

# Zastosowanie lasera 532 nm KTP w leczeniu drobnych zmian skórnych – doświadczenia własne

lek. med. Joanna Magdziarz-Orlitz

Solmed – Centrum Medycyny Estetycznej i Dermatologii, Częstochowa

## Wprowadzenie

Obecnie zabiegi laserowe są szeroko stosowane w medycynie, w tym w dermatologii estetycznej, dermatochirurgii, chirurgii plastycznej, flebologii. Urządzenia laserowe wykorzystuje się do zabiegów fotoodmładzania, usuwania nadmiernego owłosienia, do leczenia zmian naczyniowych i barwnikowych, do korekcji blizn, usuwania żyłaków kończyn dolnych bądź usuwania tatuażu. Właściwe zastosowanie i jednocześnie uzyskanie pożądanego efektu związane jest z doбором odpowiedniego urządzenia oraz znajomością zasad i możliwości działania światła laserowego.

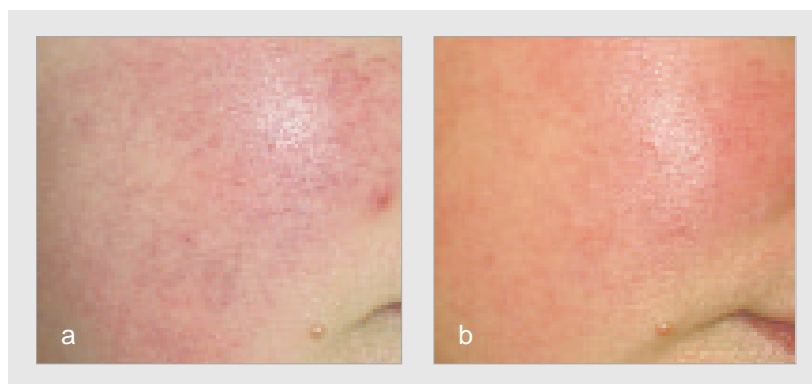
## Mechanizm działania i zastosowanie

Działanie lasera na tkankę można podzielić na: fototermiczne, fotochemiczne, fotoablacyjne, fotodestrukcyjne. W przypadku skóry najważniejszym jest działanie fototermiczne oraz fototermoliza [1,2].

Efekt fototermiczny (cieplny) polega na zamianie zaabsorbowanych fotonów na energię ciepłą, co prowadzi do miejscowego wzrostu temperatury. Czas działania ciepła i temperatura osiągnięta w tkance mogą doprowadzić do koagulacji, a w konsekwencji do martwicy lub

odparowania tkanki i jej zniszczenia. Efekt cieplny (głównie zaś od-

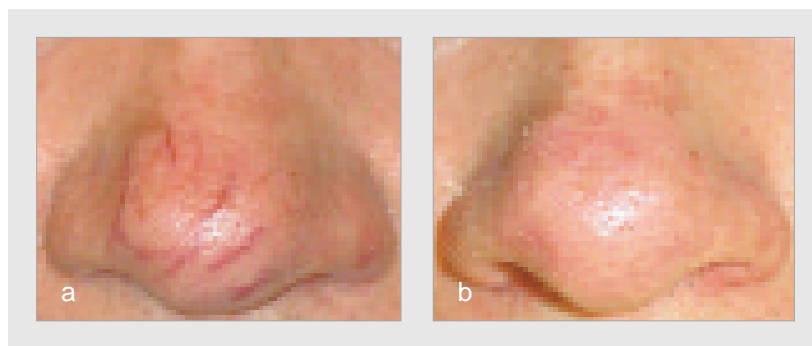
parowanie tkanki) jest wykorzystywany w zabiegach fotoodmładzania



Ryc. 1

*Teleangiektazje i rumień w okolicy policzków: a) przed zastosowaniem lasera 532 nm, b) po zabiegu z użyciem lasera.*

*Telangiectasias and erythema on a cheek: a) before the treatment with the laser 532 nm, b) after the treatment.*



Ryc. 2

*Duże teleangiektazje w okolicy nosa: a) przed zastosowaniem lasera 532 nm, b) po zabiegu z użyciem lasera.*

*Large telangiectasias on a nose area: a) before the treatment with the laser 532 nm, b) after the treatment.*

[1,2,13]. Efekt fototermolizy, a w zasadzie fototermolizy wybiórczej, pozwala – poprzez odpowiedni dobór długości fali, długości impulsu oraz gęstości energii – na dokładne, precyzyjne oddziaływanie na daną tkankę. Światło oddaje energię tylko w tym miejscu, gdzie zostanie pochłonięte przez struktury chromoforowe, takie jak naczynia krwionośne (oksyhemoglobina) czy komórki zawierające melaninę [1,2,13].

