

NÁVOD K POUŽITÍ

UPOZORNĚNÍ! Před prvním spuštěním a použitím přístroje se pečlivě seznamte s touto instrukcí.

1. Základní popis přístroje

Polarizační lampa Solaris slouží k terapii ozařováním polarizovaným světlem. Je určena k domácímu použití. Je možné držet v ruce či použít se speciálním stojanem. Přístroj lze dodávat v modifikaci colortherapie, jenž zvyšuje účinnost při jednotlivých indikacích.

Systém se skládá z vlastní polarizační lampy a zdroje s ukazatelem času. Případně ze sady 5 – ti barevných filtrů pro colortherapii.

2. Technické údaje a popis přístroje

2.1. Technické údaje

napájecí napětí 230 V 50 Hz

příkon 40 VA

pojistka T 2,5 A L 250 V

napětí světelného zdroje +/-12 V

příkon 20 VA

vlnová délka 500-2500 nm

světelný výkon 50 mW/cm²

stupeň polarizace 98 %

světelná energie za minutu: 3,0 Joule/ cm²

efektivní výkon světelného pramene 0,9 – 950 mW

světelná plocha 18 cm²

hmotnost přístroje s kufříkem 4,40 kg

rozměry 420 x 320 x 130 mm

doba aplikace léčby 1 až 20 minut

zvuková signalizace v průběhu nastaveného času

auto OFF 20 minut

životnost výrobku 10 let, životnost světelného zdroje min. 3 000 hodin

podmínky provozu teplota + 10°C až + 25°C, vlhkost max. 75 %
 atmosférický tlak od 700 hPa do 1 060 hPa

podmínky skladování teplota +5 °C až + 40 °C, vlhkost max. 60 %
 atmosférický tlak od 700 hPa do 1 060 hPa

doba skladovatelnosti před prvním použitím je 2 roky

modifikace tohoto přístroje jsou zakázány

bezpečnostní krytí IP20

(přístroj má krytí proti náhodnému dotyku prsty, není chráněn proti vodě)

přístroj třídy II



Doporučované oddělovací vzdálenosti mezi přenosnými a mobilními vysokofrekvenčními sdělovacími zařízeními a Vaší polarizační lampou Solaris

Polarizační lampa Solaris je určena pro použití v elektromagnetickém prostředí, ve kterém jsou vyzařovaná vysokofrekvenční rušení kontrolována. Jedná se především o zařízení, jako jsou například mobilní telefony, domácí bezdrátové telefony a ruční rádiové stanice. Předcházejte udržováním minimální vzdálenosti mezi těmito přenosnými a mobilními vysokofrekvenčními sdělovacími zařízeními a vaší lampou Solaris, jak je podle maximálního výstupního výkonu sdělovacích zařízení doporučováno níže.

Stanovený maximální výstupní výkon vysílače [W]	Oddělovací vzdálenost podle kmitočtu vysílače [m]		
	150 kHz až 80 MHz	80MHz až 800 MHz	800 MHz až 2,5 GHz
2 W	1,70	1,70	3,25

příložná část tělesa lampy je typu BF



certifikováno autorizovanou osobou



MONITOR – POHLED SHORA



Tlačítko „START/STOP“
pro zahájení a ukončení ozařování

LED dioda informující o práci přístroje,
jakož i poruchovém stavu (přehřátí zařízení)

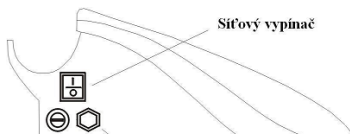
Digitální displej informující o počtu impulsů,
jakož i čase (minuty, vteřiny)

Tlačítka „+“ a „-“ pro nastavení počtu impulsů
(času ozařování)

MONITOR - POHLED Z BOKU



Spiralový kabel spojující
monitor se zářičem



Kabel síťového napájení

Pojistková krabice
pro tavnou pojistku

MONITOR – POHLED ZESPODA



Výrobní štítek

ZÁŘIČ



Spiralový kabel spojující
zářič s monitorem

2.2. Skladovací, přepravní a provozní teploty

V případě, že je přístroj skladován nebo přepravován v prostředí, jehož teplota je nižší než 5°C nebo je-li teplotní rozdíl větší než 30°C, přístroj nesmí být uveden do provozu dříve než 30 min poté, co byl přenesen do prostředí s běžnou pokojovou teplotou. Přístroj nesmí být používán v prostředí, jehož teplota je nižší než 10°C a vyšší než 25°C. Pozor na nadměrnou vlhkost v prostředí při provozu a skladování! Přístroj přepravujete v kufríku, během přepravy přístroj chráňte před mechanickými rázy.

