

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

**Książka streszczeń
Book of Abstracts**

**Międzynarodowa hybrydowa
konferencja naukowa
Lasery w medycynie i stomatologii**

**International Hybrid Scientific
Conference on Lasers in Medicine
and Dentistry**

9/10/2024



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



CENTRUM
KSZTALCENIA
PODYPŁOMOWEGO



**Doskonała
Nauka**

Projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez
Ministra Edukacji i Nauki w ramach Programu "Doskonała nauka II"

Program

- 08:00- **Rejestracja**
08:45 **uczestników**
- 08:45- **Uroczyste otwarcie** „Lasery półprzewodnikowe w zastosowaniach medycznych”
09:15 **konferencji, wykład** “Semiconductor lasers for medical applications”
inauguracyjny **Prof. Witold Trzeciakowski** - Instytut Wysokich Ciśnień, Polska
Akademia Nauk, Warszawa
- 09:15- Panel ekspercki "Lasery w Dermatologii"
09:45 **Dermatologia** „Lasers in Dermatology”
dr hab. Danuta Nowicka - Zakład Dermatologii Estetycznej i Medycyny
Regeneracyjnej Skóry UMW
- 09:45- Przerwa kawowa
10:15
- 10:15- Doniesienia naukowe “Ocena efektywności leczenia liszaja płaskiego jamy ustnej z
10:45 **Stomatologia** wykorzystaniem analizy wymiaru fraktalnego oraz autofluorescencji”
“Evaluation of the Effectiveness of Oral Lichen Planus Treatment Using
Fractal Dimension and Autofluorescence Analysis”
dr hab. Kamil Jurczyszyn – Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej
UMW
- 10:45- Panel ekspercki „Lasery w urologii – wyboista droga do perfekcji”
11:15 **Urologia** „Lasers in Urology – The Challenging Path to Perfection”
prof. dr hab.n.med. Wojciech Krajewski - Klinika Urologii
Małoinwazyjnej i Robotycznej UMW
- 11:15- Panel ekspercki “Współczesne możliwości laseroterapii w okulistyce”
11:45 **Okulistyka** “Contemporary Possibilities of Laser Therapy in Ophthalmology”
prof. dr hab. Marta Misiuk- Hojto, dr Joanna Kamińska –
**Kierownik Katedry i Kliniki Okulistyki Uniwersytetu Medycznego we
Wrocławiu**
- 11:45- Panel ekspercki „Rola terapii laserowej w leczeniu periimplantitis”
12:15 **Stomatologia** “The role of laser therapy in periimplantitis management”
prof dr hab. Marzena Dominiak – Kierownik Katedry i Zakładu
Chirurgii Stomatologicznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu
- 12:15- Przerwa kawowa
12:45
- 12:45- Doniesienia naukowe „Czy laser holmowy to złoty standard w endourologii? Porównanie z
13:15 **Urologia** laserem włókna thulowego i lasera thulowego pulsacyjnego”
“Is the Holmium Laser the Gold Standard in Endourology? A

Comparison with Thulium Fiber Laser and Pulsed Thulium Laser”
Dr n.med. Łukasz Nowak

13:15- **Doniesienia naukowe** “Zastosowanie lasera CO₂ w dermatochirurgii”

13:45 Dermatologia „The Use of CO₂ Laser in Dermatosurgery”
dr Piotr Krajewski Katedra Dermatologii UMW

13:45- Doniesienia naukowe “Terapia fotodynamiczna – zastosowanie w dermatologii”

14:15 **Dermatologia** „Photodynamic Therapy – Applications in Dermatology”
Wygłaszający: **dr Zdzisław Woźniak Zakład Patologii Ogólnej i Doświadczalnej UMW**

14:15- Doniesienia naukowe “Zastosowanie lasera półprzewodnikowego 980nm w leczeniu zmian o typie jezioro żylne w obrębie błony śluzowej jamy ustnej”

14:45 **Stomatologia** „Application of 980 nm Semiconductor Laser in the Treatment of Venous Lake-type Lesions in the Oral Mucosa.”
Wygłaszający **dr Mateusz Trafalski – Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej UMW**

14:45- Lunch

15:30

15:30- Doniesienia naukowe “Ocena proliferacji fibroblastów dziąsła za pomocą fotobiostymulacji

16:00 Stomatologia laserowe, w kontekście augmentacji dziąsła zrogowaciałego”
Assessment of Gingival Fibroblast Proliferation Using Laser Photobiostimulation in the Context of Keratinized Gum Augmentation.
dr Barbara Sterczała – Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej UMW

16:00- **Sesja plakatowa**

16:30

Lasery półprzewodnikowe w zastosowaniach medycznych **Semiconductor lasers for medical applications**

Prof. Witold Trzeciakowski - Instytut Wysokich Ciśnień, Polska Akademia Nauk, Warszawa

Streszczenie

Omówiono cztery podstawowe typy laserów półprzewodnikowych: diody laserowe o emisji krawędziowej, diody laserowe o emisji pionowej (VCSEL), optycznie pompowane lasery o emisji pionowej (VECSEL), lasery kaskadowe. Pokazano zakresy widmowe, dostępne moce, możliwość pracy ciągłej i impulsowej. Następnie opisano wspólny projekt badawczy Instytutu Wysokich Ciśnień PAN (IWC), Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu (UMW), Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego (WUM) oraz firmy Salus Medical Clinic z Poznania. W projekcie IWC dostarczał źródła laserowe do projektu a partnerzy medyczni prowadzili badania in vitro oraz kliniczne z użyciem tych źródeł. W szczególności przydatne okazały się lasery z trzema różnymi długościami fali (do badania oddziaływania światła z tkanką), lasery niebieskie dużej mocy, oraz lasery dwukolorowe do diagnostyki i terapii fotodynamicznej. Projekt zaowocował dziewięcioma publikacjami w wysoko-impaktowych pismach i pokazał zalety interdyscyplinarnej współpracy.

