



Kinga Grzech-Leśniak



Marzena Dominiak



Jacek Matys



Krzysztof Dowgierd



Mariusz Szuta

Kinga Grzech-Leśniak¹, Rafał Wiench², Jakub Fiegler-Rudol², Zuzanna Grzech-Leśniak³, Wojciech Niemczyk^{2,4}, Grzegorz Marek⁵, Bartłomiej Pokrzywka⁶, Adam Ziemiński⁷, Dariusz Roman Skaba², Jacek Matys⁴, Alina Jankowska-Konsur⁸, Halina Bubala⁹, Marek Ussowicz¹⁰, Tomasz Wróbel¹¹, Krzysztof Dowgierd¹², Mariusz Szuta¹³, Marzena Dominiak⁴

Terapie laserowe w leczeniu liszaja płaskiego jamy ustnej – rekomendacje PTSL oparte na przeglądzie dowodów naukowych

Laser Therapy for Oral Lichen Planus: Evidence-Based Recommendations of the Polish Society for Laser Dentistry (PTSL) Based on a Review of the Scientific Evidence

Streszczenie

Celem badania było podsumowanie i krytyczna ocena skuteczności, bezpieczeństwa oraz przydatności klinicznej różnych terapii laserowych w leczeniu liszaja płaskiego jamy ustnej (oral lichen planus, OLP), w tym terapii fotodynamicznej (photodynamic therapy, PDT), terapii fotobiomodulacyjnej (photobiomodulation therapy, PBMT) terapii z wykorzystaniem laserów wysokoenergetycznych (high-intensity laser therapy, HILT), wraz z opracowaniem wytycznych dla kliników.

Przeprowadzono ustrukturyzowany przegląd piśmiennictwa zgodnie z wytycznymi PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), a następnie sformułowano rekomendacje. Łącznie zidentyfikowano 23 istotne badania opublikowane w latach 2015-2025, odnalezione poprzez przeszukanie wielu biomedycznych baz danych. Oceniono ryzyko błędów systematycznych oraz jakość dowodów naukowych, koncentrując się na wynikach klinicznych, takich jak zmniejszenie nasilenia zmian, redukcja bólu, gojenie błony śluzowej oraz częstota nawrotów.

Terapie laserowe wykazały skuteczność w zmniejszaniu rozmiaru zmian oraz redukcji bólu, przy profilu bezpieczeństwa porównywalnym z konwencjonalnym leczeniem kortykosteroidami lub korzystniejszym od niego. Terapia fotobiomodulacyjna oraz HILT wykazały szczególnie korzystne wyniki, obejmujące niższy odsetek nawrotów oraz mniejszą liczbę działań niepożądanych. Jednak heterogeniczność protokołów leczenia i parametrów laserowych ograniczała możliwość bezpośredniego porównania wyników, przy czym kortykosteroidy pozostają leczeniem pierwszego wyboru.

Terapie laserowe stanowią wartościowe metody wspomagające lub alternatywne u pacjentów z OLP, którzy nie tolerują kortykosteroidów. Konieczne są ustandaryzowane protokoły leczenia oraz dalsze, wieloośrodkowe randomizowane badania kliniczne z dłuższym okresem obserwacji, aby zoptymalizować wytyczne kliniczne i umożliwić terapię spersonalizowaną. Terapia fotobiomodulacyjna jest rekomendowana jako najbezpieczniejsza i najskuteczniejsza metoda leczenia nadżerkowej postaci OLP.

Afiliacja:

Kinga Grzech-Leśniak¹, Rafał Wiench², Jakub Fiegler-Rudol², Zuzanna Grzech-Leśniak³, Wojciech Niemczyk^{2,4}, Grzegorz Marek⁵, Bartłomiej Pokrzywka⁶, Adam Ziemiński⁷, Dariusz Roman Skaba², Jacek Matys⁴, Alina Jankowska-Konsur⁸, Halina Bubala⁹, Marek Ussowicz¹⁰, Tomasz Wróbel¹¹, Krzysztof Dowgierd¹², Mariusz Szuta¹³, Marzena Dominiak⁴

¹ Laser Laboratory, Department of Integrated Dentistry, Faculty of Dentistry, Wrocław Medical University, Wrocław, Poland

² Department of Periodontal and Oral Mucosa Diseases, Faculty of Medical Sciences in Zabrze, Medical University of Silesia, Katowice, Poland

³ Department of Experimental Dentistry, Faculty of Dentistry, Wrocław Medical University, Wrocław, Poland

⁴ Department of Dental Surgery, Faculty of Dentistry, Wrocław Medical University, Wrocław, Poland

⁵ 2nd Clinical Department of General Surgery and Surgical Oncology, Wrocław Medical University, Wrocław, Poland

Data wpłynięcia: 7 lipca 2026

⁶ Professor Emeritus, University of the National Education Commission, Kraków, Poland

⁷ Implant Medical & Dental Clinic, Gdańsk, Poland

⁸ University Centre of General Dermatology and Oncodermatology, Faculty of Medicine, Wrocław Medical University, Wrocław, Poland

⁹ Department of Pediatric Hematology and Oncology, Medical University of Silesia, Zabrze, Poland

¹⁰ Clinical Department of Paediatric Bone Marrow Transplantation, Oncology and Haematology, Faculty of Medicine, Wrocław Medical University, Wrocław, Poland

¹¹ Clinical Department of Hematology, Cell Therapies and Internal Diseases, Faculty of Medicine, Wrocław Medical University, Wrocław, Poland

¹² Department of Clinical Pediatrics, Head and Neck Surgery Clinic for Children and Young Adults, University of Warmia and Mazury, Olsztyn, Poland

¹³ Department of Oral Surgery, Institute of Dentistry, Faculty of Medicine, Jagiellonian University Medical College, Kraków, Poland

Abstract:

The objective of the study was to comprehensively synthesize and critically evaluate the effectiveness, safety and clinical applicability of various laser therapies in the management of oral lichen planus (OLP), including photodynamic therapy (PDT), photobiomodulation therapy (PBMT) and high-intensity laser therapy (HILT), and to provide guidelines for clinicians.

A structured literature review was conducted following the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) guidelines, and recommendations were formulated. A total of 23 relevant studies published between 2015 and 2025 were identified through searches of multiple biomedical databases. The risk of bias and quality of evidence were assessed, focusing on clinical outcomes such as reduction in lesion severity, pain relief, mucosal healing, and recurrence rates.

Laser therapies demonstrated effectiveness in reducing lesion size and pain, with safety profiles comparable to or superior to those of conventional corticosteroid treatments. Photobiomodulation therapy and HILT showed particularly favorable outcomes, including lower recurrence rates and fewer adverse effects. However, heterogeneity in treatment protocols and laser parameters limited direct comparisons, with corticosteroids remaining the first-line treatment.

NAJWAŻNIEJSZE PUNKTY

- Niniejsze rekomendacje oraz ustrukturyzowany przegląd piśmiennictwa syntetyzują dowody pochodzące z 23 przeglądów systematycznych i metaanaliz oceniających terapie laserowe stosowane w liszaju płaskim jamy ustnej (oral lichen planus, OLP).
- Fotobiomodulacja oraz terapia fotodynamiczna wykazują skuteczność kliniczną porównywalną z miejscowymi kortykosteroidami w zakresie redukcji bólu i nasilenia zmian.
- Terapia laserowa z wykorzystaniem laserów wysokoenergetycznych zapewnia lepsze krótkoterminowe działanie przeciwbólowe, jednak wymaga ścisłej kontroli parametrów ze względu na ryzyko termiczne.
- Terapie laserowe wykazują korzystny profil bezpieczeństwa oraz niższy odsetek nawrotów, szczególnie u pacjentów z OLP opornym na steroidy lub nietolerujących steroidów.
- Znaczna heterogeniczność parametrów laserowych oraz krótkie okresy obserwacji ograniczają możliwość bezpośredniego porównania wyników i formułowania długoterminowych wniosków.

WPROWADZENIE

Uzasadnienie

Chociaż liszaj płaski może występować jako ogólnoustrojowe schorzenie śluzówkowo-skórne obejmujące zarówno lokalizacje w jamie ustnej, jak i poza nią, niniejszy przegląd koncentruje się szczególnie na jego manifestacji w jamie ustnej, czyli liszaju płaskim jamy ustnej (oral lichen planus, OLP). Liszaj płaski jamy ustnej powinien być interpretowany w szerszym spektrum liszaja płaskiego jako

ogólnoustrojowe, immunozależne schorzenie, które może obejmować wiele lokalizacji anatomicznych, w tym błonę śluzową jamy ustnej, skórę, błonę śluzową narządów płciowych oraz paznokcie. Z perspektywy klinicznej i patofizjologicznej kluczowe znaczenie ma odróżnienie izolowanych manifestacji w jamie ustnej od choroby wielonarządowej, ponieważ fenotypy te mogą różnić się aktywnością immunologiczną, przewlekłością oraz odpowiedzią terapeutyczną. Niniejsze rekomendacje koncentrują się na miejscowym leczeniu objawów występujących w jamie ustnej.³ Choroba charakteryzuje się okresami remisji i zaostrzeń, które prowadzą do zmiennych manifestacji klinicznych oraz wymagają długoterminowego postępowania i monitorowania ze względu na jej przewlekły charakter oraz potencjał transformacji nowotworowej w niektórych postaciach.[3-5] Etiologia OLP jest wieloczynnikowa i złożona, obejmując nieprawidłowo regulowaną odpowiedź immunologiczną u osób predysponowanych genetycznie. Liszaj płaski jamy ustnej jest uznawany za chorobę autoimmunologiczną zależną od limfocytów T, w której cytotoksyczne limfocyty T CD8+ indukują apoptozę keratynocytów warstwy podstawnej nabłonka jamy ustnej. Liszaj płaski występuje w postaciach skórnych oraz śluzówkowych, narządowo swoistych, na przykład w jamie ustnej. W jego etiologii kluczową rolę odgrywają komórki tuczne poprzez uwalnianie mediatorów, takich jak histamina i cytokiny, przyczyniając się do powstawania nacieku zapalnego oraz uszkodzenia keratynocytów warstwy podstawnej, charakterystycznego dla tej choroby. W skórnym i śluzówkowym liszaju płaskim laseroterapia jest skuteczna głównie w typie powierzchownym, w którym promieniowanie laserowe oddziałuje na zmiany ograniczone do naskórka, minimalizując penetrację do głębszych warstw. Do czynników uczestniczących w patogenezie OLP należą predyspozycje genetyczne, infekcje, takie jak

zakażenie wirusem zapalenia wątroby typu C, stres psychologiczny, niektóre leki oraz materiały stomatologiczne, które mogą działać jako czynniki wyzwalające lub nasilające chorobę. [6,7] Modyfikacje epigenetyczne oraz zmiany w środowisku mikrobiologicznym jamy ustnej również mogą przyczyniać się do początku i progresji choroby. Opisywano także związki ogólnoustrojowe, takie jak autoimmunologiczna choroba tarczycy, cukrzyca oraz nadciśnienie tętnicze, określane jako zespół Grinspana. Klinicznie wyróżnia się 6 typów OLP: siateczkowy, grudkowy, płytkowy, zanikowy, nadżerkowo-wrzedziejący, oraz pęcherzowy. Postać siateczkowa jest najczęstsza i zazwyczaj bezobjawowa, charakteryzując się obustronnymi, białymi, koronkowatymi prążkami Wickhama na błonie śluzowej policzków, języku i dziąsłach. Postacie nadżerkowa i zanikowa manifestują się bólem, rumieniem, owrzodzeniem oraz zanikiem błony śluzowej i wiążą się z wyższym ryzykiem transformacji nowotworowej oraz istotną chorobowością. Postać płytkowa przypomina leukoplakię, natomiast typ pęcherzowy charakteryzuje się obecnością pęcherzyków lub pęcherzy, które łatwo pękają. Każdy podtyp może wymagać odmiennego podejścia terapeutycznego, dostosowanego do nasilenia objawów i profilu ryzyka. [7-11]

