

Joanna Jeruzal

Klinika Chirurgii i Onkologii Dziecięcej
Szpitala Klinicznego nr.4 im. Marii Konopnickiej



LASEROTERAPIA

ZASTOSOWANIE W
MEDYCYNIE KLINICZNEJ

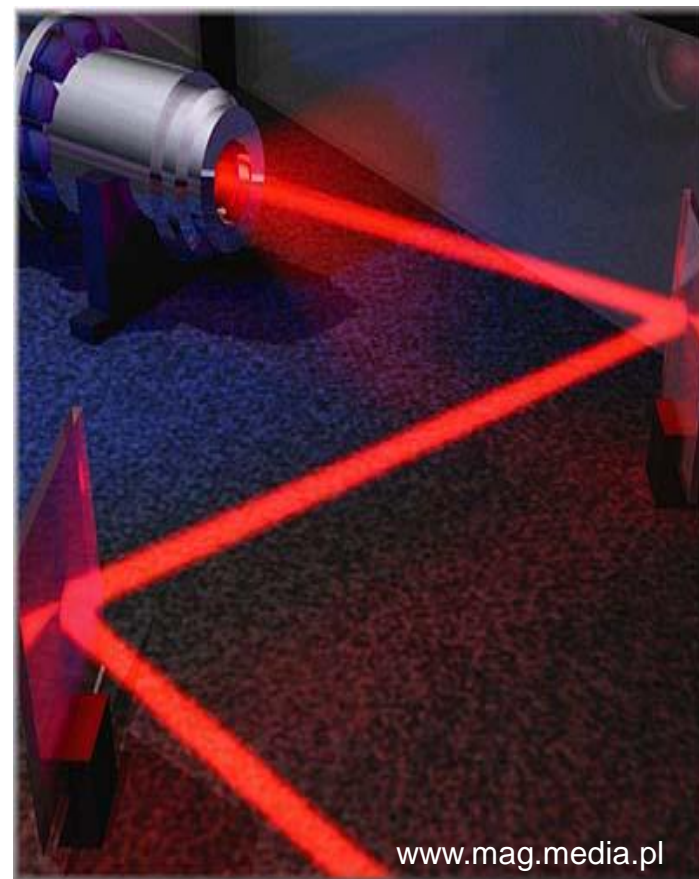
Zakres prezentowanego materiału

- Definicja laseru
- Zasada działania
- Rodzaje laserów
- Krótka historia laseroterapii
- Zastosowania laseroterapii w ujęciu ogólnym
- Laser w okulistyce
- Blizny i tatuaże czyli laser w dermatologii
- Laseroterapia a fizjoterapia i rehabilitacja

LASER = *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*

Generator promieniowania, wykorzystujący zjawisko **emisji wymuszonej**, czyli wzmocnienia światła poprzez wymuszoną emisję promieniowania

Słowo **laser** odnosi się najczęściej do laserów emitujących światło widzialne. Przy innych długościach fali stosowane są dodatkowe określenia precyzujące zakres pracy



Cechy promieniowania laserowego

- **spójne** (w czasie i przestrzeni)
- **spolaryzowane**
- ma postać wiązki o **bardzo małej rozbieżności**

Części lasera

■ Układ pompujący

dostarcza energię do ośrodka czynnego

■ Ośrodek czynny

w odpowiednich warunkach zachodzi akcja laserowa, czyli kwantowe wzmacnianie (powielanie) fotonów

