

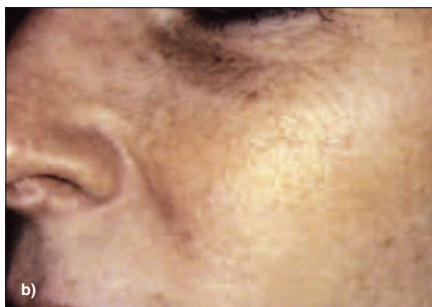
# Intenzivní pulzní světlo v ruce dermatologa

MUDr. Ivana Bäumeltová, Medical Laser Centre

## Úvod

Korektivní dermatologie je obor, který řeší odstraňování či úpravu nežádoucích projevů na kůži, ať jde o kožní onemocnění nebo kosmetické projevy. Dlouhá léta byla k dispozici klasická chirurgická operativa, dermabraze, kryoterapie či tepelné odstraňování (např. elektrokauter), a klasická fototerapie, využívající široké spektrum záření (UV, rtg apod.).

Doba však pokročila a v tomto dynamicky se rozvíjejícím oboru je dnes k dispozici technika, o které se dermatologům ještě před dvaceti lety mohlo jen zdát.



Obr. 1. Pigmentové skvrny v obličeji, poškození UV zářením  
a) před ošetřením, b) po čtyřech ošetřeních

Jsou zde přístroje umožňující léčit lupénku, akné, výsevy oparů a benigní kožní nádory. Lze odstranit vaskulární a pigmentové (v tomto případě vhodnost metody musí posoudit dermatolog) léze, permanentně redukovat nežádoucí ochlupení, odborníci si poradí s korekcí vrásek a mohou celkově omladit kůži bezbolestnou neoperativní cestou.

Trendem estetické medicíny několika posledních let jsou zákroky minimálně bolestivé, bez nutnosti dlouhého hojení. Již celá desetiletí se používají lasery, které napomáhají z pokožky odstranit nežádoucí projevy, a to *cestou monochromatické selektivní fototermolýzy*.

Zjednodušeně řečeno to znamená, že na každý typ kožních změn je zapotřebí jiný typ laseru.

Pro ošetření dané léze je nutné světlo s takovými vlastnostmi, které umožní selektivně působit pouze na ošetřovaný cíl (tzv. chromofor), tj. žádoucím způsobem



Obr. 2. Pigmentové skvrny na hřbetech rukou  
a) před ošetřením, b) po jednom ošetření

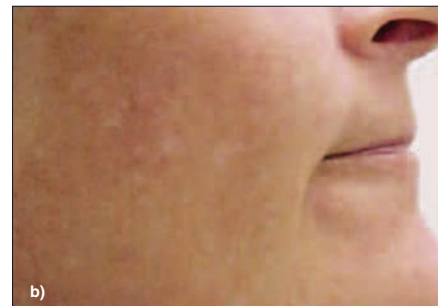
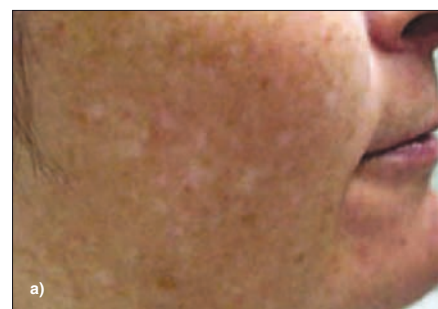
a s minimálními vedlejšími účinky. Světlo přemění svoji energii na energii tepelnou, která způsobí požadovaný efekt.

Mezi novinky několika posledních let patří systémy ošetřující kůži *polychromatickou metodou*, tzn. současným působením nejrozličnějších barevných kombinací ve spektru; označovanou IPL (intense pulse light – intenzivní pulzní světlo).

*Zatímco různé typy laserů působí na konkrétní jednotlivé chromofory, pulzním světlem se ošetřuje mnoho změn v pokožce současně.* Tak zvaná fotorejuvenace odstraňuje kožní cévní změny (rozšířené žilky v obličeji, na nose, krku, dekoltu, hemangiomy, naevus flammeus neboli oheň, začervenání při růžovce atd.), pigmentové skvrny (sluneční a stařecké), působením na mazové žlázy zmenšuje rozšířené póry, aktivací buněk produkujících kolagen a elastin koriguje jemné vrásky a jizvy, urychluje výhled zarudnutí po laserovém resurfacingu a s použitím filtru o určité vlnové délce trvale redukuje nežádoucí ochlupení. Některé systémy jsou navíc vybaveny laserovou koncovkou Nd:YAG (Nd:YAG – neodýmium ytrium aluminium granát), která umožňuje odstranit metličkové a retikulární varixy (křečové žíly) dolních končetin – které byly dosud řešitelné pouze skleroterapií.

