

# DERMA

VOLUME XVI, NUMBER 3, 2016

**INTERNATIONAL  
INTERDISCIPLINARY JOURNAL  
OF DERMATOVENEROLOGY  
AND RELATED DISCIPLINES**



VYDAVATELSTVO **SPOBAD** PUBLISHERS

**BRATISLAVA • PRAHA**

INDEXED IN SLOVAK NATIONAL BIBLIOGRAPHY  
AND BIBLIOGRAPHIA MEDICA SLOVACA  
ISSN: 1335-7360

# SMART RIEŠENIE PRE JEDNODUCHŠÍ ZAJTRAŠOK PACIENTOV S PSORIÁZOU



Otezla (apremilast – inhibítor PDE4)  
– NOVÁ liečba kombinujúca  
účinnosť, bezpečnosť a komfort  
**PERORÁLNEHO PODANIA**  
u pacientov s psoriázou

- ◆ Signifikantné zlepšenie príznakov a kvality života pacientov so stredne ťažkou až ťažkou ložiskovou psoriázou vrátane ťažko liečiteľných oblastí<sup>1</sup>
- ◆ Apremilast bol podaný viac ako 4000 pacientom a preukázal konzistentný bezpečnostný profil naprieč indikáciami<sup>2</sup>
- ◆ Perorálne podávaná liečba nevyžadujúca skríning ani laboratórny monitoring podľa SPC<sup>1</sup>

▼ **Názov lieku:** Otezla 10 mg, 20 mg a 30 mg filmom obalené tablety. **Zloženie lieku:** Každá filmom obalená tableta obsahuje 10 mg, 20 mg a 30 mg apremilastu. **Lieková forma:** Filmom obalené tablety. **Indikácie:** Otezla, samostatne alebo v kombinácii s antireumatickými liekmi modifikujúcimi ochorenie (Disease Modifying Antirheumatic Drugs, DMARD), je indikovaná na liečbu aktívnej psoriatickej artritídy (PsA) u dospelých pacientov, ktorí mali neadekvátnu odpoveď alebo boli intolerantní na predchádzajúcu liečbu DMARD. Otezla je indikovaná na liečbu stredne ťažkej až ťažkej chronickej ložiskovej psoriázy u dospelých pacientov, ktorí nereagovali alebo majú kontraindikáciu, alebo sú intolerantní na inú systémovú terapiu vrátane cyklosporínu, metotrexátu alebo psoralenu uľtrafialového-Aziarenia (PUVA). **Dávkovanie spôsob podávania:** Liečbu Otezlou má začať špecialista so skúsenosťami v diagnostike a liečbe psoriázy a psoriatickej artritídy. Odporúčaná dávka Otezly je 30 mg dvakrát denne podaná perorálne, ráno a večer, približne 12-hodinovom odstupe, bez obmedzenia príjmu potravín. Plán iniciálnej titrácie je požadovaný ako je uvedené nižšie v Tabuľke 1. Po iniciálnej titrácii nie je požadovaná retitraciia.

Tabuľka 1: Plán titrácie dávky

Deň 1		Deň 2		Deň 3		Deň 4		Deň 5		Deň 6 a ďalej	
DOP*	POP*	DOP*	POP*	DOP*	POP*	DOP*	POP*	DOP*	POP*	DOP*	POP*
10 mg	10 mg	10 mg	10 mg	20 mg	20 mg	20 mg	20 mg	20 mg	30 mg	30 mg	30 mg

\*DOP – dopoludnie; \*POP – popoludnie

Počas pivotných štúdií bolo pozorované najväčšie zlepšenie v priebehu prvých 24 týždňov liečby. Ak pacient nevykazuje žiadne známky liečebného prínosu po 24 týždňoch, liečba sa má prehodnotiť. Reakcia pacienta na liečbu sa má hodnotiť v pravidelných intervaloch. Kontraindikácie: Precitlivosť na liečivo alebo na ktorúkoľvek z pomocných látok. Gravidita. **Osobitné skupiny pacientov: Pediatrická populácia:** Bezpečnosť a účinnosť apremilastu u detí vo veku od 0-17 rokov neboli stanovené. K dispozícii nie sú žiadne údaje. **Starší pacienti:** Utýchto pacientov sa nevyžaduje žiadna úprava dávky. **Pacienti sporuchou funkcie obličiek:** Nevyžaduje sa žiadna úprava dávky u pacientov s miernou až stredne ťažkou poruchou funkcie obličiek. Dávka apremilastu sa má znížiť na 30 mg jedenkrát denne u pacientov s ťažkou poruchou funkcie obličiek (klírens kreatinínu menej ako 30 ml za minútu odhadovaný pomocou vzorca podľa Cockcrofta a Gaulta). Pre počiatočnú titráciu dávky v tejto skupine sa odporúča, aby bola Otezla titrovaná iba podľa dopoludňajšieho plánu uvedeného v Tabuľke 1 a aby boli popoludňajšie dávky vynechané. **Pacienti sporuchou funkcie pečene:** Nevyžaduje sa žiadna úprava dávky u pacientov sporuchou funkcie pečene. **Osobitné upozornenia a opatrenia pri používaní:** Pacienti so zriedkavými dedičnými problémami galaktózy intolerance, lapaónskeho deficitu laktázy alebo glukózo-galaktózy malabsorbcie nesmú užívať tento

liek. Dávka Otezly u pacientov sporuchou funkcie obličiek by mala byť znížená na 30 mg jedenkrát denne. U pacientov, ktorí majú na začiatku liečby podváhu, sa má pravidelne monitorovať ich telesná hmotnosť. V prípade nevysvetliteľných a klinicky významných úbytkov hmotnosti majú byť títo pacienti vyšetrení praktickým lekárom a má sa zväziť ukončenie liečby. **Liekové a iné interakcie:** Súbežné podávanie silného enzýmového induktoru cytochrómu P450 3A4 (CYP3A4), rifampicínu, viedlo k zníženiu systémovej expozície apremilastu, čo môže mať za následok stratu účinnosti apremilastu. Preto sa používanie silných enzýmových induktorov CYP3A4 (napr. rifampicín, fenobarbital, karbamazepín, fenytoín a ľubovník bodkovaný) s apremilastom neodporúča. V klinických štúdiách bol apremilast súbežne podávaný s kortikosteroidmi, dechtového šampónu avlasových prípravkov obsahom kyseliny salicylovej) a UVB fototerapiou. Nebola zistená žiadna klinicky významná lieková interakcia medzi ketokonazolom a apremilastom. Apremilast môže byť súbežne podávaný so silným CYP3A4 inhibítorom ako je ketokonazol. Neboli zistené žiadne farmakokinetické liekové interakcie medzi apremilastom a metotrexátom u pacientov so psoriatickou artritídou. Apremilast môže byť súbežne podávaný s metotrexátom. Neboli zistené žiadne farmakokinetické liekové interakcie medzi apremilastom a perorálnou antikoncepciou obsahujúcou etinylestradiol a norgestimát. Apremilast môže byť súbežne podávaný s perorálnou antikoncepciou. **Nežiaduce účinky:** Najčastejšie hlásené nežiaduce reakcie vo fáze III klinických štúdií boli gastrointestinálne poruchy vrátane hnačky a nauzey. Tieto nežiaduce reakcie sa väčšinou objavili počas prvých 2 týždňov liečby a zvyčajne ustúpili počas 4 týždňov. Iné najčastejšie hlásené nežiaduce reakcie zahŕňali infekcie horných dýchacích ciest, bolesť hlavy a tenznú bolesť hlavy. **Držiteľ rozhodnutia o registrácii:** Celgene Europe Limited, 1 Longwalk road, Stockley Park, Uxbridge, UB11 1DB, Veľká Británia. **Registračné číslo:** EU/1/14/981/001, EU/1/14/981/002, EU/1/14/981/003. Dátum revízie textu: 07/2016. **Dátum prípravy:** 08/2016. **Výdaj lieku je viazaný na lekárske predpis.**

Určené pre odbornú verejnosť. Pred predpísaním sa oboznáňte súplnou informáciou o lieku, ktorá je dostupná na [www.sukl.sk](http://www.sukl.sk).

Referencie: 1. SPC Otezla 2016, [www.sukl.sk](http://www.sukl.sk)  
2. Papp et al, J AM ACAD DERMATOL; 2015;July:37-48



Otezla<sup>®</sup>  
(apremilast) 30mg  
tablety



Celgene s. r. o., Prievozská 4B, 821 09 Bratislava,  
tel.: +421 232 638 000, fax: +421 232 784 000, [www.celgene.com](http://www.celgene.com).

- 03 GENITÁLNE A LABIÁLNE MELANOCYTOVÉ MAKULY  
GENITAL AND LABIAL MELANOCYTIC MACULES**  
Minariková, E., Bobrovská, M.
- 10 URTIKÁRIA – STRUČNÝ PREHĽAD A TERAPIA  
URTICARIA – A BRIEF OVERVIEW AND MANAGEMENT OF DISEASE**  
Gáborová, L., Buchvald, D.
- 15 PRIMÁRNY EPIDERMOIDNÝ KARCINÓM DORZA NOHY  
IMITUJÚCI CHRONICKÝ VRED  
PRIMARY SQUAMOUS CELL CARCINOMA OF THE FOOT  
MIMICKING CHRONIC ULCER**  
Kubišová, K., Palkovič, M., Danihel, Ľ., Dúbrava, M., Danihel, Ľ. ml.
- 18 INTENZÍVNE PULZNÉ SVETLO (IPL) – VYUŽITIE V PRAXI  
INTENSE PULSED LIGHT (IPL) – PRACTICAL USE**  
Sochor, M., Sochorová, R., Polúchová, E., Schwarczová, Z.

### FIREMNÉ INFORMÁCIE

- 30 INOVATÍVNY PRÍSTUP K LIEČBE KELOIDNÝCH A  
HYPERTROFICKÝCH JAZIEV**
- 32 NOVÁ GENERÁCIA FACELIFTINGU**
- 34 PRÍRODNÉ RIEŠENIE NA CHRONICKÉ ZÁPALOVÉ OCHORENIE KOŽE**
- 35 LILLY TERAZ AJ V DERMATOLÓGII V LIEČBE STREDNE ŤAŽKEJ A  
ŤAŽKEJ PSORIÁZY**

### OVERTE SI VEDOMOSTI

- 36 OVERTE SI VEDOMOSTI**  
Buchvald, J.

# DERMA

ČÍSLO 3, ROČNÍK XVI, JÚN 2016

Medzinárodný interdisciplinárny časopis pre dermatovenerológiu a príbuzné odbory.  
Časopis Slovenskej laseroterapeutickej spoločnosti.