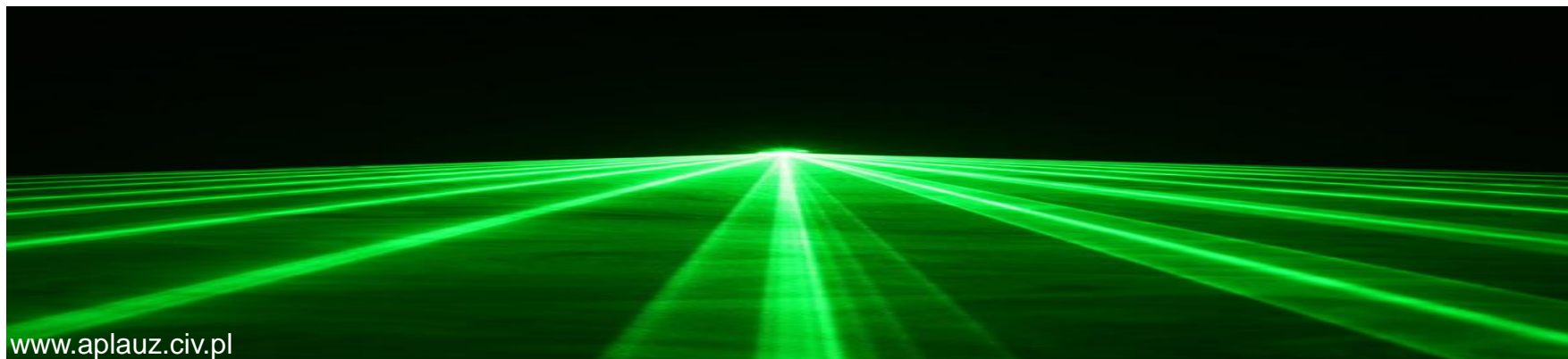
■ Rezonator optyczny


umożliwia wybranie odpowiednich fotonów



RODZAJE LASERÓW

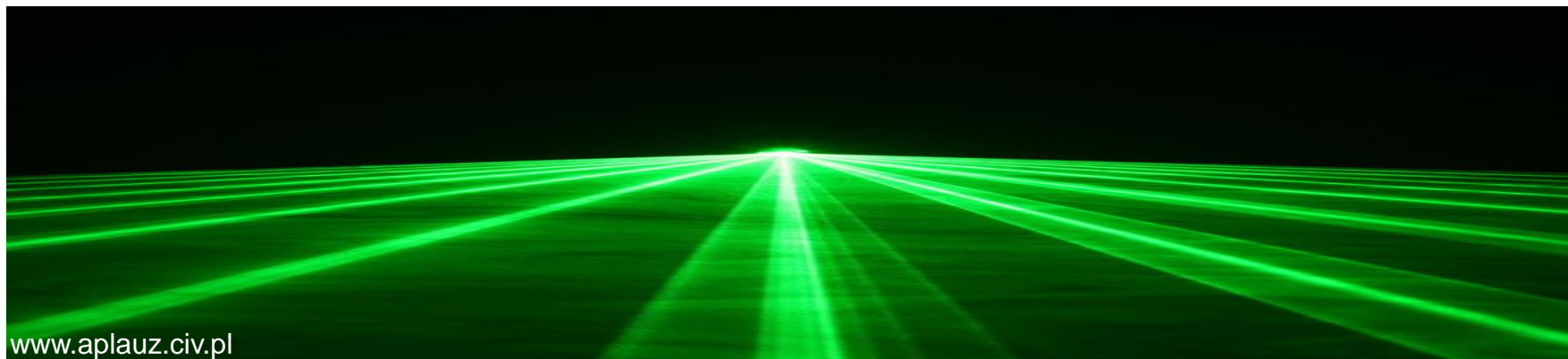
- W zależności od sposobu pracy
- W zależności od ośrodka czynnego



- 
- Lasery **pracy ciągłej**, emitujące promieniowanie o stałym natężeniu
 - Lasery **impulsowe**, emitujące impulsy światła (szczególnym rodzajem lasera impulsowego jest laser femtosekundowy)

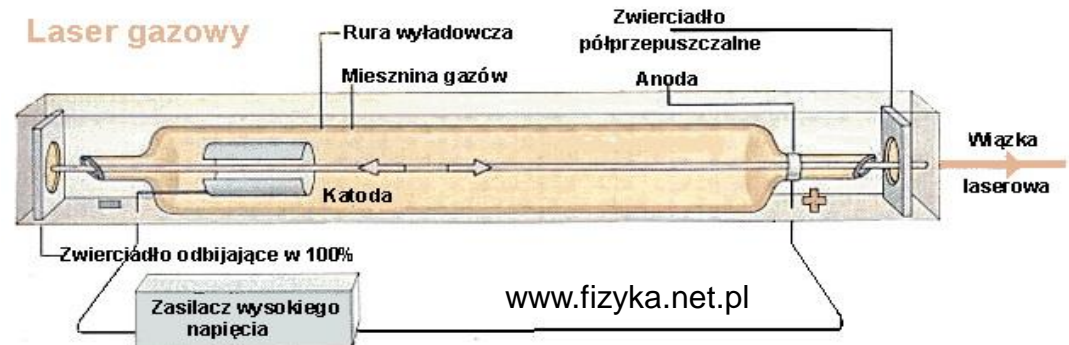
RODZAJE LASERÓW

- W zależności od sposobu pracy
- W zależności od ośrodka czynnego



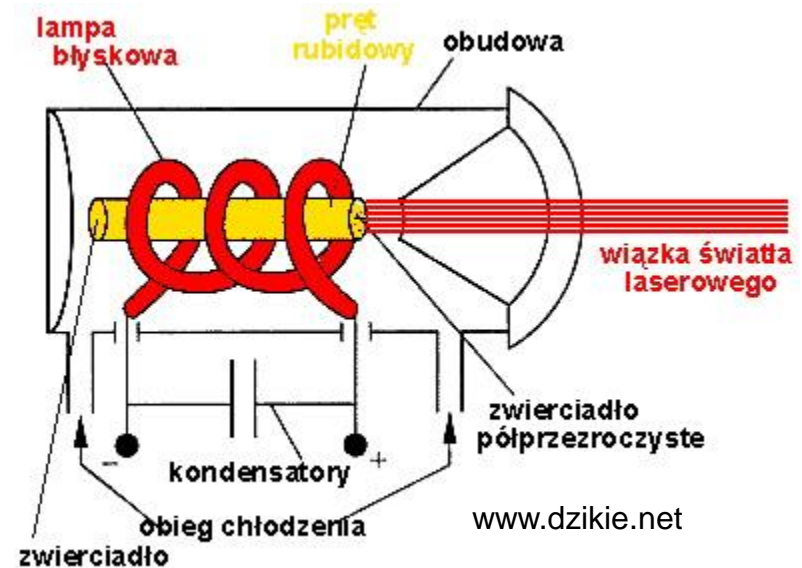
Lasery gazowe

- He-Ne laser helowo-neonowy (543 / 633 nm)
- Ar laser argonowy (458 / 488 / 514,5 nm)
- azotowy (337,1 nm)
- kryptonowy (jonowy 647,1 / 676,4 nm)
- na dwutlenku węgla (10,6 μm)
- na tlenku węgla
- tlenowo-jodowy



Lasery na ciele stałym

- rubinowy (694,3 nm)
- neodymowy na szkle
- neodymowy (Nd:YAG)
- erbowy (Er:YAG) (1645 nm)
- tulowy (Tm:YAG) (2015 nm)
- holmowy (Ho:YAG) (2090 nm)
- tytanowy na szafirze (Ti:Al₂O₃)
- na centrach barwnych



Lasery na cieczy

Lasery **barwnikowe** - ośrodkiem czynnym są barwniki rozpuszczone w nieaktywnym ośrodku przezroczystym np. rodamina

Lasery na wolnych elektronach

Laser **promieniowania X**

Lasery najczęściej stosowane w medycynie

- rubinowy (694 nm)
- aleksandrytowy (755 nm)
- pulsacyjna matryca diodowa (810 nm)
- Nd:YAG (1064 nm)
- Ho:YAG (2090 nm)
- Er:YAG (2940 nm)



RYS HISTORYCZNY

- Gordon Gould; **1957** - pomysł i nazwa lasera
- Arthur Leonard Schawlow, Charles Townes; **1957** – pierwsze prace nad maserami optycznymi
- **1960** - laser rubinowy
- **1961** - laser gazowy helowo-neonowy
- N. G. Basow i A. M. Prochorow (ZSRR) oraz C. H. Townes (USA); **1964** *Nagroda Nobla* z fizyki za prace będące podstawą działania laserów i maserów
- **1964** - pierwszy laser półprzewodnikowy z pompowaniem diodowym
- *Pierwszy polski laser* powstał w Wojskowej Akademii Technicznej w **1963** (laser gazowy He-Ne, generujący promieniowanie podczerwone)