Fotorejuvenace má určitá pravidla. Pokožka před zákrokem by měla být co nejméně opálená a v průběhu kúry je zapotřebí chránit kůži přípravky s vysokým ochranným faktorem proti UV záření. Klasickými kontraindikacemi jsou těhotenství, aktivní kožní choroby zhoršitelné ošetřením světlem, epilepsie aj.

Protože nejde o invazivní terapii, je možné použít IPL i v místech, která jsou jinak pro ošetření laserem pokládána za příliš riziková – krk, dekol, hřbety rukou a předloktí nebo ramena. Na ošetřované místo se při zákroku nanáší dostatečná vrstva chladného vodivého gelu (průhledný gel pro sonografická vyšetření). Při zákroku, který trvá patnáct až dvacet minut, pociťuje pacient pouze mírné pálení během jednotlivých pulzů, není nutná ani lokální povrchová anestezie. Po zákroku je pacient okamžitě schopen běžných aktivit. Po správně provedeném ošetření přetrvává několik minut lehké zarudnutí pokožky, pigmentové a popř. i vaskulární léze na několik dní ztmavnou a poté



Obr. 3. Pokožka poškozená UV zářením, pigmentace a žilky  
a) před ošetřením, b) po pěti ošetřeních



Obr. 4. Žilky v obličejí  
a) stav před ošetřením, b) po třech ošetřeních

zmizí. Doporučené schéma ošetření je tři až pět sezení ve tří- až čtyřtýdenních intervalech. Následné zlepšení kvality pleti při správné péči přetrvává několik let, doporučuje se přibližně jednou ročně jedno udržovací ošetření.

### Pulzní světlo pro kosmetické účely

Pulzní světlo pro kosmetické účely představila v USA v roce 1995 izraelská firma Lumenis Ltd. V současné době máme k dispozici poslední typ přístroje – Lumenis One, který dokonce sdružuje několik systémů:

□ *aplikační hlavice Universal IPL*

univerzální systém IPL s možností volit ze širokého spektra filtrů (515 až 755 nm), délku pulzu, skadby pulzu a velikosti stopy; ergonomická aplikační koncovka s možností práce v různých polohách (tři varianty aplikačního spínače);

□ *aplikační hlavice LightSheer* diodový laser 800 nm, délka pulzu 5 až 400 ms, dávka záření (fluence) až 100 J/cm<sup>2</sup>; zlatý standard na permanentní redukci ochlupení; laser, jenž pracuje v kontaktním režimu, ve kterém uživatel přikládá na místo zákroku safírovou koncovku s aktivním chlazením; velikost stopy 9 × 9 mm, frekvence až 2 Hz;

□ *aplikační hlavice Nd:YAG*

laser Nd:YAG na odstraňování vaskulárních lézí a žilek (na nohou až do průměru 4 mm); vlnová délka 1 064 nm, volitelná délka pulzů a volitelná skladba

pulzů (jednotlivý, dvojitý, trojitý); aktivní chlazení aplikačního krystalu, kontaktní mód aplikace s velikostí stopy 9, 6 a 4 × 2 mm;

□ *aplikační hlavice Q-switch Nd:YAG*

laser Nd:YAG na odstraňování tetováže a intradermálních pigmentů; vlnová délka 1 064 nm, extrémně krátký pulz v řádu nanosekund pro destrukci na buněčné úrovni;

□ *aplikační hlavice Aluma*

radiofrekvenční systém používající patentovaný postup FACES™ (Functional Aspiration Controlled Electrothermal Stimulation), což je elektrotermální stimulace s řízenou funkční aspirací kůže; poskládá do aplikační koncovky kůži přesně tak, jak je třeba k nebolestivému působení radiofrekvenčního proudu hluboko v dermis (hluboká vrstva kůže); jestliže je teplota v dermis zvýšena nad 60 °C, dojde k denaturaci kolagenu a vlákna se stahují a zesilují; v následujících měsících se přirozenými hojivými procesy odstraní poškozený kolagen, vytvoří se vrstva nového kolagenu, který je silnější, organizovanější a jeho struktura je podobná té, která se nachází v dermis mladé a méně poškozené kůže; výsledkem je pevnější a mlaději vypadající kůže.

Zde bude přiblížen systém IPL.

### Univerzální systém IPL

K ošetření IPL používáme univerzální hlavici, pro jednotlivé zákroky lze volit clony s různými vlnovými délkami.