MUDr., Mgr. Vladimír Bartoš, PhD.  
Oddelenie patologickej anatómie FNŠP, Žilina

Prof. MUDr. Jozef BUCHVALD, DrSc.  
Dermatovenerologická klinika LF UK a UN,  
Bratislava

Prof. MUDr. Ľudovít DANIHEL, PhD.  
Ústav patologickej anatómie LF UK,  
Bratislava

Prim. MUDr. Hana DUCHKOVÁ, DrSc.  
primárka Dermatovenerologického oddelenia  
Masarykovej nemocnice,  
Ústí nad Labem

Doc. MUDr. Jozef FEDELEŠ, CSc.  
Klinika plastickej chirurgie LF UK a UN,  
Bratislava

MUDr. Marie HAVRÁNKOVÁ  
Národný onkologický ústav,  
Bratislava

Doc. Ing. Jarmila HOJEROVÁ, PhD.  
Ústav biotechnológie a potravinárstva,  
sekcija kozmetológie STU,  
Bratislava

Prof. MUDr. Jagienka JAUTOVÁ, PhD.  
Dermatovenerologická klinika LF UPJŠ,  
Košice

Doc. RNDr. Daniela KOŠŤÁLOVÁ, CSc.  
Farmaceutická fakulta UK, Bratislava

Prof. MUDr. Štefan KRAJČÍK, CSc.  
Klinika geriatrickej SZU, Bratislava

MUDr. Jana Nemšovská, MHA  
Dermatovenerologická klinika LF UK a UN,  
Bratislava

Prof. MUDr. Peter PRUŽINEC, CSc.  
Odd. klinickej imunológie a alergológie UN,  
Bratislava

MUDr. Ružena SOCHOROVÁ, CSc.  
Lekárska kozmetika LIFE STYLE,  
Bratislava

MUDr. Martin SOCHOR, PhD.  
Lekárska kozmetika LIFE STYLE,  
Bratislava

Prof. MUDr. Viera ŠTVRTINOVÁ, CSc.  
II. interná klinika LF UK a UN,  
Bratislava

Prof. MUDr. Mária ŠIMALJAKOVÁ, PhD., MHA  
Dermatovenerologická klinika LF UK a UN,  
Bratislava

Prof. MUDr. Danka ŠVECOVÁ, PhD.  
Dermatovenerologická klinika LF UK a UN,  
Bratislava

Ing. Katarína TRAUBEROVÁ  
Calendula, a. s.,  
Nová Ľubovňa



YDVAATEESTVO **SPOBAD** PUBLISHERS

**DERMA 3/2016**

**YDVAATEĽKA:**

Ing. Emília Juračková – SPOBAD  
Kalištná 7, 841 07 Bratislava  
IČO: 34 301 224

Šéfredaktor: Prof. MUDr. Jozef Buchvald, DrSc.  
Zástupkyňa šéfredaktora: Doc. RNDr. Daniela Košťálová, CSc.  
Jazyková redaktorka: Mgr. Elena Stuppacherová  
Grafická úprava: Mgr. art. Alexandra Dubravická  
Tlač: Ultra Print, s.r.o., Pluhová 49, 831 03 Bratislava  
Distribúcia: LK Permanent, spol. s r.o., Hattalova 12, 831 03 Bratislava 3

**ISSN: 1335-7360** Evidenčné číslo Ministerstva kultúry SR  
**EV 1062/08**

Odborné príspevky prešli jazykovou korektúrou a recenziou.  
Za ich odbornú úroveň a pôvodnosť zodpovedajú autori.  
Za obsah a jazykové spracovanie textových i obrazových reklám zodpovedajú ich  
objednávateľia. Časopis je distribuovaný bezplatne.

**Časopis vychádza štvrťročne a je indexovaný v Slovenskej národnej  
bibliografii a v Bibliographia Medica Slovaca.**

Náklady na toto číslo časopisu DERMA boli uhradené z príjmov za reklamu, ktorá je  
v časopise uverejnená, preto jej objednávatelom vyslovujeme poďakovanie.

Záujemcovia si môžu články pozrieť a stiahnuť od prvého čísla časopisu **DERMA 2010**  
na stránke **www.ederma.sk** v rubrike **Archív**.

## KREDITY

## informácia o zmene prideľovania kreditov

Za odborné publikácie uverejnené v časopise DERMA si autor (max. dvaja spoluautori)  
článku kredity do kreditného systému vkladá sám, manuálne. Nie je potrebné o kredity  
vopred žiadať. Slovenská lekárska komora kredity, ktoré si pripíše autor/spoluautor od  
svojho konta, uzná.

Prehľad počtu kreditov lekár získa za jednotlivé typy vzdelávacích aktivít v:  
[https://ks.lekom.sk/docs/download/hodnoty\\_kreditov2010verzia2.pdf](https://ks.lekom.sk/docs/download/hodnoty_kreditov2010verzia2.pdf)  
Vydavateľstvo zasiela pravidelne každé číslo kontrolnému orgánu SLK/RLK.

**Kredity budú priznané v zmysle vyhlášky MZ SR č. 366/2005 takto:**  
**Odborný článok – hlavný autor 15 kreditov**  
**– spoluautor 10 kreditov**

Kredity sa neudeľujú reklamným materiálom.

**Vydavateľstvo kredity v písomnej forme už zasielať nebude.**

Atestovaní dermatovenerológovia a lekári zaradení do predatestačnej prípravy  
z dermatovenerológie, ktorí časopis nedostávajú, majú možnosť objednať si ho  
na adrese vydavateľstva.

## Príspevky posielajte na adresu:

Prof. MUDr. Jozef BUCHVALD, DrSc.  
Dermatovenerologická klinika LF UK a UN  
Mickiewiczova 13, 813 69 Bratislava

**e-mail: jzfbuchvald@gmail.com, Informácie:** Ing. Emília Juračková  
**mobil: 0911 739 366, jurackova.emilia@gmail.com**

Nájdete nás na: **www.ederma.sk**

# Intenzívne pulzné svetlo (IPL) – využitie v praxi

## Intense Pulsed Light (IPL) – Practical Use

Sochor, M.<sup>1</sup>, Sochorová, R.<sup>1</sup>, Polúchová, E.<sup>2</sup>, Schwarczová, Z.<sup>3</sup>

1 Lekárska kozmetika Life Style, Bratislava

2 Nemocnica sv. Michala, Bratislava

3 Dermabelle, súkromná ambulancia, Bratislava

### SÚHRN

Intenzívne pulzné svetlo (Intense Pulsed Light – IPL) je veľmi rozšírenou ošetrovacou metódou s veľmi širokým uplatnením nielen v korektívnej dermatológii. Táto práca podáva prehľadný súhrn rôznych indikácií pre použitie IPL, aj tých, ktoré presahujú rámec korektívnej dermatológie. Medzi najčastejšie dôvody použitia IPL patrí fotorejuvenizácia, epilácia, odstraňovanie pigmentových škvŕn alebo cievnych zmien a liečba akné. Menej častými indikáciami zaznamenanými vo svetovej odbornej literatúre je fotodynamická liečba pomocou IPL, ošetrovanie mikrostómie pri sklerodermii, prípadne prejavov psoriázy. Napriek tomu, že IPL patrí medzi pracovné nástroje dermatológov už vyše 20 rokov, skúmanie a rozširovanie použitia tejto metódy stále nie je ukončené.

**Kľúčové slová:** intenzívne pulzné svetlo – IPL – fotorejuvenizácia – epilácia – liečba akné

### Úvod

Intenzívne pulzné svetlo („Intense Pulsed Light“ – IPL) patrí stále medzi najčastejšie používané metódy korektívnej a estetickej dermatológie. Jej obľúbenosť je daná veľkou ponukou prístrojov, ich cenovou dostupnosťou, ako aj širokými možnosťami uplatnenia v praxi. Medzi klasické a dobre zdokumentované indikácie patria: fotorejuvenizácia, epilácia, odstraňovanie pigmentových škvŕn, odstraňovanie cievnych zmien (najmä difúzných) a liečba akné. Menej obvyklými dôvodmi použitia IPL technológie sú jazvy a strie, mikrostómia pri sklerodermii, prípadne nechťová psoriáza. Okrem týchto nových, zdokumentovaných možností použitia IPL sa medzi novšími prácami objavujú aj také, ktoré skúmajú vplyv svetelných zábleskov na molekulovej úrovni, čo vysvetľuje možnosť použitia IPL aj v iných ako doteraz známych indikáciách. Cieľom práce je priniesť prehľad o súčasnom využití IPL v praxi a načrtnúť možné ďalšie spôsoby jeho využitia.

### Využitie v praxi

#### Fotorejuvenizácia

Starnutie kože sa prejavuje niekoľkými rôznorodými skupinami viditeľných zmien, medzi ktoré patrí tvorba vrások, zvrásnenie povrchu pokožky, tvorba pigmentových flakov a teleangiektázií. Prevaha jedného alebo viacerých uvedených prejavov u konkrétneho jedinca je individuálna, čo je aj dôvodom potreby prispôsobenia parametrov ošetrovania aktuálnemu stavu pleti. Práve

### SUMMARY

Intense Pulsed Light (IPL) is a wide-spread and versatile treatment method not only in cosmetic dermatology. This paper work is a review focused on the many indications for IPL, those which go beyond the field of corrective dermatology are also mentioned. The most frequent IPL indications are: photorejuvenation, hair removal, pigmented lesions and vascular lesions removal and acne treatment. Other options for the use of IPL mentioned in medical papers are photodynamic therapy, microstomia and psoriasis treatment. IPL has been a part of the dermatologist's toolkit for more than 20 years, however research and expansion of usage of this method still has not come to its end.

**Key words:** intense pulsed light – IPL – photorejuvenation – hair removal – acne treatment

táto potreba individuálneho nastavenia je príčinou pomerne ťažkého porovnania výsledkov jednotlivých štúdií, pretože rozptyly parametrov v rámci jednej štúdie zvyknú byť pomerne široké. Pri fotorejuvenizácii je, na rozdiel od ostatných indikácií IPL, možné využiť celé spektrum vyžiareného svetla, vrátane infračerveného. Táto časť spektra je pri ostatných indikáciách (okrem epilácie tmavých fototypov) nežiaduca, lebo neselektívne zvyšuje teplotu dermy. Pri fotorejuvenizácii však absorpcia vodou a na vodu bohatými štruktúrami spojená s hlbokým prienikom do dermy je žiaduca najmä pri potrebe odstránenia vrások (1, 2).

Okrem klasického pohľadu na fotorejuvenizáciu pomocou IPL, keď sa do úvahy brali najmä zmeny opísané teóriou selektívnej fototermolýzy, novšie práce odhaľujú aj molekulové zmeny v koži navodené svetelnými zábleskami. Práca taiwanských autorov dokázala, že záblesky IPL znižujú aktivitu a expresiu matrixovej metaloproteinázy 2 (MMP-2). Autori použili prístroj s filtrom neprepúšťajúcim pod 570 nm, 3 subpulzy trvajúce 7 ms s intervalmi 70 ms a rôzne dávky žiarenia (20, 50 a 75 J/cm<sup>2</sup>). Zníženie aktivity MMP-2 bolo priamo úmerné dávke žiarenia a efekt pretrvával minimálne 3 dni. Autori tiež zistili zníženie expresie génov pre TIMP-2 (tkanivový inhibítor metaloproteináz) a MMP-14. TIMP-2 má tiež funkciu akéhosi mostíka pre aktiváciu MMP-14, ktorá následne aktivuje MMP-2 z pro-MMP-2 formy. IPL má teda vplyv na transkripciu aj transkripčnú modifikáciu MMP-2 (3). Medzi nové štúdie tiež patrí

práca z roku 2013, ktorá skúmala vplyv IPL na fibroblasty v striách. Štúdia sa realizovala na 24 dobrovoľníkov, ktorí dostali 5 IPL ošetrení s 3- až 4-týždňovými odstupmi, za použitia parametrov podľa fototypu (od III do V): 25 – 35 J/cm<sup>2</sup>, 50 – 70 ms, a filtrov 535, 550 a 580 nm. Porovnanie histologických vzoriek pred ošetreniami a mesiac po poslednom ukázalo zhrubnutie bazálnych membrán, zhrubnutie kolagénových zväzkov v derme (4).