Abstract

The summary discusses four primary types of semiconductor lasers: edge-emitting laser diodes, vertical-cavity surface-emitting lasers (VCSEL), optically pumped vertical-emission lasers (VECSEL), and quantum cascade lasers. It presents their spectral ranges, available power outputs, and capabilities for continuous and pulsed operation. Following this, it describes a collaborative research project involving the Institute of High-Pressure Physics, Polish Academy of Sciences (IWC), the Medical University of Wrocław (UMW), the Medical University of Warsaw (WUM), and Salus Medical Clinic in Poznan. In this project, IWC provided laser sources, while the medical partners conducted in vitro and clinical studies using these sources.

Particularly useful in this research were lasers with three different wavelengths (for studying the interaction of light with tissue), high-power blue lasers, and dual-wavelength lasers for photodynamic diagnostics and therapy. The project culminated in nine publications in high-impact journals, demonstrating the benefits of interdisciplinary collaboration.

Lasery w Dermatologii
Lasers in Dermatology

dr hab. Danuta Nowicka - Zakład Dermatologii Estetycznej i Medycyny Regeneracyjnej Skóry UMW

W wykładzie zostaną zaprezentowane możliwości i zastosowania różnych technologii laserowych w dermatologii klinicznej i estetycznej. Omówione zostaną zmiany barwnikowe, naczyniowe, problemy z nadmiernym owłosieniem i usuwanie niechcianych czy też powikłanych tatuaży. Szczególną rolę zwrócono na właściwą kwalifikację pacjenta, analizę przeciwwskazań do poszczególnych zabiegów i właściwą pielęgnację pozabiegową.

The lecture will present the possibilities and applications of various laser technologies in clinical and aesthetic dermatology. Pigmented lesions, vascular lesions, excessive hair problems and removal of unwanted or complicated tattoos will be discussed. Special attention will be paid to proper patient qualification, analysis of contraindications to specific procedures and proper postoperative care.

**Ocena efektywności leczenia liszaja płaskiego jamy ustnej z wykorzystaniem analizy wymiaru
fraktalnego oraz autofluorescencji**
**Fractal Dimension and Texture Analysis of Lesion Autofluorescence in the Evaluation of Oral Lichen
Planus Treatment Effectiveness**

Kamil Jurczyszyn¹, Witold Trzeciakowski², Tomasz Konopka³, Bożena Karolewicz⁴, Jacek Zborowski³,
Dorota Kida⁴, Katarzyna Malec⁴

1 - Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

2 - Instytut Wysokich Ciśnień, Polska Akademia Nauk, ul. Sokołowska 29/37, Warszawa

3 - Katedra i Zakład Periodontologii Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

4 - Katedra i Zakład Technologii Postaci Leku Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

Streszczenie

Wprowadzenie: Liszaj płaski jamy ustnej zaliczany jest przez WHO do jednostek chorobowych potencjalnie nowotworowych. Stanowi wyzwanie terapeutyczne. **Cele badań:** Zastosowanie terapii fotodynamicznej (PDT) zmodyfikowanej wprowadzeniem nośnika, umożliwiającego przewidywalną aplikację fotouczalacza do zmian w obrębie błony śluzowej jamy ustnej. Do oceny ewolucji zmian w trakcie leczenia z wykorzystano zjawisko autofluorescencji oraz zastosowano analizę wymiaru fraktalnego (FDA). **Materiały i metody:** W badaniu wzięło udział 30 pacjentów. Wykorzystano prototypowy laser (zaprojektowany przez prof. Witolda Trzeciakowskiego – Instytut Wysokich Ciśnień, Polska Akademia Nauk) umożliwiający sprzęgnięcie w jednym wiązce kilku długości fali. Zdjęcia wykonywane były zarówno w pełnym spektrum światła widzialnego jak i w następujących długościach fali: 405, 450 oraz 405+450nm w celu wzbudzenia fluorescencji. Jako fotouczalacza wykorzystano błękit metylenowy. Wprowadzenie fotouczalacza do leczonych zmian odbywało się za pośrednictwem biodegradowalnych polimerowych nośników. Sesja PDT prowadzona była w następujących warunkach: długość fali 640nm, całkowita dawka 120J, moc 520mW, średnica plamki 8mm, czas naświetlania 227s, procedura powtarzana była trzy razy w trzy dniowych odstępach. **Wyniki:** uzyskano statystycznie istotną redukcję pola powierzchni zmiany w pełnym spektrum światła widzialnego. Wykazano statystycznie istotną różnicę w wartości wymiaru fraktalnego zmian przed leczeniem i po leczeniu w świetle 450nm oraz 405+450nm. Zaobserwowano umiarkowaną ujemną liniową korelację pomiędzy polem powierzchni zmiany przed leczeniem a wymiarem fraktalnym zmian uwidocznionych w 450nm oraz silną korelację pola powierzchni zmiany po leczeniu z wymiarem fraktalnym obrazu zmian w 405nm. **Wnioski:** Terapia fotodynamiczna stanowi skuteczną metodę leczenia liszaja płaskiego jamy ustnej; Zastosowany nośnik dla fotouczalacza znacznie upraszcza proces jego aplikacji w obrębie błony śluzowej jamy ustnej; Analiza wymiaru fraktalnego obrazu zmian wzbudzanych różnymi długościami fali pozwoliła obiektywnie ocenić ewolucję zmian w trakcie leczenia.