Terapie laserowe stały się istotną metodą leczenia OLP, szczególnie postaci nadżerkowo-wrzedziejącej, opornych na konwencjonalną terapię kortykosteroidami. Różne typy laserów, w tym terapia fotobiomodulacyjna (photobiomodulation therapy, PBMT), [12-17] lasery diodowe, [18-19] lasery CO₂, [18-23] oraz lasery neodymowo-yagowe, czyli neodymium-doped yttrium aluminum garnet (Nd-YAG), [17, 19, 21, 24-26] zapewniają ukierunkowane działanie przeciwzapalne [12-14, 17, 30] i przeciwbólowe, [15,16, 20, 22,27,29] wspomagają gojenie błony śluzowej [13,14, 29] oraz zmniejszają rozmiar zmian przy minimalnych działaniach niepożądanych. [19, 22,28,29] Do zalet leczenia laserowego należą: precyzja aplikacji, zmniejszenie potrzeby stosowania ogólnoustrojowych leków immunosupresyjnych, obniżenie częstości nawrotów oraz poprawa komfortu i jakości życia pacjentów. [11, 31, 32] Cechy te sprawiają, że laseroterapia stanowi wartościowe uzupełnienie lub alternatywę w leczeniu OLP.

Cele

Celem niniejszych rekomendacji oraz ustrukturyzowanego przeglądu piśmiennictwa było systematyczne podsumowanie i krytyczna ocena wysokiej jakości dowodów naukowych pochodzących z przeglądów syste-

matycznych i metaanaliz oceniających terapie laserowe w leczeniu OLP. W szczególności przegląd ma na celu ocenę skuteczności klinicznej, profilu bezpieczeństwa oraz praktycznej przydatności różnych metod laserowych, w tym terapii fotobiomodulacyjnej (photobiomodulation therapy, PBMT), terapii fotodynamicznej (photodynamic therapy, PDT) oraz terapii laserowej z wykorzystaniem laserów wysokoenergetycznych (high-intensity laser therapy, HILT), w odniesieniu do redukcji bólu, poprawy nasilenia zmian, gojenia błony śluzowej oraz kontroli nawrotów.

Ponadto celem jest identyfikacja mocnych stron i ograniczeń istniejącej bazy dowodów, ze szczególnym uwzględnieniem heterogeniczności parametrów laserowych i protokołów leczenia. Poprzez konsolidację aktualnych dowodów przegląd ma wspierać świadome podejmowanie decyzji klinicznych, przyczyniać się do optymalizacji i standaryzacji strategii leczenia laserowego oraz dostarczyć rekomendacji opartych na dowodach naukowych, zatwierdzonych przez Polskie Towarzystwo Stomatologii Laserowej, szczególnie dla pacjentów opornych na konwencjonalną terapię kortykosteroidami lub jej nietolerujących. [32 -36]

METODOLOGIA

Niniejsze rekomendacje oraz ustrukturyzowany przegląd piśmiennictwa zostały przeprowadzone zgodnie z wytycznymi Joanna Briggs Institute (JBI) oraz PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 2020 dla przeglądów parasolowych. Badanie zostało zarejestrowane w bazie PROSPERO (nr rejestracji CRD420251172714). [37-41]

Pytanie PICO

Sformułowano następujące pytanie PICO: Czy u pacjentów z rozpoznanym OLP (Population) terapie laserowe, w tym PBMT, PDT i HILT (Intervention), w porównaniu z konwencjonalnym leczeniem farmakologicznym, takim jak miejscowe kortykosteroidy, placebo lub pozorowana terapia laserowa bądź inne nielaserowe metody terapeutyczne (Comparison), prowadzą do poprawy wyników klinicznych, obejmujących redukcję bólu, zmniejszenie nasilenia zmian, poprawę gojenia błony śluzowej oraz zmniejszenie częstości nawrotów (Outcome)?[42]

Strategia wyszukiwania

Przeprowadzono szczegółowe i systematyczne wyszukiwanie w głównych elektronicznych bazach danych, w tym PubMed®/MEDLINE, Embase, Scopus oraz Cochrane Library, w celu identyfikacji opublikowanych przeglądów systematycznych i metaanaliz dotyczących laseroterapii w profilaktyce lub leczeniu OLP. Trzech recenzentów przeprowadziło wyszukiwanie z użyciem wcześniej zdefiniowanego zestawu haseł Medical Subject Headings (MeSH) oraz słów kluczowych w tekście swobodnym, związanych z OLP i laseroterapią. Wstępne wyszukiwanie, ograniczone do badań opublikowanych w języku angielskim, bez ograniczeń dotyczących roku publikacji, obejmowało wszystkie rekordy dostępne do 1 października 2025 r. Proces selekcji przebiegał dwuetapowo: najpierw analizowano tytuły i streszczenia, a następnie pełne teksty artykułów były oceniane przez 3 recenzentów zgodnie z wcześniej określonymi kryteriami włączenia i wyłączenia. Aby uwzględnić dodatkowe istotne publikacje, ręcznie sprawdzono listy piśmiennictwa wszystkich kwalifikujących się przeglądów. Ogólnie strategia wyszukiwania została zaprojektowana tak, aby zidentyfikować przeglądy systematyczne oraz inne dowody naukowe wysokiej jakości dotyczące skuteczności interwencji laserowych w leczeniu OLP. Ostateczna składnia wyszukiwania obejmowała piśmiennictwo opublikowane w latach 2015-2025 w wybranych biomedycznych bazach danych (Tabela 1).

Proces selekcji badań

Aby zapewnić rygor metodologiczny i zminimalizować potencjalne ryzyko błędu systematycznego, selekcja badań przebiegała zgodnie z ustrukturyzowanym i przejrzystym procesem kwalifikacji, prowadzonym niezależnie przez 3 recenzentów. Procedura rozpoczęła się od wstępnej oceny tytułów i streszczeń na podstawie wcześniej zdefiniowanych kryteriów włączenia i wyłączenia, opracowanych specjalnie na potrzeby celów niniejszych rekomendacji oraz kompleksowego przeglądu piśmiennictwa. Badanie koncentrowało się na przeglądach systematycznych i metaanalizach, które oceniały skuteczność terapii laserowych oraz powiązanych metod fotobiomodulacyjnych w leczeniu OLP. Kwalifikujące się badania musiały przedstawiać klinicznie istotne wyniki, takie jak zmniejszenie rozmiaru zmian, natężenia bólu, uczucia pieczenia, rumienia lub poprawa gojenia błony śluzowej.

W celu zapewnienia jakości danych włączano wyłącznie artykuły recenzowane, posiadające przejrzystą metodologię, obejmującą grupy kontrolne lub porównawcze oraz mierzalne wyniki. Kryteria wyłączenia obejmowały publikacje nierecenzowane, prace opiniotwórcze, takie jak przeglądy narracyjne lub artykuły redakcyjne, streszczenia konferencyjne oraz nieopublikowane rozprawy. Wykluczono również badania opublikowane w innym języku niż angielskim, pozbawione wystarczających szczegółów metodologicznych lub nieoceniające bezpośrednio interwencji laserowych

Źródło	Strategia wyszukiwania	Filtry	Wyniki wyszukiwania, n
PubMed®/MEDLINE	("Oral Lichen Planus"[MeSH Terms] OR "Oral Lichen Planus"[Title/Abstract] OR "OLP" [Title/ Abstract] AND ("Laser Therapy"[MeSH Terms] OR "Laser"[Title/Abstract] OR "Lasers"[Title/ Abstract] OR "Laser Treatment"[Title/Abstract] OR "Low-Level Laser Therapy"[Title/Abstract] OR "Photobiomodulation"[Title/Abstract] OR "PBM"[Title/Abstract] OR "Photodynamic Therapy"[Title/Abstract] OR "PDT"[Title/Abstract] OR "CO2 laser"[Title/Abstract] OR "Er:YAG laser"[Title/Abstract] OR "Er,Cr:YSGG laser"[Title/Abstract] OR "Nd:YAG laser"[Title/Abstract] OR "Diode laser"[Title/Abstract] OR "KTP laser"[Title/Abstract] OR "Phototherapy"[Title/Abstract] OR "Light therapy"[Title/Abstract] OR "Laser irradiation"[Title/Abstract])	systematic reviews 2015–2025	30
Embase	('oral lichen planus'/exp OR 'oral lichen planus':ti,ab OR 'olp':ti,ab) AND ('laser therapy'/exp OR 'laser':ti,ab OR 'lasers':ti,ab OR 'laser treatment':ti,ab OR 'low level laser therapy':ti,ab OR 'photobiomodulation':ti,ab OR 'pbm':ti,ab OR 'photodynamic therapy'/exp OR 'photodynamic therapy':ti,ab OR 'pdt':ti,ab OR 'co2 laser':ti,ab OR 'er:yag laser':ti,ab OR 'er,cr:ysgg laser':ti,ab OR 'nd:yag laser':ti,ab OR 'diode laser':ti,ab OR 'ktp laser':ti,ab OR 'phototherapy'/exp OR 'phototherapy':ti,ab OR 'light therapy':ti,ab OR 'laser irradiation':ti,ab)	reviews 2015–2025	60
Scopus	(TITLE-ABS-KEY("oral lichen planus") OR TITLE-ABS-KEY(OLP) AND TITLE-ABS-KEY("laser therapy") OR TITLE-ABS-KEY(laser) OR TITLE-ABS-KEY(lasers) OR TITLE-ABS-KEY("laser treatment") OR TITLE-ABS-KEY("low level laser therapy") OR TITLE-ABS-KEY(photobiomodulation) OR TITLE-ABS-KEY(PBM) OR TITLE-ABS-KEY("photodynamic therapy") OR TITLE-ABS-KEY(PDT) OR TITLE-ABS-KEY("CO2 laser") OR TITLE-ABS-KEY("Er:YAG laser") OR TITLE-ABS-KEY("Er,Cr:YSGG laser") OR TITLE-ABS-KEY("Nd:YAG laser") OR TITLE-ABS-KEY("diode laser") OR TITLE-ABS-KEY("KTP laser") OR TITLE-ABS-KEY(phototherapy) OR TITLE-ABS-KEY("light therapy") OR TITLE-ABS-KEY("laser irradiation"))	reviews 2015–2025	94
Cochrane Library	("oral lichen planus" OR OLP) AND ("laser therapy" OR laser OR lasers OR "laser treatment" OR "low level laser therapy" OR photobiomodulation OR PBM OR "photodynamic therapy" OR PDT OR "CO2 laser" OR "Er:YAG laser" OR "Er,Cr:YSGG laser" OR "Nd:YAG laser" OR "diode laser" OR "KTP laser" OR phototherapy OR "light therapy" OR "laser irradiation")	reviews 2015–2025	81

Tabela 1. Strategia wyszukiwania zastosowana w badaniu

w OLP. Pominięto zdublowane raporty oraz wtórne analizy oparte na tym samym zestawie danych, chyba że dostarczały nowych spostrzeżeń lub dodatkowych danych.

