

Opowieść o Dwóch Laserach

Gerry Ross, doktor stomatologii

Oral Health, lipiec 2015

Terapia laserowa nie jest obcym pojęciem w większości gabinetów stomatologicznych, ponieważ wielu lekarzy stosuje chirurgiczne lasery do tkanek miękkich w swoim arsenale nowoczesnego sprzętu. Lasery niskoenergetyczne są podzbiorem rodziny laserów, które wywołują komórkową reakcję z komórki, w przeciwieństwie do działania fototermicznego, co skutkuje lepszym gojeniem, redukcją bólu i zmniejszeniem stanu zapalnego. Lasery niskoenergetyczne często wykorzystują długości fal podobne do laserów chirurgicznych; jednak używają znacznie zmniejszonej mocy i mają większą średnicę końcówki.

Tabela 1: Różnice między laserem chirurgicznym a laserem niskoenergetycznym		
	Laser chirurgiczny	Laser niskoenergetyczny
Moc	1-5 W	10-500mW
Średnica końcówki	300-400 μ m	1 cm
Generowane ciepło	Tak	<0.1 °C

Podobnie jak w przypadku laserów chirurgicznych, niskoenergetyczne urządzenia laserowe wymagają zatwierdzenia przez Health Canada (lub zatwierdzenia przez FDA w USA) do użycia w warunkach klinicznych. Gwarantuje to, że aplikacje są wspierane przez szeroko zakrojone badania naukowe i zapewnia pacjentów, że terapia jest bezpieczna. Lasery niskoenergetyczne są zazwyczaj sprzedawane jako niezależne urządzenia; jednak lasery Zolar niedawno wypuściły zatwierdzone przez Health Canada urządzenie, w którym mieszczą się dwie niskopoziomowe głowice laserowe w ich 810nm, 3-watowej diodzie laserowej. Każda sonda ma ustawienia, które wywołują efekt stymulujący lub hamujący, w zależności od użytej dawki. Zostanie to omówione bardziej szczegółowo poniżej (zdj.1)

Mechanizm działania

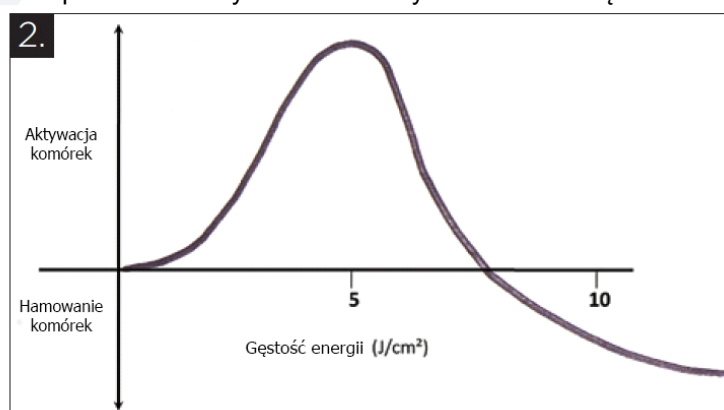
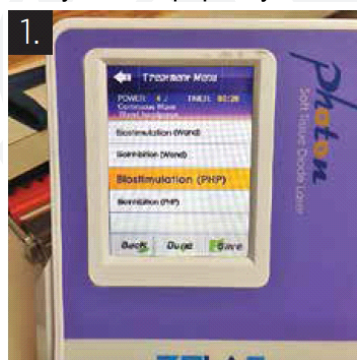
Tabela 2:

Zmniejszenie mediatorów stanu zapalnego (bradykininy, substancja p, histamina i inne cytokiny zapalne)	Zmniejsza ból i obrzęk
Zwiększona produkcja czynników	Pobudza gojenie
Zwiększony przepływ limfatyczny	Zmniejsza obrzęk i przenosi białe krwinki do miejsca, w celu poprawy gojenia
Stymulacja angiogenezy (tworzenie nowych naczyń krwionośnych)	Pobudza gojenie
Stymulacja fibroblastów, osteoblastów i odontoblastów	Uzdrawianie tkanki, kości i zębów
Zmniejszona depolaryzacja włókien c (lekko mielinowane włókna nerwowe przenoszące impulsy bólowe z miazgi zębowej)	Zmniejsza uczucie bólu (analgezja)
Zwiększona produkcja endorfin	Zredukowane odczucia bólu

Terapia laserem niskoenergetycznym (LLLT - Low-level laser therapy) działa na poziomie komórkowym w celu stymulacji produkcji energii komórkowej w postaci trifosforanu adenozyliny lub ATP. ATP może być uważane za paliwo komórki - dostarcza energii potrzebnej do skutecznego funkcjonowania komórki i naprawiania się. Tabela 2 przedstawia niektóre z drugorzędnych i trzeciorzędnych efektów laseroterapii niskoenergetycznej.