Štúdia čínskych autorov skúmala vplyv 3 IPL ošetrení na vrásky na tvári pomocou fotografií a histologického vyšetrenia. Tri týždne po poslednom zo série troch IPL zákrokov na tvárach 58 dobrovoľníkov došlo u 62 % z nich k zlepšeniu vrások a drsnosti povrchu kože. U 4 z nich bolo realizované aj histologické vyšetrenie, ktoré potvrdilo zvýšenie množstva kolagénu I a III po sérii ošetrení (5).

Bjerring a kol. skúmali rozdielnosť účinkov a nežiaducich reakcií medzi filtermi 555 – 950 nm (VL) a 530 – 750 nm (PR) u 35 pacientov s prejavmi starnúcej pokožky. Použitý bol prístroj Ellipse Flex (DDD) s parametrami ošetrení: veľkosť plochy 10 mm x 48 mm, dĺžka záblesku 2 x 2,5 ms, energia 6 – 20 J/cm<sup>2</sup>. Použitie VL filtra viedlo k výraznejšiemu vymiznutiu pigmentových škvŕn a použitie PR filtra lepšie odstraňovalo cievne zmeny (napr. teleangiektázie). Väčšia spokojnosť s výsledkami ošetrení bola zaznamenaná po použití VL filtra (76,2 %) oproti PR filteru (66,7 %). Nežiaduce reakcie ako opuch a erytém sa objavili častejšie po použití PR filtra (u 66 % probandov) oproti 33 % po VL filteri (6). Posun spektra ku kratším vlnovým dĺžkam vedie k častejším nežiaducim reakciám.

Rovnaký prístroj bol použitý aj v práci Hedelunda a kol., ktorí hodnotili účinnosť a bezpečnosť IPL ošetrenia tváre u 32 žien. Použité parametre boli: veľkosť plochy 10 mm x 48 mm, dĺžka záblesku 2 x 2,5 ms, energia 7,5 – 8,5 J/cm<sup>2</sup>. Výsledky boli vyhodnotené dvomi nezávislými lekármi, ktorí porovnali fotografie pred a 9 mesiacov po poslednom zo série troch ošetrení. Bola zaznamenaná štatisticky významná redukcia pigmentácií a aj teleangiektázií. Vplyv na drobné vrásky však nebol pozorovaný (7).

Hantash a kol. porovnávali účinky ošetrení tváre Er:YAG laserom oproti IPL (Starlux, Palomar Medical Technologies). Nastavenie IPL bolo: filter 560 – 1 400 nm, záblesk 2,4 ms a 4,0 ms, 30 J/cm<sup>2</sup>. Tri mesiace po poslednom zo série troch ošetrení ukázalo klinické hodnotenie zlepšenie pigmentových zmien o 26 – 38 % po IPL oproti 7 – 29 % po Er:YAG laseri. Na drobné vrásky a drsnosť povrchu pokožky nemalo ani jedno z ošetrení signifikantne významný vplyv. Nežiaduce reakcie ako hyperpigmentácie, deskvamácia, tvorba vezikúl boli častejšie po laserovom zákroku (8).

### Epilácia

Odstraňovanie nadmerného ochlpenia patrí medzi hlavné dôvody pre IPL ošetrenie. Je to však zároveň jedno z technicky najnáročnejších použití IPL prístrojov, na ktorom zlyhávajú lacné a nízko výkonné prístroje. Cieľovým chromoforom je v tomto prípade melanín a ideálnym stavom sú čierne chĺpky na bledej koži.



**Obr. 1.** Perifolikulárny erytém a edém vznikajúci minúty po epilácii prístrojom Exilite (od firmy BTL) pri použití parametrov: energia: 20 J/cm<sup>2</sup> a filter: 630 nm.



**Obr. 2.** Hyperpigmentácia pred IPL ošetrením.



**Obr. 3.** Mierny erytém v okolí hyperpigmentácie ihneď po ošetrení prístrojom Exilite (od firmy BTL) s parametrami: energia 17 J/cm<sup>2</sup>, filter 480 nm.

Vtedy je maximálny kontrast medzi cieľom (vlasovým folikulom) a pokožkou. Pri použití správnych parametrov sa v priebehu niekoľkých minút vytvorí perifolikulárny edém a erytém (obr. 1). So stúpajúcim množstvom melanínu v epiderme stúpa aj potreba jej ochrany pred nadmerným tepelným zaťažením. Tá sa dosahuje použitím filtrov prepúšťajúcich vyššie vlnové dĺžky (od 600 nm), predĺžením trvania pulzu a intenzívnym chladením povrchu.

Amin a Goldberg porovnávali účinnosť IPL pri použití žltého a červeného filtra s diódovým laserom (810 nm) a alexandritovým laserom (755 nm). Do sledovanej skupiny bolo zaradených 10 probandov a počty chlupov sa zisťovali na chrbte alebo stehne 1, 3 a 6 mesiacov po druhom ošetrení. Výsledky ukázali signifikantný pokles počtu chlupov po všetkých štyroch typoch ošetrení (okolo 50 %), bez významných rozdielov medzi nimi (9). Podobná štúdia porovnávajúca alexandritový a diódový laser a IPL bola zverejnená Toosim a kol. Do štúdie bolo zahrnutých 232 probandov a boli použité nasledujúce parametre: filter 650 nm, energie 22 – 34 J/cm<sup>2</sup>, dvojitý záblesk trvajúci 20 ms. Probandi dostali 3 – 7 ošetrení podľa potreby a 6 mesiacov po poslednom zákroku boli spočítané chlpy. Medzi jednotlivými typmi epilácie neboli zaznamenané štatisticky signifikantné rozdiely. Priemerný úbytok chlupov po IPL bol 66,9 %, po alexandritovom laseri 68,8 % a po diódovom 71,7 %. Výskyt nežiaducich reakcií bol najvyšší po diódovom laseri (10). Novšia práca indického kolektívu sledovala účinnosť epilácie pomocou nového prístroja IPL i 200 (Cyden, Swansea, UK) na tvárach 12 dobrovoľníkov s fototypmi III, IV a V. Prístroj vytvára „pravouhly“ pulz, veľkosť kontaktnej plochy je 33 mm x 27 mm, vlnová dĺžka vyžarovaného spektra nebola uvedená, použité energie boli v rozsahu 10 – 12 J/cm<sup>2</sup>. Pacientom bolo poskytnutých 3 – 6 ošetrení podľa závažnosti zarastania s odstupmi 4 týždňov. Priemerný úbytok chlupov bol 69,6 % po poslednom ošetrení. Trvalé nežiaduce reakcie neboli zaznamenané (11).

Medzi novšie metódy epilácie pomocou IPL patrí kombinácia IPL s rádiovfrekvencnou energiou (RFE). Systém používajúci túto synergiu bol na trh uvedený firmou Syneron pod názvom Aurora. Dôvodom využitia tejto synergie je možnosť použitia nižšej energie svetelného záblesku, počas ktorého začína pôsobiť bipolárna rádiovfrekvencia (RF) dodávaná z 2 kovových líšt umiestnených pozdĺž dlhších strán optického kryštálu. Cieľom našej práce, zverejnenej v roku 2011, bolo zistiť mieru, akou prispieva RFE k výsledkom epilácie. Do štúdie bolo zahrnutých 40 dobrovoľníčok s fototypmi II a III, ktoré dostali 2 ošetrenia s odstupom 4 – 6 týždňov. Dve probandky štúdiu nedokončili. Ošetrenia boli realizované na vonkajších plochách predkolení v miestach vyznačených šablónou spájajúcou členok s caput fibulae. Emitovaná vlnová dĺžka bola 680 – 980 nm, dĺžka trvania záblesku bola 120 ms, použitá energia bola u každej dobrovoľníčky 30 J/cm<sup>2</sup>. Políčka vyznačené pomocou šablóny boli u konkrétnej dobrovoľníčky ošetrené každé vždy rovnakou metódou označenou „IPL“ „IPL + RF“ a „diódový laser“. Nastavenie prístroja Aurora DS v políčkach „IPL“ bolo, ako je vyššie uvede-

né, a k tomu bola použitá RFE veľkosti 5 J/cm<sup>3</sup>, políčka s označením „IPL + RF“ dostali rovnaké parametre IPL a 20 J/cm<sup>3</sup> RFE. Na ošetrenie plôch označených „diódový laser“ bol použitý prístroj Mediostar XT, s parametrami: 810 nm, okrúhla kontaktná plocha priemeru 12 mm, 32 J/cm<sup>2</sup>, 125 ms trvajúci záblesk. Priemerný úbytok počtu chlupov bol 8 mesiacov po druhom ošetrení 39,16 % po IPL, 47,15 % po IPL+RF a 49,90 % po diódovom laseri. Synergiou IPL a RFE sme dosiahli výsledky porovnateľné s diódovým laserom, čím sme dokázali prínos RFE k zlepšeniu výsledkov epilácie. Pri porovnávaní bolestivosti na stupnici 1 – 10 vyšiel najhoršie diódový laser s priemerným skóre 4,65, lepšie bolo IPL + RFE (3,95) a najlepšie znesiteľné bolo IPL so skóre 2,43 (12).

#### Odstraňovanie pigmentových škvŕn

Pri odstraňovaní hyperpigmentácií sa tak isto ako pri epilácii využíva melanín ako cieľový chromofor. Melanocytové névy sa neodporúča ošetrovať týmito metódami, preto by malo pri akýchkoľvek pochybnostiach ošetreniu predchádzať dermatoskopické vyšetrenie. Najčastejšími prejavmi vhodnými na IPL ošetrenie sú: škvŕny typu café au lait, melazma, lentigo senilis, prípadne pozápalové hyperpigmentácie. Typický priebeh po ošetrení povrchovo uložených hyperpigmentácií je na obrázkoch č. 2, 3, 4 a 5. Novšia práca britských autorov poukazuje na nesúlad medzi veľkosťou melanozómov a z nej plynúceho termálneho relaxačného času v rozmedzí 40 – 750 ns a dĺžkou trvania záblesku IPL, ktorý má rádovo desiatky milisekúnd. V takomto prípade zrejme nejde o „selektívnu fototermodolýzu“, ale skôr o neselektívne poškodenie melanozómov a ich okolia s následnou zápalovou reakciou. Makroskopicky sa takáto reakcia prejavuje stmavnutím melanínu spôsobeným fotooxidáciou a denaturáciou. V ďalšej časti práce sa autori venovali porovnaniu výsledkov odstraňovania epidermálnych pigmentácií u 20 dobrovoľníkov na rôznych častiach tela pomocou IPL s pravouhlym pulzom iPulse i 300 IPL (CyDen Ltd., Swansea, UK) a IPL tvoriacim záblesk voľným vybitím kondenzátorov Quantum SR IPL (Lumenis Inc, Santa Clara, USA). Miesta výskytu pigmentácií boli ošetrené 1- až 3-krát (s odstupmi 3 – 4 týždne) až do okamžitého stmavnutia a perilezionálneho erytému pri použití Quantum SR IPL a do mierneho stmavnutia po použití iPulse i 300 IPL. Prístroj iPulse i 300 mal parametre: vlnová dĺžka nad 530 nm, energia: 5 – 17 J/cm<sup>2</sup>, dĺžka záblesku: 25 ms (bez subpulzov) veľkosť kontaktnej plochy 33 mm x 27 mm. Lumenis Quantum SR mal takéto nastavenie: filter prepúšťal nad 560 nm, záblesk pozostával z 2 kratších pulzov (4 ms a 8 ms) oddelených 18 ms prestávkou (celkovo 30 ms), energia záblesku bola 15 – 45 J/cm<sup>2</sup>, veľkosť kontaktu bola 35 mm x 8 mm. Oba prístroje dosiahli podobný stupeň zblednutia pigmentácií (stredná hodnota zblednutia bola 80,8 %). V porovnaní nežiaducich reakcií však boli výrazné rozdiely, keď u 30 % dobrovoľníkov bolo pozorované začervenanie po ošetrení prístrojom Quantum SR oproti žiadnemu erytému po iPulse i 300. Takisto bolestivosť zákroku bola vyššia po Quantum SR ako