Obr. 5. Žilky na nose muže  
a) před ošetřením, b) po třech ošetřeních

K nastavení parametrů procedury, kterými jsou odřezávací vlnové délky filtrů, dávka záření (fluence) a pulzní parametry (počet, délka pulzů a pulzní prodlevy), se přistupuje v závislosti na typu ošetřované kůže (zejména fototypu), stadiu procedury a zákroku a dominujícího postižení.

### Vlnové délky

Univerzální aplikační hlava IPL Lumenis One emituje pulzy světla v širokém

spektru (515 až 1 200 nm). Volba spektra závisí na výběru odřezávacího filtru, který blokuje transmisí světla s menšími vlnovými délkami, než je vlnová délka indikovaná na filtru a emituje toto spektrum od vlnové délky do 1 200 nm. Filtr je umístěn uvnitř hlavice a je vyměnitelný. Pro zákroky na kůži se používají filtry 560, 590 nebo 640 nm. Absorpční a rozptylový koeficient melaninu, který je hlavním absorbujícím pigmentem kůže, se snižuje se zvětšující se vlnovou délkou. Proto větší vlnové délky pronikají hlouběji do kůže, ale produkují v kůži méně tepla. Další faktor při výběru správného filtru



Obr. 6. N. flammeus (oheň)  
a) před ošetřením, b) rok po čtyřech ošetřeních

se vztahuje k barvě kůže pacienta. Čím je barva tmavší, tím více melaninu je v kůži přítomno. Melanin při absorpci konkuruje zacíleným lézím. Absorpce světla v melaninu se snižuje s většími vlnovými délkami, u pacientů s tmavší kůží se proto volí filtry s větší vlnovou délkou. Hlavním absorbentem světla v krvi je hemoglobin. Jeho specifické absorpční špičky jsou ve viditelném a blízkém infračerveném rozsahu světelného spektra. Absorpční koeficient hemoglobinu je až do vlnové délky 600 nm velmi vysoký, tzn. že většina viditelné energie je absorbována tenkou vrstvou krve při povrchu žilky. Záření o menší vlnové délce je efektivněji absorbováno menšími superficiálně (povrchově) uloženými žilkami a záření o větší vlnové délce většími a hlubšími žilkami.

### Dávka záření

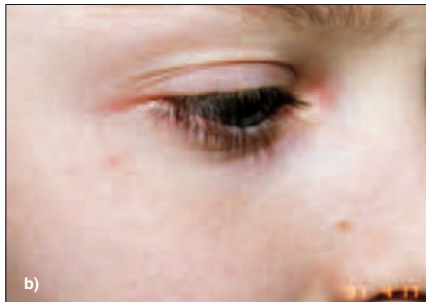
Dávka záření (fluence) vyjadřuje celkovou světelnou energii zacílenou na kůži v joulech na centimetr čtverečný (J/cm<sup>2</sup>). Světlo generované univerzální hlavici sys-



tému Lumenis One prochází krystalem a gelem a ozařuje kůži pacienta. Tím je efekt rozptylu minimalizován. Dávka záření je konstantní a energie proniká do kůže hlouběji než při použití laseru. Čím vyšší je dávka záření, tím vyšší je teplota cílené léze a okolní kůže. K dispozici jsou dvě velikosti plochy krystalů (15 × 30 mm a 15 × 8 mm). Chladný gel a interní chlazení krystalu hlavice snižují úvodní teplotu epidermis, a tím maximalizují teplotu, které je dosaženo během pulzu. Při ošetření povrchových žilek je někdy vhodné vypnout chlazení hlavice a použít nechlazený gel, aby se zabránilo vazokonstrikci (stažení cév).

## Parametry pulzu

Hlavním úkolem při zákrocích s použitím světelné energie je prohřát cílenou lézi na teplotu dostatečně vysokou k jejímu zničení, ale bez poškození okolní tkáně. Melanin obsažený v epidermis absorbuje světlo, zvyšuje epidermální teplotu a může způsobit negativní vedlejší efekty. Při zákrocích na hlubších lézích je třeba zvolit vyšší intenzitu záření, protože světelná energie je průnikem tkání tlumena. Zahřátí epidermis takto vysokými dávkami může vést k poškození, proto se využívá tzv. termální selektivita (více pulzů, různé délky pulzů a pulzní prodleva). Doba chlazení cíle je nepřímě úměrná kvadrátu jeho velikosti; menší cíle