Abstract

Introduction: Oral lichen planus (OLP) is classified by the WHO as a potentially malignant disorder and presents therapeutic challenges. **Objectives:** This study aimed to evaluate photodynamic therapy (PDT) modified by incorporating a carrier to enable predictable application of the photosensitizer to lesions on the oral mucosa. The evolution of lesions during treatment was assessed using autofluorescence and fractal dimension analysis (FDA). **Materials and Methods:** The study involved 30 patients. A prototype laser (designed by Prof. Witold Trzeciakowski, Institute of High-Pressure Physics, Polish Academy of Sciences) capable of coupling multiple wavelengths in a single beam was used. Images were taken in both the full visible spectrum and at the following wavelengths: 405 nm, 450 nm, and 405+450 nm to induce fluorescence. Methylene blue served as the photosensitizer, introduced to the lesions via biodegradable polymer carriers. PDT sessions were conducted at a 640 nm wavelength, with a total dose of 120 J, power of 520 mW, spot diameter of 8 mm, and exposure time of 227 seconds, repeated three times at three-day intervals. **Results:** A statistically significant reduction in lesion area was observed in the full visible spectrum. A statistically significant difference in fractal dimension values was recorded before and after treatment under 450 nm and 405+450 nm light. A moderate negative linear correlation was observed between lesion area before treatment and the fractal dimension of lesions observed at 450 nm, as well as a strong correlation between lesion area after treatment and fractal dimension at 405 nm. **Conclusions:** Photodynamic therapy is an effective method for treating oral lichen planus; the carrier used for the photosensitizer greatly simplifies its application to the oral mucosa. Fractal dimension analysis of lesion images stimulated by different wavelengths allowed for an objective assessment of lesion evolution during treatment.

Lasery w urologii – wyboista droga do perfekcji
„Lasers in Urology – The Challenging Path to Perfection”

prof. dr hab.n.med. Wojciech Krajewski - Klinika Urologii Małoinwazyjnej i Robotycznej UMW

Streszczenie

Lasery CO₂ jest zaawansowanym narzędziem stosowanym w dermatochirurgii, umożliwiającym precyzyjne cięcie i ablację tkanek bogatych w wodę, takich jak skóra. Dzięki wysokiej absorpcji światła przez wodę, laser CO₂ minimalizuje krwawienie i przyspiesza gojenie, oferując lepsze efekty estetyczne w porównaniu do tradycyjnych metod chirurgicznych. Wskazania do zastosowania obejmują leczenie brodawek, kłykcin kończystych, zmian łagodnych, a także niektórych postaci trądziku różowatego i hidradenitis suppurativa. Laser ten sprawdza się również w redukcji masy tkankowej w zaawansowanych stanach zapalnych oraz w leczeniu keloidów i nowotworów skóry. Zabiegi laserem CO₂ cechują się dużą skutecznością oraz niskim ryzykiem powikłań, przy czym w przypadkach niektórych nowotworów, takich jak rak podstawnokomórkowy, wykazano średniej wysokości wskaźniki nawrotów. Dodatkowo, możliwość łączenia terapii laserowej z innymi metodami, jak np. fototerapia, poprawia wyniki terapeutyczne.

Abstract

The CO₂ laser is an advanced tool used in dermatosurgery, enabling precise cutting and ablation of water-rich tissues such as the skin. Due to the high absorption of light by water, the CO₂ laser minimizes bleeding and accelerates healing, offering better aesthetic outcomes compared to traditional surgical methods. Indications for its use include the treatment of warts, genital warts, benign skin lesions, as well as certain forms of rosacea and hidradenitis suppurativa. The laser is also effective in reducing tissue mass in advanced inflammatory conditions, as well as in the treatment of keloids and skin cancers. CO₂ laser treatments are highly effective and have a low risk of complications, with moderate recurrence rates observed in cases of certain cancers such as basal cell carcinoma. Additionally, combining laser therapy with other methods, such as phototherapy, further improves therapeutic outcomes.

Współczesne możliwości laseroterapii w okulistyce

Contemporary Possibilities of Laser Therapy in Ophthalmology

prof. dr hab. Marta Misiuk- Hojto, dr Joanna Kamińska – Kierownik Katedry i Kliniki Okulistyki
Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu

Rola terapii laserowej w leczeniu periimplantitis

The role of laser therapy in periimplantitis management

Prof. dr hab. Marzena Dominiak – Kierownik Katedry i Zakładu Chirurgii Stomatologicznej
Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu

Peri-implantitis is an immune-mediated biological complication that is estimated to affect 12%-24% of dental implants. For more than ten years, peri-implantitis was treated with antibiotics and mechanical periodontitis agents until it was realized that these treatments were ineffective. This was because they had similar symptoms when cross-sectionally assessed.