po iPulse i 300 a u 3 účastníkov sa vytvorili pluzgiere do 48 hodín po ošetrení Quantum SR. Tieto rozdiely vysvetľujú autori pomocou počítačového modelovania interakcie svetelného záblesku a kože, ktoré ukázalo, že záblesk Quantum SR dosiahol v tkanive teplotu 87,5 °C oproti 71,6 °C po iPulse i 300. Predpokladanou hranicou poškodenia melanozómov je 70 °C. Zaujímavou časťou tiež bolo histologické vyhodnotenie preaurikulárnej kože fototypu III hneď po IPL záblesku a o mesiac neskôr. Po „pravouhľom“ záblesku boli zmeny miernejšie ako po záblesku Quantum SR. Mesiac po zákroku boli pozorované makrofágy s obsahom melanínu bez ohľadu na typ prístroja (13).

Účinnosť IPL v odstraňovaní pigmentových prejavov na koži je potvrdená už dlhší čas. Už v roku 2000 bola publikovaná práca dánskych autorov, ktorí použili prístroj Ellipse Flex (DDD, Dánsko). U 18 pacientov boli ošetrené solárne lentigá a u 8 benígne melanocytové névy. Nastavenia prístroja boli:  $\lambda$ : 400 nm – 720 nm, kontaktná plocha 10 mm x 48 mm, dĺžka trvania záblesku 2 x 7 ms, s 25 ms prestávkou, energia 10 – 20 J/cm<sup>2</sup>. Dva mesiace po jedinom ošetrení bolo zaznamenané priemerné zblednutie o 74 % u solárnych lentíg a 66 % u melanocytových névov (14). Zaujímavé je použitie filtra prepúšťajúceho svetlo už od 400 nm, keďže dnes sa skôr používajú filtre prepúšťajúce od 500 a viac nm. Použitie svetla pod 500 nm sa nepovažuje za bezpečné z dôvodu vysokej absorpcie v epidermálnom melaníne prítomnom aj v okolí pigmentového prejavu. Na druhej strane využitie týchto krátkych vlnových dĺžok zvyčajne vedie k vyššej účinnosti ošetrenia, ale aj k častejšiemu vzniku nežiaducich reakcií. Porovnanie účinnosti odstraňovania pigmentácií a cievnych prejavov na tvárach 10 dobrovoľníkov pomocou IPL (Starlux, Palomar, Burlington USA) oproti pulznému farbivovému laseru (PDL) realizoval Galeckas a kol. Nastavenie IPL bolo: energia 35,6 J/cm<sup>2</sup>, dĺžka záblesku 10 ms. Celkovo boli poskytnuté 3 ošetrenia s odstupom 3 – 4 týždňov pomocou IPL na 1 časti tváre a PDL na inej časti tváre. Výsledky boli vyhodnocované mesiac po poslednom ošetrení nezávislými hodnotiteľmi. Bolo zaznamenané zlepšenie tmavých lentíg o 86,5 % po PDL oproti 82 % po IPL, u svetlých lentíg 65 % oproti 62,5 %, u cievok priemeru do 0,6 mm 85 % oproti 78,5 % a 38 % oproti 32,5 % u cievok priemeru nad 0,6 mm. Pulzný farbivový laser bol teda mierne účinnejšou metódou v porovnaní s IPL, bolestivosť PDL však bola výrazne vyššia (5,8 oproti 3,1 pri IPL). Taktiež bol nižší výskyt vedľajších reakcií po IPL ošetrení (infraorbitálny edém u 50 % po PDL oproti 0 % po IPL a purpura 10 % po PDL oproti 0 % po IPL) (15).

Okrem farebných zmien na podklade zvýšeného obsahu melanínu bolo IPL úspešne použité aj na zmiernenie prejavov chronickej venózneho insuficiencie dolných končatín (purpura jaune d'ocre). V článku je uvedený prístroj Harmony (Alma Lasers Ltd, Caesarea, Izrael) s parametrami:  $\lambda \geq 570$  nm, 15 ms záblesk, energia 10 – 12 J/cm<sup>2</sup>. Neboli zaznamenané vedľajšie reakcie a účinky pretrvávali aj pri kontrole 6 mesiacov po ošetrení (16).



**Obr. 4.** Zhruba 3 dni po ošetrení prístrojom Exilite (od firmy BTL) je viditeľné bodkovité stmavnutie v ložisku spôsobené fotooxidáciou melanínu.



**Obr. 5.** Zblednuté ložisko hyperpigmentácie 2 týždne po ošetrení.



**Obr. 6.** Špeciálne tvarovaný aplikátor na cievky. Kónický tvar koncentruje svetelnú energiu na malú plochu.



Trochu netradičné je porovnanie účinnosti odstraňovania pigmentácií pomocou pravidelného používania krémov a štyroch IPL ošetrení. Z 24 účastníčok štúdie bolo u 12 zrealizované IPL ošetrenie (celkovo 4-krát s odstupmi 4 týždňov) a druhá polovica pravidelne používala denný a nočný krém. Pre IPL ošetrenia bol použitý prístroj Lumenis One IPL (Lumenis Inc, Santa Clara, USA) s nastaveniami podľa konkrétnej probandky: energia 17 – 22 J/cm<sup>2</sup>,  $\lambda \geq 560$  nm alebo  $\lambda \geq 590$  nm, ďalšie údaje neboli uvedené. V skupine používajúcej krémy, denný krém mal faktor SPF 15, a okrem UV blokujúcich zložiek obsahoval tieto aktívne substancie: tokoferylacetát, retinylpalmitát, askorbylpalmitát a kyselinu ferulovú. Na noc boli použité 2 odlišné krémy podľa prevládajúceho hlavného problému pleti. Pri prevládajúcom erytému obsahoval krém tieto aktívne látky: bisabolol, glycerín, kyselinu ferulovú, niacín amid, extrakt z arniky (arnica montana extract), askorbylpalmitát, tokoferylacetát. V prípade prevládajúcich hyperpigmentácií boli aktívnymi látkami nočného krému: niacínamid, extrakt zo sladkého drievka (glycyrrhiza glabra extract), pantenol, alantoín a tokoferylacetát. V rovnakom čase, keď IPL skupina podstúpila 4 ošetrenia, si skupina ošetrovaná len krémami tieto pravidelne nanášala (od zač. januára do zač. apríla). Autori zistili zlepšenie u všetkých v skupine IPL a u 11 v skupine ošetrovanej krémami, čo nebol štatisticky významný rozdiel. Čo sa týka miery zlepšenia pigmentácií, táto bola výraznejšia v skupine ošetrenej IPL (zmena skóre zo 14 na 7) oproti krému (zo 17 na 10) (17). Práci chýbala kontrolná skupina, bez akéhokoľvek ošetrovacieho programu, u ktorej by sa dal sledovať pokles množstva melanínu v pokožke počas zimy, keď nie je vystavená takej UV záťaži ako v lete.

#### Odstraňovanie cievnych zmien

Odstraňovanie rôznych cievnych prejavov, najmä na tvári, patrí medzi časté dôvody použitia technológie IPL. Zároveň sú to jedny z najnáročnejších indikácií u tohto typu zákroku. Cievne lasery majú veľkú výhodu v podobe malého priemeru lúča (podľa použitej optiky zhruba od 0,5 – 1,5 mm, niekedy viac). To umožňuje presné zacielenie cievky bez zaťažovania okolitej kože. V prípade difúzneho erytému je toto usporiadanie nevýhodné, niektoré prístroje ho však kompenzujú frakčným nastavením umožňujúcim rozmiestniť malý jednotlivý lúč na väčšiu plochu. IPL je teda v tomto ohľade neflexibilné, pretože až na výnimky sa pracuje s kontaktnou plochou veľkosti rádovo v cm<sup>2</sup>, ktorá výrazne presahuje rozmery cievok. Niektoré IPL prístroje majú špeciálne tvarované koncovky na odstraňovanie cievok s optikou, ktorá koncentruje záblesk výbojky na menšiu plochu (obr. 6). Na ošetrenie cievnych prejavov sa využíva absorpcia svetla hemoglobínom, ktorý sa vyskytuje v oxidovanej a redukovanej forme. Ich absorpčné krivky majú veľmi podobný priebeh s maximami pri 430 nm, 530 nm a plató od 800 nm – 900 nm. Pre nízky prienik vlnových dĺžok do 500 nm sa najčastejšie využívajú filtre prepúšťajúce od 520 nm. Práve pri cievkach je dôležité zohľadniť ich veľkosť, hĺbku uloženia, aktuálnu pigmentáciu a fototyp pacienta a následne

prispôbiť parametre. Napríklad na ošetrenie cievok u svetlých fototypov je možné zúžiť emisné spektrum z tradičných 560 – 1 200 nm na 555 – 950 nm, čím sa dosiahne zníženie vyžiarenej energie o 30 %. Pri zúžení spektra na 530 – 750 nm je možné znížiť energiu záblesku až o 73 %, pri zachovaní účinnosti ošetrenia (18). Čo sa týka trvania záblesku, platí, že TRT epidermy typickej hrúbky (100  $\mu$ m) je asi 1 ms. U cievky s priemerom 100  $\mu$ m sú to približne 4 ms, pri priemere 300  $\mu$ m je to už 10 ms. Z uvedeného vyplýva, že krátke pulzy sú efektívnejšie pre zohrievanie malých ciev. U belocha s veľmi drobnými cievkami je výhodnejšie použiť sekvenciu krátkych pulzov, naproti tomu u tmavého fototypu (IV – VI) s väčšími cievkami je bezpečnejšie použiť dlhý pulz. Chladenie epidermy je nevyhnutné, nesmie však byť príliš agresívne, aby nedošlo k vazokonstrikcii a tým k zníženiu obsahu hemoglobínu v cievkach (19).