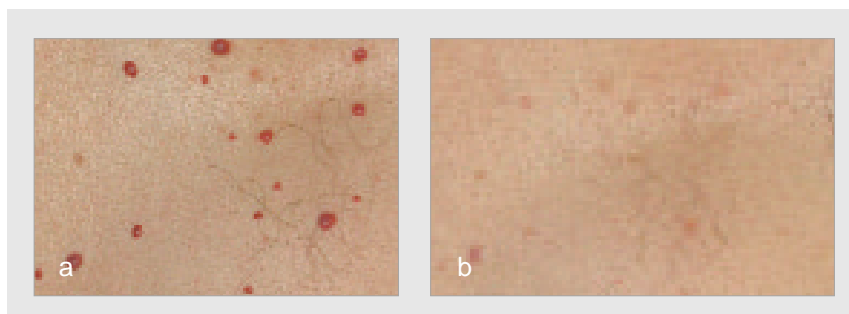
Promieniowanie lasera o długości fali 532 nm KTP (potasowo-tytanowo-fosforowego) zawiera się w spektrum światła widzialnego (zielonego). Promieniowanie tej długości fali jest pochłaniane przez oksyhemoglobinę. Światło lasera może być emitowane pod postacią impulsów lub w sposób ciągły (CW – continuous wave). Emisja ciągła może być stosowana do koagulacji, cięcia oraz odparowania tkanek, natomiast emisja pulsacyjna pozwala na wykonanie selektywnej fototermolizy [13].

## Wskazania i przeciwwskazania

**Podstawowe wskazania** do zastosowania lasera 532 nm to przede wszystkim zmiany naczyniowe, głównie te zlokalizowane na twarzy, pajęczki naczyniowe (spider angiomas), naczyniaki starcze (cherry angiomas), teleangiektazje (teleangiectasias), znamiona naczyniowe typu PWS (port-wine stain), rumień na policzkach, naczyniaki gwiaździste, zmiany barwnikowe, zmiany posłoneczne [2,4,7,10,11,13].

Inne wskazania to: fotoodmładzanie, kępki żółte (*xanthelasma palpebrarum*), nieablacyjna fototerapia trądziku pospolitego, zmiany o charakterze *rosacea* [6,8,12].

**Wskazania pozastandardowe** do zastosowania lasera 532 nm wy-



Ryc. 3

Naczyniak w okolicy klatki piersiowej: a) przed zastosowaniem lasera 532 nm, b) trzy tygodnie po zabiegu z użyciem lasera.

Hemangioma on a chest: a) before the treatment with the laser 532 nm, b) 3 weeks after the treatment.

nikają z codziennej praktyki to: włókniaki (*fibroma*), brodawki łojotokowe (*verrucae seborrhoicae*), rozrost gruczołów łojowych (*hyperplasia sebaceum*), brodawki wirusowe pospolite (*verrucae vulgares*), brodawki płaskie (*verrucae planae*), znamiona naskórkowe, prosaki, zaskórnik, usuwanie tatuażu koloru czerwonego.

Poza dermatologią laser KTP znalazł zastosowanie w urologii w leczeniu łagodnego rozrostu stercza, w otolaryngologii, w chirurgii

zatok przynosowych (głównie w koagulacji przerośniętej błony śluzowej jamy nosowej) [3].

**Przeciwwskazaniami** do wykonania zabiegu laserowego są: ciąża, znamiona barwnikowe, stosowanie leków fotouczulających, czasami wiek (u małych dzieci trudno wykonać zabieg), opalona skóra, fototyp skóry V-VI, uszkodzona skóra, choroby skóry uniemożliwiające wykonanie zabiegu (infekcje), choroba nowotworowa [5]. Przeciwwskazaniami są też łuszczyca i bielactwo.