Aby zapewnić obiektywność i zminimalizować możliwość błędu selekcji, wstępna ocena tytułów i streszczeń została przeprowadzona niezależnie przez 3 recenzentów. Poziom zgodności między recenzentami określono ilościowo za pomocą współczynnika kappa Cohena, zapewniającego obiektywną miarę spójności ocen. Wszelkie rozbieżności w selekcji badań rozstrzygano w drodze ustrukturyzowanych dyskusji konsensusowych, aby zachować przejrzystość i jednolitość w całym procesie przeglądu.[40-42]

Ekstrakcja danych

Podstawowe informacje zebrane z każdego włączonego przeglądu obejmowały nazwisko pierwszego autora, rok publikacji, projekt przeglądu, czyli przegląd systematyczny lub metaanalizę, kontekst kliniczny oraz cechy demograficzne populacji pacjentów. Wyodrębnione dane obejmowały typ lasera lub źródła światła, długość fali, moc wyjściową, gęstość energii, technikę aplikacji, czas ekspozycji oraz liczbę sesji terapeutycznych. Jeśli były dostępne, dokumentowano również dodatkowe parametry, takie jak częstotliwość leczenia, docelowe miejsce tkankowe oraz informację, czy laseroterapia była stosowana jako leczenie podstawowe, czy wspomagające.

Interesujące wyniki obejmowały zarówno pierwszorzędowe, jak i drugorzędowe kliniczne miary oceny, w tym zmniejszenie rozmiaru lub nasilenia zmian, złagodzenie bólu lub uczucia pieczenia, poprawę gojenia błony śluzowej oraz tam, gdzie miało to zastosowanie, poprawę jakości życia pacjentów.

Ocena ryzyka błędu systematycznego

Jakość metodologiczna każdego włączonego badania została oceniona niezależnie przez 3 recenzentów z wykorzystaniem ustrukturyzowanej oceny ryzyka błędu systematycznego. Narzędzie to obejmowało 9 domen mających na celu ocenę zarówno przejrzystości metodologicznej, jak i trafności wewnętrznej. Kryteria oceny były następujące:

1. Kompleksowa identyfikacja i opis systemu laserowego oraz parametrów leczenia, takich jak długość fali, moc wyjściowa, gęstość energii i technika aplikacji;
2. Jasne zdefiniowanie protokołów leczenia, obejmujących

jących częstotliwość, czas trwania oraz informację, czy terapia była stosowana jako interwencja podstawowa, czy wspomagająca;

3. Określenie klinicznie istotnych wyników, takich jak poprawa nasilenia zmian, redukcja bólu lub gojenie błony śluzowej;
4. Uwzględnienie odpowiednich grup kontrolnych lub porównawczych;
5. Przejrzyste kryteria włączenia wraz ze szczegółową charakterystyką populacji pacjentów;
6. Uwzględnienie działań ograniczających ryzyko błędu systematycznego, w tym randomizacji i zaślepienia, tam, gdzie miało to zastosowanie;
7. Adekwatność, przejrzystość i odtwarzalność analiz statystycznych;
8. Jasność i kompletność raportowania wyników, w tym działań niepożądanych oraz danych z okresu obserwacji;
9. Ujawnienie źródeł finansowania oraz potencjalnego konfliktu interesów.

Ocena ryzyka błędu systematycznego została opracowana przez autorów ze względu na brak ustandaryzowanego systemu punktacji możliwego do zastosowania w syntezie rekomendacji klinicznych.

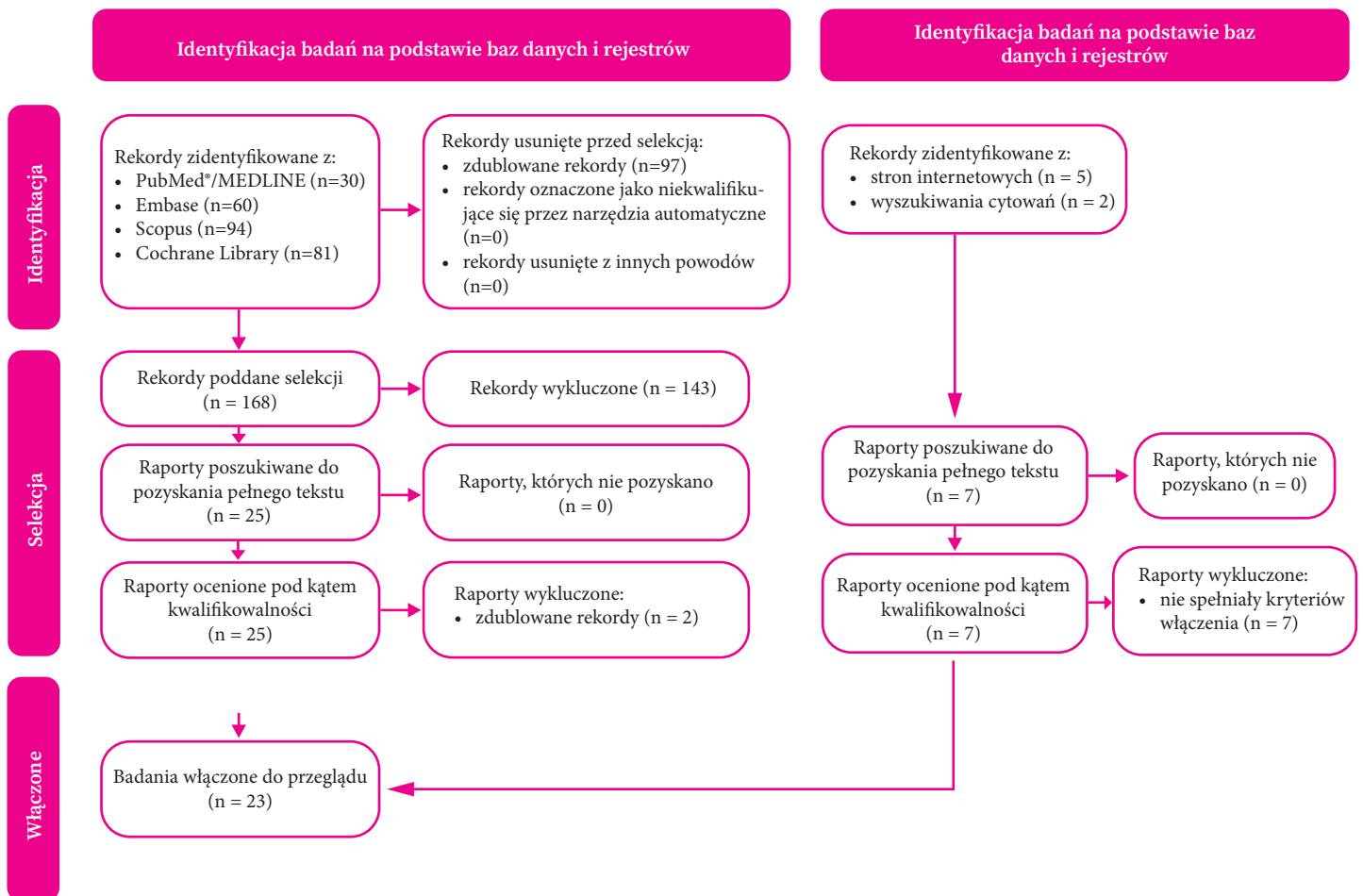
WYNIKI

Selekcja badań

Diagram przepływu PRISMA przedstawia proces selekcji badań (Ryc. 1). Łącznie wstępnie zidentyfikowano 265 rekordów poprzez przeszukiwanie baz danych, w tym PubMed®/MEDLINE (n = 30), Embase (n = 60), Scopus (n = 94) oraz Cochrane Library (n = 81). Po usunięciu 97 zdublowanych rekordów, 168 unikalnych rekordów poddano ocenie pod kątem kwalifikowalności. Spośród nich 143 wykluczono na podstawie analizy tytułów i streszczeń, pozostawiając 25 doniesień do oceny pełnotekstowej. Dwa z nich wykluczono jako duplikaty, w wyniku czego 23 badania spełniły kryteria włączenia i zostały uwzględnione w końcowym przeglądzie. Dodatkowo 7 rekordów zidentyfikowano poprzez inne źródła, mianowicie strony internetowe (n = 5) oraz wyszukiwanie cytowań (n = 2). Jednak wszystkie 7 rekordów wykluczono po ocenie pełnotekstowej, ponieważ nie spełniały kryteriów włączenia.

Ryzyko błędu systematycznego

Jak podsumowano w Tabeli 2, wszystkie badania z wyjątkiem jednego zostały ocenione jako obarczone ni-



Ryc. 1 Diagram przepływu PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) przedstawiający proces selekcji badań.

skim ryzykiem błędu systematycznego. Co istotne, żadnego badania nie wykluczono wyłącznie na podstawie oceny ryzyka błędu systematycznego.

Charakterystyka włączonych przeglądów

Do niniejszego przeglądu włączono łącznie 23 przeglądy systematyczne i metaanalizy opublikowane w latach 2017-2025 (Tabela 3). Badania te łącznie oceniały skuteczność różnych metod fototerapeutycznych, takich jak PDT, PBMT i HILT, w porównaniu z konwencjonalną terapią kortykosteroidami w leczeniu OLP oraz powiązanych potencjalnie złośliwych zaburzeń jamy ustnej. Wczesne dowody wskazywały, że zarówno PDT, jak i PBMT były skuteczne w łagodzeniu objawów OLP, jednak nie były konsekwentnie lepsze od miejscowych kortykosteroidów. [43-46] Kolejne przeglądy potwierdziły, że fototerapia zmniejszała ból i nasilenie zmian przy minimalnych działaniach niepożądanych. [47, 49, 53, 54, 62, 63] Nowsze metaanalizy dostarczyły silniejszych dowodów na to, że PBMT i HILT istotnie zmniejszały ból oraz prowadziły do wyników klinicznych porównywalnych z kortykoste-

roidami lub lepszych od nich.[55-59] Przeglądy koncentrujące się na PDT z użyciem kwasu aminolewulinowego (aminolevulinic acid, ALA) oraz na objawowym OLP dodatkowo potwierdziły skuteczność, bezpieczeństwo i dobrą tolerancję tych terapii.[43,48,51,60] Ogólnie włączone przeglądy konsekwentnie wykazały, że fototerapie są skutecznymi, bezpiecznymi i minimalnie inwazyjnymi metodami alternatywnymi lub wspomagającymi wobec terapii kortykosteroidami w leczeniu objawowych i nadżerkowych postaci OLP. Terapia fotodynamiczna konsekwentnie poprawia wyniki kliniczne i objawy w OLP, chociaż pod względem skuteczności na ogół nie przewyższa leczenia kortykosteroidami.[43] Badania wykazały, że PDT jest skuteczne i bezpieczne. Niektóre prace wskazują na podobne lub lepsze wyniki po PDT w porównaniu z miejscowymi steroidami, jednak heterogeniczność badań ogranicza możliwość sformułowania jednoznacznych wniosków.[46] Terapia fotodynamiczna zapewnia wysoki odsetek odpowiedzi i jest minimalnie inwazyjna, chociaż protokoły znacznie się różnią.[47] PDT z użyciem kwasu aminolewulinowego wykazuje szczególnie dużą