Both are characterized by clinical signs such as inflammation, bleeding, swelling of the oral mucosa, progressive alveolar bone loss, and histologically, the tissues are saturated with leukocytes with proinflammatory cytokines.

Importantly, inflammation of the periodontium and around implants is associated with the presence of biofilms of appropriately different quality for the periodontium and the implant. This situation is additionally aggravated by the observed phenomenon of corrosion of titanium implants, and titanium dissolution products are active factors shaping the structure and diversity of the microbiome. Therefore, the antibiotic therapy used in periodontitis was not fully effective in peri-implantitis. That's why many studies are examining the effectiveness of dental lasers in the treatment of peri-implantitis; however, most of them only report periodontal parameter changes. During the presentation will be address the question: "What is the effect of different laser wavelengths on oral bacteria that cause peri-implantitis?"

For these reason and many others, it is required to establish a new algorithm of procedure and to select new chemo-mechanical means, including laser therapy, which will be more effective than those used so far and will enable the development of a new model of treatment of periimplanatitis.

Czy laser holmowy to złoty standard w endourologii? Porównanie z laserem włókna thulowego i lasera thulowego pulsacyjnego

Is the Holmium Laser the Gold Standard in Endourology? A Comparison with Thulium Fiber Laser and Pulsed Thulium Laser

Dr n.med. Łukasz Nowak

Zastosowanie lasera CO2 w dermatochirurgii

The Use of CO2 Laser in Dermatosurgery

dr Piotr Krajewski Katedra Dermatologii UMW

Terapia fotodynamiczna – zastosowanie w dermatologii

Dr n. med. Zdzisław Woźniak Zakład Patologii Ogólnej i Doświadczalnej UMW

Streszczenie

Dermatologia jest tą specjalizacją medyczną (obok okulistyki i stomatologii) w której najczęściej stosowana jest terapia fotodynamiczna (PDT). Kraje w których PDT jest najczęściej ośrodków PDT to Niemcy, Francja i Wielka Brytania. W Europie oficjalne zezwolenie otrzymało kilka substancji fotouczulających: MAL (Metvix, Metvixia), Plastry zawierające 8mg ALA (Alacare), BF-200 ALA (Ameluz), Prekursor hemu PPIX (Levulan). Większość schorzeń dermatologicznych dotyczy naskórka i skóry właściwej dlatego najczęściej stosujemy światło widzialne o długości fali zawartej w przedziale 400-700 nm (do terapii najczęściej o długości ok. 630nm). Po aplikacji fotouczulacza w trakcie naświetlania powstały w wyniku transferu energii tlen singletowy doprowadza do śmierci komórek w mechanizmie martwicy i/lub apoptozy. Angiogeneza jest jednym z ważnych elementów biorących udział w promocji i progresji zmian przednowotworowych i nowotworowych. Analiza mikrowaskularyzacji wykazuje wyraźny spadek ilości i gęstości struktur naczyniowych bezpośrednio po PDT i po 24 godzinach, dlatego jej ocena jest ważnym czynnikiem predykcyjnym dotyczącym skuteczności leczenia. Liczba źródeł światła dostępnych na rynku jest bardzo duża. Bardzo interesującą alternatywą dla tych urządzeń jest nowe źródło światła opracowane przez ekipę Pana Prof. Witolda Trzeciakowskiego, które pozwala na terapię fotodynamiczną (PDT) (światło czerwone długości 630nm) ale też na diagnostykę fotodynamiczną (PDD) (światło niebieskie 405nm) ognisk subklinicznych w obszarze zagrożenia nowotworowego. W dermatologii obecnie najczęściej PDT jest stosowana w terapii rogowacenia słonecznego i raka podstawnocomórkowego. U 75% - 85% pacjentów uzyskuje się całkowite ustąpienie zmian po 1-3 naświetlaniach w odstępie 14 dni.

Abstract

Dermatology is the medical specialty (along with ophthalmology and dentistry) in which photodynamic therapy (PDT) is most commonly used. The countries with the largest number of PDT centers are Germany, France and the United Kingdom. In Europe, several photosensitizing substances have received official approval: MAL (Metvix, Metvixia), Patches containing 8mg ALA (Alacare), BF-200 ALA (Ameluz), Heme Precursor PPIX (Levulan). Most dermatological diseases affect the epidermis and dermis, which is why we most often use visible light with a wavelength in the range of 400-700 nm (for therapy, usually with a wavelength of about 630 nm). After the application of the photosensitizer during irradiation, the singlet oxygen produced as a result of energy transfer leads to cell death in the mechanism of necrosis and/or apoptosis. Angiogenesis is one of the important elements involved in the promotion and progression of precancerous and neoplastic lesions. Microvascularization analysis shows a marked decrease in the number and density of vascular structures immediately after PDT and after 24 hours, therefore its assessment is an important predictive factor for treatment effectiveness. The number of light sources available on the market is very large. A very interesting alternative to these devices is a new light source developed by the team of Prof. Witold Trzeciakowski, which allows for photodynamic therapy (PDT) (red light 630 nm) but also for photodynamic diagnostics (PDD) (blue light 405 nm) of subclinical foci in the area of cancer risk. In dermatology, PDT is currently most often used

in the treatment of actinic keratosis and basal cell carcinoma. At 75% - 85% of patients achieve complete resolution of lesions after 1-3 irradiations with an interval of 14 days.

