękkimi) w roku 2018 (Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu)

5.9. Dydaktyka w ramach szkolenia podyplomowego

1. Przeprowadzenie dwóch całodniowych 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.
2. 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.
3. Przeprowadzenie kursu z laseroterapii dla lekarzy w ramach Laser Study Club -

PTSL (Wrocław, 28.02.2018)

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

5.10. Współpraca z instytucjami, organizacjami, towarzystwami naukowymi

Członkostwo:

- Polskiego Towarzystwa Stomatologicznego – redaktor PTS Case Study Club
- Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej - członek Komisji Rewizyjnej
- International Academy of EMDOLA

5.11. Recenzowanie publikacji w czasopismach naukowych

- Advances in Clinical and Experimental Medicine – IF=1,262 – 1 recenzja
- Sensors – IF=2,475 – 1 recenzja
- Materials – IF=2,467 – 1 recenzja
- Journal of Clinical and Diagnostic Research – Emerging Sources Citation Index – 11 recenzji
- European Oral Research – Emerging Sources Citation Index – 1 recenzja
- Dentistry Journal – Pubmed – 2 recenzje
- Medicines – Pubmed – 1 recenzja
- PTS Case Study Club – 3 recenzje

A handwritten signature in blue ink, reading "Jacek Matys". The signature is written in a cursive, flowing style.