Badanie	Wynik (0–9)	Ryzyko
Akram et al. 201843	8	niskie
Akram et al. 201844	9	niskie
Al-Maweri et al. 201745	8	niskie
Al-Maweri et al. 201846	9	niskie
Binnal et al. 202247	9	niskie
Bordoloi et al. 202448	7	niskie
Choudhary et al. 202249	7	niskie
de Carvalho et al. 202250	7	niskie
Gulzar et al. 202351	6	średnie
Hanna et al. 202352	8	niskie
He et al. 202053	9	niskie
Jajarm et al. 201854	8	niskie
Leong et al. 202355	9	niskie
Liu et al. 202556	9	niskie
Lu et al. 202557	8	niskie
Mahuli et al. 202458	8	niskie
Nagi et al. 202359	8	niskie
Ruiz Roca et al. 202260	9	niskie
Sandhu et al. 202261	7	niskie
Serafini et al. 202362	7	niskie
Soh et al. 202463	9	niskie
Sridharan and Sivaramakrishnan 202164	8	niskie
Waingade et al. 202265	8	niskie

Tabela 2. Wyniki oceny ryzyka błędu

redukcję zmian, poprawę objawów oraz niski odsetek nawrotów bez działań niepożądanych.[48] Liczne badania potwierdziły, że PDT z zastosowaniem różnych fotouczulaczy istotnie poprawia objawy OLP, przy czym PDT z użyciem ALA często daje najlepsze wyniki. [49] Metaanalizy wykazują, że redukcja bólu i rozmiaru zmian uzyskiwana za pomocą PDT jest porównywalna z leczeniem kortykosteroidami, jednak ograniczona liczba randomizowanych badań klinicznych oraz heterogeniczność danych uniemożliwiają sformułowanie definitywnych wniosków. [51] Fototerapia łącząca PDT i PBMT poprawia objawy, chociaż wiele badań charakteryzuje się wysokim ryzykiem błędu systematycznego i stosuje zróżnicowane parametry laserowe. [52] Terapia fotodynamiczna wykazuje podobną skuteczność do kortykosteroidów, a PDT z użyciem ALA stanowi odpowiednią alternatywę, gdy steroidy są przeciwwskazane.[53] Zgodnie z metaanalizą PDT poprawia wyniki kliniczne i ocenę bólu w większym stopniu niż placebo, ale jest mniej skuteczna niż kortykosteroidy, które pozostają najskuteczniejszą metodą leczenia.[62] PDT z użyciem błękitu metylenowego (methylene blue,

MB) jest bezpieczną alternatywą porównywalną z kortykosteroidami, jednak nie wykazano jej jednoznacznej przewagi.[65]

Terapia fotobiomodulacyjna jest zasadniczo uznawana za skuteczną i bezpieczną, choć jakość dostępnych dowodów pozostaje ograniczona, a stosowane protokoły są zróżnicowane. [44,45,61] Wykazano, że metoda ta istotnie zmniejsza ból i nasilenie zmian, osiągając skuteczność porównywalną z kortykosteroidami, przy jednoczesnym zachowaniu korzystnego profilu bezpieczeństwa. [50,58,60] Terapia fotobiomodulacyjna pomaga również łagodzić długotrwały ból i zmniejszać prawdopodobieństwo nawrotu; jednak potwierdzenie tych wyników wymaga przeprowadzenia większych badań klinicznych.[57] Niektóre badania sugerują, że PBMT jest uzasadnioną alternatywą dla kortykosteroidów, podczas gdy skuteczność PDT pozostaje mniej jednoznaczna.[54] Terapia laserowa z użyciem laserów wysokoenergetycznych wykazuje lepsze działanie przeciwbólowe w porównaniu ze steroidami, natomiast PBMT wykazuje podobną skuteczność.[56] Terapia fotobiomodulacyjna wykazuje skuteczność porównywalną ze kortykosteroidami i jest rekomendowana w przypadkach opornych na steroidy, choć konieczna jest standaryzacja protokołów leczenia.[63] Ogólnie terapie laserowe są użytecznymi metodami wspomagającymi terapie kortykosteroidami, szczególnie w OLP opornym na leczenie lub w przypadkach przeciwwskazań do steroidów, jednak kortykosteroidy pozostają lečeniem pierwszego wyboru.[62]

Ogólnie dostępne dowody wskazują, że PBMT i PDT zapewniają poprawę kliniczną porównywalną z zastosowaniem miejscowym kortykosteroidów, podczas gdy HILT może oferować silniejsze działanie przeciwbólowe. Ablacja laserem CO₂ wykazuje obiecujące długoterminowe wyniki w przypadkach opornych na leczenie. Jednak heterogeniczność parametrów laserowych oraz krótkie okresy obserwacji ograniczają siłę wniosków (Tabela 4).

Badanie	Typ badania	Liczba włączonych badań, n	Interwencja laserowa	Przeszukane bazy danych	Zakres roku publikacji	Projekt badania	Wyniki
Akram et al. 2018 ⁴³	SR	6	PDT	MEDLINE, Embase, CENTRAL	do sierpnia 2017	badania kliniczne	PDT poprawiała objawy OLP, ale nie była lepsza od kortykosteroidów.
Akram et al. 2018 ⁴⁴	SR	5	PBM	MEDLINE, PubMed®, Embase, ISI Web of Knowledge, Science Direct, Scopus, CENTRAL, Cochrane Oral Health Trials Register	do kwietnia 2017	3 RCT, 2 badania nierandomizowane	Dowody są słabe, bez wyraźnej przewagi PBM: 3 badania faworyzowały kortykosteroidy; 1 badanie faworyzowało PBMT.
Al-Maweri et al. 2017 ⁴⁵	SR	6	PBM	PubMed®, Scopus, Web of Science	do grudnia 2016	badania kliniczne	PBM jest skuteczna w objawowym OLP, bez działań niepożądanych i może stanowić alternatywę dla kortykosteroidów.
Al-Maweri et al. 2018 ⁴⁶	SR	5	PDT	PubMed®/MEDLINE, Scopus, ISI Web of Knowledge	2014-lipiec 2017	3 RCT, 2 badania nierandomizowane	Wszystkie badania wykazały, że PDT jest skuteczna w objawowym OLP; 2 badania uznały ją za równie skuteczną jak steroidy, jedno za skuteczniejszą, a 2 za mniej skuteczną. Ogólnie dowody są ograniczone i heterogeniczne.
Binnal et al. 2022 ⁴⁷	SR i M	49	PDT	PubMed®/MEDLINE, Embase, Cochrane Library, CINAHL	do września 2021	RCT, badania nierandomizowane, badania jednorazowe, serie przypadków, retrospektywne badania kohortowe	Odnotowano 60,6% CR i 93,7% AR. PDT była najskuteczniejsza w przypadku dysplazji/CIS (CR: 81%), następnie w actinic cheilitis (zap. warg) (CR: 73,9%); w RCT nie obserwowano istotnych różnic w porównaniu z innymi metodami leczenia. Ogólnie poziom dowodów jest umiarkowany.
Bordoloi et al. 2024 ⁴⁸	SR	17	PDT mediuwana ALA	PubMed®/MEDLINE, Google Scholar	styczeń 2008-luty 2023	prospektywne badania kliniczne, badania porównawcze	PDT mediuwana ALA jest skuteczna, minimalnie inwazyjna, bezpieczna i dobrze tolerowana. CR i PR występują często, częstość nawrotów jest niska, a wyniki różnią się w zależności od formy ALA, stężenia i źródła światła. Nie odnotowano ciężkich działań niepożądanych ani nadwrażliwości na światło.
Choudhary et al. 2022 ⁴⁹	SR	18	PDT mediuwana ALA, MB i TBO	PubMed®/MEDLINE, Web of Science, Cochrane Library	2000-2020	badania interwencji klinicznych, badania porównawcze, serie przypadków	PDT mediuwana ALA jest obiecującą opcją pierwszego wyboru w zmianach OLP, przy czym zarówno światło LED, jak i laserowe zapewniają skuteczne wyniki kliniczne.
de Carvalho et al. 2022 ⁵⁰	SR i M	17	PBM	PubMed®/MEDLINE, Embase, Scopus, Web of Science	do lipca 2020	RCT	PBM zmniejszała ból i nasilenie zmian oraz była porównywalna z kortykosteroidami.
Gulzar et al. 2023 ⁵¹	SR	8	PDT vs. kortykosteroidy	PubMed®, Embase, Google Scholar, Semantic Scholar, X-MOL, Dimensions	do maja 2023	RCT	PDT poprawiała objawy OLP.
Hanna et al. 2023 ⁵²	SR	9	PBM i aPDT	PubMed®/MEDLINE, PubMed Central, Embase, CINAHL, Cochrane Library, ProQuest, Scopus, ClinicalTrials.gov	do lutego 2023	RCT	PBM/aPDT poprawiały ból i jakość życia. Występowała duża heterogeniczność między badaniami.
He et al. 2020 ⁵³	SR i M	16	PDT vs. kortykosteroidy lub przed/po PDT	PubMed®, Web of Science, Cochrane Library, Embase, EBSCO	do grudnia 2019	badania kliniczne, serie przypadków	PDT poprawiała odpowiedź zmian, zmniejszała ich rozmiar i była porównywalna z kortykosteroidami.