Laseroterapia a medycyna

- Okulistyka
- Dermatologia
- Chirurgia
- Fizjoterapia
- Stomatologia
- Urologia



www.pixmac.com

OKULISTYKA



Leserowa korekcja wad wzroku

- **PRK** (photorefractive keratectomy) – Fotokeratektomia refrakcyjna
- **LASEK** (laser epithelial keratomileusis) – Laser w miejscu keratomilozy nabłonkowej
- **EPI-LASIK** (Epithelial LASIK) – LASIK nabłonkowy
- **LASIK** (laser in situ keratomileusis) – Laser w miejscu keratomilozy
- **femtoLASIK** (All-laser LASIK)
- **SBK-LASIK** (sub-Bowman's keratomileusis)

PRK



www.katowice.gazeta.pl

- krótkowzroczność od -1,0 do -8,0 dioptrii
- niewielkiego stopnia nadwzroczność
- astygmatyzm do 2,5 dioptrii

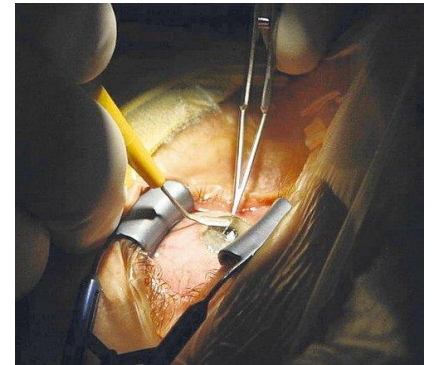
PRK



www.katowice.gazeta.pl

- nabłonek rogówki usuwany mechanicznie
- modulacja kształtu rogówki sterowaną komputerowo wiązką laseru
- zmiana mocy optycznej
- opatrunkowa soczewka kontaktowa
- odbudowa usuniętego nabłonka: ok. 3-4 dni

LASEK

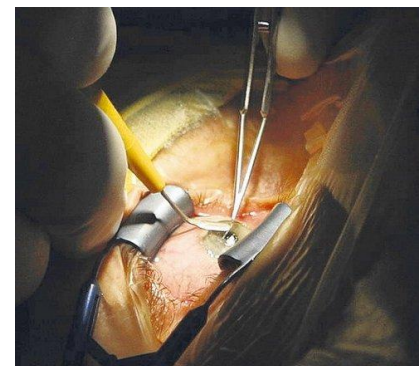


www.lublin.gazeta.pl

- krótkowzroczność od -1,0 do -8,0 dioptrii
- niewielkiego stopnia nadwzroczność
- astygmatyzm do 2,5 dioptrii

LASEK

- nabłonek nie usunięty - uszypułowany płatek
- płatek odchylany na czas laserowania i przykładany ponownie jako „naturalny opatrunek”
- soczewka kontaktowa na 3-7 dni
- złuszczenie płatków i regeneracja nabłonka
- pozostawienie płatków nabłonkowych - zmniejszenie dolegliwości bólowych towarzyszących regeneracji nabłonka + usprawnienie procesu gojenia
- nieudane wytworzenie śródoperacyjne pełnowartościowego płatków nabłonkowych → metoda PRK



www.lublin.gazeta.pl

EPI - LASIK



www.torontolasiksurgery.com

- krótkowzroczność od -1,0 do -7,0 dioptrii
- niewielkiego stopnia nadwzroczność
- astygmatyzm do 3 dioptrii

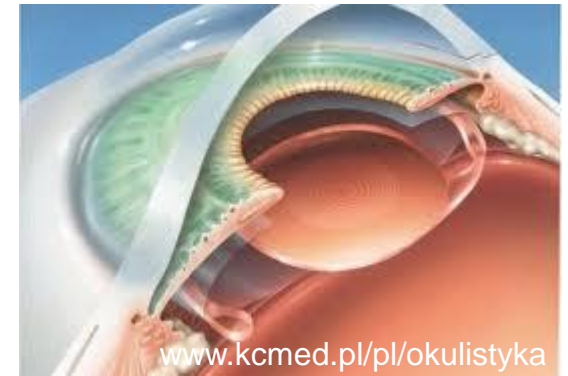
EPI - LASIK



www.torontolasiksurgery.com

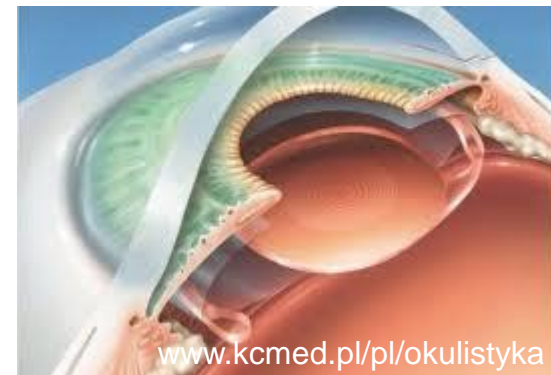
- modyfikacja metody LASEK
- uszypułkowany płatek tworzony przy użyciu **epikeratomu** (separator)
- przy tworzeniu płatka nie używamy alkoholu
- płatek odchylany na czas laserowania i przykładany ponownie jako „naturalny opatrunek”
- soczewka kontaktowa na ok. 4 dni
- zalety nie stosowania alkoholu:
 - łagodniejszy proces regeneracji nabłonka
 - większa „przeżywalność” komórek nabłonka
 - redukcja dolegliwości bólowych po zabiegu
- nieudane wytworzenie śródoperacyjne pełnowartościowego płatka nabłonkowego → metoda PRK

LASIK



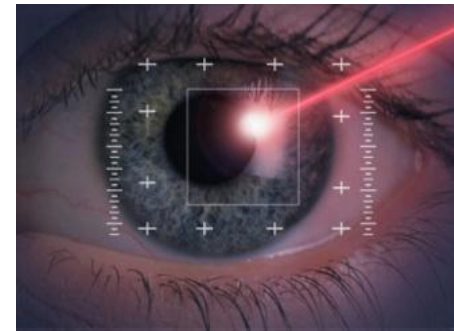
- krótkowzroczność do -10,0 dioptrii
- nadwzroczność do +6,0 dioptrii
- astygmatyzm do 5 dioptrii