Tabela 1

Zmiany skórne leczone za pomocą lasera 532 nm (MedArt 470 Asah Medico) w grupie 100 pacjentów  
Skin lesions treated with laser 532 nm (MedArt 470 Asah Medico) in 100 patients

Typ zmiany	Liczba pacjentów	Liczba zabiegów
zmiany naczyniowe	66	82
włókniaki ( <i>fibroma</i> )	12	22
brodawki łojotokowe ( <i>verrucae seborrhoicae</i> )	10	10
brodawki wirusowe płaskie i zwykłe ( <i>verrucae planae</i> , <i>verrucae vulgaris</i> )	4	4
przebarwienia (piegi) ( <i>hyperpigmentation – lentigo</i> )	3	5
zaskórnik (comedones)	2	8
rozrosty gruczołów łojowych ( <i>hyperplasia sebaceum</i> )	2	12
znamiona naskórkowe ( <i>naevus epidermalis</i> )	1	1

## Materiał i metody

Autor niniejszej pracy na podstawie danych z piśmiennictwa oraz własnych doświadczeń przedstawia możliwości zastosowania systemu laserowego: laser o długości fali 532 nm, poszerzony o skaner oraz system chłodzenia (MedArt 470, Asah Medico).

Laser MedArt 470 jest laserem diodowym o długości fali 532 nm, mocy wyjściowej regulowanej od 0,1 do 5 W, gęstości energii w zakresie 1-200 J/cm<sup>2</sup>, czasie trwania impulsu 10-1000 ms, częstotliwości powtarzania impulsów zmiennej od 0,3 Hz do 100 Hz. Istnieje możliwość ustawienia pojedynczego impulsu lub pracy ciągłej. Laser posiada zintegrowany system chłodzenia, co zapewnia schłodzenie naskórka nawet do temp. 0°C przed, w czasie i po wykonywanym zabiegu. W praktyce wystarczające jest chłodzenie do 3°C.

Do dyspozycji są trzy końcówki zabiegowe o różnych wielkościach plamki (0,4 mm, 0,9 mm, 1,4 mm). Skaner pozwala na szybkie, jednolite pokrycie obszaru leczonego wiązką laserową z jednoczesnym równomiernym rozłożeniem energii. Duża moc lasera i możliwość pracy ciągłej pozwala na wykorzystanie go w niektórych zabiegach: np. do elektrokoagulacji, cięcia.

### Metodyka badań własnych

W ciągu ostatnich 2,5 lat autorka wykonała ponad 2000 zabiegów laserowych, z użyciem lasera o długości fali 532 nm, poszerzonego o skaner i system chłodzenia (MedArt 470, Asah Medico). Na podstawie wyników w grupie losowo wybranych 100 pacjentów, w wieku od 8 do 72 lat, u których wykonano różnego rodzaju zabiegi laserowe, został określony rodzaj leczonej zmiany, okolica i zastosowane parametry. Leczone drobne zmiany na-

## Zastosowanie lasera 532 nm KTP w leczeniu drobnych zmian skórnych – doświadczenia własne

### STRESZCZENIE

**Słowa kluczowe:** laser KTP 532 nm, wskazania, zastosowanie

Zabiegi laserowe są coraz powszechniej stosowane w wielu dziedzinach medycyny. Lasery znalazły zastosowanie w dermatologii, chirurgii, flebologii, urologii, laryngologii.

Na podstawie piśmiennictwa oraz doświadczeń własnych, wynikających z codziennej pracy laserem, autor niniejszej pracy podaje wskazania standardowe i pozastandardowe do jego zastosowania. Laser KTP może być stosowany w leczeniu zmian naczyniowych na twarzy i kończynach dolnych, naczynek płaskich, jamistych, gwiaździstych, starczych, teleangiektazji, zmian barwnikowych, włókniaków, brodawek łojotokowych, wirusowych, prosaków, zaskórników, a także w zabiegach fotoodmładzania. Pełne wykorzystanie lasera KTP pozwala na bezpieczne, szybkie i z niewielkimi skutkami ubocznymi leczenie coraz szerszego zakresu zmian, nie tylko dermatologicznych.