3. Důležitá upozornění



přečtěte si návod



**chránit před
vlhkem**

- pečlivě si prostudujte návod k obsluze, důsledně dbejte pokynů a návod si uschovejte, přístroj instalujte dle pokynů tohoto návodu
- **nepoužívejte v případě existence či vzniku kterékoliv z kontraindikací uvedených v tomto návodu**
- přístroj nelze připojovat k jinému energetickému zdroji, hrozí poškození přístroje a může být ovlivněna bezpečnost přístroje
- přístroj připojujte pouze k řádně instalované síťové zásuvce. Ověřte si, zda napětí proudící do elektrické sítě odpovídá údaj, který je uveden na identifikačním štítku (pro Evropu je to 230 V 50 Hz)
- přírodní vidlici síťového napájení umísťujte a zapojujte vždy tak, aby je bylo vždy možné pohodlně a bezpečně vypnout. Celkové odpojení přístroje od elektrické sítě se provádí vytáhnutím síťové vidlice přírodního kabelu z napětí 230 V
- přívod elektrického proudu, řídící část přístroje a lampa nesmí být vystaveny žádné vlhkosti, tepelnému a mechanickému namáhání
- přístroj není určen pro trvalý provoz
- netahejte a netočte kabelem síťového přívodu řídící části přístroje, poškozený přívod smí vyměnit pouze autorizovaný servis
- přístroj odpovídá nejnovějším příslušným bezpečnostním předpisům. Opravy na elektrických přístrojích smí provádět jen autorizovaný servis. Při neodborné opravě, nebo použitím přístroje neodpovídajícím jeho účelu mohou vzniknout podstatné škody. Přístroj je odolný proti běžným zdrojům elektrického rušení, nevyžaduje speciální opatření k provozu
- pokud přístroj držíte v ruce, tak v případě jakékoliv poruchy ventilátoru, anebo zvyšující se teploty přístroje okamžitě jej odložte (rychleji než do jedné minuty) a vypněte
- přístroj nesmí používat děti a osoby mladší 15 let bez dohledu dospělých. Mohlo by dojít k poškození přístroje nebo ke zranění dítěte
- osoby výrazně zrakově postižené mohou přístroj používat pouze za asistence další osoby

- přístroj obsahuje zvukovou signalizaci. Osoby s postižením sluchu mohou užívat přístroj pouze za předpokladu, že jsou schopny jiným způsobem kontrolovat dodržení doporučené doby osvětlení například odečtu času nebo impulsů na display.
- v žádném případě nepoužívejte lampu, pokud je jeho povrch poškozený
- pokud dojde k poškození přívodní síťové FLEXO šňůry, řídicí části přístroje nebo samotné polarizační lampy smí tyto opravit (vyměnit) pouze v opravných stanovených výrobcem, aby se zabránilo vzniku nebezpečné situace. Z tohoto důvodu přístroj nelze otevírat ani za účelem opravy, ani za účelem výměny světelného zdroje a ani za jiným účelem. Dojde-li k otevření přístroje, nesmí být dále používán. Před dalším použitím přístroje, ať už po jeho samovolném nebo zapříčiněném otevření, musí být tento nově odborně zkontrolován, seřízen a smontován
- přístroj je třeba chránit před nárazy, vibracemi, prachem, působením organických rozpouštědel, působením čisticích prostředků obsahující čpavek. Přístroj smí být před dalším použitím desinfikován běžnými lihovými desinfekčními přípravky
- přístroj nesmí být používán na vlhkém místě (koupelny, sprchové kouty, sauny, bazény, solária) nebo přehřátém místě (teplota vyšší než 25°C). V případě použití při teplotách okolo 30°C, je přístroj nutné častěji chladit. Přístroj nesmí být umístěn ani používán v blízkosti zdrojů tepla, hrozí přehřátí přístroje a jeho poškození
- přístroj je nutné chránit před přehřátím. Větrací otvor pod rukojetí (**viz obr.**) nesmí být za žádných okolností při použití přístroje zakrytý, a to ani částečně. Hrozí trvalé poškození přístroje
- po každém použití musí být přístroj odpojen z elektrické sítě
- při zapojování a odpojování přístroje je nutné vždy uchopit přívodní šňůru pouze za těleso konektoru.



při nedodržení předpisů platných pro síťové elektrické přístroje dle příslušných ČSN může dojít k úrazu elektrickým proudem

- při použití přístroje více osobami je třeba dodržovat základní hygienické zásady

4. Sdělení o určeném použití

Ošetřované místo před použitím přístroje vždy očištěte a odmastíte (případně odlište), poté stačí umýt vodou. K tomuto účelu je vhodné používat pleťové vody. Na místa ošetření je zakázáno v průběhu léčby prostřednictvím polarizovaného světla aplikovat masážní prostředky (např. emulze a krémy). Přístroj nesmí být použit méně než 2 hodiny před a 1 hodinu po aplikaci opalovacími krémy (očistit, odmastit). Ošetřované místo nesmí být ošetřeno masážním prostředkem nebo kosmetikou obsahující fotosenzibilizující látky.