Historia terapii laserowej

Użycie światła do leczenia i polepszania fizycznego samopoczucia nie jest współczesną koncepcją. Przez wieki ludzie cenili uzdrawiającą naturę światła i historycznie używali go w różnych formach terapii klinicznych. W szpitalach pacjenci często byli zabierani na dachy, w celu poprawy zdrowia. Terapia światłem była badana i używana od dziesięcioleci



w celu zwalczania depresji zimowej (sezonowe zaburzenie afektywne). Jednym z pierwszych pionierów terapii światłem był dr Niels Finsen. Założył kliniki, które używały światło słoneczne i światło lampy łukowej, aby skutecznie leczyć toczeń, gruźlicę i zapobiegać powstawaniu blizn po ospie, zdobywając nagrodę Nobla w medycynie w 1903 roku. Kiedy badania nad światłem rozpoczęły się na dobre w latach 50., wielu badaczy sceptycznie podchodziło do bezpieczeństwa urządzeń świetlnych, często sugerując, że każda długość fali w widmie elektromagnetycznym może mieć negatywne skutki (podobnie jak promieniowanie UV), takie jak rak. Jeden z takich naukowców, dr Endre Mester, postanowił zbadać, czy ta hipoteza jest prawdziwa i odkrył, że laser NIE spowodował raka ani uszkodzenia komórek w swoich modelach zwierzęcych; faktycznie stymulował on gojenie się ran i porost włosów. Była to jedna z pierwszych udokumentowanych demonstracji biostymulujących efektów światła. Od tego czasu przeprowadzono tysiące badań in vitro i in vivo dotyczących stosowania laseroterapii, wiele opublikowano w cenionych czasopismach, takich jak Nature, Pain i The Lancet. Co więcej, terapia laserem została włączona do szeregu klinicznych wytycznych opartych na przypadkach dotyczących bólu szyi, zapalenia ścięgna Achillesa i urazów pierścienia rotatorów.

Bezpieczeństwo

LLLT będzie wpływać jedynie na komórki, które mają niedobór lub są niezdolne do wytwarzania optymalnych ilości ATP. Po wyprodukowaniu optymalnej ilości ATP, nasze komórki wykorzystują enzymy zwane ATPazy do zaprzestania ciągłej produkcji energii komórkowej. Światło laserowe nie wpłynie negatywnie na zdrowe komórki, a zatem nie ma szkodliwych skutków ubocznych LLLT. Zostało to wykazane wielokrotnie w opublikowanej literaturze i jest kluczowym czynnikiem w uczynieniu z niego tak atrakcyjnego sposobu leczenia dla coraz większej liczby pracowników służby zdrowia.

Użycie odpowiedniej dawki

Dawka terapeutyczna jest prawdopodobnie najważniejszą zmienną w leczeniu laserem. Dawka jest mierzona w dżulach na centymetr kwadratowy (J / cm^2) i jest miarą ilości energii, która jest wprowadzana do tkanki. Lekarze powinni być świadomi optymalnej dawki dla każdego zastosowania, aby zmaksymalizować korzystne efekty terapii laserem. Efekty terapeutyczne laserów, takie jak gojenie się ran, łagodzenie bólu lub rozluźnienie mięśni, są wrażliwe na różne napromieniowania lub dawki. Przykład zastosowania tej zasady może wystąpić przy leczeniu suchego zębodołu. Występuje on, gdy skrzep krwi wypada i odsłania gołą kość, powodując silny ból. Podczas pierwszej wizyty stosuje się wysoką dawkę (16 do $64 J / cm^2$) w celu złagodzenia ostrego bólu; gdy pacjent przychodzi na zmianę opatrunku, stosuje się małą dawkę ($4 J / cm^2$), aby stymulować wzrost nabłonka w zębodole. Najlepiej opisuje to zasada Arndta Schultza: słaby bodziec zwiększa procesy fizjologiczne i silny bodziec znosi aktywność fizjologiczną (zdj. 2).

Kliniczne efekty LLLT

LLLT jest efektywnie stosowany w stomatologii od ponad czterech dekad, chociaż rozmiar pozytywnych efektów klinicznych właśnie zaczął być dokumentowany w ostatniej dekadzie w badaniach prowadzonych metodą podwójnie ślepej próby kontrolowanych placebo. Klinicznie, LLLT może być stosowany jako uzupełnienie chirurgicznych zabiegów laserowych, a także jako metoda leczenia dla szeregu warunków i zastosowań, z których niektóre opisano poniżej.