## Treatment of small skin changes by laser 532 nm KTP – own experiences

### SUMMARY

**Key words:** KTP 532 nm laser, therapeutic indications, applications

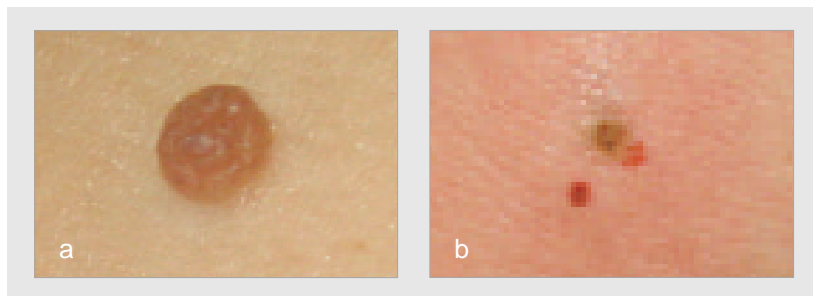
Laser treatment is more and more commonly used in many areas of medicine. Lasers are broadly used in dermatology, surgery, phlebology, urology, otolaryngology.

Having examined medical writing in this area as well as her own experience based on everyday work with the laser, the author of this article presents both standard and non-standard indications for its possible applications.

The KTP laser can be applied in the treatment of vascular lesions both on the face and on lower extremities, cavernous, spider and senile angiomas, telangiectasias, pigmentation changes, fibromas, seborrheic verrucas, viral warts, milia, comedones as well as in photo-rejuvenation treatment. Full application of the KTP laser allows for safe, time saving and no longer producing numerous side effects treatment of a wide scope of not only dermatological lesions and changes.

czyniowe u 66 pacjentów: teleangiektazje małe i średnie oraz naczyniaki małe, stosując plamkę 0,9 mm, moc 5 W, gęstość energii 18-26 J/cm<sup>2</sup> i czas impulsu od 23 do 38 ms. Zamykając naczynia małe uda i podudzia, zastosowano plamkę 1,4 mm oraz pozostałe parametry jw. W przypadku naczyniaka dużego zastosowano leczenie z płytką szafirową, plamkę i moc wyjściową jw., gęstość energii wynosiła 40 J/cm<sup>2</sup>, a czas impulsu 51 ms. Włókniaki u 12 osób były leczone z użyciem następujących parametrów:

plamka 0,9 mm, moc 5 W, CW. Brodawki łojotokowe u 10 osób leczono światłem laserowym o plamce 0,9 mm, mocy wyjściowej 4-5 W, CW. Brodawki wirusowe (płaskie i zwykłe) u 4 osób – stosując plamkę 0,9 mm, moc 5 W, CW. Przebarwienia (piegi) usuwane były z użyciem plamki 0,9 mm, mocy 5 W, energii 18 J/cm<sup>2</sup> i czasu impulsu 23 ms. Zaskórники: plamka 0,9 mm, moc 3,5-5 W, energia w jednym wybranym przypadku wynosiła 21-26 J/cm<sup>2</sup>, w drugim zastosowano CW. Znamię naskórkowe leczono stosu-



Ryc. 4  
Włókniak miękki w okolicy szyi: a) przed leczeniem, b) bezpośrednio po usunięciu.  
Fibroma molle on a neck: a) before removal, b) directly after the removal.



Ryc. 5  
Przebarwienia posłoneczne w okolicy dekoltu u dwóch pacjentek  
a) przed zastosowaniem lasera, b) po leczeniu laserem.  
Solar lentigos on a neck area before in three patients  
a) before the treatment with the laser, b) after the treatment.

jąc plamkę 0,9 mm, moc 5 W, CW. Natomiast rozrosty gruczołów łojowych w dwóch wybranych przypadkach z użyciem plamki 0,9 mm, mocy 3-5 W oraz CW.