Přístroj nelze používat nepřetržitě déle než 20 minut. Poté jej nechte minimálně na 15 minut vychladnout.

Po zapojení začne lampy vyzařovat světlo nažloutlé barvy, mírně hřející (teplota pokožky se zvýší cca o 1 °C). Přístroj nastavíme tak, aby paprsky směřovaly vždy kolmo na ošetřovanou plochu. Optimální vzdálenost přístroje od pokožky je 3-5 cm. Je-li tato vzdálenost větší než 5 cm, účinnost léčby se snižuje.

Ošetřovaná plocha má průměr 6-7 cm. Dle možností světelný svazek po dobu osvitu jednoho místa neposunujeme.

Bližší informace o vlastnostech a působení polarizovaného světla naleznete v článku „Moderní fototerapie polarizovaným světlem“, strana XX tohoto návodu.

Základní zdravotní kontraindikace použití polarizovaného světla

- nádorová onemocnění nejen kůže ale v jakékoliv lokalizaci
- lampu nikdy nepoužívejte pod vlivem alkoholu, návykových látek a léčiv snižujících pozornost a motorickou koordinaci a obecně při poruše mentální a fyzické koordinace
- epilepsie
- hypertyreóza – chorobně zvýšená funkce štítné žlázy
- použití polarizační lampy je kontraindikováno u onemocnění zvyšujících citlivost kůže na světlo nebo při užívání léků či kosmetických prostředků s fotosenzibilizujícím účinkem
- přístrojem se nesmí ozařovat sítnice oka
- akutní horečnaté stavy či infekční onemocnění
- lampu nesmí používat lidé s lokální či celkovou poruchou kožní citlivosti
- pacienti s poruchou komunikačních či pohybových schopností či samostatné užívání polarizační lampy dětmi mladšími 15 let. U těchto uživatelů musí být aplikace PL prováděna kompetentní dospělou osobou nebo pod jejím přímým dohledem. Nezbytným předpokladem je, aby se tato osoba byla schopna s pacientem, jemuž je aplikace prováděna dobře a bez možnosti zkeslení dorozumět. Děti do 15 let věku, pouze pod dohledem dospělé osoby
- v případě jiných vážnějších onemocnění je vždy nutné použití polarizační lampy konzultovat se svým ošetřujícím lékařem
- **další kontraindikace a podrobnější popis naleznete v kapitole „Kontraindikace použití polarizovaného světla“, strana XX tohoto návodu**

Zdravotní indikace použití polarizovaného světla

V tabulce jsou uvedeny jednotlivé indikace a základní hodnoty aplikace, podrobný popis najdete v jednotlivých odstavcích v kapitole „Moderní fototerapie polarizovaným světlem“.

indikace	filtr	čas aplikace	četnost	popis strana
pohmožděny a hematomy	modrý nebo zelený	6 min	2x až 3x denně	X
podvrtnutí neboli distorze menších kloubů	modrý	6 – 8 min	2x až 3x denně	X
revmatoidní artritida či jiná chronická onemocnění zejména drobných kloubů ruky na nohy	červený event. modrý	6 – 8 min	2 x denně	X
vertebrogení bolesti zad spojené s patologickým stažením okolo páteřních svalů	červený, oranžový, event. modrý	6 – 8 min	2 – 3x denně	X
bolestivé stažení svalů v okolí chorobně změněných kloubů	modrý, červený event. oranžový	6 min	2x denně	X
bolesti v oblasti temporomandibulárního sklobení	žlutý	6 min	1 – 2x denně	X
pásový opar	modrý event.	6 – 8 min	2 x denně	X