#### Teleangiektázie

V práci z roku 2009 autori porovnávali účinnosť odstraňovania teleangiektázií u pacientok po rádioterapii prsníkov medzi IPL a pulzným farbivovým laserom (PDL). Pacientky podstúpili 3 ošetrenia so 6-týždňovými odstupmi obomi metódami na rôznych plochách s teleangiektáziami. Nastavenie IPL bolo:  $\lambda = 530$  nm – 750 nm alebo  $\lambda = 555$  nm – 950 nm, veľkosť plochy 10 mm x 48 mm, dĺžka záblesku 10 – 20 ms, energia: 8 – 20 J/cm<sup>2</sup>. Tri mesiace po poslednom ošetrení bola stredná hodnota úbytku cievok 90 % po PDL a 50 % po IPL. IPL bolo tiež bolestivejšie ošetrenie (20). Novšia práca porovnávajúca IPL a PDL na odstraňovanie teleangiektázií bola publikovaná v roku 2012. Na tvárach 16 dobrovoľníkov boli odstraňované teleangiektázie pomocou PDL (pol tváre, nastavenie: 595 nm, 10 alebo 7 mm priemer lúča, 8,1 – 14,5 J/cm<sup>2</sup>, 10 alebo 40 ms trvajúci záblesk). Na druhej polovici tváre bolo použité IPL MaxG (Palomar Medical Technologie, Burlington, USA) so špeciálnym cievnym aplikátorom s kontaktnou plochou 10 mm x 15 mm. Nastavenie prístroja bolo pre menšie cievky: 34 – 40 J/cm<sup>2</sup>, 10 ms záblesk, na väčšie cievky boli použité parametre: 55 – 70 J/cm<sup>2</sup>, 100 ms záblesk. V oboch prípadoch bol použitý filter prepúšťajúci od 500 – 670 nm a 870 – 1 200 nm, kontaktné chladenie bolo nastavené na 5 °C a celá tvár bola „prejdená“ 2- až 3-krát bez stohovania zábleskov (bez aplikovania záblesku na to isté miesto bezprostredne po predchádzajúcom). Medzi výsledkami IPL a PDL nebol zaznamenaný štatisticky významný rozdiel, či už podľa štatistickej analýzy, alebo podľa hodnotenia spokojnosti pacientov. Pri hodnotení nežiaducich reakcií takisto nebol zaznamenaný významný rozdiel (21).

#### Rosacea

Papageorgiou a kol. hodnotili účinnosť ošetrenia prvého štádia rosacey u 34 pacientov pomocou IPL. Prístroj bol Quantum SR (Lumenis Inc, Santa Clara, USA), pracoval s nasledujúcimi parametrami:  $\lambda = 560$  nm – 1 200 nm, dvojitý záblesk: 2,4 ms a 4,0, 5,0 alebo 6,0 ms podľa fototypu, veľkosť plochy 34 mm x 8 mm, energia: 24 -

32 J/cm<sup>2</sup>. Analýza digitálnych fotografií ukázala zlepšenie erytému o 46 % a teleangiektázií o 55 %. Výsledky pretrvávali aj pri kontrole po 6 mesiacoch. Vedľajšie účinky boli minimálne (22).

Porovnanie účinnosti PDL a IPL u 29 probandov s erytemato-teleangiektatickou rosaceou uskutočnil Neuhaus a kol. Parametre PDL boli: priemer lúča 10 mm, energia 7 J/cm<sup>2</sup>, dĺžka záblesku 6 ms. IPL bolo nastavené takto:  $\lambda \geq 560$  nm, dvojitý záblesk 2,4 a 6,0 ms s 15 ms prestávkou, energia 25 J/cm<sup>2</sup>. Dobrovoľníci podstúpili celkovo 3 ošetrenia s mesačnými prestávkami. PDL aj IPL štatisticky významne zredukovali erytém aj teleangiektázie, pričom medzi týmito metódami nebol signifikantný rozdiel (23).

### Erytróza

Výborné výsledky po použití IPL na odstraňovanie erytrózy dosiahol kolektív talianskych autorov. Do štúdie bolo zapojených 34 dobrovoľníkov (22 žien a 12 mužov) s erytrózou na tvári a krku. Pacienti podstúpili 5 ošetrení s trojtýždňovými prestávkami. Po skončení série ošetrení erytróza kompletne vymizla u 22 dobrovoľníkov, u piatich pretrvala bez zmeny. Parametre prístroja boli:  $\lambda \geq 560$  nm, energia 9 – 12 J/cm<sup>2</sup>, dĺžka záblesku 10 ms – 20 ms, veľkosť plochy 20 mm x 50 mm (24).

### Naevus flammeus

V zahraničnej literatúre býva veľmi často označovaný aj ako port wine stain (PWS), čiže škvrna po portskom víne. Najčastejšie ide o kongenitálne malformácie s prevalenciou u novorodencov okolo 0,3 % – 0,6 %. Obvykle sú lokalizované na tvári a krku, v podobe ostro ohraničených bledo- až tmavoružových škvŕn rôznych veľkostí. Odporúča sa včasná laserová alebo IPL intervencia na zabránenie hypertrofovania prejavov do uzlov. Za zlatý štandard odstraňovania týchto prejavov sa považuje pulzný farbivový laser (PDL) s vlnovou dĺžkou 585 nm alebo 595 nm. U tmavých fototypov a Aziatov je táto vlnová dĺžka pomerne nevýhodná, lebo je dobre vychytaná epidermálnym melanínom, čo má za následok vyšší výskyt nežiaducich reakcií. Preto sa ako bezpečnejšia alternatíva používajú IPL prístroje, u ktorých je možné posunúť vlnovú dĺžku záblesku vyššie k červenej oblasti spektra (25).

Priame porovnanie účinnosti IPL a PDL s krátkym (SPDL) a PDL s dlhým zábleskom (LPDL) publikovali nemeckí autori v roku 2010. Štúdia prebiehala na tvárach 14 pacientov, ktorí už v minulosti podstúpili odstraňovanie PWS. V práci bol použitý prístroj Ellipse Flex (DDD, Dánsko) s parametrami:  $\lambda = 555 - 950$  nm, veľkosť plochy: 10 mm x 48 mm, dĺžka záblesku: 8 – 14 ms, energia 11,0 – 17,3 J/cm<sup>2</sup>. PDL s krátkym zábleskom mal  $\lambda 585$  nm, energiu 6 J/cm<sup>2</sup> a dĺžku záblesku len 0,45 ms. PDL s dlhým zábleskom mal meniteľné vlnové dĺžky (585, 590, 595 alebo 600 nm), energiu 12 – 18 J/cm<sup>2</sup> a dĺžku záblesku 1,5 ms. Výsledky boli vyhodnotené na fotografiách pred ošetrením a 6 týždňov po ňom. Excelentné alebo dobré zblednutie prejavov sa dosiahlo na 15,6 % plôch ošetrených LPDL a až u 23,3 % plôch ošetrených IPL. PDL s krátkym zábleskom nedo-

siahol zblednutie prejavov (26). Treba však poznamenať, že pri tomto type ošetrenia bola použitá najnižšia, zrejme podprahová dávka energie. V inom porovnaní účinnosti IPL a PDL na odstraňovanie naevus flammeus na tvári bol použitý IPL prístroj StarLux (Palomar Medical Technologies, USA). Jeho parametre boli: dĺžka záblesku 5 – 10 ms, energia: 7 – 14 J/cm<sup>2</sup>, emisné spektrum: 500 – 670 nm a 870 – 1 400 nm. U 20 dobrovoľníkov došlo po oboch typoch ošetrení k badaateľnému zblednutiu prejavov, pričom po laseri to bolo o 65 % a po IPL len o 30 % (27). Pomerne nízka úspešnosť IPL sa dá vysvetliť emisným spektrom použitého prístroja, keď bola energia každého záblesku rozdelená do širokého spektra zahŕňajúceho aj nepotrebnú infračervenú oblasť. Na lokalizáciu týchto prejavov na krku sa zamerali čínski autori, ktorí skúmali úspešnosť ich odstraňovania pomocou IPL u 29 probandov. Použitý bol prístroj Lumenis One (Lumenis, USA) s parametrami:  $\lambda 560 - 1 200$  nm, jeden 6 ms záblesk, energia 20 – 24 J/cm<sup>2</sup>, alebo dvojitý záblesk s trvaním 4,5 – 5 ms s prestávkou 15 – 30 ms a energiou 18 – 25 J/cm<sup>2</sup>. Celkovo bolo každému účastníkovi poskytnutých 5 ošetrení s odstupmi 4 – 5 týždňov. Cieľom každého ošetrenia bola tvorba purpury v mieste prejavov. Následne sa miesto chladilo 30 minút vreckami s ľadom. U 60 % probandov došlo 3 mesiace po poslednom ošetrení k minimálne 50-percentnému zlepšeniu a viac ako 50 % z nich bolo spokojných s výsledkami. Autori tiež zistili lepšie výsledky u účastníkov vo veku do 18 rokov ako u starších (25).

### Liečba akné

Ako alternatíva k zavedenej liečbe akné sa v poslednom období začínajú používať aj rôzne typy laserov a IPL. Pri použití týchto metód sa uplatňujú najmä dva účinky. Prvým je fotodynamický účinok, keď sa po absorpcii protoporfyrínom IX (Pp IX) a jeho následným rozpadom tvoria kyslíkové radikály. Pp IX je produktom metabolizmu baktérie Propionibacterium acnes a má absorpčné vrcholy na 415, 510, 542, 578, 630 a 665 nm (obr. 7). Tvorba kyslíkových radikálov má potom baktericídny účinok. Druhým účinkom je selektívne poškodenie ciev zásobujúcich mazové žliazky s následným utlmením tvorby mazu. V prípade podania externého fotosenzibilizátora (najčastejšie kyselina 5-aminolevulinová ALA alebo jej metylester – MAL) sa uplatňuje ďalší mechanizmus. Vtedy dochádza, počas ponechania externa s obsahom ALA alebo MAL, k akumulácii účinnej látky najmä v mazových žľazách a po následnom záblesku svetla k tvorbe kyslíkových radikálov priamo v mazových žľazkách. Výsledkom je ich poškodenie a zníženie tvorby mazu (1). Zníženie množstva porfyrínov na tvári pacientky pred 1. a po 3. ošetrení prístrojom Exilite (od firmy BTL) v UV spektre (obr. 8). Použité boli filtre 530 nm s energiou 19 J/cm<sup>2</sup>, následne 480 nm s energiou 17 J/cm<sup>2</sup>. Snímky boli realizované prístrojom Visia pred prvým ošetrením a deň po treťom ošetrení.

Jednou z prvých prác hodnotiacich úspešnosť liečby akné pomocou IPL bola štúdia Moniky Elman z roku 2004. Do experimentu bolo zahrnutých 19 dobrovoľní-

kov s miernym až stredne ťažkým akné na tvári, ktorí dostali štvrtýždňovú kúru ošetrovaní dvakrát týždenne. Použitý bol prístroj ClearTouch, emitujúci 430 – 1 100 nm, priemerná energia záblesku bola len 3,5 J/cm<sup>2</sup> a jeho trvanie 35 ms. Po skončení 8. ošetrovania bola zaznamenaná priemerná redukcia nezápalových prejavov o 63 %, zápalových o 50 %. Autori však zaznamenali ďalej trvajúci pokles počtu prejavov akné, keď mesiac po poslednom ošetrovaní bola priemerná redukcia zápalových prejavov o 74 % a nezápalových o 79 %. Pacienti nedostávali žiadnu inú formu liečby akné. Výrazný pokles počtu prejavov nastal väčšinou už po druhom ošetrovaní (28).