## Wyniki

W grupie stu pacjentów leczono z użyciem lasera KTP różne zmiany skórne (ryc. 1-7). Liczba zabiegów

nie jest tożsama z liczbą pacjentów, ponieważ niekiedy u tych samych osób zabiegi były powtarzane, zaś w innych przypadkach u jednego pacjenta poddawano terapii kilka różnych zmian (tab. 1).

Objawy uboczne, pojawiające się w wyniku działania lasera, zależne są od kilku czynników: od okolicy, w jakiej go zastosowano, od mocy i gęstości energii, częstotliwości impulsu

oraz od umiejętności osoby wykonującej zabieg. Najczęściej były to: bolesność, rumień, obrzęk, pęcherzyki, strupki, które są krótkotrwałe i ustępują bez pozostawienia jakichkolwiek śladów.

Leczenie było dobrze tolerowane przez wszystkich pacjentów. Towarzysząca bolesność w trakcie zabiegów była odczuwana w różnym stopniu, największa – podczas usuwania teleangiektazji w okolicy skrzydełek nosa. Rumień po zabiegu, przede wszystkim przy leczeniu zmian naczyniowych był przemijający. Drobne strupki pojawiały się na policzkach i kończynach dolnych podczas leczenia włókniaków, brodawek łojotokowych, wirusowych. Strupki odpadały samoistnie w ciągu 7-10 dni po zabiegu, jedynie na kończynach dolnych utrzymywały się niekiedy do 4 tygodni (tab. 2).

## Dyskusja

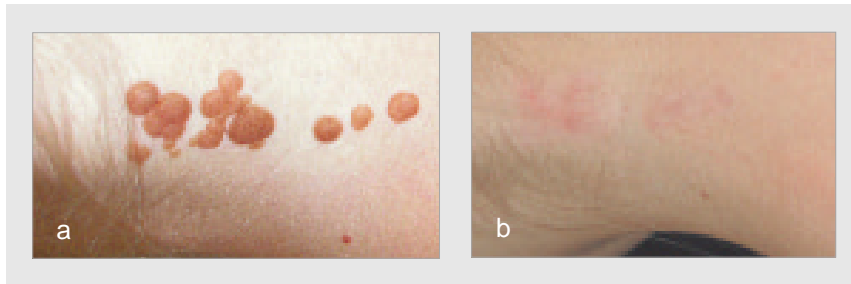
### ■ Zmiany naczyniowe

Laser KTP jest przede wszystkim przeznaczony do leczenia zmian na-

Tabela 2

Objawy uboczne i powikłania występujące po zabiegach laserem KTP 532 nm (n=100)  
Side effects and complications which occur after the treatment with KTP 532 nm laser (n=100)

Objawy uboczne i powikłania po zabiegach	Odsetek pacjentów w %
bolesność	90%
pęcherzyki	7%
rumień	72%
strupki	54% (pojawiały się na 2-3 dzień po zabiegu)
przebarwienia lub odbarwienia	3%



Ryc. 6

Znamię naskórkowe: a) przed zastosowaniem lasera 532 nm, b) po zabiegu z użyciem lasera.

Naevus epidermalis: a) before the treatment with the laser 532 nm, b) after the treatment.

czyniowych płytek, głównie zlokalizowanych na twarzy. Przy leczeniu teleangiektazji, naczynek gwiaździstych, naczynek starczych najczęściej stosowana jest końcówka 0,9 mm, moc 5 W, gęstość energii 18-22 J/cm<sup>2</sup>, częstotliwość 3 Hz oraz czas trwania impulsu 23-28 ms. Znamiona naczyniowe, naczyniaki płaskie najlepiej leczyć, stosując skaner laserowy o mocy 5 W, częstotliwości 11-12 Hz, gęstości energii 11-16 J/cm<sup>2</sup>, często też z zastosowaniem systemu chłodzenia. W przypadku drobnych, o średnicy poniżej 1 mm, naczyń zlokalizowanych na kończynach dolnych (udach i podudziach) lepsze efekty daje zastosowanie gęstości energii 24-30 J/cm<sup>2</sup> i końcówki o płamce 1,4 mm.