	zelený			
pyodermie	žlutý	6 – 8 min	2x denně	X
ekzémové projevy na kůži	žlutý	6 – 8 min	1 – 2x denně	X
lupenka neboli psoriáza	modrý	4 – 6 min	2x denně	X
neuralgické bolesti	modrý	4 – 6 min	2 x denně	X
pooperační rány a jizvy	červený event. modrý	6 – 8 min	2 - 3x denně	X
rány po traumatech, kožní defekty na dolních končetinách či dekubity	červený, oranžový event. modrý	6 – 8 min	2 - 3x denně	X
drobná kožní poranění	modrý	4 – 6 min	2 – 3 x denně	X
drobné popáleniny	modrý nebo zelený	4 – 6 min	3 - 4x denně	X
bércové vředy	červený event. modrý	8 – 12 min	2x denně	X
pooperační rána po císařském řezu či rána po nastřížení hráze při porodu	modrý nebo červený	6 min	2 x denně	X
strie	modrý nebo zelený	6 – 8 min	1 - 2x denně	X
trhliny neboli ragády prsních bradavek vznikající při kojení	červený nebo modrý	4 – 6 min	2 – 3x denně	X
herpes simplex neboli opar	modrý nebo zelený	4 – 6 min	2 – 3x denně	X
koutky (angulus infectiosus)	modrý	4 – 6 min	2 – 3 x denně	X
záněty dásní, afty, otlaky v dutině ústní	modrý event. zelený	4 min	2 – 3 x denně	X
Podráždění pokožky po nadměrném slunění	modrý nebo zelený	4 min	2x denně	X
opruzeniny	modrý	2 – 4 min	2x denně	X
atopický ekzém u dětí	modrý	6 min	1 – 2x denně	X
Varicella neboli plané neštovice	modrý event. zelený	2 – 4 min	2 – 3 x denně	X
využití PL v ORL – akutní či chronická rýma, záněty vedlejších nosních dutin, eventuálně i recidivující nebo chronické záněty krčních mandlí	modrý nebo zelený	4 min	2 – 3x denně	X
kosmetické využití – regenerace pokožky	žlutý či červený	4 – 6 min	1x denně	X
kosmetické využití – drobné vrásky v okolí očí	žlutý event. červený	2 min okolí očí 4 min v jiných lokalitách)	1x denně	X
kosmetické využití – celulitida	žlutý	4 – 6 min	1 – 2x denně	X
rozšířené metličkové či pavoučkovité žilky (teleangiektazie) na dolních končetinách	žlutý	4 – 6 min	1 – 2x denně	X

5. Zapojení a použití přístroje

- zkontrolujte, zda řídicí část přístroje, kabely a polarizační lampa nejsou poškozeny
- zapojte FLEXO přívod do elektrické sítě
- zapněte hlavní vypínač
- přístroj se uvede do pohotovostního režimu, na display se rozsvítí nuly
- pro nastavení času tlačítka plus a mínus a následném stisknutí tlačítka START/STOP uvedeme přístroj do provozu. Lampa začne svítit po dobu nastaveného času. Potom se sama vypne
- při tomto provozu vydává přístroj po každé nově započaté minutě provozu akustický signál, poslední minutu po 10 sekundách a posledních 10 sekund po jedné sekundě.
- při každém stisku tlačítka je zvuková odezva
- po cca. 20 minutách se lampa automaticky zhasne, zvukový signál upozorňuje na nutnost odpojení přístroje od zdroje
- opětovné zapnutí přístroje je možné pouze po znovuuštění času na display a stisku tlačítka START/STOP
- tlačítkem START/STOP můžeme lampu předčasně vypnout, taktéž toto můžeme udělat hlavním vypínačem
- při vypnutí přístroje je postup opačný. (jak za jeho provozu, tak v režimu automatického vypnutí)
- k úplnému vypnutí přístroje dojde vypnutím hlavním vypínačem, případně odpojením FLEXO síťového přívodu od elektrické sítě.
- před uložením přístroje je nutné nechat jej vychladnout.

6. Čištění

- Přístroj je nutné čistit od prachu. Před zahájením čištění je nezbytné vypojit ze zásuvky přívod síťového napětí.
- Přístroj je třeba chránit před nárazy, vibracemi, prachem, působením organických rozpouštědel, působením čisticích prostředků obsahujících aceton nebo čpavek. Přístroj smí být před dalším použitím desinfikován běžnými lihovým desinfekčními přípravky. Přístroj nesmí být používán na vlhkém místě (koupelny, sprchové kouty, sauny, bazény, solária) nebo přehřátém místě (teplota vyšší než 25°C)
- Přístroj je možné čistit pouze měkkou, vlhkou tkaninou.
- Sklíčko je možné čistit opatrně měkkou, suchou tkaninou.

9. Údržba a odstranění poruch

9.1. Údržba

Kromě čištění je polarizační lampa bezúdržbová.