V o niečo novej práci sa autori zamerali na porovnanie samotného IPL a kombinácie IPL + metylester k. 5-aminolevulovej (MAL). Výhodou práce bola kontrolná skupina ponechaná bez akejkoľvek terapie. Do štúdie bolo zapojených 30 Aziatov fototypov IV až V. Inkubačný čas v PDT skupine bol 30 minút. IPL prístroj bol Ellipse Flex (DDD, Dánsko), nastavený takto:  $\lambda$ : 530 – 750 nm, dvojitý záblesk 2 x 2,5 ms s 10 ms prestávkou, energia: 7 – 9 J/cm<sup>2</sup>. Celkovo boli poskytnuté 4 ošetrovania v 3-týždňových intervaloch. Vyhodnotenie sa realizovalo 4 a 12 týždňov po poslednom ošetrovaní. Redukcia počtu nezápalových prejavov o 38 % bola zaznamenaná v PDT skupine a o 43 % v IPL skupine, 12 týždňov po poslednom ošetrovaní. V kontrolnej skupine došlo v rovnakom období k 15-percentnému nárastu ich počtu. Zmena počtu zápalových prejavov vo všetkých 3 skupinách nebola štatisticky významná (29). Výsledky vyššie uvedenej práce sú v príkrom rozpore s novšou štúdiou britských autorov z roku 2014, v ktorej sa autori venovali sledovaniu vplyvu IPL na expresiu TNF- $\alpha$ , IL-10, IL-8, toll-like receptora 2 (TLR2), ako aj na klinické zmeny akné chrbta u 21 dobrovoľníkov. Probandi dostali celkovo 4 IPL ošetrovania s 2-týždňovými odstupmi. Použitý bol filter 530 – 950 nm, energia bola 40 – 42 J/cm<sup>2</sup>. Chrbát bol pri každom zákroku ošetrovaný neprekrývajúcimi sa zábleskami a po jeho celom ožiarení nasledoval 2. sled zábleskov, keď bol aplikátor kladený kolmo ako v predchádzajúcom prípade. Zo sledovaných zmien na molekulovej úrovni bol jedine pokles expresie TNF- $\alpha$  o 17,6 % týždeň po zákroku štatisticky signifikantný. V klinickom hodnotení účinnosti terapie sa zisťovali počty zápalových a nezápalových prejavov akné, ako aj celková závažnosť ochorenia podľa Leeds skóre, a to pred prvým a 7 dní po poslednom ošetrovaní. Autori zistili 28 % redukciu stredného počtu zápalových prejavov, ktorá bola štatisticky významná. Zaznamenaný bol aj pokles stredného počtu nezápalových prejavov, ale len o 18 %, čo nebolo štatisticky významné. Pri zohľadnení celkovej závažnosti ochorenia podľa Leeds skóre došlo u 19 % probandov k zlepšeniu, u 23,4 % k zhoršeniu a u 57,1 % sa stav nezlepšil. Je to ďalšie potvrdenie vplyvu zábleskov IPL až na molekulovej úrovni (30). Rozdiely vo výsledkoch posledných dvoch uvedených štúdií sa dajú vysvetliť inou sledovanou lokalitou (tvár vs. chrbát), výrazne rozdielnymi použitými energiami zábleskov, ako aj rozdielmi v hodnotení počtu prejavov.

ALA sa dá aktivovať rôznymi zdrojmi svetla, najčas-

tejšie sa používa modré alebo červené kontinuálne svietiace svetlo, prípadne IPL. Na porovnanie úspešnosti liečby akné pomocou PDT, ale za použitia rôznych zdrojov svetla sa vo svojej práci zamerala doktorka Taub. Probandi boli rozdelení do 3 skupín, v 1. bola ALA aktivovaná pomocou IPL ( $\lambda$ : 600 – 850 nm), v 2. pomocou kombinácie IPL+RF ( $\lambda$ : 580 – 980 nm) a v 3. modrým svetlom ( $\lambda$ : 417 nm). Každý účastník dostal 3 ošetrovania v 2-týždňových intervaloch. Hodnotenie sa realizovalo mesiac a 3 mesiace po poslednom ošetrovaní. Najlepšie výsledky dosahovala aktívacia pomocou IPL. V tejto skupine trvali účinky ošetrovania dlhšie a boli výraznejšie v porovnaní s výsledkami ostatných 2 skupín (31).

Medzi novšie prístroje využívajúce IPL na liečbu akné patrí Acleara (Palomar, USA), ktorá kombinuje IPL záblesk s podtlakom vytvárajúcim kožnú riasu v mieste dopadu záblesku. Porovnanie účinnosti tohto prístroja s IPL bez podtlaku a s kontrolnou skupinou vyhodnocovali rumunskí autori. Celkovo bolo do štúdie zahrnutých 180 dobrovoľníkov s miernym až stredne ťažkým akné (comedonica až papulopustulosa). Probandi boli rozdelení do 3 skupín po 60 ľudí. Skupina A bola ošetrovaná prístrojom Acleara, skupina V prístrojom IPL bez podtlaku a skupina 0 bola kontrolná, v ktorej si probandi čistili pleť micelárnou vodou. Skupina A bola ošetrovaná týždenne počas 5 týždňov. Pred ošetrovaním bola pleť každého probanda 10 minút naparovaná. Prístroj Acleara vyžaruje spektrum od 500 do 1 200 nm, energia sa nastavuje na stupnici prístroja, použitý bol stupeň 6, a podtlak sa tiež nastavuje v stupnici na prístroji, použitý bol stupeň V3. Dvojitý záblesk trval 3 ms s prestávkou 750 ms. Celá tvár bola vždy „prejdená“ aplikátorom dvakrát. Pacienti vo V skupine boli ošetrovaní raz týždenne počas 5 týždňov prístrojom StarLux, aplikátorom Lux V (Palomar, USA) s emisným spektrom 400 – 700 nm a 870 – 1 200 nm. Počas prvého zákroku bola tvár ošetrovaná dvakrát, prvýkrát 100 ms zábleskami s energiou 10 – 12 J/cm<sup>2</sup> a 20 ms zábleskami s energiou 8 – 10 J/cm<sup>2</sup> druhýkrát. Počas ďalších zákrokov bola energia postupne zvyšovaná až na 20 J/cm<sup>2</sup>. Počas prvých 3 týždňov bol rýchlejší pokles počtu zápalových prejavov v A skupine oproti V skupine. Po skončení štúdie nebol zaznamenaný štatisticky významný rozdiel v poklese počtu zápalových prejavov medzi skupinami A a V. Pokles počtu komedonov bol však štatisticky významne výraznejší v A skupine oproti obojostatným skupinám, zrejme vďaka pôsobeniu podtlaku. Ošetrovania v skupine V boli bolestivejšie ako v skupine A (32). Výraznou nevýhodou práce je, že nenesledovala vývoj akné u pacientov po skončení ošetrovaní.

IPL stále nepatrí medzi štandardné postupy liečby akné, napriek početným štúdiám dokazujúcim jeho účinnosť. Medzi najväčšie nevýhody tejto metódy liečby akné patrí pomerne krátkotrvajúca účinnosť zákroku. Tá je vysvetliteľná pomerne limitovaným trvaním „antibiotických účinkov“ na P. acnes, ktoré vyžaduje opakovanie zákrokov. Ideálna je jeho kombinácia s inými liečebnými metódami. Nevýhodou mnohých prác sledujúcich účinky IPL na akné je pomerne krátke

sledovanie výsledkov po skončení série ošetrení.

### Fotodynamická liečba pomocou IPL

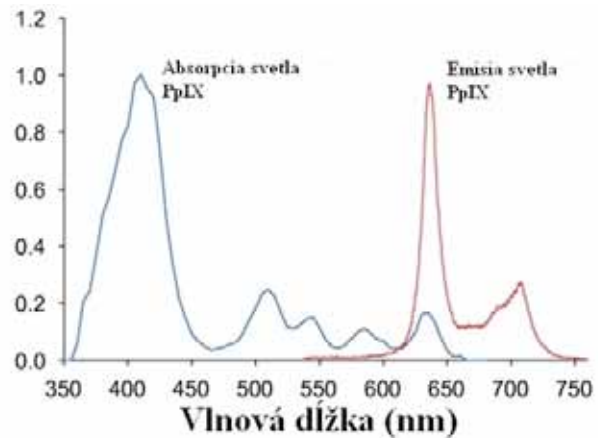
Fotodynamická (PDT) liečba sa čoraz častejšie používa ako liečebná metóda nemelanómových foriem rakoviny kože, najčastejšie aktinických keratóz a bazaliómov. Mechanizmus účinku je tu rovnaký, ako je to pri liečbe akné, teda premena ALA, resp. MAL na PpIX a jeho následná aktivácia svetlom vhodnej vlnovej dĺžky. Selektivita ošetrenia je daná zvýšeným vychytaním ALA alebo MAL v metabolicky aktívnejších tkanivách počas zvyčajne 3-hodinovej inkubácie. Najčastejším spôsobom aktivácie rozpadu PpIX na kyslíkové radikály je kontinuálne svietiace červené svetlo. Ukazuje sa však, že aj IPL so svojim širokým spektrom vlnových dĺžok je použiteľným zdrojom svetla na túto aktiváciu. Prospektívna, kontrolovaná, randomizovaná štúdia na tvárach 25 pacientov nemeckých autorov sa zamerala práve na porovnanie PDT pomocou IPL a pomocou kontinuálneho svetla. Parametre IPL prístroja Energist Ultra VPL (Energist, UK) boli:  $\lambda$  610 – 950 nm, 2 záblesky, každý sa skladal z 15 subpulzov v trvaní po 5 ms, 20 ms prestávka medzi zábleskami, energia 40 J/cm<sup>2</sup>. Kontinuálne žiarenie bolo emitované diódami LED s parametrami:  $\lambda$  = 635 nm, výkon: 50 mW/cm<sup>2</sup>, celková dávka: 37 J/cm<sup>2</sup>. Zákroky boli realizované pre celkovo 238 aktinických keratóz. Výsledky boli vyhodnotené 3 mesiace po zákroku. Autori dospeli k záveru, že IPL je čo do účinnosti rovnako efektívnou metódou ako ožiarenie LED lampou. Po oboch formách aktivácie došlo ku kompletnej remisii. Bolesťivosť počas IPL bola výrazne nižšia v porovnaní s LED (skóre 4,3 pre IPL oproti 6,4 pre LED). Práve bolesťivosť ožarovania je častou nevýhodou PDT (33).

Na porovnanie kombinácie PDT pomocou IPL a samotného IPL na omladenie pleti sa vo svojej práci zamerlal Gold. U 16 pacientov bola polovica tváre ošetrovaná samotným IPL a druhá PDT za pomoci IPL. Celkovo boli poskytnuté 3 ošetrenia v mesačných intervaloch. Na PDT bola použitá ALA, ktorá bola ponechaná 30 – 60 minút. Následne bola tvár ošetrovaná pomocou IPL Vasculight (Lumenis, USA) s filtrom 550 nm, energiou 34 J/cm<sup>2</sup>, dvojitým zábleskom s 20 ms prestávkou. Tri mesiace po poslednom ošetrení preukázala PDT lepšie výsledky vo všetkých sledovaných parametroch oproti samotnému IPL. Medzi tieto parametre patrili: hĺbka vrások okolia očí (zlepšenie o 55 % vs. 29,5 %), drsnosť povrchu (zlepšenie o 55 % vs. 29,5 %), hyperpigmentácie (zlepšenie o 60,3 % vs. 37,2 %), teleangiectázie (zlepšenie o 84,6 % vs. 53,8 %) a aktinické keratózy (zlepšenie o 78 % vs. 53,6 %) (34). V tomto prípade je zvláštna výrazná reakcia teleangiectázií na PDT, ktorú možno vysvetliť metodickou chybou autorov. Polovica tváre ošetrovaná pomocou PDT boli totiž pred nanosením externa s obsahom ALA mechanicky otierané s cieľom lepšej penetrácie ALA. Tým došlo k podráždeniu, ktoré mohlo viesť k dilatácii týchto ciev s ich výraznejším postihnutím svetelným zábleskom.