Dużym problemem terapeutycznym jest rumień na policzkach. W tym przypadku stosuje się skaner laserowy, uzyskując efekt zmniejszenia i zblednięcia rumienia oraz słabszą reakcję na zmiany temperatury otoczenia, wpływ emocji itp. Podczas leczenia stosuje się gęstość energii 10-14 J/cm<sup>2</sup>, częstotliwość impulsu 12 Hz i moc 5 W.

#### ■ Zmiany barwnikowe i posłoneczne

Laser 532 nm jest również skuteczny w leczeniu zmian barwnikowych o charakterze piegów bądź plam soczewicowatych. Zastosowanie światła laserowego o mocy 5 W, gęstości energii 25-40 J/cm<sup>2</sup>, częstotliwości 3-5 Hz pozwala skutecznie je usunąć.

#### ■ Włókniaki, brodawki łojotokowe i brodawki wirusowe

Często występującym u pacjentów problemem są liczne drobne włókniaki zlokalizowane w okolicy szyi, karku, pod piersiami. Leczenie tego rodzaju zmian z użyciem lasera KTP o mocy 5 W i fali ciągłej jest szybkie, bezpieczne i bezkrwawe. W przypadku pojedynczych, dużych włókniaków, wyraźnie uszypułowanych, zabieg wykonuje się w znieczuleniu miejscowym (np. 1% ksylokainą), używając lasera jak skalpela chirurgicznego do ścięcia zmiany. Podobne efekty uzyskuje się w leczeniu brodawek łojotokowych, brodawek wirusowych zwykłych, brodawek płaskich, stosując w takich przypadkach miejscowe znieczulenie kremem Emla lub lidokainą w żelu bądź znieczulenie nasiętkowe.

#### ■ Zaskórniki i rozrosty gruczołów łojowych

Niekiedy mimo intensywnego leczenia trądziku zaskórnikowego efekty są niezadowalające. Umiejętne zastosowanie lasera KTP o płamce 0,9 mm, mocy 4-5 W, najczęściej na fali ciągłej lub gęstości energii powyżej 30 J/cm<sup>2</sup> pozwala skutecznie zlikwidować duże zaskórniki. Zabieg należy powtórzyć, gdyż podczas jednokrotnego zabiegu nie udaje się zlikwidować wszystkich zaskórników. Podobne efekty uzyskuje się w leczeniu rozrostów gruczołów łojowych lub prosaków.

#### ■ Fotoodmładzanie

Obecność siatki zmian naczyniowych, zmian posłonecznych bądź drobnych zmarszczek jest wskazaniem do wykonania zabiegu laserowego z użyciem skanera i systemu chłodzenia. Odpowiedni dobór parametrów zabiegu pozwala na uzyskanie dobrych efektów. Najczęściej stosowaną dawką jest w okolicy twarzy 15-23 J/cm<sup>2</sup>, ale w okolicy szyi – już tylko 9-10 J/cm<sup>2</sup>.



Ryc. 7

Zaskórniki w okolicy czołowej: a) przed zastosowaniem lasera 532 nm, b) po 4 zabiegach z użyciem lasera.

Comedones on the forehead area: a) before the treatment with the laser 532 nm, b) after 4 procedures with the laser.

Zabieg jest powtarzalny, najlepiej wykonywać go po uprzednim znieczuleniu miejscowym. W jego trakcie pojawia się rumień, pieczenie, wyraźne zbrązowienie zmian pigmentacyjnych. Należy bardzo ostrożnie wykonywać zabieg, nie dopuszczając do utraty kontaktu skóry z płytką szafirową skanera, gdyż grozi to poparzeniem i ewentualnymi bliznami.

#### ■ Znieczulenie

Niektóre zabiegi, takie jak usuwanie włókniaków, brodawek łojotokowych i wirusowych, należy wykonać w znieczuleniu miejscowym. Najczęściej stosuje się krem Emla (jeżeli zabiegowi poddawany jest duży obszar), będący mieszkanką 2,5% lignokainy i 2,5% prylokainy.

Preparat najczęściej stosuje w okluzji, ok. 30 min. do 1 godziny przed zabiegiem. Można zastosować także znieczulenie nasiękowe 1% lub 2% roztworem ksylokainy [9,13].