LASIK



- znieczulenie miejscowe oka
- uszypułkowany płatek rogówki tworzony przy użyciu **mikrokeratomu**
- odchylenie płatką i działanie sterowanej przez komputer wiązki lasera na odsłonięte, głębsze warstwy rogówki
- modelacja kształtu i mocy optycznej rogówki - kilkadziesiąt sekund
- po zakończeniu działania lasera, odchylony płatek umieszczany na pierwotnym miejscu
- czas trwania zabiegu - kilkanaście minut
- zabieg całkowicie bezbolesny

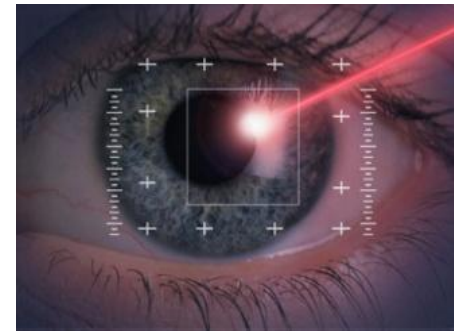
SBK - LASIK



www.costforlasiksurgery.com

- krótkowzroczność do -10,0 dioptrii
- nadwzroczność do +6,0 dioptrii
- astygmatyzm do 5 dioptrii

SBK - LASIK



www.costforlasiksurgery.com

- płatek rogówki cieńszy niż w tradycyjnym zabiegu LASIK
 - przy użyciu w pełni zautomatyzowanego systemu z głowicą jednorazowego użytku
 - wytwarzany tuż pod błoną Bowmana
 - grubość: ok. 70-100 μm (tradycyjny LASIK: 130-180 μm)
- szansa na pozbycie się większych krótkowzroczności i astygmatyzmu oraz kombinacji tych wad u osób, u których tradycyjny LASIK był przeciwwskazany
- zmniejszony dyskomfort pozabiegowy
- skrócony okres rekonwalescencji
- krótki czas stosowania kropli leczniczych
- szybki powrót dobrej ostrości wzroku

femtoLASIK / all laser LASIK

- jedna z najnowocześniejszych metod laserowej korekcji wad wzroku
- zamiast mechanicznego mikroteratomu używa się **lasera femtosekundowego** sterowanego komputerowo
- umożliwienie wyboru:
 - średnicy płatk
 - grubości płatk
 - kąta nachylenia brzegów płatk
- większą przewidywalność grubości tworzonego płatk (<100 μm)
- zwiększenie bezpieczeństwa korekcji większych wad wzroku
- mniejsza możliwość występowania powikłań śródoperacyjnych
- szybsza rehabilitacja oczu
- większy komfort psychiczny pacjenta po zabiegu

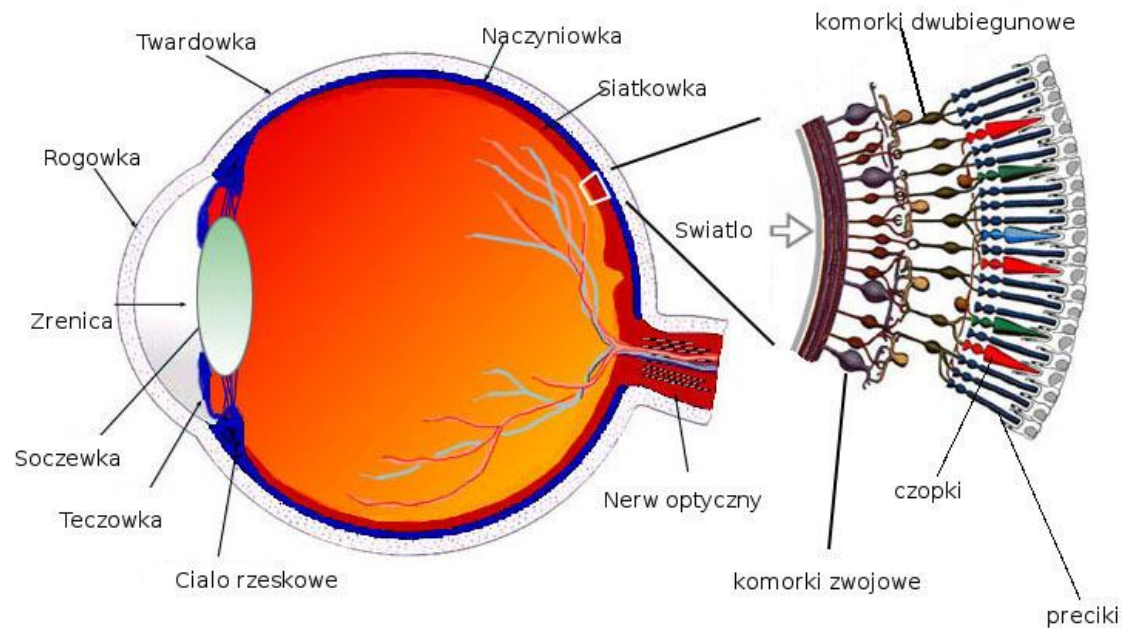


Korekcja laserowa

NIE

likwiduje prezbiopii

- Schemat dla pacjentów (www.youtube.com)
- Usunięcie rogówki mechaniczne (www.youtube.com)
- Usunięcie rogówki mikrokeratomem (www.youtube.com)
- SBK-LASIK (www.youtube.com)



Warunki jakie musi spełnić pacjent

- Wiek od 21 do 55-60 lat,
- Ustabilizowana waga
- Brak stałego przyjmowania steroidów
- Brak ciąży i okresu laktacji



Przeciwwskazania



www.cl.cam.ac.uk

- cukrzyca
- choroby tkanki łącznej - np. reumatoidalne zapalenie stawów, toczeń, guzkowe zapalenie tętnic
- choroby autoimmunologiczne (np. choroby Hashimoto, choroba Gravesa)
- choroby przebiegające z osłabieniem odporności organizmu
- atopia i silne alergie
- trądzik różowaty
- czynne choroby infekcyjne
- osobnicza skłonność do tworzenia bliznowców
- wszczepiony rozrusznik serca

DERMATOLOGIA



Zastosowania

- fotoodmładzanie
- zmarszczki
- poprawa jędrności
- rozstępy
- wiotkość pociążowa skóry
- **blizny potrądzikowe**
- **blizny pooperacyjne i pourazowe**
- znamiona barwnikowe (pieprzyki)
- przebarwienia
- włókniaki,
- **tatuáže**
- naczyniaki rubinowe
- brodawki wirusowe („kurzajki”)
- brodawki narządów płciowych (kłykciny kończyste)
- narośla skórne