Po ekstrakcji

Efekty LLLT:

- Zmniejszenie bólu pooperacyjnego
- Zmniejszone zapotrzebowanie na środki przeciwbólowe
- Zwiększone krążenie w celu szybszego gojenia
- Zredukowany obrzęk pooperacyjny

- Zmniejszone prawdopodobieństwo suchego zębodołu w wyniku ulepszanego gojenia się nabłonka (zdz. 3)



Suchy zębodoł

Efekty LLLT:

- Znaczne zmniejszenie ostrego i silnego bólu odsłoniętych nerwów zębodołu
- Kolejne wizyty: stymulacja fibroblastów w celu wytworzenia warstwy nabłonkowej w zębodole

Zmiany tkanek miękkich (zmiany opryszczkowe, aftowe owrzodzenia i próchnica)

Efekty LLLT:

- Zmniejszenie bólu
- Zapobieganie zmianom chorobowym zauważonym we wczesnych stadiach
- Szybsze gojenie
- Zmniejszenie powracalności

Cementowanie naprawcze i cementowanie koron

Efekty LLLT:

- ANALGEZJA dla małych preparacji i cementowanych koron, zmniejszającego w tych przypadkach potrzebę miejscowego znieczulenia
- Zmniejszenie wrażliwości pooperacyjnej
- Szybsza absorpcja i eliminacja znieczulenia
- Wytwarzanie wtórnej zębiny w głębokiej rekonstrukcji

Nudności i odruch wymiotny

Efekty LLLT:

- Zastosowanie do punktu akupunktury P6 zmniejsza nudności i odruch wymiotny (zdz. 4 i 5)

Endodoncja (po leczeniu kanałowym, miazotomii, chirurgii endodontycznej)

Efekty LLLT:

- Zmniejszenie bólu pooperacyjnego i stanów zapalnych
- Zmniejszona potrzeba stosowania pooperacyjnych środków przeciwbólowych

Studium przypadku: Rozpoznanie nieodwracalnego zapalenia miazgi

42-letnia pacjentka miała ból zębów w prawym górnym kwadrancie. Nie była w stanie dokładnie określić, który ząb był przyczyną bólu, a zdjęcie rentgenowskie było niejednoznaczne.

Laser niskoenergetyczny zastosowano na górny obszar każdego zęba, aż do momentu, w którym pacjentka odczuła ból, wskazując zaatakowany ząb. Laser został zabrany na jedną minutę, aby umożliwić odejście chemikaliów zapalnych, a następnie ponownie zastosowany na dotknięty ząb. Pacjentka odczuwała natychmiastowy ból, wskazując, że jest to przypadek nieodwracalnego zapalenia miazgi. Ząb został usunięty na prośbę pacjentki i ból zniknął całkowicie.

Nadwrażliwość zębiny

Wpływ LLLT:

- Zmniejszenie przewodzenia włókien c, które przenoszą ból w miazdze
- Stymulacja β -endorfin
- Zredukowane stany zapalne
- Stymulacja gojenia się tkanek miękkich
- Można to osiągnąć za pomocą rękojeści wewnątrzustnej na wierzchołku i CEJ lub przy użyciu rękojeści różdżki, która może pokryć kilka zębów zarówno na wierzchołku, jak i na CEJ.
- Używanie różdżki może być niezwykle cenne dla higienistki, z powodu efektu znieczulenia pojawiającego się w ciągu dwóch do trzech minut, a w wielu przypadkach zapobieganiu potrzebie stosowania znieczulenia miejscowego. Samo to zastosowanie może być powodem do stosowania LLLT w nadwrażliwości w praktyce dentystycznej (zdz. 6, 7 i 8)



Ortodoncja

Wpływ LLLT:

- Zmniejsza intensywność bólu
- Zwiększa prędkość przemieszczania się zębów dzięki stymulacji osteoblastów

Implanty

Efekty LLLT:

- Zmniejszenie bólu po operacji
- Szybsza integracja implantu

Studium przypadku: implanty

Pacjent miał pęknięty ząb, który z czasem zaczął ropieć. Pacjent został skierowany do chirurga jamy ustnej, który podzielił ząb i usunął część kości. Laser niskoenergetyczny został zastosowany natychmiast po ekstrakcji, zarówno w zębodole, jak i wzdłuż linii szwu. Chirurg zaproponował, że przepisze Percocet na ból, ale pacjent odmówił. Pacjent nie odczuwał bólu, pomimo odmowy przyjmowania zarówno leków na receptę, jak i bez recepty. W ciągu następnych trzech tygodni laser był stosowany dwa razy w tygodniu wokół miejsca ekstrakcji. Po trzech miesiącach pacjent wrócił na wszczepienie implantu, ponownie bez leków przeciwbólowych lub jakiegokolwiek dyskomfortu. W czasie operacji chirurg skomentował jakość kości w tym miejscu. Fotobiomodulację zastosowano podczas obu procedur do powierzchni policzkowej i językowej. (Uwaga autora: mogę potwierdzić dokładność tego studium przypadku, ponieważ byłem pacjentem.)