Podczas leczenia zmian naczyniowych wskazane jest stosowanie przezroczystego żelu, który zmniejsza takie działania niepożądane, jak obrzęk, rumień, bolesność, a jednocześnie zwiększa efektywność działania światła laserowego [10].

Zabiegi laserowe są krótkotrwałe i dość dobrze tolerowane, dlatego często nie ma potrzeby iniekcji środka znieczulającego. Ponadto system laserowy wyposażony jest w system chłodzący, który może być stosowany do znieczulenia, poprzez chłodzenie skóry przed, w trakcie i bezpośrednio po zabie-

gu, co wyraźnie zmniejsza dolegliwości bólowe.

## Podsumowanie

Mając na uwadze podstawowe zasady oddziaływania lasera na tkanki, można zastosować zabiegi laserowe w leczeniu nawet drobnych zmian. Zabiegi dają niewielkie objawy uboczne, są mało inwazyjne, precyzyjne i sterylne (brak więc ryzyka zakażenia HIV, HBV, HCV, HPV).

Umiejętne zastosowanie lasera KTP i wykorzystanie jego pełnych możliwości pozwala na skuteczne, bezpieczne, szybkie leczenie nie tylko zmian skórnych, ale także chirurgicznych, laryngologicznych czy urologicznych.

## PIŚMIENNICTWO

- Rox Anderson R.E., Ross V.: Oddziaływanie promieniowania laserowego z tkanką biologiczną. w: Fitzpatrick R.E., Goldman M.P.: Laserowa chirurgia kosmetyczna. Urban & Partner, 2004: 1-38.
- Lanigan S.W.: Lasery w dermatologii. Wyd. Czelej, Lublin, 2005: 4-6, 15-33, 43, 59-61.
- Lipiński M., Jeromin M., Lipiński M.: Fotoselektywna waporizacja wysokoenergetycznym laserem potasowo-tytanowo-fosforowym – nowa metoda leczenia łagodnego rozrostu stercza. *Urologia Polska*, 2004, 57: 4.
- Łątkowski I.T., Wysocki M.S., Siewiera I.P.: Leczenie malformacji naczyniowych typu „port-wine-stain” przy użyciu lasera KTP 532 nm. *Medycyna Estet. i Przeciwwstarzeniowa*, 2006, 3(16): 124-127.
- Wojtczak M., Rakowski A., Kołtątaj M., Dłubała L., Peszyński-Drews C.: Miejsce laserów w dermatologii i medycynie estetycznej. *Medycyna Estet. i Przeciwwstarzeniowa*, 2007, 4(17): 174-178.
- Berger C., Kopera D.: KTP laser coagulation for xanthelasma palpebrarum. *J Dtsch Dermatol Ges*, 2005, 3(10): 775-779.
- Fournier N., Brisot D., Mordon S.: Treatment of telangiectases with a 532 nm KTP laser in multipulse mode. *Dermatol Surg*, 2002, 28(7): 564-571.
- Baugh W.P., Kucaba W.D.: Nonablative Phototherapy for Acne Vulgaris Using the KTP 532 nm. *Laser Dermatologic Surgery*, 31(10): 1290-1296.
- Wagner G., Mensing H.: Experiences with percutaneous anesthesia using a lidocaine-prilocaine cream (EMLA 5% cream). *Z Hautkr*, 1989, 64: 688-690.
- Kauvar A.N., Frew K.E., Friedman P.M., Geronemus R.G.: Cooling gel improves pulsed KTP laser treatment of facial telangiectasia. *Lasers Surg Med*, 2002, 30(2): 149-153.
- Goldberg D.J.: Laser removal of pigmented and vascular lesions. *J Cosm Dermatol*, 2006, 5(3): 204-209.
- Laube S., Lanigan S.W.: Laser treatment of rosacea. *J Cosm Dermatol*, 2002, 1(4): 188-195.
- Braun-Falco O., Plewig G., Wolff H.H., Burgdorf W.H.: *Dermatologia*. Wyd. Czelej, Lublin, 2004: 1670-1672, 1684-1687.

#### Adres do korespondencji:

Joanna Magdziarz-Orlitz  
Solmed – Medycyna estetyczna  
ul. Botaniczna 32, 42-200 Częstochowa