Usuwanie blizn



www.collet.pl

- Laser molekularny na dwutlenku węgla
- Laser frakcyjny

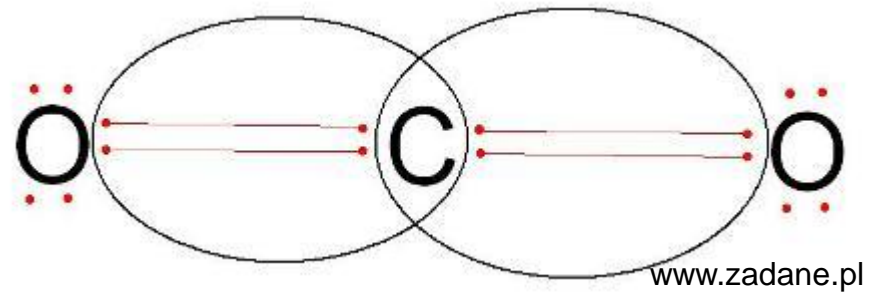


www.btl.net.pl



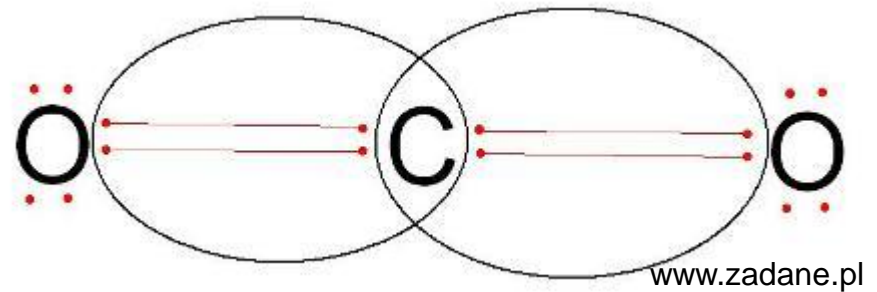
www.doctorcosmetics.com

Laser CO₂



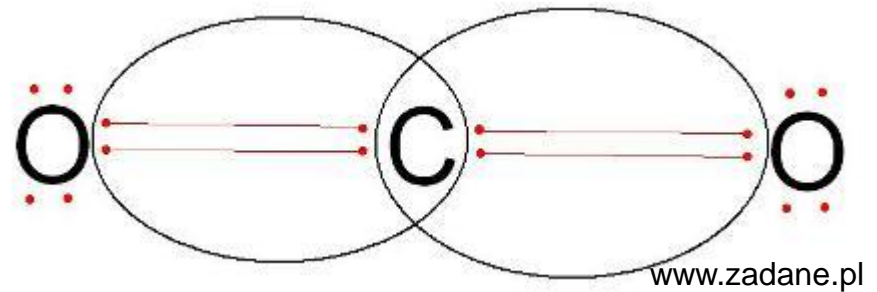
- laser gazowy, w którym ośrodkiem czynnym jest mieszanina dwutlenku węgla, azotu, wodoru i helu
- emituje falę w zakresie podczerwieni zakresie długości fal 9.4 μm i 10.6 μm
- moc dochodzi do 100 kW przy pracy ciągłej 10^{13} W przy pracy impulsowej
- cząstki czynne – cząsteczki dwutlenku węgla
- poziomy laserowe odpowiadają energiom drgań cząsteczki CO₂

Laser CO₂



- cięcie chirurgiczne – alternatywa dla skalpela (tzw. „nóż laserowy”)
- usuwanie brodawek, tatuaży i blizn
- wygładzanie zmarszczek
- likwidacja powierzchniowych zmian skórnych
- fotoodmładzanie
- melasma

Laser CO₂



- laser emituje wiązkę niewidzialnego dla oka światła o dł fali 10 600 nm
- wiązka pochłaniana jest przez wewnątrz- i zewnątrzkomórkową wodę
- następuje odparowanie wody i wytworzenie strefy koagulacji (brak krwawienia w trakcie zabiegu)
- wielkość obszaru koagulacji zależy od czasu trwania pojedynczego impulsu
- nowoczesne lasery CO₂ pracują w trybie impulsowym, o czasie trwania pojedynczego impulsu w mikro- i nanosekundach (brak uszkodzenia termicznego otaczających tkanek i bezbliznowy proces gojenia)

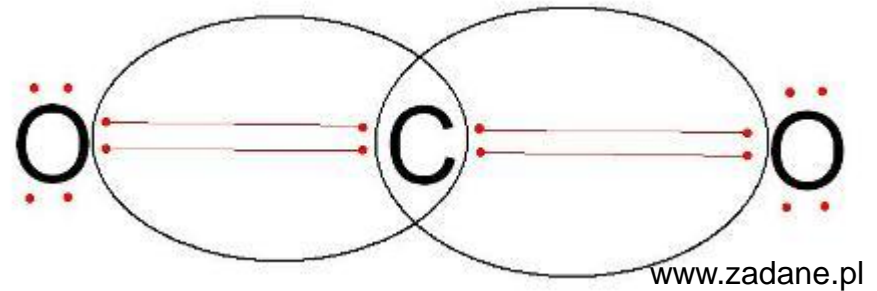
Laser CO₂



➤ Przeciwwskazania

- aktywna infekcja w obrębie leczonej zmiany (bakteryjna lub wirusowa, np. opryszczka)
- skłonność do keloidów lub blizn przerostowych

Laser CO₂



➤ Etapy zabiegu

- znieczulenie
- odparowanie wiązką światła laserowego
- gojenie i pielęgnacja domowa

[blizna przedramienia](#)

Laser frakcyjny (FRAXEL)



www.rosacea-acne-doctors.com

- laser emituje światło o dł 1550nm
- energia jest absorbowana przez wodę zawartą w komórkach naskórka i skóry właściwej
- strumień impulsów o mikroskopijnej średnicy, rozrzucanych równomiernie po skórze dzięki głowicy skanującej
- nie naświetla jednorodnie powierzchni skóry lecz „dziurkuje” ją tysiącami mikroskopijnych „igieł”
- powstają fragmentaryczne, mikroskopowe uszkodzenia skóry spowodowane podgrzaniem tkanek