Obr. 7. *N. araneus (pavoučkový névus)*  
a) před ošetřením, b) po jednom ošetření

nebo následně pigmentové léze s menší koncentrací pigmentu se zchladí rychleji. Lumenis One využívá tuto termální selektivitu, tzn. delší dobu chlazení relativně velkých lézí a kratší dobu chlazení tenčí epidermis. Toho je dosaženo rozdělením celkové použité energie do několika podpulzů (dvojitý nebo trojitý pulz). Délka pulzu představuje dobu, po kterou je léze vystavena každému podpulzu svět-

la. To znamená, že pulz by měl být delší než doba chlazení epidermis a kratší než doba chlazení cílené struktury. Prodleva mezi podpulzy (pulzní prodleva) v sekvenci by měla být dostatečně dlouhá pro ochlazení epidermis mezi pulzy odevzdáním tepla do chladicího gelu. Ale prodleva by současně měla být kratší než doba chlazení cílené léze, aby v ní část tepla zůstala a s každým dalším následujícím podpulzem se teplota zvyšovala. Tmavší kůže absorbuje více světla a zahřívá se na vyšší teplotu; proto jsou třeba delší pulzní prodlevy.

## Závěr

Důsledná ochrana očí všech osob v místnosti vykonávání zákroku je samozřejmostí, ochranné brýle pro lékaře i pacienty jsou dodávány jako součást přístroje.

Nejdůležitějším předpokladem úspěšného zákroku a spokojeného pacienta je správná diagnóza, vhodná indikace a řádně instruovaný pacient. Přístroj, který umožňuje kombinovat různá ošetření, je velkým pomocníkem v povoláních rukou odborníka. Pokud vývoj nové techniky a nových postupů nadále půjde stejným tempem, lze se těšit na skutečné „fontány mládí a krásy“.

(mlc@bgm.cz)

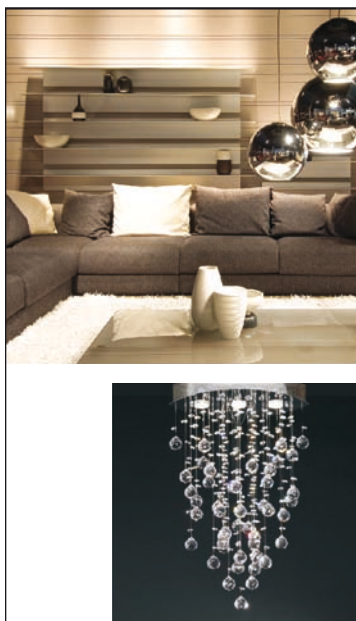
Recenze: MUDr. Milena Jirásková, CSc.

## SEZNAM INZERCE

ABB s.r.o., Elektro-Praga .....	20,37
ELEKTROSVIT Svatobořice a. s. ....	28
Elektrotechnický zkušební ústav, s. p. ....	31
Eltech CZ, s. r. o. ....	28
ENIKA s.r.o. ....	10
ETNA spol. s r. o. ....	14
Fagerhults Belysning Aktiebolag .....	2 OČ

Garoma Plus spol. s r. o. ....	28
Indal C&EE s. r. o. ....	15
Kanlux s. r. o. ....	33
Kolimex s. r. o. ....	29
Kompar s. r. o. ....	29
Lovato spol. s. r. o. ....	29
LUMINEX s. r. o. ....	7, 29
MODUS, spol. s r. o. ....	29

OSMONT, s. r. o. ....	21
OSRAM spol. s r. o. ....	4 OČ
Philips Česká republika s.r.o., divize Lighting	23
SEC s. r. o. ....	1 OČ, 35
Schmachtl CZ, spol. s r. o. ....	29
Terinvest, spol. s r. o. ....	56
Testo s. r. o. ....	5
Thorn Lighting CS, spol. s r. o. ....	3 OČ



**tendence®**  
13. mezinárodní veletrh interiérů  
11-14 | 9 | 2008  
PVA Letňany Praha

**tendence®**

13. mezinárodní veletrh interiérů

[www.tendence.eu](http://www.tendence.eu)

DEKORACE | BYTOVÝ TEXTIL | STOLOVÁNÍ | SKLO A KERAMIKA | DÁRKY  
DESIGN | MODERNÍ NÁBYTEK | KLASICKÝ NÁBYTEK | ETNO  
KUCHYNĚ | DOMÁCÍ SPOTŘEBIČE | OSVĚTLENÍ

TERINVEST spol. s r. o., Americká 31, 120 00 Praha 2  
tel.: +420 221 992 123, fax: +420 221 992 149, [tendence@terinvest.com](mailto:tendence@terinvest.com)