9.2. Postup v případě poruchy

V případě, že přístroj nefunguje, je uživatel povinen zkontrolovat:

- přívodní kabel a jeho správné zapojení do funkční elektrické sítě 230 V
- správná poloha hlavního síťového vypínače
- na display při zapnutí musí svítit trvale nuly, po nastavení času a stisku tlačítka START/STOP musí lampa svítit a čas na display se odečítat. Lze provést test display. Stiskněte současně tlačítka „+“ a „-“ v krytu Monitoru, jakož i zapnete napájení síťovým vypínačem, na všech 6-ti LED display se musí objevit číslice „8“ (svítí všechny segmenty), LED dioda umístěna na krytu Monitoru bliká střídavě se změnou barvy (červená/zelená). Monitor automaticky přejde do režimu „práce“ po 5 vteřinách od posledního stisknutí některého tlačítka
- pokud je přístroj přehřátý, rozblíká se display a lampa přestane svítit, vypneme hlavní vypínač a necháme lampu zchladnout (podle okolní teploty, cca na 30 minut)
- po zchladnutí opět zapneme hlavní vypínač a uvedeme přístroj v činnost

V případě, že ani po tomto úkonu nebude možné přístroj uvést do provozu, odpojte přístroj ze sítě a okamžitě kontaktujte reklamační oddělení prodejce nebo servisní středisko uvedené v záručním listu.

V případě, že do přístroje nebo do síťového napájení vnikne kapalina nebo cizí předmět, vyjměte okamžitě napájecí jednotku ze síťové zásuvky a postupujte dle pokynů uvedených v záručním listu.

Okamžitě kontaktujte reklamační oddělení prodejce nebo pozáruční středisko uvedené v záručním listu také v těchto případech:

1. prasklý žlutý filtr
2. nejde ventilátor
3. lampa nesvítí, ale ventilátor pracuje-prasklá žárovka
4. poškozený přívodní kabel nebo obal řídící části přístroje
5. zvukový signál nepracuje částečně nebo vůbec
6. nesprávně anebo vůbec se nezobrazují hodnoty na display
7. při provozu se neodečítá čas, případně se lampa automaticky nevypne
8. prasklé sklíčko v polarizátoru
9. přístroj je nefunkční – nejprve však znovu zkontrolujte správnost zapojení a jeho nastavení

Pokud nastane jakákoliv porucha, odpojte přívodní kabel ze síťového napětí 230 V a dále přístroj nepoužívejte!

Opravy přístroje mohou provádět pouze specialisté výrobní firmy nebo autorizovaný servis.

Mírné zahřátí lampy není závadou.

10. Likvidace přístroje

Přístroj předejte k ekologické likvidaci:

1. v jakémkoli sběrném dvoře v místě Vašeho bydliště
2. výrobci.

Likvidace přístroje musí být provedena v souladu s nařízením vlády (evropské direktivy) – zákon 185/2001 Sb. (2002/95/EC) o odpadech a o změně některých dalších zákonů v platném znění.

11. Záruka

Záruční podmínky

Na přístroj je poskytována záruka po dobu 24 měsíců od data nákupu. Pro uplatnění reklamace doporučujeme předložit nákupní doklad a vyplněný záruční list. Záruka je poskytována pouze v oprávněných záručních případech, to je při materiálových nebo výrobních vadách, při neporušení identifikačního štítku se sériovým číslem. Záruka platí pouze tehdy, je-li výrobek používán podle návodu k obsluze a připojen do elektrické sítě takové, která je uvedena na typovém štítku zdroje nebo v návodu.

Zákazník ztrácí nárok na záruční opravu nebo bezplatný servis v případě:

- zásahu do přístroje neoprávněnou osobou
- používání výrobku pro jiné účely než je uvedeno v tomto návodu
- mechanického poškození výrobku
- opotřebení výrobku nad rámec běžného používání
- poškození přístroje vlivem živelné pohromy.

Výrobce, generální dodavatel a nositel servisu:

2ES spol. s r.o.

Pantočková 90

CZ- 380 01 Dačice IV

V případě reklamace zašlete výrobek s popisem vady na adresu prodávajícího:

Medicolux Europe s. r. o.