Laser frakcyjny (FRAXEL)

- impulsy wnikają w skórę w odpowiedniej odległości – nie powodują oparzenia ale skutecznie pobudzają skórę właściwą do regeneracji
- każde punktowe uszkodzenie otoczone jest fragmentem nieuszkodzonej, zdrowej tkanki, co umożliwia szybką odnowę
- gęstość impulsów jest precyzyjna i regulowana na całej powierzchni działania
- zmiana struktury skóry głęboko pod naskórkiem (do 2mm - warunki do regeneracji kolagenu i elastyny)
- podczas zabiegu naskórek pozostaje nieuszkodzony (naturalny opatrunek)
- wymiana starych lub uszkodzonych komórek skóry na nowe i zdrowe

Laser frakcyjny (FRAXEL)

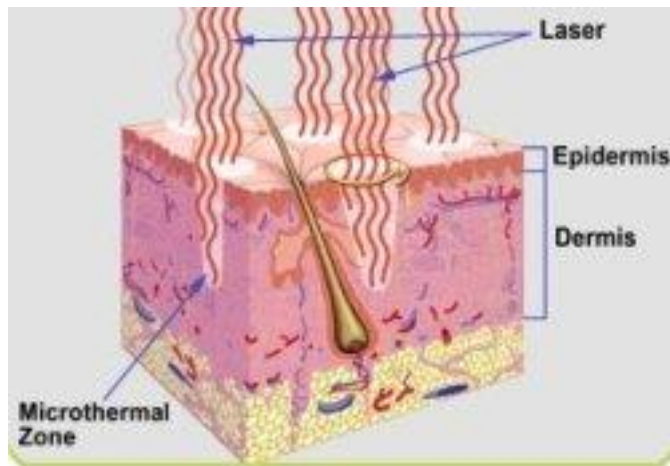
➤ Przebieg zabiegu



- dość bolesny - wrażenia porównywalne do uczucia wbijania setek rozgrzanych igiełek w skórę dlatego wykonywany w znieczuleniu lokalnym (krem EMLA)
- zastosowanie zewnętrznych aparatów schładzających skórę w trakcie zabiegu (cooler)
- bezpośrednio po zabiegu - zaczerwienienie i obrzęk
- może wystąpić pieczenie, świąd
- skóra napięta i sucha (taki stan utrzymuje się ok. 2-3 dni)



Laser frakcyjny (FRAXEL)



www.optimalhealthtoday.com

- później następuje drobnopłatowe złuszczenie naskórka - ewakuacja martwych komórek skóry na zewnątrz
- procesowi gojenia może towarzyszyć delikatne zbrązowienie naskórka, utrzymujące się do 2 tygodni
- pełny rezultat widoczny po 4-5 tygodniach
- najlepsze efekty przy wykonaniu serii 3-5 zabiegów w odstępach 3-6 tygodni
- przebudowa kolagenu powodująca dalsze wygładzanie i ujędrnianie skóry trwała przez 6-12 miesięcy po zabiegu

Laser frakcyjny (FRAXEL)



➤ Przeciwwskazania

- terapia doustna izotretinoiną lub steroidami
- nowotwory skóry
- ciąża i okres laktacji
- aktywne infekcje bakteryjne i wirusowe skóry
- przewlekłe zapalne dermatozy (np. łuszczyca, atopowe zapalenie skóry)
- świeża opalenizna (na tydzień przed zabiegiem)
- okres 4 tygodni od wypełniania zmarszczek kwasem hialuronowym
- blizny przerosłe i keloidy nie kwalifikują się do terapii Fraxelem

Laser frakcyjny (FRAXEL)

- Redukcja blizn potrądzikowych



Niechciane tatuaże

Najczęściej używanym laserem w tego typu zabiegach jest laser neodymowy (Nd:Yag)

Medlite Q-switch Laser



Q-switch

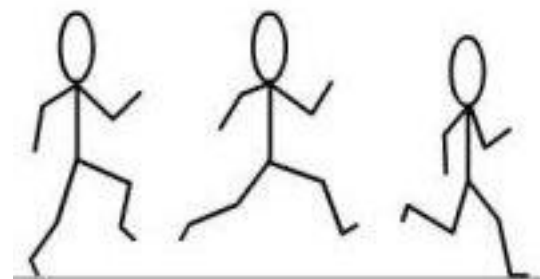


- bardzo krótkie impulsy światła (nanosekundy)
- selektywne pochłanianie przez barwnik tatuażu (każdy kolor barwnika absorbuje inną długość fali)
- rozerwanie barwnika na bardzo drobne fragmenty, które są usuwane przez układ immunologiczny skóry
- zabieg jest bardzo precyzyjny i nie wywołujący trwałych obrażeń skóry
- mamy kilka końcówek emitujących światło o różnych długościach fali:
 - 1064 nm - ciemne tatuaże (czarne, szare, granatowe)
 - 532 nm - tatuaże czerwone
 - 585 nm - tatuaże zielone
 - 650 nm - tatuaże jasnoniebieskie
- nie wszystkie kolory barwnika są możliwe do usunięcia - ograniczenia w usuwaniu tatuaży żółtych, fioletowych, pomarańczowych, różowych i białych
- można usuwać tatuaże profesjonalne, amatorskie i pourazowe

Q-switch

➤ Przebieg zabiegu

- odczucia porównywalne do bólu po strzeleniu gumką
- po zabiegu - delikatne powierzchowne, szybkoogające się uszkodzenia naskórka
- na skórę nakładana jest maść z antybiotykiem i opatrunek
- usunięcie tatuażu w jednym zabiegu jest przeważnie niemożliwe, liczba koniecznych zabiegów zależy od:
 - koloru lub ilości występujących kolorów tatuażu
 - wielkości, gęstości "upakowania" barwnika
 - typu barwnika,
 - głębokości tatuażu
 - koloru skóry
 - indywidualnej reakcji na laser
- tatuaże amatorskie – 4-5 zabiegów
- tatuaże profesjonalne – 6-8 zabiegów
- przerwa ok. 6-8 tygodniowa pomiędzy zabiegami
- czas trwania zabiegu – zależy od rozmiarów tatuaży, 5-60 minut