### Ďalšie možnosti využitia IPL

#### Striae distensae

Striae distensae, či už červené, alebo biele, patria



**Obr. 7.** Absorpčný a emisný graf protoporfyrínu IX. Hlavný absorpčný vrchol je pri 415 nm, ďalšie vrcholy sú okolo 510 nm a 540 nm a 630 nm. Emisné spektrum zodpovedá za červenú fluorescenciu pri osvetlení modrým svetlom.

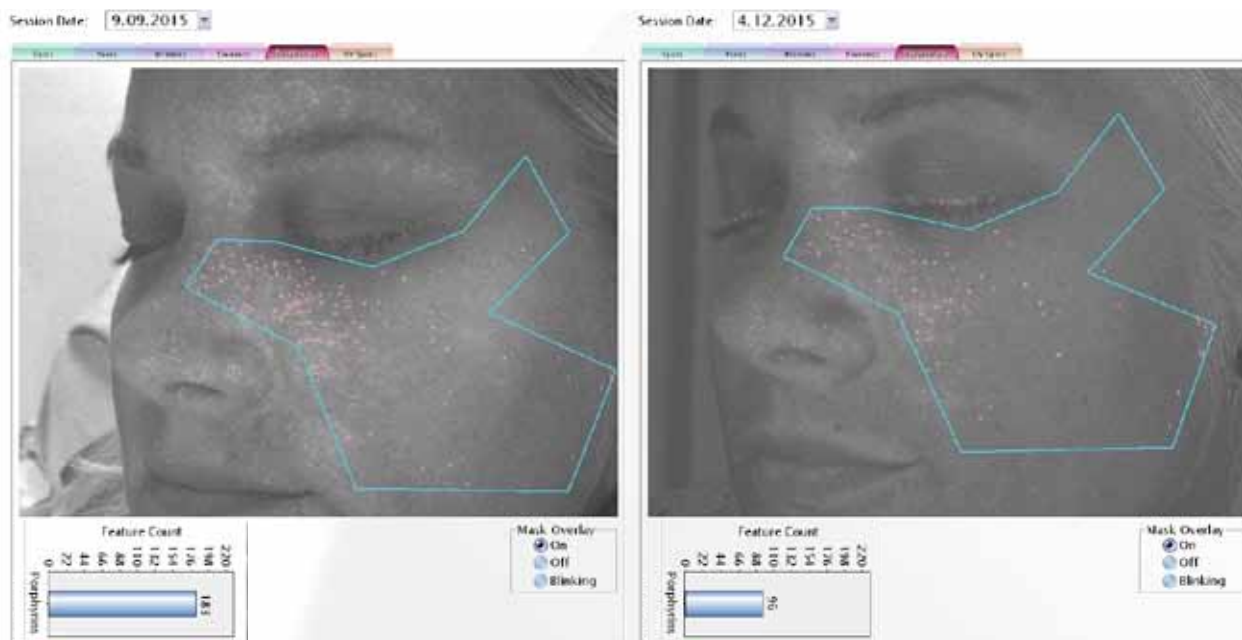
medzi najťažšie ovplyvniteľné kožné zmeny, keďže ide o jazvovité tkanivo, málo reagujúce na terapeutické podnety. To je dôvod, prečo sa na ich odstraňovanie používa veľmi široké spektrum modalít, počnúc mezoterapiou a mikrodermabráziou, cez IPL a cievne lasery až po frakčné ablatívne a neablatívne lasery.

Práve použitie IPL predstavuje pre túto indikáciu možnosť, ktorá je sprevádzaná minimálnym diskomfortom a zriedkavými nežiaducimi reakciami.

Na mikroskopické zmeny sa zamerali autori z Egypta, ktorí do svojej práce zahrnuli 24 dobrovoľníkov s červenými aj bielymi striami. Pacientom bolo poskytnutých 5 ošetrení prístrojom Plasmalite (Medical Photo Bio Care, Švédsko) v troj- až štvortýždňových intervaloch. Parametre prístroja boli: filter 535, 550 alebo 580 nm podľa fototypu, energia 25 – 35 J/cm<sup>2</sup>, trvanie záblesku 50 – 70 ms. Výsledky boli vyhodnocované pomocou synchrotrónnej infračervenej mikrospektrometrie, ako aj histológie bioptických vzoriek získaných pred prvým a mesiac po poslednom zákroku. Vo vzorkách zo striae distansae rubrae bolo po ukončení série ošetrení pozorované zhrubnutie epidermy a mierne vyrovnanie bazálnej membrány. Zaujímavejšie však bolo zhrubnutie kolagénových vlákien v celej hrúbke dermis. Obdobné zmeny boli pozorované aj vo vzorkách zo striae distansae albae. Synchrotrónnou infračervenou mikrospektrometriou bol zaznamenaný štatisticky významný nárast proteosyntézy vo fibroblastoch zo vzoriek oboch typov strií (4).

Veľkou nevýhodou práce je absencia sledovania zmien klinických prejavov, ako aj sledovania zmien s dlhším časovým odstupom.

Klinické zmeny sledovala štúdia porovnávajúca účinnosť ošetrenia striae distansae rubrae u 20 dobrovoľníkov pomocou dvoch rôznych filtrov (590 a 650 nm). Použitý bol prístroj Eterna Giovinezza (Quanta System, Taliansko). U každého dobrovoľníka boli striae na jednej strane tela ošetrované jedným filtrom a na druhej strane druhým. Celkovo probandi podstúpili 5 ošetrení v dvojtýždňových intervaloch. Energie zábleskov boli v rozsahu 13 – 15,5 J/cm<sup>2</sup>. Každý záblesk pozostával z 2 subpulzov trvajúcich po 6 ms, oddelených 20 ms



**Obr. 8.** Pokles počtu svietiacich bodov zodpovedá poklesu počtu infikovaných folikulov v priebehu 3 ošetrení prístrojom Exilite (od firmy BTL) počas 3 mesiacov.

pauzou. Vyhodnotenie sa realizovalo 2 mesiace po poslednom ošetrení. Došlo k významnému poklesu celkového počtu strií po použití oboch filtrov, pričom výraznejší pokles počtu bol po 590 nm filtri. Takisto celková dĺžka aj šírka strií sa štatisticky významne skrátila po použití oboch filtrov, výraznejšie po 590 nm. Redukcia erytému strií po ošetrení 650 nm nebola štatisticky významná, oproti tomu po 590 nm bola štatisticky významná. Pacienti boli spokojnejší po použití 590 nm filtra. Častejšie nežiaduce reakcie sa vyskytli po použití 590 nm filtra (35). Výsledky nie sú až také prekvapivé, čo sa týka červených strií, pretože 590 nm filter imituje vlnovú dĺžku pulzného farbivového lasera (585 alebo 595 nm), ktorý sa tiež používa na tieto prejavy. Zaujímavé by bolo sledovať vplyv rôznych vlnových dĺžok na biele strie, kde je menší podiel cievnej zložky, a tiež preto, že horšie reagujú na akékoľvek ošetrenie.

#### Microstomia

Autori zo Švédska v roku 2012 zverejnili svoje pozorovania u 4 pacientov s progresívnou sklerodermiou, u ktorých bola mikrostómia ošetrovaná pomocou IPL. Použitý bol prístroj Ellipse Flex (Ellipse, Dánsko) s filtrom 530 – 570 nm, energiou 11 – 14 J/cm<sup>2</sup>, s 10 – 14 ms zábleskami. Ošetrovaná bola periorálna oblasť a líca raz za 4 týždne. Pacienti nedostávali celkovú liečbu počas štúdie. Zaznamenaná bola vzdialenosť medzi hornými a dolnými rezákmi pri maximálne otvorených ústach a u 3 pacientov bola periorálna oblasť vyšetrená 25 MHz ultrazvukom pred a po poslednom zákroku. U jednej pacientky nedošlo ani po 4 ošetreniach k zväčšeniu ústneho otvoru, zrejme pre súčasné poškodenie temporomandibulárneho kĺbu. Došlo však k zmierneniu subjektívnych ťažkostí (k zmenšeniu pocitu ťahu, ľahšej artikulácii a bozkávaníu). U ostatných 3 pacientov došlo k zväčšeniu vzdialenosti medzi hornými a dolnými rezákmi, zhruba o 1 mm po 1 ošetrení. Zároveň

u nich došlo k výraznému zmierneniu subjektívnych ťažkostí opísaných vyššie. Zaujímavé je, že ultrazvukové vyšetrenia nezaznamenali rozdiely pred ošetreniami a po nich. Autori dávajú tieto výsledky do súvisu s mechanizmami prebiehajúcimi pri fotorejuvenizácii, keď IPL zákrokom dochádza k poškodeniu kolagénových vlákien s ich následnou novotvorbou fibroblastmi. V koži postihnutej sklerodermiou je však úbytok fibroblastov, čo zamedzuje následnej výraznej neokolagenéze. Výsledkom je potom makroskopicky pozorované zmäknutie tkaniva. Štúdia bohužiaľ nesledovala histologické zmeny, čo sami autori považovali za nevýhodu a výzvu pre nasledujúce práce venované vplyvu IPL na prejavy sklerodermie (36).

#### Psoriáza

Liečba psoriázy fyzikálnymi metódami nie je nová, ale použitie IPL v tejto indikácii je veľmi zriedkavé. Teoreticky by do úvahy prichádzali filtre prepúšťajúce UV žiarenie a modré a zelené svetlo, kde by hlavne UV a modrá zložka imitovali pôsobenie excimerových laserov ( $\lambda = 308$  nm). Výhodou takejto lokálnej liečby by bolo nulové zaťaženie metabolizmu pacienta celkovou liečbou a oveľa priaznivejšia cena ako pri použití excimerového lasera. V dosiaľ len elektronicky publikovanej práci z roku 2014 sa autori venovali vplyvu IPL ošetrení na psoriázu nechtov. U 20 pacientov so psoriázou nechtov boli raz za 2 týždne realizované IPL ošetrenia, maximálne počas 6 mesiacov. Použitý bol filter neprepúšťajúci pod 550 nm. Skóre NAPSI bolo zaznamenané pred ošetreniami a mesiac po poslednom zákroku. Stredná hodnota ošetrení bola  $8,63 \pm 3,6$ . Bolo zaznamenané celkové zlepšenie NAPSI o 82,4 %. Pacienti boli sledovaní aj mesiac, 3 a 12 mesiacov po ošetrení, pričom u 3 bol zaznamenaný relaps 3 mesiace po skončení ošetrení (37). Zaujímavé by bolo aj sledovanie zmien po použití kratších vlnových dĺžok, medzi ktoré by bolo zahrnuté aj UV žiarenie a modré svetlo.