Zastosowanie lasera półprzewodnikowego 980nm w leczeniu zmian o typie jezioro żyłne w obrębie błony śluzowej jamy ustnej

Application of 980 nm Semiconductor Laser in the Treatment of Venous Lake-type Lesions in the Oral Mucosa

Dr n. med. Mateusz Trafalski – Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej UMW

Streszczenie

Jezioro żyłne (VL – venous lake) jest powszechnie występującą zmianą powstającą w wyniku rozszerzenia cienkościennych żył, otoczonych grubą ścianą tkanki włóknistej. W obszarze jamy ustnej najczęściej lokalizuje się na błonie śluzowej policzków, czerwieni wargowej oraz na języku. Manifestuje się jako niebolesna i dobrze odgraniczona grudka, koloru granatowego lub fioletowego. Jego średnica nie przekracza najczęściej 10 mm. Mechanizm powstawania nie jest do końca wyjaśniony, lecz wiek jest najbardziej prawdopodobnym czynnikiem, ponieważ najczęściej spotykane są u ludzi starszych, powyżej 50 roku życia. Jezioro żyłne często negatywnie wpływa na jakość życia pacjentów z powodu zaburzeń estetyki. Wycięcie chirurgiczne zmiany jest związane z bólem pozabiegowym oraz formowaniem się blizn. Jeśli lokalizacja tych zmian obejmuje obszary wrażliwe estetycznie, stwarza to dodatkowe wymagania dla opcji terapeutycznej. Wiąże się to z wyborem najmniej inwazyjnej metody, która nie pozostawia blizn i przebarwień, a jej zakres nie wykracza znacznie poza granice patologicznej zmiany. Taką opcją leczenia jezior żylnych jest fotokoagulacja laserem półprzewodnikowym 980 nm. Dzięki temu, że promieniowanie emitowane przez to urządzenie zawiera się w jednym z dwóch pików absorpcyjnych hemoglobiny, można w selektywny i mało inwazyjny sposób oddziaływać na jeziora żyłne. Głębokość penetracji fali 980 nm w głąb tkanki wynosi około 7 mm. Pozwala to na leczenie zmian naczyniowych leżących powierzchniowo lub bezpośrednio pod błoną śluzową. Dlatego laser półprzewodnikowy 980 nm bardzo dobrze sprawdza się w leczeniu VL zlokalizowanych w obszarze błony śluzowej jamy ustnej. W przedstawionych przypadkach klinicznych zaprezentowano użycie lasera półprzewodnikowego 980 nm (Lasotronix Smart M, Polska) do leczenia jezior żylnych obszaru jamy ustnej. Zastosowano następujące parametry pracy urządzenia: moc 3W-6W, tryb impulsowy, szerokość impulsu 100 ms, wypełnienie wiązki na poziomie 50%. Uzyskano bardzo dobre wyniki leczenia. Okres gojenia przebiegał bez powikłań. Nie stwierdzono formowania się blizn po zakończonej terapii. Leczenie VL w obszarze błony śluzowej jamy ustnej, z wykorzystaniem lasera diodowego 980 nm jest wysoce skuteczną i mało inwazyjną metodą. W kontekście estetyki gojenia, laser półprzewodnikowy 980 nm wykazuje się bardzo dobrymi wynikami klinicznymi.

Abstract

Venous lake (VL) is a common lesion resulting from the enlargement of thin-walled veins surrounded by a thick wall of fibrous tissue. In the oral cavity, it is most often located on the mucous membrane of the cheeks, lips and tongue. It manifests itself as a painless and well-defined nodule, navy blue or purple in color. Its diameter usually does not exceed 10 mm. The mechanism of formation is not fully explained, but age is the most likely factor, because they most often occur in older people, over 50

years of age. Venous lake often negatively affects the quality of life of patients due to aesthetic disturbances. Surgical excision of the lesion is associated with postoperative pain and scar formation. If the location of this lesion involves aesthetically sensitive areas, this creates additional requirements for the therapeutic option. This involves selecting the least invasive method that does not leave scars or discoloration and whose scope does not exceed the boundaries of the pathological change. One treatment option for venous lakes is photocoagulation using a 980 nm semiconductor laser. Due to the fact that the radiation emitted by this device is contained in one of the two absorption peaks of hemoglobin, it is possible to influence the venous lakes in a selective and minimally invasive way. The penetration depth of the 980 nm wave into the tissue is approximately 7 mm. This allows the treatment of vascular lesions lying on the surface or directly under the mucosa. Therefore, the 980 nm semiconductor laser works very well in the treatment of VL located in the area of the oral mucosa. In the presented clinical cases, the use of a 980 nm semiconductor laser (Lasotronix Smart M, Poland) was demonstrated for the treatment of venous lakes in the oral cavity. The following operating parameters of the device were used: power 3-6W, 100ms pulse mode with 50% duty cycle. Very good treatment results were obtained. The healing period was uneventful. No scar formation was observed after completion of therapy. Treatment of VL in the oral mucosa using a 980 nm diode laser is a highly effective and minimally invasive method. In the context of healing aesthetics, the 980 nm semiconductor laser shows very good clinical results.