Tabela 3. Podsumowanie badań włączonych do przeglądu

Badanie	Typ badania	Liczba włączonych badań, n	Interwencja laserowa	Przeszukane bazy danych	Zakres roku publikacji	Projekt badania	Wyniki
Jajarm et al. 2018 ⁵⁴	SR i M	13	PBMT i PDT	ISI Web of Knowledge, Cochrane Library, MEDLINE, Embase	do kwietnia 2018	RCTs, badania przed-po	PBMT istotnie zmniejszała ból i punktację objawów przedmiotowych, natomiast dowody dla PDT były mniej jednoznaczne.
Leong et al. 2023 ⁵⁵	SR i M	37	PDT	MEDLINE, Embase, CENTRAL	do 2022 r.	RCTs	Miejscowe kortykosteroidy pozostają preferowanym leczeniem OLP.
Liu et al. 2025 ⁵⁶	SR i M	16	HILT i PBMT	PubMed®, Embase, Cochrane Library, Web of Science, CNKI, SinoMed	do października 2024	RCTs	HILT zapewniała większą redukcję bólu niż TCS, a PBMT wykazywała podobne efekty, z najlepszym działaniem poniżej 120 J/cm ² . Obie metody obniżały częstość nawrotów i zwiększały odsetki wyleczeń. PBMT nie powodowała działań niepożądanych, w przeciwieństwie do HILT i TCS. HILT i PBMT wydają się użytecznymi alternatywami dla TCS, choć nadal potrzebne są większe badania.
Lu et al. 2025 ⁵⁷	SR i M	12	PBMT	PubMed®, Embase, CINAHL, Cochrane Library, Web of Science	do lutego 2023	RCTs	PBMT zmniejszała ból i nasilenie zmian, ograniczała ryzyko nawrotu i nie wykazywała działań niepożądanych.
Mahuli et al. 2024 ⁵⁸	SR i M	10	PBMT	Cochrane Library, MEDLINE, PubMed®, Scopus, LILACS, Google Scholar, ClinicalTrials.gov, CTRI	2011-2022	RCTs	Badanie przemawiało za PBMT w redukcji bólu (n = 274, MD = -0,48, 95% CI: -0,66 do -0,30), bez zgłaszanych działań niepożądanych laseroterapii.
Naji et al. 2023 ⁵⁹	SR	10	PDT mediowana MB lub TBO vs. kortykosteroidy (deksametazon, triamcynolon, betametazon)	PubMed®/MEDLINE, Embase, Scopus, Web of Science, Google Scholar, ScienceDirect	styczeń 2015-lipiec 2021	RCTs i badania kontrolowane	PDT zmniejszała ból i rozmiar zmian. Cztery badania faworyzowały PDT, 1 faworyzowało kortykosteroidy, a 2 wykazały równoważne wyniki. Nie zgłoszono istotnych działań niepożądanych.
Ruiz Roca et al. 2022 ⁶⁰	SR	7	PBMT	PubMed®, Google Scholar, Cochrane Library	maj 2017-maj 2022	badania kliniczne	PBMT poprawiała objawy w nadżerkowym OLP i nie wykazywała działań niepożądanych.
Sandhu et al. 2022 ⁶¹	SR	70	PBMT i PDT	PubMed®, Scopus, Web of Science	do marca 2021	RCTs	Miejscowe kortykosteroidy pozostają najbardziej opłacalnym i wiarygodnym wyborem.
Serafini et al. 2023 ⁶²	SR	15	PBMT i PDT	PubMed®/MEDLINE	styczeń 2005-wrzesień 2022	RCTs	Konieczne są dalsze badania w celu ustalenia roli PDT w leczeniu OLP (leczenie pierwszego wyboru vs. terapia wspomagająca).
Soh et al. 2024 ⁶³	SR i M	8	PBMT	PubMed®, Scopus, Cochrane Library	do czerwca 2023	RCTs, badania obserwacyjne	PBMT jest równie skuteczna jak inne terapie i stanowi odpowiednią alternatywę, gdy kortykosteroidy są przeciwwskazane.
Sridharan and Sivarama-krishnan 2021 ⁶⁴	SR i M	55	PDT	PubMed®, CENTRAL	do października 2020	RCTs	Kortykosteroidy są najskuteczniejszym leczeniem OLP, natomiast PDT jest jedną ze skutecznych alternatyw w redukcji objawów.
Waingade et al. 2022 ⁶⁵	SR i M	5	PDT mediowana MB	PubMed®/MEDLINE, PubMed Central, CENTRAL, Google Scholar, ScienceDirect, DOAJ	styczeń 2010-luty 2022	RCTs	Zarówno PDT mediowana MB, jak i kortykosteroidy są skuteczne. PDT mediowana MB jest bezpieczną alternatywą o podobnych wynikach.

Tabela 3. Podsumowanie badań włączonych do przeglądu

ALA - kwas aminolewulinowy; aPDT - przeciwbakteryjna terapia fotodynamiczna; AR - jakakolwiek odpowiedź; CENTRAL - Cochrane Central Register of Controlled Trials; CI - przedział ufności; CINAHL - Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature; CIS - rak in situ; CNKI - China National Knowledge Infrastructure; CR - całkowita odpowiedź; CTRI - Clinical Trials Registry - India; DOAJ - Directory of Open Access Journals; HILT - terapia laserowa wysokiej intensywności; LED - dioda elektroluminescencyjna; LILACS - Latin American and Caribbean Health Sciences Literature; M - metaanaliza; MB - błękit metylenowy; MD - średnia różnica; OEL - erytroleukoplakia jamy ustnej; OLP - liszaj płaski jamy ustnej; PBMT - terapia fotobiomodulacyjna; PDT - terapia fotodynamiczna; PR - częściowa odpowiedź; RCTs - randomizowane badania kliniczne; SR - przegląd systematyczny; TBO - błękit toluidynowy O; TCS - miejscowe kortykosteroidy.

Typ lasera	Długość fali [nm]	Moc	Gęstość energii	Czas trwania sesji [min]	Częstotliwość sesji	Skuteczność kliniczna i dodatkowe uwagi	Piśmiennictwo
PBM, czerwona dioda	630	10 mW	1,5 J/cm ²	2,5	co 3 dni, przez ok. 10 sesji	skuteczna w nadżerkowym/wrzodzącym OLP; zmniejsza ból, wielkość zmian i bolesność; brak istotnych działań niepożądanych; może stanowić alternatywę dla kortykosteroidów	9, 34, 35, 63, 71, 84, 85, 88
Laser diodowy (980 nm)	980	zakres umiarkowany (różni się w zależności od badania)	zmienna (niska do umiarkowanej)	2–10	dwa razy w tygodniu przez 4 tygodnie	zapewnia złagodzenie objawów w ciągu 1 tygodnia; zanik zmian po ok. 1 miesiącu; brak nawrotu; dobry profil bezpieczeństwa	31, 34, 63, 85, 89
Laser Nd:YAG	1064	wysoka	wysoka	5–10	raz w tygodniu do raz na dwa tygodnie	lepszy od miejscowych kortykosteroidów w łagodzeniu bólu; mogą wystąpić niektóre działania niepożądane; zmniejsza częstość nawrotów	31, 52, 63, 85
Laser CO ₂	10 600	umiarkowana–wysoka	dostosowana do typu tkanki i grubości zmiany	5–15	zmienna (zwykle kilka sesji)	przydatny do ablacyjnej waporyzacji w ciężkich lub opornych przypadkach; wymaga profesjonalnego stosowania; wiąże się z ryzykiem uszkodzenia błony śluzowej	32, 81–83
Laser Er:YAG	2940	umiarkowana–wysoka	podobna do lasera CO ₂	5–10	zmienna	stosowany do ablacji błony śluzowej; powoduje mniejsze uszkodzenie termiczne niż lasery CO ₂ ; rzadziej stosowany w OLP	31, 52, 63, 85

Tabela 4. Parametry laserowe i protokoły leczenia liszaja płaskiego jamy ustnej (OLP)

Er:YAG – laser na kryształach granatu itrowo-glinowego domieszkowanego erbem; Nd:YAG – laser na kryształach granatu itrowo-glinowego domieszkowanego neodymem

DYSKUSJA

Uzasadnienie stosowania laseroterapii

Miejscowe kortykosteroidy pozostają terapią pierwszego wyboru w objawowym OLP ze względu na ich dobrze udokumentowaną skuteczność.[66-68] Jednak częstość nawrotów po terapii kortykosteroidami często sięga 30-60% w ciągu 3-6 miesięcy, a długotrwała remisja występuje rzadko.[66-69] Spowodowało to wzrost zainteresowania terapiami laserowymi jako metodami wspomagającymi lub alternatywnymi, szczególnie u pacjentów z nietolerancją kortykosteroidów, zanikiem błony śluzowej, nawracającą kandydozą lub chorobą oporną na leczenie.[70-81]

W wielu przeglądach systematycznych PBMT i HILT wykazują działanie przeciwbólowe i przeciwzapalne porównywalne z miejscowymi kortykosteroidami, podczas gdy PBMT charakteryzuje się doskonałym profilem bezpieczeństwa, gdy gęstość energii pozostaje poniżej 120 J/cm². [70-74,79,81] Terapia z użyciem laserów wysokoenergetycznych może zapewniać silniejsze krótkoterminowe działanie przeciwbólowe, ale wiąże się z większym ryzykiem uszkodzenia termicznego, co podkreśla znaczenie doświadczenia operatora i właściwego doboru parametrów.[70,79,81] Terapia fotodynamiczna również pozwala uzyskać klinicznie istotną redukcję objawów oraz, w niektórych badaniach, niższą

częstość nawrotów niż kortykosteroidy, chociaż heterogeniczność protokołów ogranicza możliwość bezpośredniego porównania.[75-78,80]

Waporyzacja laserem CO₂ wydaje się korzystna w wybranych zmianach opornych na leczenie, przy czym niektóre badania wykazują znacząco zmniejszoną częstość nawrotów oraz trwałe ustąpienie objawów.[82] Dane długoterminowe dodatkowo potwierdzają skuteczność lasera CO₂. W jednym badaniu odnotowano, że 85% pacjentów pozostawało wolnych od bólu po średnim okresie obserwacji wynoszącym 8 lat.[83] Nawroty skutecznie leczono poprzez ponowne przeprowadzenie terapii.[83] Niemniej jednak metody ablacyjne wymagają zaawansowanego przeszkolenia klinicznego i starannej kwalifikacji przypadków.

Terapia fotobiomodulacyjna i HILT wykazały trwałą kontrolę objawów oraz utrzymującą się skuteczność, przy czym metaanalizy wskazywały na zmniejszenie częstości nawrotów w porównaniu z kortykosteroidami - względne ryzyko nawrotu: 0,43 dla PBMT i 0,33 dla HILT - oraz wyższe odsetki wyleczenia po 3-6 miesiącach.[70-74,79,81] W przypadku OLP opornego na leczenie lub opornego na steroidy zarówno PDT, jak i PBMT pozwalały uzyskać trwałe wygojenie zmian oraz minimalne działania niepożądane w opisach serii przypadków i badaniach klinicznych.[80,84,85] W świetle tych wyników terapie laserowe są najbardziej odpowiednie

dla pacjentów, którzy nie odpowiadają wystarczająco na kortykosteroidy lub u których leczenie farmakologiczne jest przeciwwskazane.[70-81]

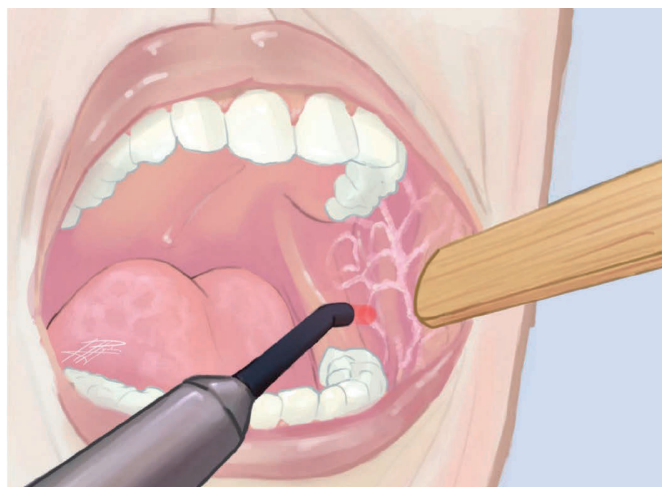
Kryteria kwalifikacji pacjentów do miejscowych kortykosteroidów obejmują objawowy, nadżerkowo-wrzedziejący OLP, ponieważ leki te są uznawane za terapię pierwszego wyboru u większości pacjentów ze względu na ich potwierdzoną skuteczność i łatwość stosowania.[66-68] Wybór leczenia powinien uwzględniać nasilenie zmian, podtyp choroby, choroby współistniejące, wcześniejszą odpowiedź na terapię oraz czynniki praktyczne, takie jak dostępność sprzętu i doświadczenie klinicysty.[66-87]