Křivánky 681/12c

CZ - 642 00 Brno-Bosonohy

Fyzikální základy

Světlo je obecně užívané označení pro část spektra elektromagnetického vlnění o frekvenci a vlnové délce vnímané lidským okem. Ve skutečnosti se jedná jen o malý díl z celého rozsahu elektromagnetického vlnění. Frekvence vnímané lidskými zrakovými orgány se pohybují v rozmezí $3,9 \cdot 10^{14}$ až $7,7 \cdot 10^{14}$ Hz, rozsah vlnových délek charakterizujících viditelné světlo je 390 až 770 nm a rychlost šíření světla je účtyhodných 300 000 km za sekundu (vlnová délka a rychlost šíření jsou udávány pro podmínky ve vakuu). Světelné záření v určitém rozmezí vlnových délek je charakterizováno barvou. Stanovení těchto rozmezí je však pouze přibližné – záleží totiž na individuálních vlastnostech a schopnostech vnímání zrakových receptorů jednotlivých lidských jedinců. Lze obecně říci, že rozsah vlnových délek pro fialovou barvu světla je 390 až 430 nm, modrou 430 až 490 nm, zelenou 490 až 560 nm, žlutou 560 až 600 nm a červenou 600 až 770 nm (Hodnoty jsou opět uváděny pro vakuum, ale od běžného prostředí s obsahem vzduchu se žádné z uvedených hodnot zásadně neodlišují a proto je lze užívat souběžně). Zajímavostí je, že lidské oko je nejcitlivější na světlo žlutozelené, tedy na vlnové délky okolo 550 nm. Běžně je viditelné světlo složené z vlnění o různých vlnových délkách a kmitočtech a jeho odstín je dán poměrem jednotlivých zastoupených složek.

Klíčovým zdrojem elektromagnetického vlnění pro naši planetu je Slunce, kde nepřetržitě a v lidském měřítku v poněkud nepředstavitelném rozsahu probíhá jaderná reakce, v jejímž důsledku dochází k přeměně vodíku na helium. Vznikající přebytečná energie je vyzařována do okolí ve formě elektromagnetického vlnění. To pak dorazí od Slunce k Zemi zhruba za 8 minut. Sluneční energie má zásadní význam pro existenci naší planety takové jaká je a viditelné světlo je nezbytné pro většinu známého života na Zemi.

Z fyzikálního hlediska je světlo příčné elektromagnetické vlnění, kdy vektor intenzity elektromagnetického pole je vždy kolmý na směr šíření světla. Nekmitá však v jedné konkrétní rovině, ale zcela nahodile v kterékoliv rovině kolmo ke směru šíření světla – kmitá všemi směry. Pokud tento stav změníme tak, aby vektor intenzity elektromagnetického pole kmital pouze jedním směrem kolmo na směr šíření světla, tedy v jedné konkrétní rovině, hovoříme pak o světle polarizovaném, dále PL.

Polarizace nepolarizovaného světla lze dosáhnout několika různými způsoby. Nejčastěji používané jsou odraz a dvojlom, dále jsou to lom světla či absorpce. Polarizace odrazem je využita i u této konkrétní polarizační lampy. K polarizaci odrazem dochází tak, že světlo dopadá na rozhraní dvou prostředí, např. vzduch - sklo, a v odraženém paprsku pak vlnění kmitá pouze ve směru kolmém k rovině dopadu paprsku. Úplná polarizace dopadajícího světla však vzniká pouze při určitém úhlu dopadu, jenž je dán indexem lomu na rozhraní, na kterém se odraz děje. Pokud je to na rozhraní vzduch – sklo a má-li užitě sklo index lomu $n = 1,5$, pak úplná polarizace vzniká při dopadu světelného paprsku pod úhlem 57 stupňů. Takový úhel se nazývá Brewsterův polarizační úhel (pro různá rozhraní se samozřejmě liší) a zařízení využívající zmíněného jevu bývá označováno jako Brewsterovo zrcadlo. Další z možností polarizace nepolarizovaného světla je dvojlom. Zde je využíváno anizotropie krystalů některých látek, jako je např. islandský vápenec. Jde o to, že světlo se v těchto krystalech šíří v různých směrech různou rychlostí. Dopad světla

na takový krystal dává vzniknout dvěma paprskům – řádnému a mimořádnému, které jsou oba polarizovány ovšem v rovinách navzájem kolmých.

Pro lidské oko je za běžných podmínek polarizované světlo od světla nepolarizovaného nerozeznatelné. Pro určení směru a míry jeho polarizace je třeba použít analyzátor. Ten si lze zjednodušeně představit jako mřížku umožňující průchod pouze takového vlnění, které kmitá v konkrétní rovině, zatímco vlny kmitající v jiných rovinách nepropouští. Pro zajímavost lze uvést, že princip polarizace světla a následné analýzy je využíván v přístroji nazývaném polarimetr. Ten slouží k analýze roztoků opticky aktivních látek, které určitým známým způsobem stáčíjí kmitovou rovinu polarizovaného světla. Pokud tedy na jedné straně do roztoku vstupuje polarizované světlo s daným směrem kmitání a na druhé straně je umístěn nastavitelný analyzátor, lze z míry optické aktivity analyzovaného roztoku určit typ či koncentraci rozpuštěné opticky aktivní látky.