Ocena proliferacji fibroblastów dziąsła za pomocą fotobiostymulacji laserowej, w kontekście augmentacji dziąsła zrogowaciałego

Assessment of Gingival Fibroblast Proliferation Using Laser Photobiostimulation in the Context of Keratinized Gum Augmentation.

„Ocena proliferacji fibroblastów dziąsła za pomocą fotobiomodulacji laserowej, w kontekście augmentacji dziąsła zrogowaciałego”.

Dr n. med. Barbara Sterczała¹, dr hab. Kinga Grzech-Leśniak¹, prof. Witold Trzeciakowski², dr hab. Kamil Jurczyszyn¹, prof. Julita Kulbacka³, prof. Marzena Dominiak¹

¹ -Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej UM Wrocław, Polska

² - Instytut Wysokich Ciśnień, Polska Akademia Nauk, Warszawa

³ - Katedra i Zakład Biologii Molekularnej i Komórkowej Wydział Farmaceutyczny, UM, Wrocław, Polska

Streszczenie

Wprowadzenie: Utrata tkanek miękkich w rozumieniu społeczno-ekonomicznym stanowi istotny problem medyczny. Celem uzyskania prawidłowego funkcjonowania narządu żucia jest uzupełnienie deficytu objętościowego tkanki. **Celem pracy** była ocena proliferacji fibroblastów dziąsła zrogowaciałego z zastosowaniem fotobiostymulacji w kontekście augmentacji dziąsła zrogowaciałego. **Materiały i metody:** W badaniu analizowano proliferację ludzkich fibroblastów po zastosowaniu trzech różnych rodzajów lasera: Nd: YAG (1064 nm), lasera diodowego (980 nm) i prototypu długości fali emitujących laser LED emitujących laser 405, 450 i 635 nm. Dawki promieniowania wynosiły 3J/cm² (0,25 W), 25J/cm² (0,50 W) i 64J/cm² (0,70 W). Żywołność i proliferację komórek oceniono po 24, 48 i 72 godzinach po napromieniowaniu laserowym. **Wyniki:** Najwyższy odsetek aktywności mitochondrialnej (MA) zaobserwowano w grupie napromieniowanej 635 nm i w grupie o długości fali 405 nm. **Wnioski:** Światło do długości fali 405nm powodowało statystycznie istotny wzrost proliferacji fibroblastów wyizolowanych z dziąsła.

Abstract

Background: In socio-economic terms, the loss of soft tissue is a significant medical problem. The aim of obtaining the proper functioning of the masticatory organ is to supplement the tissue volume deficit. **The aim of the study** was evaluate the proliferation of keratinized gingival fibroblasts with the using laser photobiostimulation in the context of keratinized gingiva augmentation. **Materials and methods:** In study was analyzed proliferation of human fibroblasts after three different types laser were used: Nd: YAG (1064 nm), diode laser (980 nm), and a prototype of a LED laser emitting wavelengths of 405, 450, and 635 nm. Doses of radiation were 3J/cm² (0.25W), 25J/cm² (0.50W) and 64J/cm² (0.70W). The viability and proliferation of cells were assessed after 24, 48 and 72 hours after laser irradiation. **Results:** The highest percentage of mitochondrial activity (MA) was observed in the group irradiated with a 635 nm and in the group with a wavelength of 405 nm.

Sesja plakatowa/Poster session

The Construction of Hybrid Spheroids with the Use of Optical Tweezers.

Kamila Duś-Szachniewicz¹, Katarzyna Gdesz-Birula¹, Nicholas Czarnik¹, Sławomir Drobczyński²

¹Department of Clinical and Experimental Pathology, Institute of General and Experimental Pathology, Wrocław Medical University, Wrocław, Poland.

²Department of Optics and Photonics, Faculty of Fundamental Problems of Technology, Wrocław University of Science and Technology, 50-370 Wrocław, Poland.

Two-dimensional (2D) cell culture remains a common model in preclinical cancer research, but three-dimensional (3D) *in vitro* models more accurately reflect *in vivo* environments through relevant architectural morphology and drug responses. Our work highlights the use of optical tweezers (OT) for the non-invasive formation of hybrid spheroids. This method not only constructs hybrid spheroids “*de novo*” but also allows for precise control of the number of attached cells and the adhesion time, offering valuable insights for tissue engineering. Moreover, the optical trapping technique opens new avenues for investigating cell adhesion mechanisms and cell signaling pathways relevant to drug resistance. By enabling real-time manipulation and observation, optical tweezers can enhance our understanding of cellular dynamics during spheroid formation, which is unattainable with standard techniques. Given its adaptability to various cell types, we anticipate that the optical tweezers approach will be increasingly implemented in 3D cell culture studies. Ultimately, the integration of OT in 3D models holds promise for advancing therapeutic strategies in cancer treatment.