## Záver

Napriek tomu, že IPL je jednou z najstarších metód používaných v korektívnej dermatológii a rozširuje sa aj do „remeselných kozmetík“ bez lekárskeho dohľadu, ide o metódu, ktorá má čo ponúknuť nielen korektívnej dermatológii. Najnovšie práce zamerané na sledovanie výsledkov IPL ošetrení prejavov diagnóz ako sklerodermia alebo psoriáza priniesli sľubné výsledky a sú dôvodom skúmania vplyvu IPL aj mimo rámca korektívnej a estetickéj dermatológie.

## Literatúra

- Babilas, P., Schreml, S., Szeimies, R.M. Intense Pulsed Light (IPL): A Review. *Lasers Surg Med.*, 2010, 42, s. 93 – 104.
- Sochor, M., Buchvald, J., Kováčiková-Curková, A. Intenzívne pulzné svetlo – biologické a fyzikálne účinky. *Čes-slov Derm*, 2010, 85, No. 3, s. 153 – 159.
- Wong, W.R., Shyu, W.L., Hsu, K.H., Lee, H.Y., Pang, J.H.S. Intense pulsed light modulates the expression of MMP-2, MMP-14 and TIMP-2 in skin dermal fibroblasts cultured within contracted collagen lattices. *J Dermatol Science*, 2008, 51, s. 70 – 73.
- El Bedewi, A., El Khalafawy, G.: The use of synchrotron infrared, microspectroscopy to demonstrate the effect of intense pulsed light on dermal fibroblasts. *J Cosmetic Laser Ther*, 2013, 15, s. 305 – 309.
- Feng, Y., Zhao, J., Gold, M.H. Skin rejuvenation in Asian skin: The analysis of clinical effects and basic mechanisms of intense pulsed light. *J Drugs Dermatol*, 2008, 7 (3), s. 273 – 279.
- Bjerring, P., Christiansen, K., Troilius, A., et al. Facial photo rejuvenation using two different intense pulsed light (IPL) wavelength bands. *Lasers Surg Med*, 2004, 34, s. 120 – 126.
- Hedelund, L., Due, E., Bjerring, P., et al. Skin rejuvenation using intense pulsed light: A randomized controlled split-face trial with blinded response evaluation. *Arch Dermatol*, 2006, 142, s. 985 – 990.
- Hantash, B.M., De Coninck, E., Liu, H. et al. Split-face comparison of the erbium micropeel with intense pulsed light. *Dermatol Surg*, 2008, 34, s. 763 – 772.
- Amin, S.P., Goldberg, D.J. Clinical comparison of four hair removal lasers and light sources. *J Cosmet Laser Ther*, 2006, 8, 65 – 68.
- Toosi, P., Sadighha, A., Sharifian, A. et al. A comparison study of the efficacy and side effects of different light sources in hair removal. *Laser Med Sci*, 2006, 21, s. 1 – 4.
- Mohanand, S., Basheerahmed, P., Priyavathani, R., et al. New intense pulsed light device with square pulse technology for hirsutism in Indian patients – A pilot study. *J Cosmet Laser Ther*, 2012, 14, s. 14 – 17.
- Sochor, M., Kovacikova Curkova, A., Schwarczova, Z., Sochorova, R., et al. Comparison of hair reduction with three laser and light sources: Prospective, blinded and controlled study. *J Cosmet Laser Ther*, 2011, 13, s. 210 – 215.
- Emerson, R., Ash, C., Town, G. et al. Pigmentation: selective photothermolysis or non-specific skin necrosis using different intense pulsed light systems? *J Cosmet Laser Ther*, 2013, 15, s. 133 – 142.
- Bjerring, P., Christiansen, K. Intense pulsed light source for treatment of small melanocytic nevi and solar lentiginos. *J Cutan Laser Ther*, 2000, 2, s. 177 – 181.
- Galeckas, K.J., Collins, M., Ross, E.V., Uebelhoer, N.S. Split-face treatment of facial dyschromia: Pulse dye laser with a compression handpiece versus intense pulsed light. *Dermatol Surg*, 2008, 34, s. 675 – 680.
- Pimentel, C.L., Rodriguez – Salido, M.J. Pigmentation due to stasis dermatitis treated successfully with a noncoherent intense pulsed light source. *Dermatol Surg*, 2008, 34, s. 950 – 951.
- Hassan, H., Lowe, N.J., Barlow, R., Harris, D. Four methods of evaluation of facial erythema and pigment treated with intense pulsed light or cream. *J Cosmet Laser Ther*, 2012, 14, s. 200 – 206.
- Ross, E.V., Smirnov, M., Pankratov, M., et al. Intense pulsed light and laser treatment of facial telangiectasias and dyspigmentations: some theoretical and practical comparisons. *Dermatol Surg*, 2005, 31, s. 1188 – 1198.
- Gold, M.H., Foster, T.D., Adair, M., Street, S. The treatment of dark skin (types V and VI) with the intense pulsed light source for hair removal. *Int J Cosmet Surg Aesthet Dermatol*, 2000, 2, s. 1 – 5.
- Nymann, P., Hedelund, L., Haedersdal, M. Intense pulsed light vs. long-pulsed dye laser treatment of telangiectasia after radiotherapy for breast cancer: A randomized split-lesion trial of two different treatments. *Br J Dermatol*, 2009, 160, s. 1237 – 1241.
- Tanghetti, E., A. Split-face Randomized Treatment of Facial Telangiectasia Comparing Pulsed Dye Laser and an Intense Pulsed Light Handpiece. *Lasers Surg Med*, 2012, 44, s. 97 – 102.
- Papageorgiou, P., Clayton, W., Norwood, S., et al. Treatment of rosacea with intense pulsed light: Significant improvement and long-lasting results. *Br J Dermatol*, 2008, 159, s. 628 – 632.
- Neuhaus, I.M., Zane, L.T., Tope, W.D. Comparative efficacy of nonpurpuragenic pulsed dye laser and intense pulsed light for erythematotelangiectatic rosacea. *Dermatol Surg*, 2009, 35, s. 920 – 928.
- Madonna Terracina, F.S., Curinga, G., Mazzocchi, M., Onesti, M.G. et al. Utilization of intense pulsed light in the treatment of face and neck erythrosis. *Acta Chir Plast*, 2007, 49, s. 51 – 54.
- Wang, B., Wu, Y., Zhu, X. et al.: Treatment of neck port-wine stain with intense pulsed light in Chinese population. *J Cosmet Laser Ther*, 2013, 15, s. 85 – 90.
- Babilas, P., Schreml, S., Eames, T. et al. Split-face comparison of intense pulsed light with short- and long-pulsed dye lasers for the treatment of port-wine stains. *Lasers Surg Med*, 2010, 42, 720 – 727.
- Faurschou, A., Togsverd-Bo, K., Zachariae, C., Haedersdal, M. Pulsed dye laser vs. intense pulsed light for port-wine stains: A randomized side-by-side trial with blinded response evaluation. *Br J Dermatol*, 2009, 160, s. 359 – 364.
- Elman, M., Lask, G. The role of pulsed light and heat energy (LHE) in acne clearance. *J Cosmet Laser Ther*, 2004, 6, s. 91 – 95.
- Yeung, C.,K., Shek, S.,Y., Bjerring, P., et al. A comparative study of intense pulsed light alone and its combination with photodynamic therapy for the treatment of facial acne in Asian skin. *Lasers Surg Med*, 2007, 39 (1), s. 1 – 6.
- Taylor, M., Porter, R., Gonzales, M.: Intense pulsed light may improve inflammatory acne through TNF- $\alpha$  down-regulation. *J Cosmetic Laser Ther*, 2014, 16, s.

- 96 – 103.
31. Taub, A.,F. A comparison of intense pulsed light, combination radiofrequency and intense pulsed light and blue light in photodynamic therapy for acne vulgaris. *J Drugs Dermatol*, 2007, 6, s. 1010 – 1016.
  32. Ianosi, S., Neagoe, D., Calbureanu, M., Ianosi, G. Investigator-blind, placebo-controlled, randomized comparative study on combined vacuum and intense pulsed light versus intense pulsed light devices in both comedonal and papulopustular acne. *J Cosmet Laser Ther*, 2013, 15, s. 248 – 254.
  33. Babilas, P., Knobler, R., Hummel, S., Gottschaller, C., et al. Variable pulsed light is less painful than light-emitting diodes for topical photodynamic therapy of actinic keratosis: A prospective randomized controlled trial. *Br J Dermatol*, 2007, 157, s 111 – 117.
  34. Gold, M.,H., Bradshaw, V.,L., Boring, M.,M., Bridges, T.,M, et al. Split-face comparison of photodynamic therapy with 5-aminolevulinic acid and intense pulsed light versus intense pulsed light alone for photodamage. *Dermatol Surg*, 2006, 32, s. 795 – 801.
  35. Al-Dhalimi, M.A., Nasyria, A.,A. A comparative study of the effectiveness of intense pulsed light wavelengths (650 nm vs 590 nm) in the treatment of striae distensae. *J Cosmet Laser Ther*, 2013, 15, s. 120 – 125.
  36. Comstedt, L.,R., Svensson, A., Troilius, A. Improvement of microstomia in scleroderma after intense pulsed light: A case series of four patients. *J Cosmet Laser Ther*, 2012, 14, s. 102 – 106.
  37. Attia, A.A. Novel Treatment of Nail Psoriasis Using the Intense Pulsed Light: A 1-Year Follow-up Study. *Dermatol Surg*, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>, 2014, [ cit. 31.3.2015 ]. Dostupné na webovskej stránke (world wide web): <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24937313>.

### Kontaktná adresa

MUDr. Martin Sochor, PhD.  
Lekárska kozmetika Life Style  
Drotárska 19/B, 811 02 Bratislava  
E-mail: martin.sochor@gmail.com

# IPL MED

Mimoriadne kvalitný a účinný prístroj IPL MED pochádza od renomovaného európskeho výrobcu medicínskej techniky (EME srl, Taliansko). Výrobca sa za svoju viac ako 30-ročnú existenciu stal svetovým lídrom vo fyzioterapii a estetickej medicíne.

### Výhody prístroja:

- Široká ponuka filtrov (a tým aj ošetrení)
- Ľahko ovládateľný softvér
- Prednastavené užívateľské protokoly, softvér umožňuje ľahko vytvárať vlastné protokoly
- Ergonomická hlavica pre ľahkú aplikáciu
- Bezbolestné ošetrenie

### Základné technické špecifikácie:

Dodávané filtre: 420, 515, 530, 570, 610, 630, 645 nm

Štandardná vlnová dĺžka (bez filtra): 400 – 1 200 nm

Emisný mód: 1 – 3 pulzy

Rozmer spotu (cm<sup>2</sup>): 9 – 5,4

Energia: 130 J max.

Displej: 10,4" farebný dotykový

Chladenie: vzduchom

Uložiteľné protokoly pre pacientov: 200

USB kľúč, možno ukladať ďalšie programy



**BSL Trade, s. r. o.** | Kopčianska 14, 851 01 Bratislava

Mobil: 0903 400 896, 0905 223 652 | E-mail: info@bsltrade.sk, www.bsltrade.sk