Vliv světla na člověka

Význam světla pro živé organismy na Zemi je naprosto zásadní, a to nejen z hlediska energetického, ale rovněž při ovlivnění způsobu existence organismů v důsledku takzvaných biologických rytmů. Ty jsou dány střídáním period světla a tmy a rovněž změnou délky jednotlivých fází v průběhu roku. U člověka tyto rytmické změny v organismu určují fázi spánku a bdění, ovlivňují změny tělesné teploty, nervové aktivity, hladiny hormonů a jiných působků a tím i většinu základních procesů v organismu. Člověk svým současným způsobem života a využíváním například nočního osvětlení tyto přirozené rytmy ovlivňuje. Výsledkem je ne zcela přesná korelace lidských biorytmů s přírodními procesy. Většinou se lidské vnitřní hodiny poněkud předbíhají a jejich perioda bývá delší než 24 hodin. Proto je vhodné využívat spíše ranního přirozeného osvětlení i ve spojení se zvýšenou fyzickou aktivitou, což prokazatelně zlepšuje celkové psychologické ladění a synchronizaci vnitřního nastavení s vnějšími podmínkami.

Řídící centrum endogenních neboli vnitřních rytmů se u člověka nalézá v hypothalamu (důležité řídicí centrum v mozku na spodině třetí mozkové komory) a celý proces je spojen s produkcí specifických vnitřních působků. Ta dosahuje dvou denních maxim – v ranních a večerních hodinách. V období těchto denních maxim je popisováno příznivé ovlivnění průběhu dýchacího řetězce v buňkách, zlepšení mezibuněčné komunikace a řada dalších jevů obecně zlepšujících funkční stav organismu. Zásadní roli v nastavení vnitřních rytmů v rámci spánku a bdění, tedy takzvaných cirkadiánních rytmů, ale nejen těch, hraje podvěsek mozkový neboli epifyza. Tato drobná žláza na základě informací o hladině osvětlení a jeho úbytku přicházejících ze sítnice oka produkuje melatonin. Ten bývá rovněž nazýván spánkový hormon. Melatonin se uvolňuje do oběhu aktuálně v době své tvorby a nemáme téměř žádné jeho zásoby. Jeho produkce narůstá ve tmě a v noci je tedy jeho hladina v krvi normálně zvýšená. Světlo produkci melatoninu tlumí. Ve stáří a při některých onemocněních dochází ke snížení jeho tvorby a v důsledku toho k narušení přirozených biorytmů a často ke zhoršení kvality i kvantity spánku. To bývá často subjektivně vnímáno velmi nepříjemně. Normalizace hladiny melatoninu pak zpravidla vede k úpravě stavu. Melatonin má výraznou antioxidační aktivitu, díky níž se nejspíše podílí na ochraně genetické informace buněk před patologickými změnami. U lidí dlouhodobě pracujících v nočních provozech byla zaznamenána snížená hladina spánkového hormonu a některé práce dávají zmíněnou skutečnost do souvislosti se zvýšeným výskytem určitých typů nádorových onemocnění u této části populace. Melatonin se rovněž podílí na řízení funkce pohlavních žláz, což se u některých živočichů nejvýrazněji projevuje v jarním období. Tehdy totiž dochází ke zkracování noci a prodlužování dne, na což epifyza (česky též zvaná šišinka) velmi citlivě reaguje.

Celý takto dokonalý a synchronizovaný systém reaguje i na cyklické změny v průběhu roku,

zejména na změnu délky denního osvětlení díky střídání zimního a letního období (při respektování zeměpisné šířky místa výskytu). Případná porucha zpracování světelné informace a dlouhodobější nedostatek slunečního záření mohou vést k narušení funkce biologických hodin a tím k celkovému ovlivnění organismu. Může docházet až k depresivním projevům, snížení schopnosti sociální komunikace či dokonce ke vzniku suicidiálních (sebevražedných) tendencí. Je známa i teorie, která praví, že vzhledem k původu předchůdců lidského druhu patrně v afrických savanách, je život lidí ve větších zeměpisných šířkách v podstatě nefyziologický. Proto mají ti, kdo žijí v severnějších a jižnějších oblastech trpět v zásadě chronickým nedostatkem slunečního záření a světla vůbec. Je pro ně proto důležité vyhledávat jakékoli jeho dodávky ať již přirozeného původu nebo i z umělých zdrojů.