Q-switch

➤ **Możliwe efekty niepożądane**



www.focus.pl

- niecałkowite usunięcie barwnika
- zmiana koloru tatuażu (gł. makijaż permanentny - stosowanie barwników metalicznych)
- zaburzenia barwnikowe (odbarwienia i przebarwienia)
- blizny i bliznowce (u osób predysponowanych)
- infekcje bakteryjne
- reakcje alergiczne

Q-switch



www.cl.cam.ac.uk

➤ Przeciwwskazania

- skłonność do powstawania blizn (przerosłych, keloidów)
- choroby tkanki łącznej
- terapia doustną izotretinoiną i okres do 3 miesięcy od zakończenia terapii
- bardzo duża powierzchnia tatuażu
- ciemne fototypy skóry



- Film 1
(www.youtube.com)

- Film 2
(www.youtube.com)



- Film 3
(www.youtube.com)

FIZJOTERAPIA



LLLT (low level laser therapy)

Biostymulacja



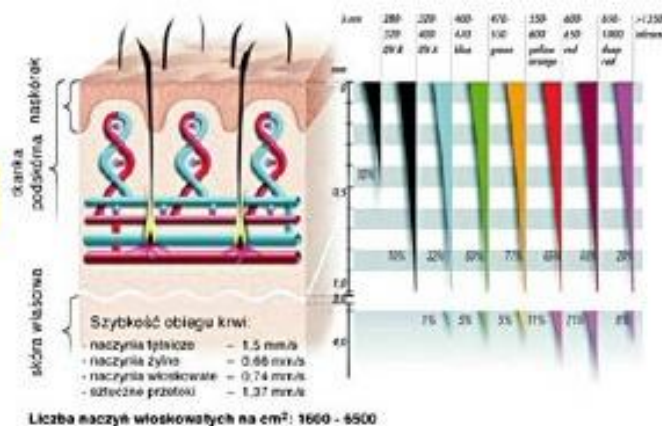
- lasery wysokoenergetyczne = chirurgiczne
- lasery niskoenergetyczne = biostymulacyjne
 - lasery półprzewodnikowe – ośrodek czynny to dioda galowo-arsenkowa (Ga-As) [635-980 nm]
 - lasery helowo-neonowe (He-Ne) – ośrodek czynny to mieszanka helu i neonu [632 nm]

Biostymulacja laserowa

- działanie swoiste lub przedtermiczne = działanie bez pośrednictwa ciepła
- do biostymulacji używa się podczerwieni i czerwieni ponieważ ono najgłębiej przenika do tkanek
- obecnie używa się głównie emisji impulsowej
- częstość impulsów jest regulowana najczęściej w zakresie od 1 do 6 400 impulsów na sekundę

www.bioptron.med.pl

Przenikanie światła przez różne warstwy ludzkiej skóry



Biostymulacja laserowa

- Odbicie i rozproszenie – odbiciu ulega 20-80% i proces ten zależy od:
 - barwy skóry
 - struktury powierzchni skóry
 - odległości głowicy lasera od skóry
 - kąta padania
 - geometrii wiązki
- terapeuta i pacjent powinni wkładać okulary ze szklami nieprzenikliwymi dla promieni lasera
- Absorpcja i przenikanie – proces ten zależy od:
 - długości fali
 - składu chemicznego i budowy tkanek
 - ❖ woda – promienie lasera krótsze od 400 nm i dłuższe od 1100 nm – pomiędzy tymi wartościami = "okno optyczne" przez które promienie przenikają w głąb tkanek
 - ❖ hemoglobina – pasmo zielone o dł 600 nm
 - ❖ melanina – pasmo do 700 nm
- Udział w procesach fizjologicznych



Biostymulacja laserowa

➤ Efekty pierwotne

■ Efekt biochemiczny

- stymulacja wydzielania histaminy i serotoniny
- stymulacja lub hamowanie reakcji enzymatycznych kwasu ATP (przyspieszenie procesów mitozy)

■ Efekt bioelektryczny

- normalizacja potencjału membrany (w stanach patologicznych potencjał spada w związku z przenikaniem przez membranę do wnętrza komórki jonów Na^+)

■ Efekt bioenergetyczny

- stymulacja odżywiania i wzrostu komórek
- regulacja licznych procesów międzykomórkowych

Biostymulacja laserowa

➤ Efekty wtórne

■ Efekt przeciwbólowy

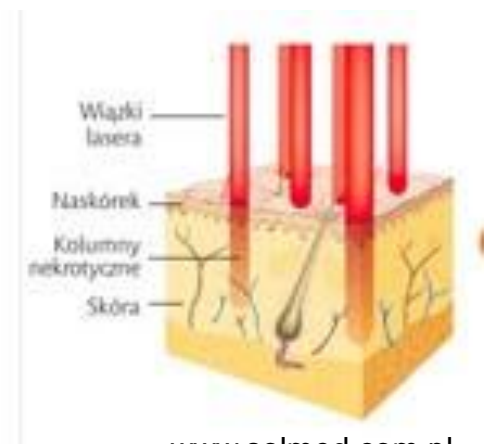
- wzmożenie wydzielania endorfin
- stymulacja regeneracji obwodowych aksonów po uszkodzeniu nerwów
- hyperpolaryzacja błon komórek nerwowych
- zmiany stężeń transmittarów w synapsach

■ Efekt przeciwzapalny

- przyspieszenie resorpcji obrzęków i wysięków
- poprawa mikrokrażenia
- rozszerzenie naczyń krwionośnych
- stymulacja migracji makrofagów
- ułatwienie wytworzenia krażenia obocznego.