W przypadku metod laserowych przeciwwskazania obejmują zaburzenia nadwrażliwości na światło, szczególnie w przypadku PDT, ciążę jako przeciwwskazanie względne oraz niemożność przestrzegania protokołów leczenia.[70,71,75,79,86] Terapie laserowe, mimo że są nieinwazyjne i zasadniczo bezpieczne, wymagają specjalistycznego sprzętu, takiego jak lasery diodowe lub zestawy do PDT, przeszkolenia operatora oraz przestrzegania protokołów bezpieczeństwa, co może ograniczać ich dostępność.[70,71,73,75,79,86,87] Terapia fotobiomodulacyjna i PDT są szczególnie korzystne ze względu na minimalne działania niepożądane oraz korzystne profile bezpieczeństwa.[70,71,73,75,79,86,87] Terapia z laserami wysokoenergetycznymi wymaga większego doświadczenia ze względu na wyższe ryzyko uszkodzenia tkanek w przypadku nieprawidłowego zastosowania.[79,87]

Bezpośrednie dane porównawcze oraz analizy opłacalności pozostają ograniczone, jednak narastające dowody wskazują, że terapie laserowe, takie jak PDT, PBMT, HILT oraz ablacja laserem CO₂, mogą zapewnić co najmniej równoważną, a w niektórych badaniach lepszą, długoterminową skuteczność oraz niższą częstość nawrotów w porównaniu z miejscowymi kortykosteroidami, przy mniejszej liczbie działań niepożądanych i lepszej tolerancji leczenia przez pacjentów.[70,83] Metody te są szczególnie wartościowe u pacjentów, którzy nie tolerują kortykosteroidów lub niewystarczającą odpowiedź na takie leczenie.

Podsumowując, miejscowe kortykosteroidy pozostają leczeniem pierwszego wyboru w objawowym OLP ze względu na potwierdzoną skuteczność, natomiast terapie laserowe mogą stanowić skuteczną, bezpieczną i trwałą alternatywę u wybranych pacjentów, szczególnie tych z przeciwwskazaniami lub chorobą oporną na leczenie. Indywidualny dobór terapii powinien opierać się na charakterystyce zmian, wcześniejszej odpowiedzi na leczenie, chorobach współistniejących oraz pa-

centów szczególnie w przypadku przeciwwskazań do leczenia kortykosteroidami lub choroby opornej na leczenie. Indywidualny dobór terapii powinien uwzględniać charakterystykę zmian, wcześniejszą odpowiedź na leczenie, choroby współistniejące oraz dostępne zasoby.[66-87] Chociaż kortykosteroidy pozostają standardem postępowania, metody laserowe zapewniają bezpieczne, skuteczne i elastyczne możliwości terapeutyczne, które uzupełniają lub rozszerzają tradycyjne strategie leczenia (Ryc. 2).



Ryc. 2 Naświetlanie laserowe w przypadku procedury leczenia liszaja płaskiego jamy ustnej (OLP)

Wtórne zakażenie w liszaju płaskim jamy ustnej

Wtórne zakażenie może nasilać obciążenie zapalne w OLP, zwiększając ból i opóźniając gojenie.[88-89] Chociaż miejscowe lub doogniskowe kortykosteroidy pozostają standardem postępowania w przypadkach nawracających lub opornych na leczenie, korzystne może być zastosowanie interwencji laserowych [88-90]. Terapia fotobiomodulacyjna i HILT wykazały istotną redukcję objawów w zmianach zakażonych lub o wysokim nasileniu zapalenia, przy czym PBMT zapewnia przewidywalną poprawę kliniczną oraz doskonały profil bezpieczeństwa przy standardowych parametrach.

Waporyzacja laserem CO₂ może również umożliwić skuteczne usunięcie zmian i zmniejszenie częstości nawrotów w przypadkach przewlekłych, jednak jej stosowanie powinno być ograniczone do odpowiednio przeszkolonych klinicystów ze względu na ablacyjny charakter procedury oraz ryzyko uszkodzenia błony śluzowej. Terapia fotodynamiczna może również stanowić alternatywę u pacjentów nietolerujących steroidów, zapewniając lepszą kontrolę zmian przy minimalnym ryzyku działań niepożądanych, o ile jest prowadzona zgodnie z ustalonymi protokołami.

Ogólnie metody laserowe stanowią dobrze tolerowane opcje terapeutyczne, które mogą wspierać stabilizację objawów i wspomagać gojenia w OLP powikłanym wtórnym zakażeniem, szczególnie w przypadkach niewystarczającej skuteczności lub przeciwwskazań do leczenia konwencjonalnego.

Parametry dla poszczególnych typów laserów

Tabela 4 przedstawia różne metody laserowe wraz z typowymi parametrami i wynikami klinicznymi raportowanymi w aktualnym piśmiennictwie dotyczącym leczenia OLP. Terapia fotobiomodulacyjna, z użyciem czerwonego lasera diodowego o długości fali około 630 nm, jest szeroko popierana jako bezpieczna i skuteczna metoda redukcji bólu w nadżerkowo-wrzodziejącej postaci OLP. Lasery diodowe o długości fali około 980 nm wykazują podobne pozytywne wyniki. Terapia laserowa z użyciem laserów wysokoenergetycznych oraz ablacja laserem CO₂ stanowią bardziej agresywne opcje leczenia, często zarezerwowane dla zmian opornych na leczenie lub ciężkich. Częstotliwość leczenia zwykle obejmuje okres 3–4 tygodni i składa się z wielu sesji dostosowanych do odpowiedzi zmian oraz tolerancji pacjenta. Terapie laserowe oferują obiecujące możliwości leczenia wspomagającego lub alternatywnego wobec konwencjonalnej terapii kortykosteroidami, przy mniejszej liczbie działań niepożądanych.[88]

Od ograniczeń dostępnych dowodów naukowych do decyzji klinicznych

Chociaż dostępne dowody naukowe potwierdzają skuteczność kliniczną i bezpieczeństwo terapii laserowych w OLP, ich przekładanie na rutynową praktykę kliniczną wymaga uwzględnienia kilku istotnych ograniczeń. Znaczna heterogeniczność parametrów laserowych, protokołów leczenia oraz miar wyników ogranicza możliwość bezpośredniego porównania poszczególnych metod i zmniejsza siłę wniosków długoterminowych.

Raportowanie wyników klinicznych było również niespójne: podczas gdy redukcję bólu często oceniano za pomocą wizualnej skali analogowej (visual analogue scale, VAS), rozmiar zmian, kliniczne wskaźniki nasilenia, dynamika gojenia oraz częstość nawrotów nie były mierzone ani standaryzowane w jednolity sposób. Okresy obserwacji w większości badań były krótkie, wynosiły 4–12 tygodni, a liczebność prób była często mała, zwykle poniżej 50 uczestników, co ogranicza

możliwość uogólniania wyników. Ograniczenie to rodzi niepewność co do tego, czy raportowane wyniki odzwierciedlają trwałą kontrolę choroby, czy jedynie krótkoterminową poprawę objawową.

W tym kontekście terapie laserowe powinny być przestrzegane przede wszystkim jako interwencje objawowe, dopóki nie zostaną przedstawione wiarygodne dane potwierdzające ich wpływ na długoterminową remisję. Ponadto niespójne raportowanie działań niepożądanych oraz transformacji nowotworowej dodatkowo ogranicza interpretowalność i przydatność kliniczną dostępnych dowodów. Większość włączonych badań nie stratyfikowała pacjentów według ogólnoustrojowych manifestacji liszaja płaskiego ani współistniejących chorób autoimmunologicznych, które mogą wpływać na odpowiedź na leczenie. Kolejnym istotnym ograniczeniem jest znaczna heterogeniczność parametrów laserowych, takich jak długość fali, fluencja i gęstość mocy, protokołów leczenia, w tym częstotliwości i czasu trwania sesji, oraz miar wyników pomiędzy badaniami. Uniemożliwia to ilościowe porównanie metod i ogranicza zasadność tworzenia jakiegokolwiek hierarchii skuteczności.

Pomimo tych ograniczeń spójność wyników w przeglądach systematycznych pozwala na sformułowanie ostrożnych rekomendacji klinicznych opartych na dowodach naukowych. Zamiast definiowania jednego uniwersalnego protokołu, aktualne dowody wspierają stopniowe podejście oparte na wskazaniach, w którym metody laserowe są dobierane na podstawie odpowiedzi na kortykosteroidy, nasilenia choroby, tolerancji pacjenta oraz kwestii bezpieczeństwa. Takie podejście umożliwia klinicyście włączenie terapii laserowych do leczenia OLP, przy jednoczesnym uwzględnieniu istniejących luk w dowodach oraz potrzeby indywidualnego planowania terapii.

Wyniki te wskazują, że terapie laserowe powinny być integrowane w ramach ustrukturyzowanego, stopniowego schematu leczenia, a nie stosowane jako uniwersalne zamienniki leczenia farmakologicznego. W tym kontekście kortykosteroidy pozostają referencyjną terapią pierwszego wyboru, natomiast metody laserowe mogą być włączane jako opcje wspomagające lub alternatywne w wybranych sytuacjach klinicznych.

Przyszłe badania powinny koncentrować się na dobrze zaprojektowanych randomizowanych badaniach klinicznych, które bezpośrednio porównują metody laserowe z miejscowymi kortykosteroidami, z zastosowaniem ustandaryzowanej dozymetrii oraz ujednoliconych miar wyników, obejmujących ocenę bólu, nasilenie zmian, nawroty po 6–12 miesiącach oraz jakość

życia raportowaną przez pacjentów. Dłuższy okres obserwacji oraz analizy opłacalności są niezbędne do udoskonalenia ścieżek klinicznych i wsparcia spersonalizowanych strategii leczenia.

WNIOSKI

Niniejszy ustrukturyzowany przegląd oraz rekomendacje wykazują, że terapie laserowe, w tym PBMT, PDT i HILT, są skutecznymi i bezpiecznymi metodami wspomagającymi lub alternatywnymi wobec konwencjonalnego leczenia kortykosteroidami w OLP. W przeglądach systematycznych i metaanalizach metody te konsekwentnie pozwalały uzyskać klinicznie istotne zmniejszenie bólu i nasilenia zmian, przy profilach bezpieczeństwa porównywalnych z miejscowymi kortykosteroidami lub lepszych od nich. Terapia fotobiomodulacyjna wykazała najkorzystniejszą równowagę między skutecznością a bezpieczeństwem i była związana z niższą częstością nawrotów, szczególnie w postaci nadżerkowo-wrzodziejącej lub odpornej na steroidy.

Pomimo obiecujących wyników, znaczna heterogeniczność parametrów laserowych, protokołów leczenia i miar wyników, a także krótkie okresy obserwacji, ograniczają możliwość sformułowania jednoznacznych wniosków dotyczących długoterminowej skuteczności oraz bezpośredniego porównania poszczególnych metod. W rezultacie miejscowe kortykosteroidy pozostają terapią pierwszego wyboru w objawowym OLP. Metody laserowe stanowią jednak wartościowe opcje uzupełniające lub alternatywne u pacjentów z przeciwwskazaniami do leczenia farmakologicznego, jego nietolerancją lub niewystarczającą odpowiedzią terapeutyczną.