References:

1. Duś-Szachniewicz, K., Gdesz-Birula, K., Nowosielska, E., Ziółkowski, P., Drobczyński S. Formation of lymphoma hybrid spheroids and drug testing in real time with the use of fluorescence optical tweezers. *Cells*. 11 (13), 2113 (2022).
2. Drobczyński, S., Duś-szachniewicz, K. Real-time force measurement in double wavelength optical tweezers. *J Opt Soc Am B*. 34, 38-43 (2017).
3. Duś-Szachniewicz, K. et al. Physiological hypoxia (physioxia) impairs the early adhesion of single lymphoma cell to marrow stromal cell and extracellular matrix. Optical tweezers study. *Int J Mol Sci.*, 19, 1880 (2018).

405nm light in keratinized gingival regeneration

Barbara Sterczała¹, Kinga Grzech-Leśniak¹, Witold Trzeciakowski², Kamil Jurczyszyn¹, Julita Kulbacka³, Marzena Dominiak¹

¹ -Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej UM Wrocław

² - Instytut Wysokich Ciśnień, Polska Akademia Nauk, Warszawa

³ - Katedra i Zakład Biologii Molekularnej i Komórkowej Wydział Farmaceutyczny, UM, Wrocław

Streszczenie

Proces gojenia ran modyfikowany może być poprzez czynnik fizyczny, jakim jest światło laserowe. Fotobiomodulacja laserowa (PMB) opisywana jest jako indukcja wewnątrzkomórkowych zmian metabolicznych, które prowadzą do szybszego podziału komórek, wzrostu wskaźnika proliferacji i migracji fibroblastów. W celu oceny wpływu fotobiomodulacji na fibroblasty zastosowano prototyp lasera półprzewodnikowego emitującego długość fali 405 nm. Gęstość energii wynosiła 3 J/cm², 25 J/cm², 64 J/cm². Proliferację komórek oceniono po 24, 48 i 72 godzinach po napromieniowaniu laserowym. Najwyższy odsetek aktywność mitochondrialnej (MA) zaobserwowano w grupie z zastosowaniem gęstości energii 25 J/cm² po 48 godzinach. Światło 405nm spowodowało statystycznie istotny wzrost proliferacji fibroblastów izolowanych z dziąsła.

Abstract

The wound healing process can be modified by a physical factor such as laser light. Laser photobiomodulation (PBM) is described as the induction of intracellular metabolic changes that lead to accelerated cell division, increased proliferation rates, and enhanced migration of fibroblasts. To evaluate the effect of photobiomodulation on fibroblasts, a prototype semiconductor laser emitting a 405 nm wavelength was used. The energy density applied was 3 J/cm², 25 J/cm², and 64 J/cm². Cell proliferation was assessed at 24, 48, and 72 hours after laser irradiation. The highest percentage of mitochondrial activity (MA) was observed in the group using an energy density of 25 J/cm² at 48 hours. 405nm light caused a statistically significant increase in the proliferation of fibroblasts isolated from the gingiva.

Fotobiomodulacja w procesie poekstrakcyjnego gojenia zębodołów

Photobiomodulation in the post-extraction healing process of dental sockets

dr n. med Daniel Selahi, prof. Marzena Dominiak, dr hab. Kamil Jurczyszyn

Katedra i Zakład Chirurgii Stomatologicznej UM Wrocław

Streszczenie

Wstęp: Do najczęściej przeprowadzanych zabiegów na jamie ustnej należą ekstrakcje zębów. W obecnych czasach, w których prężny rozwój stomatologii wyznacza coraz to nowsze i wyższe standardy pod względem estetyki oraz leczenia odtwórczego (m.in. protetycznego, implantologicznego i ortodontycznego) od badaczy oraz klinicystów wymaga się poszukiwania metod minimalnie inwazyjnych, służących poprawie komfortu pozabiegowego, skrócenia okresu rekonwalescencji, jak też ograniczenia poekstrakcyjnego zaniku wyrostka i ubytku okolicznych tkanek miękkich, co ułatwia dalsze etapy leczenia. Do metod tych zalicza się między innymi lasery biostymulujące. Stąd nadrzędnym celem przeprowadzonych badań było opracowanie algorytmu postępowania z zębodołem poekstrakcyjnym intensyfikującego stopień i jakość procesu regeneracyjnego kości wyrostka zębodołowego na przykładzie TZT żuchwy, a także minimalizującego negatywne skutki interwencji chirurgicznej poprzez zastosowaniu metod minimalnie inwazyjnych, takich jak naświetlanie laserem fotobiomodulującym (LLLT).

Materiały i metody: W celu oceny mechanizmu działania wybranych metod inżynierii tkankowej oraz fotobiomodulacji przeprowadzono badania kliniczne z ich wykorzystaniem obejmujące 122 ogólnie zdrowych, niepalących pacjentów posiadających co najmniej jeden częściowo lub całkowicie zatrzymany TZT dolny.

W sposób losowy pacjentów zakwalifikowano do jednej z 6 grup:

- G0 (kontrolna) – ekstrakcja TZT bez użycia metod regeneracyjnych (22 ekstrakcje),
- G1 – ekstrakcja trzeciego TZT z LLLT (20 ekstrakcji),
- G2 – ekstrakcja TZT z A-PRF+ (19 ekstrakcji),
- G3 – ekstrakcja TZT z CGF (20 ekstrakcji),
- G4 – ekstrakcja TZT z A-PRF+ i LLLT (22 ekstrakcje),
- G5 – ekstrakcja TZT z CGF i LLLT (19 ekstrakcji).