Zapalenie zatok

Efekty LLLT:

- Laser może pomóc zmniejszyć stan zapalny i przekrwienie w obrębie zatok, co znacznie zmniejsza ból
- System limfatyczny jest również leczony
- (zdj. 9): Leczenie problemów z zatokami

Regeneracja nerwów

Wpływ LLLT:

- Przywrócenie czucia po urazie lub zerwaniu nerwu
- Wskazówki w leczeniu:
- Stosowanie dwa razy w tygodniu
- Czas trwania do 20 sesji
- Gdy pacjent poczuje mrowienie lub pieczenie nerwu, przerwij leczenie laserem i monitoruj postępy

Zapobieganie powstaniu szczękocisku po długich wizytach

- Zastosuj w pozycji nadrzędnej, przykryj górną część żwacza, upewniając się, że przechodzi nad stawem skroniowo-żuchwowym (zapewnia to leczenie stawu i mięśnia skrzydłowego bocznego)
- Naświetlaj resztę żwacza, aż dojdiesz do dolnej granicy

Staw skroniowo-żuchwowy - standardy postępowania

Podżuchwowy układ limfatyczny

(zdj. 10): Podżuchwowe węzły chłonne

Staw skroniowo-żuchwowy - standardy postępowania

Podżuchwowy układ limfatyczny

(zdj. 10): Podżuchwowe węzły chłonne

Staw skroniowo-żuchwowy

(zdj. 11): Zastosowanie na staw skroniowo-żuchwowy

Wyrostek rylcowaty

Torebka stawowa jest leczona w pozycji najwyższej i we wszystkich trzech pozycjach; leczone są mięśnie i więzadła rylcowate oraz tylny mięsień dwubrzuścowy.

(zdj. 12): Zastosowanie na skroniowy wyrostek rylcowaty mięsień skroniowy – pozycja wyższa i niższa

(zdj. 13): Stosowanie do mięśni skroniowych żwacz – pozycja wyższa i niższa

(zdj. 14): Stosowanie do mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego - Leczenie na stawie obojczykowym i części przedniej do wyrostka sutkowego (patrz diagram C) Jeśli w mięśniu znajdują się jakiegokolwiek punkty aktywujące, powinny być leczone, ostrożnie odchylając wiązkę od tarczycy

(zdj. 15, 16 i 17): Zastosowanie do mięśnia mostkowo-obojczykowo-sutkowego



Inne zastosowania

Zastosowania laseroterapii niskoenergetycznej wykraczają daleko poza gabinet dentystyczny. Przełomowe badania nad gojeniem się ran, udarem, chorobami serca, stanami neurologicznymi i rakiem wykazują nadzwyczajne wyniki, które mogą mieć niezwykle pozytywny wpływ na medycynę w przyszłości.

Laseroterapia niskoenergetyczna jest powszechna w wielu innych praktykach w zakresie opieki zdrowotnej, urazów tkanek, z kręgarzami, masażystami, wykorzystującymi te urządzenia jako dodatek do ich obecnego sposobu pracy lub jako główny sposób leczenia w celu złagodzenia intensywności fizycznej swojej pracy. Badania kliniczne dotyczące regeneracji i zmęczenia mięśni są bardzo interesujące dla wielu sportowców i ich trenerów; zwiększa się ilość szeroko zakrojonych badań, mających na celu zwiększenie wydajności sportowej.

Podsumowanie

Pracownicy służby zdrowia mają niewiele możliwości złagodzenia bólu, zmniejszenia stanu zapalnego i obrzęku oraz stymulacji gojenia się ran, które nie obejmują leków o wielu szkodliwych skutkach ubocznych.

Laseroterapia niskoenergetyczna jest nieinwazyjna i nietoksyczna, co czyni ją atrakcyjną alternatywą dla farmaceutyków. Stomatolodzy często nie są świadomi, jak wykorzystać posiadane laserowe urządzenia chirurgiczne, aby zaoferować niesamowite efekty niskoenergetycznej laseroterapii.

Aby uzyskać więcej informacji prosimy o kontakt z Dr. Gerry Ross: ddsross@rogers.com.

Wyłączny przedstawiciel na Polskę



80-046 Gdańsk, ul. Cienista 21

tel./fax: 58 302 99 25

tel. kom. 601 244 640

www.fach-med.pl

biuro@fach-med.pl