Przyszłe badania powinny koncentrować się na ustandaryzowanych protokołach laserowych, dłuższym okresie obserwacji oraz dobrze zaprojektowanych randomizowanych badaniach klinicznych bezpośrednio porównujących metody laserowe z kortykosteroidami. Działania te są niezbędne do udoskonalenia wytycznych klinicznych, wsparcia spersonalizowanych strategii leczenia oraz optymalizacji długoterminowych wyników u pacjentów z OLP.

Rekomendacje kliniczne oparte na konsensusie Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej

Polskie Towarzystwo Stomatologii Laserowej, PTSL, przedstawia następujące rekomendacje kliniczne

oparte na dowodach naukowych dotyczące laseroterapii w leczeniu objawowego OLP. Rekomendacje te integrują wyniki przeglądów systematycznych, metaanaliz oraz badań klinicznych opublikowanych w latach 2015-2025 i odzwierciedlają aktualne najlepsze praktyki w medycynie jamy ustnej i stomatologii laserowej.

Ogólne zasady terapeutyczne

Rekomenduje się dobór PBMT, PDT lub laserów ablacyjnych w zależności od podtypu choroby, ponieważ różne kliniczne postacie OLP odmiennie odpowiadają na laseroterapię:

- postaci siateczkowata i grudkowa zazwyczaj nie wymagają interwencji laserowej;
- zmiany zanikowe i nadżerkowe odnoszą największą korzyść z PBMT ze względu na jej działanie przeciwbólowe i przeciwzapalne, natomiast zmiany wrzodziejące mogą wymagać rozszerzonych protokołów PBMT lub PDT;
- pęcherzowy OLP jest zasadniczo mniej odpowiedni do leczenia laserowego ze względu na kruchy, pęcherzowy nabłonek oraz większe ryzyko uszkodzenia tkanek.

Miejscowe kortykosteroidy pozostają leczeniem pierwszego wyboru w objawowym, nadżerkowo-wrzodziejącym OLP ze względu na ich potwierdzoną skuteczność, dostępność i przewidywalne wyniki krótkoterminowe. Terapie wspomagane laserem mogą być stosowane jako leczenie uzupełniające lub alternatywne w następujących sytuacjach klinicznych:

- niewystarczająca odpowiedź na miejscowe kortykosteroidy, czyli OLP odporny na steroidy;
- przeciwwskazania lub nietolerancja kortykosteroidów, na przykład zanik błony śluzowej, nawracająca kandydoza, nadwrażliwość;
- preferencja pacjenta dotycząca interwencji niefarmakologicznych lub minimalnie inwazyjnych.

Ponadto dobór leczenia powinien być indywidualizowany na podstawie:

- obrazu klinicznego, czyli zmian zanikowych, nadżerkowo-wrzodziejących;
- rozległości i lokalizacji zmian;
- chorób współistniejących i przeciwwskazań;
- wcześniejszej odpowiedzi terapeutycznej;
- dostępności sprzętu i doświadczenia operatora.

Preferowane metody laserowe

Terapia fotobiomodulacyjna

Terapia fotobiomodulacyjna jest rekomendowana wśród metod laserowych jako alternatywa lub metoda wspomagająca pierwszego wyboru. Metoda ta jest najskuteczniejsza, gdy stosuje się ją z gęstością energii poniżej 120 J/cm² oraz w wielu sesjach, czyli 2-3 zabiegi tygodniowo przez 2-4 tygodnie, co potwierdzają najnowsze metaanalizy.

Parametry leczenia

Rekomenduje się następujące parametry PBMT:

- długość fali: światło czerwone, 630-660 nm, w przypadku powierzchownych zmian błony śluzowej lub bliska podczerwień, 808-980 nm, w przypadku głębiej położonych komponentów zapalnych lub objawowych zmian nadżerkowych;
- moc wyjściowa: 50-120 mW, przy aplikacji kontaktowej lub w niewielkiej odległości od tkanek;
- gęstość energii, czyli fluencja: 4-8 J/cm² w przypadku łagodnych zmian rumieniowych lub 8-12 J/cm² w przypadku zmian nadżerkowych lub objawowych, podawane na punkt;
- technika aplikacji: kontaktowa lub w niewielkiej odległości od tkanek; ustawienie prostopadłe do powierzchni błony śluzowej; technika punkt po punkcie, z odstępami między punktami około 1 cm;
- czas ekspozycji: zwykle 20-40 sek na punkt, dostosowany do osiągnięcia docelowej dawki;
- częstotliwość leczenia: 2-3 sesje tygodniowo przez 4-6 tygodni lub do czasu ustabilizowania się poprawy klinicznej;
- całkowita liczba sesji: zwykle 8-12 sesji w terapii początkowej, z dodatkowymi sesjami planowanymi w razie potrzeby w przypadku nawrotu objawów.

Terapia fotobiomodulacyjna wykazała konsekwentną redukcję bólu oraz poprawę nasilenia zmian, szczególnie w nadżerkowych lub wrzodziejących postaciach OLP, przy jednoczesnym zachowaniu doskonałego profilu bezpieczeństwa, bez udokumentowanych działań niepożądanych, gdy gęstość energii pozostawała poniżej 120 J/cm². Cechy te uzasadniają jej preferencyjne stosowanie jako metody laserowej pierwszego wyboru w odpowiednich sytuacjach klinicznych.

Parametry fotobiomodulacji w OLP muszą być starannie indywidualizowane. Dobór dawki, długości fali i techniki aplikacji zależy od kilku czynników, w tym od cech tkanek, takich jak grubość, wrażliwość i unaczynienie, lokalizacji anatomicznej, na przykład bocznej powierzchni języka w porównaniu z podniebieniem,

nasilenia i morfologii zmian, czyli zmian rumieniowych, nadżerkowo-wrzodziejących oraz odpowiedzi pacjenta w trakcie terapii.

Lokalizacja anatomiczna odgrywa istotną rolę w dostosowaniu protokołu. Zmiany błony śluzowej policzków i wewnętrznej powierzchni warg są zazwyczaj płaskie lub łagodnie rumieniowe, zlokalizowane w dobrze tolerowanej tkance, w której można stosować standardowe parametry PBMT. Natomiast zmiany na bocznych brzegach lub grzbietowej powierzchni języka wymagają zmniejszenia gęstości energii ze względu na cienki, silnie unerwiony i bardziej reaktywny charakter błony śluzowej języka. Podobnie zmiany w dnie jamy ustnej i okolicy podjęzykowej, czyli obszarach charakteryzujących się delikatnymi, silnie unaczynionymi tkankami, wymagają zachowawczego dawkowania i krótszych czasów ekspozycji. Z kolei błona śluzowa podniebienia jako grubsza i mniej wrażliwa, może tolerować wyższe gęstości energii. Zmiany dziąsłowe i brzeżne zmiany przyzębia często wymagają umiarkowanych parametrów ze względu na ich wrażliwość i zmienne nasilenie stanu zapalnego.

Nasilenie choroby dodatkowo wpływa na dostosowanie PBMT. Zmiany rumieniowe, odzwierciedlające łagodną aktywność zapalną, zazwyczaj dobrze odpowiadają na niższe gęstości energii ukierunkowane na modulację powierzchownego stanu zapalnego. Zmiany nadżerkowe o umiarkowanym nasileniu są zwykle objawowe i wymagają silniejszego dawkowania przeciwzapalnego i przeciwbólowego. Przewlekłe, wrzodziejące lub rozległe zmiany, które często są kruche, długotrwałe i wysoce reaktywne, wymagają najbardziej ostrożnego podejścia, rozpoczynającego się od zachowawczych gęstości energii i stopniowego ich zwiększania w zależności od tolerancji tkanek oraz odpowiedzi klinicznej.

Ryzyko transformacji nowotworowej w OLP

Postacie zaawansowane OLP (gł. nadżerkowa i zanikowa) są uznawane za potencjalnie złośliwe zaburzenie jamy ustnej, z szacowaną częstością transformacji nowotworowej wynoszącą 0,5-1,4%[2]. Aktualne dowody nie wskazują na zwiększone ryzyko dysplazji ani transformacji nowotworowej związane z PBMT, PDT, HILT lub ablacją laserem CO₂. Terapia fotobiomodulacyjna działa na nietermicznych poziomach energii, które nie indukują uszkodzeń DNA, natomiast PDT selektywnie oddziałuje na nabłonek dysplastyczny i teoretycznie może zmniejszać ryzyko nowotworowe poprzez eliminację atypowych keratynocytów.

Jednak długoterminowa obserwacja pozostaje nie-

zbędna, a każda zmiana OLP, niezależnie od tego, czy była leczona kortykosteroidami, czy laserami, powinna podlegać okresowej kontroli klinicznej oraz biopsji w przypadku zmian w jej wyglądzie.

Aktualne dowody nie wskazują na zwiększone ryzyko transformacji nowotworowej związane z laseroterapią. Terapia fotobiomodulacyjna działa na niskich poziomach energii, które modulują aktywność komórkową bez wywoływania efektów uszkodzających DNA, a badania kliniczne z zastosowaniem PBMT w OLP wykazały poprawę objawową bez oznak zwiększonego potencjału onkogenego. Jednak ze względu na ograniczoną liczbę danych długoterminowych możliwości takiej nie można całkowicie wykluczyć.

Terapia fotodynamiczna

Terapia fotodynamiczna jest rekomendowana jako silna alternatywa w objawowym OLP, u pacjentów nietolerujących steroidów lub z chorobą oporną na steroidy. Metoda ta charakteryzuje się korzystnym profilem bezpieczeństwa, niską częstością nawrotów oraz minimalnymi efektami ogólnoustrojowymi. PDT z użyciem ALA oraz MB wykazuje w wielu badaniach skuteczność porównywalną z miejscowymi kortykosteroidami. Należy jednak uwzględnić nadwrażliwość pacjenta na światło oraz przestrzeganie protokołów unikania ekspozycji na światło.

Parametry leczenia

Procedury przed leczeniem obejmują ocenę kliniczną, w tym dokumentację morfologii zmian, takich jak postać siateczkowa, rumieniowa i nadżerkowa, ocenę bólu oraz ocenę fotograficzną, przygotowanie błony śluzowej, usunięcie powierzchniowych zanieczyszczeń i delikatne osuszenie zmiany.

Typowy protokół badawczy fazy fotouczulacza z zastosowaniem PDT mediowanej ALA obejmuje następujące elementy:

- forma fotouczulacza: żel lub krem 5-ALA, najczęściej preparaty 5%;
- aplikacja: cienka, równomierna warstwa na zajętej błonie śluzowej;
- okres inkubacji: od kilkudziesięciu minut do kilku godzin, w zależności od preparatu, umożliwiając konwersję ALA do protoporfiryny IX (PpIX) w komórkach nabłonkowych;
- okluzja: w niektórych badaniach zmiany przykrywa się opatrunkiem chroniącym przed światłem, aby zapobiec przedwczesnej aktywacji.

Protokół PDT mediowanej MB jest następujący:

- forma fotouczulacza: wodny roztwór MB lub płu-

kanka, najczęściej 1-5%, często 5%;

- aplikacja: bezpośrednia aplikacja za pomocą mikroszczoteczki;
- czas przed naświetlaniem: krótki, określony odstęp czasu umożliwiający związanie z tkanką, zwykle 3-10 min;
- usunięcie nadmiaru: delikatne osuszenie w celu zapobieżenia gromadzeniu się preparatu.