W związku z powyższym sześćdziesiąt jeden osób zostało poddanych fotobiomodulacji.

Zbadano wpływ powyższych metod na występowanie podczas wizyt kontrolnych (1., 3., 7. dzień pozabiegowy oraz po 4 miesiącach) dolegliwości bólowych w skali VAS, szczyłkościsku pozabiegowego, obrzęku okolicznych tkanek, procesu gojenia tkanek miękkich w skali EHI.

Wyniki:

1. Po zastosowaniu terapii LLLT (G1) w porównaniu z grupą kontrolną (G0) wykazano istotne zmniejszenie bólu w 3. dobie pozabiegowej.
2. Pacjenci po zastosowaniu LLLT (G1) 1. dnia po zabiegu wykazywali mniejszy obrzęk względem innych grup.
3. Sprawdzając uogólnioną wartość obrzęku (średnia dla wszystkich linii pomiarowych pacjenta w danym pomiarze), nie wykazano istotnych różnic w obrzęku między stosowanymi schematami leczenia poza zauważalną istotnością na poziomie tendencji statystycznej wykazującą większy uogólniony obrzęk w 1. dobie po zabiegu w przypadku grupy kontrolnej (G0) względem grupy z LLLT (G1).
4. Największą redukcję obrzęku między 1. a 7. dniem zauważono w grupie CGF + LLLT (G5).
5. Największą redukcję szczękoscisku między 1. a 7. dniem po zabiegu wykazano w grupach z A-PRF+ (G2), a także CGF z LLLT (G5).
6. Uśrednione wartości wymiarów fraktalnych zębodołu rejestrowane po 4 miesiącach od zabiegu w przypadku CGF z LLLT (G5) wykazywały wartości najbardziej zbliżone do kości referencyjnej, co świadczy o odbudowie kości najbardziej zbliżonej budową do kości otaczającej zębodół. Jedynie odbudowa kości na poziomie wejścia do zębodołu odbiegała wymiarem fraktalnym od kości referencyjnej, co świadczy o niepełnej odbudowie kostnej tej warstwy zębodołu.

Abstract

Introduction: One of the most frequently performed oral procedures are tooth extractions. Nowadays, when the dynamic development of dentistry sets newer and higher standards in terms of aesthetics and restorative treatment (including prosthetic, implantological and orthodontic), researchers and clinicians are required to look for minimally invasive methods to improve post-treatment comfort, shorten the period of convalescence, limiting post-extraction atrophy of the alveolar process and loss of surrounding soft tissues, which will facilitate further stages of treatment. One of these methods is biostimulating laser. The primary goal of the clinical trial is to develop an algorithm for dealing with post-extraction sockets that intensifies the degree and quality of the regenerative process of the alveolar bone on the example of third molars of the lower jaw, and also minimizes the negative effects of surgical intervention through the use of minimally invasive methods such as photobiomodulating laser irradiation (LLLT).

Materials and methods: In order to evaluate the mechanism of action of selected tissue engineering and photobiomodulation methods, clinical trials were conducted using them on 122 generally healthy, non-smoking patients with at least one partially or completely retained lower third molar. Patients were randomly classified into one of 6 groups:

- G0 (control) – extraction without the use of regenerative methods (22 extractions),
- G1 – extraction with LLLT's sessions (20 extractions),
- G2 – extraction with A-PRF+ (19 extractions),
- G3 – extraction with CGF (20 extractions),

- G4 – extraction with A-PRF+ and LLLT's sessions (22 extractions),
- G5 – extraction with CGF and LLLT's sessions (19 extractions).

Therefore, sixty-one of them were subjected to photobiomodulation.

The impact of the above methods the occurrence of pain on the VAS scale, post-operative trismus, swelling of the surrounding tissues, and the healing process of soft tissues during follow-up visits (1, 3, 7 post-operative days and 4 months after) were examined. EHI scale as well as (using fractal analysis) reconstruction of hard tissues of the socket based on CBCT imaging performed immediately after and 4 months after extraction.

LLLT Results:

1. A statistically significant reduction in pain was demonstrated on the 3rd postoperative day after LLLT therapy (G1) compared to the control group (G0).
2. Patients after LLLT (G1) showed less swelling on the 1st day after the procedure compared to other groups.
3. When checking the generalized edema value (average for all patient measurement lines in a given measurement), there were no statistically significant differences in edema between the treatment regimens used, apart from a noticeable significance at the level of statistical tendency showing greater generalized edema on the 1st post-treatment day in the case of the control group (G0) compared to the group with LLLT (G1).
4. The greatest reduction in edema between days 1 and 7 was observed in the CGF + LLLT group (G5).
5. The greatest reduction in trismus between 1 and 7 days after the procedure was demonstrated in the groups with A-PRF+ (G2) and CGF with LLLT (G5).
6. The average values of the fractal dimensions of the socket recorded 4 months after the procedure in the case of CGF with LLLT (G5) showed the values most similar to the reference bone, which proves that the structure of the bone is most similar to the bone surrounding the socket. Only the bone reconstruction at the level of the socket entrance differed in its fractal dimension from the ref bone. indicating incomplete bone reconstruction of this layer of the socket.