■ Efekt biostymulujący

- poprawa krażenia i odżywiania
- regeneracja komórek
- stymulacja syntezy białka
- regeneracja naczyń krwionośnych
- wzrost fibroblastów, włókien kolagenowych i komórek nerwowych



www.solmed.com.pl

Biostymulacja laserowa

➤ Zabiegi kontaktowe i bezkontaktowe

■ Metoda kontaktowa

- tylko na skórze nie uszkodzonej
- głowica dotyka skóry, lekko lub z łagodnym uciskiem
- przygotowanie skóry – przecieramy spirytusem 70% i dezynfekujemy głowicę

■ Metoda bezkontaktowa

- skóra zmieniona chorobowo
- głowicę przesuwamy tuż nad polem zabiegowym, tak aby warstwa powietrza oddzielająca ją od tkanek była ≤ 5 mm (im większa, tym większe straty energii)

Biostymulacja laserowa

➤ Zabiegi labilne i stabilne

■ Labilne = skanowanie lub przemiatawanie

- głowicę przesuwa się płynnym okrężnym lub falistym ruchem z szybkością około 1cm/s
- promieniowanie rozłożone równomiernie, jak najbliższej procesu chorobowego

■ Stabilne = punktowe

- wybieramy punkty najbardziej odpowiednie do wygaszania procesu chorobowego np. punkty spustowe
- kierujemy odpowiednią dawkę promieniowania obliczoną w J na punkt

Biostymulacja laserowa

➤ Zabiegi z wiązką skupioną i rozproszoną

■ Wiązka skupiona

- średnica kilku milimetrów
- znaczną gęstość mocy (do 500 mW/cm^2)
- stosowana w zabiegach punktowych i ruchomych

■ Wiązka rozogniskowana / ze źródła wielopunktowego

- mała gęstość mocy (od $0,01$ do 1 mW/cm^2)
- stosowana w zabiegach obejmujących większą powierzchnię skóry



Biostymulacja laserowa

➤ Wskazania

- trudno gojące się rany i owrzodzenia (również odleżyny)
 - przewlekłe stany zapalne
 - utrudnione zrastanie się kości
 - choroba zwyrodnieniowa stawów
 - zespoły bólowe
 - zapalenia okołostawowe
 - zapalenie ścięgien, powięzi, pochewek ścięgnistych kaletek stawowych
 - nerwobóle
- ❖ Niższe częstotliwości promieniowania laserowego stosowane są w celu osiągnięcia efektu przeciwbólowego, z kolei wyższe w celu osiągnięcia efektu przeciwzapalnego

Biostymulacja laserowa



www.cl.cam.ac.uk

➤ Przeciwwskazania

- choroba nowotworowa
- ostra choroba wieńcowa
- ciąża
- epilepsja
- skłonności do krwawień
- infekcje lokalne nieswoiste
- wysoka gorączka
- okres niemowlęcy

Magnetolaseroterapia

- Magnetolaser – urządzenie stosowane w fizjoterapii działające na zasadzie jednoczesnego oddziaływania promieniowania laserowego wraz z niejednorodnym, zmiennym polem magnetycznym niskiej częstotliwości, ma działanie synergistyczne (szersze pole działania pola magnetycznego + miejscowy efekt leczniczy promieni lasera)
- Efekty działania
 - przeciwbólowe
 - przeciwzapalne
 - poprawa mikrokrążenia
 - działanie immunomodulacyjne
 - działanie hipokoagulacyjne
 - działanie reparacyjno-regeneracyjne
- Efekty biologiczne
 - intensyfikacja oddychania tlenowego
 - działanie wazodilatacyjne i angiogenetyczne
 - nasilenie procesów reparacji i regeneracji tkanek miękkich
 - przyspieszenie procesu tworzenia zrostu kostnego
 - modyfikacja transportu błonowego i dystrybucji jonów
 - pobudzenie syntezy DNA i proliferacji komórkowej
 - regulacja układu immunologicznego



Działanie przeciwbólowe/ Analgesic activity		Aplikator/ Applicator
Układ kostno stawowy/ Osteoarticular system:	- zmiany zwyrodnieniowe kręgosłupa i układu kostno – stawowego kończyn górnych i dolnych / degenerative changes of vertebral column and osteoarticular system of the upper and lower limbs	IR
	- przeciążenia i urazy układu kostno – stawowego/ overloads and traumas to the osteoarticular system	IR
	- reumatoidalne zapalenia stawów/ rheumatoidal arthritides	IR
	- zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa / ankylosing spondylitis	IR
	- urazy stawów/ articular traumas	IR
Tkanki miękkie /Soft tissues:	- reumatyzm pozastawowy, tzw. Fibromyalgie/ extraarticular rheumatism, fibromyalgia	IR
	- urazy tkanek miękkich/ traumas to soft tissues	R
	- stany po naruszeniu ciągłości tkanek (w tym pooperacyjne) /conditions following tissue continuity disruption (also postoperative)	R
	- półpasiec / herpes zoster	R
	- nerwobóle / neuralgias	IR
Działanie regeneracyjne/ Regenerating activity		
Układ kostno – stawowy/ Osteoarticular system:	- stany po pęknięciach i złamaniach kości/ conditions following bone fractures with or without dislocations	IR
	- przeciążenia i urazy układu kostno – stawowego/ overloads and traumas to the osteoarticular system	IR
	- przewlekłe i podostre zapalenia stawów /chronic and subacute arthritis	IR
	- choroba Sudecka/ Sudeck's disease	IR
	- osteoporoza/ osteoporosis	IR
	- stawy rzekome/ pseudoarthroses	IR
Tkanki miękkie/ Soft tissues :	- stany zapalne skóry i tkanek miękkich / skin and soft tissue inflammation	R
	- stany po przebytych zapaleniach skóry i tkanek miękkich / following skin and soft tissue inflammation	R
	- przeszczepy skóry / skin transplants	R
	- oparzenia ,odleżyny ,bliznowce, łuszczyca/ burns, bedsores, keloids, psoriasis	R
	- uszkodzenia nerwów obwodowych /peripheral nerve damage	
	- trądzik pospolity/ acne vulgaris	
Działanie poprawiające krążenie obwodowe / Improvement of peripheral circulation		
Upośledzenie przepływu miejscowego w kończynach/ Impairment of local flow in limbs:	- w angiopatii cukrzycowej, miażdżycowej / in diabetic and atheromatous angiopathy	R
	- w owrzodzeniach podudzi /in crural ulcerations	
	- przyśpieszenie wchłaniania krwiaków/ acceleration of hematoma absorption	R
	- zmniejszenie obrzęku limfatycznego /reduction of lymphatic edema	IR
	- zespół pozakrzepowy /postthrombotic syndrome	R

- Laseroterapia na odcinek piersiowy kręgosłupa
- Laseroterapia punktowa na staw łokciowy



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



www.zuzannaaa.pinger.pl