Dodatkowe parametry obejmują następujące czynniki:

- źródło światła: około 630-660 nm dla MB oraz dla aktywacji PpIX, czyli ALA → PpIX;
- technika naświetlania: bezpośrednia, prostopadła ekspozycja zmiany, stała odległość od powierzchni błony śluzowej zgodnie ze specyfikacją urządzenia, z zastosowaniem równomiernego skanowania lub techniki punkt po punkcie;
- gęstość energii, czyli fluencja: typowe badania kliniczne PDT raportują stosowanie wysokich dawek światła; wiele badań z użyciem MB podaje około 100-120 J/cm² na sesję. W ostatnich seriach protokoły ALA wykorzystywały dawkowanie zależne od sesji, dostosowane do uzyskania pożądanego efektu;
- harmonogram leczenia: wiele sesji, cotygodniowo lub kilka sesji w ciągu 1-3 tygodni w przypadku MB, albo dłuższe serie, takie jak 8-10 cotygodniowych sesji w przypadku ALA.

Terapia z wykorzystaniem laserów wysokoenergetycznych

Terapia laserowa z laserami wysokoenergetycznymi jest rekomendowana do selektywnego stosowania w przypadkach opornych na steroidy, wymagających szybkiego złagodzenia bólu. Ze względu na termiczny charakter HILT, niewłaściwe ustawienia parametrów mogą powodować przegrzanie błony śluzowej lub uszkodzenie tkanek, dlatego doświadczenie operatora ma kluczowe znaczenie dla bezpiecznego stosowania tej metody. Metoda ta zapewnia istotne działanie przeciwbólowe i może zmniejszać ryzyko nawrotu. Jednak jej wyższy potencjał termiczny wymaga doświadczonych operatorów, starannego doboru parametrów oraz ścisłego monitorowania bezpieczeństwa.

Ablacja laserem CO₂

Ablacja laserem CO₂ jest rekomendowana w przypadku zmian zlokalizowanych, ciężkich lub opornych na leczenie. Powinna być wykonywana wyłącznie przez klinicystów posiadających zaawansowane przeszkolenie w zakresie ablacyjnych procedur laserowych. Metoda ta jest skuteczna w długoterminowej kontroli objawów oraz zmniejszaniu częstości nawrotów. Jednak ablacja

laserem CO₂ nie jest przeznaczona jako terapia pierwszego wyboru ze względu na ryzyko uszkodzenia błony śluzowej oraz konieczność posiadania specjalistycznego urządzenia.

Kluczowe aspekty koncepcyjne, czyli zasady dotyczące HILT lub ablacji laserem CO₂, obejmują:

- wyłącznie powierzchowne usunięcie zajętego nabłonka, z minimalną penetracją termiczną;
- kontrolowaną ablację z unikaniem głębokiego uszkodzenia zrębu;
- zastosowanie techniki bezkontaktowej lub w niewielkiej odległości od tkanek, w zależności od konstrukcji systemu;
- zastosowanie znieczulenia miejscowego ze względu na ablacyjny charakter procedur;
- ochronę sąsiadującej błony śluzowej za pomocą osłon lub barier;
- dążenie do uzyskania czystego, jednolitego, powierzchownego łożyska rany.

Bezpieczeństwo, dokumentacja i standardy proceduralne

Sformułowano następujące standardy proceduralne:

- wszystkie procedury laserowe wymagają odpowiedniej ochrony oczu i tkanek zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia;
- klinicyści muszą dokumentować wszystkie parametry leczenia, w tym długość fali, moc, gęstość energii, czyli fluencję, czas ekspozycji, wielkość plamki oraz liczbę sesji; [89]
- PDT wymaga dodatkowych środków ostrożności u osób z nadwrażliwością na światło;
- HILT wymaga zwiększonej uwagi w celu uniknięcia przegrzania i ubocznego uszkodzenia tkanek.

Potrzeby badawcze i standaryzacyjne

Polskie Towarzystwo Stomatologii Laserowej podkreśla potrzebę:

1. Dużych, wieloośrodkowych, długoterminowych randomizowanych badań klinicznych bezpośrednio porównujących PBMT, PDT, HILT, ablację laserem CO₂ oraz kortykosteroidy z zastosowaniem ustandaryzowanych ustawień;
2. Jednolitych miar wyników, obejmujących:
 - ocenę bólu w skali VAS / numerycznej skali oceny bólu (numeric rating scale, NRS);
 - zwalidowane kliniczne wskaźniki nasilenia choroby, na przykład skalę Thongprasoma;
 - wymiary zmian;
 - częstość nawrotów po 6 i 12 miesiącach;
 - jakość życia raportowaną przez pacjentów,

ocenianą za pomocą Oral Health Impact Profile-14 (OHIP-14) lub równoważnego narzędzia;

3. Analiz opłacalności metod laserowych w porównaniu ze schematami leczenia kortykosteroidami;
3. Oceny biologicznych markerów odpowiedzi, takich jak modulacja cytokin, markery stresu oksydacyjnego oraz skład mikrobiomu, w celu wspierania spersonalizowanego doboru leczenia.

Podsumowanie kluczowych rekomendacji

- Kortykosteroidy pozostają terapią pierwszego wyboru w objawowym OLP.
- PBMT jest rekomendowana jako najbezpieczniejsza i najszerzej możliwa do zastosowania metoda laserowa.
- PDT stanowi skuteczną alternatywę dla pacjentów, którzy nie mogą lub nie chcą stosować steroidów.
- HILT jest zarezerwowana dla doświadczonych operatorów prowadzących leczenie choroby odpornej na steroidy.
- Ablacja laserem CO₂ jest odpowiednia w przypadku zlokalizowanych, opornych zmian, w warunkach specjalistycznych.
- Terapie laserowe powinny być stosowane z jasną dokumentacją, odpowiednimi środkami bezpieczeństwa oraz uzasadnieniem klinicznym.

Praktyczny protokół kliniczny stosowania laserów w OLP

Laseroterapia może zostać rozpoczęta w objawowym nadżerkowo-wrzedziejącym OLP, gdy: 1) objawy utrzymują się pomimo zoptymalizowanej miejscowej terapii kortykosteroidami, 2) kortykosteroidy są przeciwwskazane lub 3) pacjent preferuje alternatywę nefarmakologiczną. Rekomenduje się następujące postępowanie:

- PBMT powinna być metodą pierwszego wyboru, stosowaną z wykorzystaniem długości fali w zakresie światła czerwonego, 630-660 nm, lub bliskiej podczerwieni, 808-980 nm i 1064 nm, z gęstością energii 4-12 J/cm², podawaną 2-3 razy w tygodniu przez 2-4 tygodnie;
- PDT mediowana ALA lub MB może być stosowana raz w tygodniu w przypadkach nietolerancji steroidów lub oporności na steroidy ze standardowym naświetlaniem przy długości fali 630-660 nm;
- HILT i ablacja laserem CO₂ powinny być ograniczone do zmian opornych na leczenie i wykonywane wyłącznie przez doświadczonych i przeszkolonych operatorów ze względu na wysokie ryzyko termiczne.

Wszystkie procedury wymagają dokumentacji długości

fali, mocy, gęstości energii, czyli fluencji, czasu ekspozycji, wielkości plamki oraz liczby sesji, zgodnie ze standardami Polskiego Towarzystwa Stomatologii Laserowej.

Rekomendacje kliniczne krok po kroku ukie- runkowane na praktykę

Na podstawie zsyntetyzowanych dowodów z niniejszego ustrukturyzowanego przeglądu piśmiennictwa terapie laserowe w OLP powinny być wdrażane z wykorzystaniem ustrukturyzowanej, stopniowej strategii klinicznej, a nie jako interwencje samodzielne lub empiryczne.

Krok 1 – Leczenie pierwszego wyboru

U pacjentów z objawowym nadżerkowo-wrzedziejącym OLP miejscowe kortykosteroidy pozostają terapią pierwszego wyboru ze względu na ich potwierdzoną skuteczność i dostępność.

Krok 2 – Leczenie drugiego wyboru

Skuteczność i optymalny dobór metod laserowych mogą różnić się w zależności od fenotypu choroby. W zlokalizowanej chorobie jamy ustnej PBMT i PDT mogą zapewniać istotną kontrolę objawów. Natomiast u pacjentów z zajęciem wielonarządowym lub silnym podłożem autoimmunologicznym metody te powinny być traktowane jako wspomagające, ponieważ nie oddziałują na podstawową ogólnoustrojową dysregulację immunologiczną.

Krok 3 – Leczenie alternatywne lub wspoma- gające

U pacjentów z nietolerancją steroidów, chorobą nawrotową lub częściową odpowiedzią na PBMT, PDT, szczególnie protokoły mediowane ALA lub MB, może być stosowana jako metoda alternatywna lub wspomagająca, pod warunkiem przestrzegania odpowiednich środków ostrożności związanych z nadwrażliwością na światło.

Krok 4 i 5 – Postępowanie w chorobie opor- nej na leczenie

Terapia laserowa z wykorzystaniem laserów wysokoenergetycznych może być rozważana w wybranych przypadkach opornych na steroidy, wymagających szybkiego działania przeciwbólowego, jednak powinna być ograniczona do doświadczonych operatorów ze względu na wyższy profil ryzyka termicznego.

Krok 6 – Obserwacja

Niezależnie od zastosowanej metody terapeutycznej, wszyscy pacjenci z OLP wymagają regularnej kontroli klinicznej, z zachowaniem czujności wobec progresji zmian oraz potencjalnej transformacji nowotworowej.

Rejestracja badania

Badanie zostało zarejestrowane w bazie PROSPERO (nr rejestracji CRD420251172714).

Zgoda komisji bioetycznej i zgoda na udział

Nie dotyczy.

Dostępność danych

Zbiory danych wygenerowane i/lub analizowane w trakcie bieżącego badania są dostępne u autora korespondencyjnego na uzasadnioną prośbę.

Wykorzystanie sztucznej inteligencji i tech- nologii wspomaganych przez AI

Narzędzia wspomagane sztuczną inteligencją były wykorzystywane wyłącznie do edycji językowej i poprawy czytelności tekstu. Żadne narzędzia AI nie były wykorzystywane do analizy danych, interpretacji ani generowania wniosków naukowych. Cała treść została sprawdzona i zaakceptowana przez autorów.

Zgoda na publikację

Artykuł opublikowano na licencji Creative Commons Attribution 3.0 (CC BY 3.0). Niniejsza publikacja stanowi autoryzowaną polskojęzyczną wersję opracowania przygotowaną za zgodą Autorów i Redakcji czasopisma Dental and Medical Problems.

W przypadku cytowania niniejszej pracy zaleca się cytowanie wersji oryginalnej opublikowanej w czasopiśmie Dental and Medical Problems: Grzech-Leśniak K, Wiench R, Fiegler-Rudol J, et al. Laser therapies for oral lichen planus: An overview of systematic reviews and meta-analyses with evidence-based recommendations from the Polish Society for Laser Dentistry. Dent Med Probl. 2026;63(2):465–481. doi:10.17219/dmp/216723.