Využití světla k léčebným účelům

Živočišné a tedy i lidské buňky jsou schopny zachycovat světelnou energii a to následně vede k aktivaci některých vnitřních molekulárních systémů.

Již v nejstarších známých civilizacích si byli lidé vědomi významu slunečního záření. Záznamy o používání helioterapie – vystavení pacienta slunečnímu svitu s cílem dosažení určitého terapeutického efektu – pocházejí již z Egypta z období cca 2,5 tisíce let před naším letopočtem. Obdobné postupy byly popsány rovněž v indických lékařských pojednáních asi 1500 let před Kristem a o něco později v Číně. S využíváním světelné (tehdy samozřejmě především sluneční) energie při léčbě nejrůznějších neduhů se setkáváme i ve starověkém Řecku a Římě. S nástupem evropského středověku s jeho poněkud negativním vztahem k lidskému tělu tyto metody upadly v nemilost a posléze téměř v zapomnění. V jiných částech světa s osvětenějším přístupem k lékařským vědám však byly používány nadále. V Evropě dochází k jisté rehabilitaci helioterapie v období renesance. Ale výraznější vzestup zájmu o možnosti aplikace světla při léčbě tělesných a duševních neduhů zaznamenáváme až v 18. a zejména pak v 19. století.

Na konci 19. století se problematikou světloléčby zabýval vynikající dánský lékař Niels R. Finsen. Využíval koncentrovaných světelných paprsků zejména pro terapii kožních chorob. Významný byl jeho výzkum léčby kožních projevů tuberkulózy a založil také ústav zabývající se terapií pomocí světelné energie. Za svou práci obdržel profesor Finsen rok před svou smrtí v roce 1903 Nobelovu cenu. Dnes je považován za zakladatele moderní fototerapie.

V raných dobách léčebného využití světla šlo téměř výhradně o přirozené sluneční záření, tedy o helioterapii, která má svůj význam dodnes. Při nedávném studiu účinků slunečního záření na lidský organismus při pravidelném působení a postupné adaptaci byly zaznamenány pozitivní změny řady vitálních funkcí. Došlo například ke snížení tepové frekvence, krevního tlaku, dechové frekvence, hladiny krevního cukru a rovněž ke zvýšení odolnosti vůči stresovým faktorům, zlepšení imunity a schopnosti krve transportovat kyslík do tkání.

V současnosti hovoříme při aplikaci světelné energie k medicínským účelům obecně o fototerapii, kdy kromě slunečního světla pracujeme především se zářením z nejrůznějších umělých zdrojů. Výhodou umělých zdrojů světla i dalších druhů elektromagnetického vlnění je hlavně to, že jsme schopni přesně definovat získané záření pomocí jeho fyzikálních parametrů a lépe tak hodnotit jeho biologické účinky, přínos pro organismus, ale i případná rizika a omezení užití.

Fototerapii lze nověji definovat jako léčebné užití viditelného světla a dalších druhů záření, které ve spektru elektromagnetického vlnění s viditelným světlem hraničí, především ultrafialového a infračerveného.

Podstata účinků fototerapie

Energie uvedených typů záření je nesena elementárními částicemi zvanými fotony. Fotony jednotlivých druhů elektromagnetického vlnění se od sebe liší právě úrovní nesené energie. Lze říci, že čím větší vlnová délka elektromagnetického vlnění, tím nižší energie fotonů a obráceně - s nižší vlnovou délkou roste energie příslušných fotonů. Energie nesená fotony je udávána v elektronvoltech eV.

Míra světelného či jiného záření a množství energie přenesené do tkání velmi závisí na schopnosti tkání toto záření absorbovat. To je ovlivněno řadou faktorů včetně struktury ozařované tkáně a míry odrazu a rozptylu záření při vstupu do tkání. Jedná se o interakci mezi vlastnostmi ozařované tkáně a vlastnostmi použitého elektromagnetického vlnění. Pro fotochemické a následné biologické děje je důležité jen to záření, které je do tkáně absorbováno.

Pronikání viditelného světla je závislé na různých vlastnostech konkrétní lokality ozařované plochy kůže (např. kůže na zádech má největší tloušťku, nejtenčí je naopak kůže v oblasti očních víček, průnik záření do podkožních oblastí se jistě bude v těchto dvou oblastech lišit, dále záleží na míře pigmentace pokožky, její hydrataci nebo na případném poškození – všechny tyto vlastnosti a řada dalších ovlivňují různou měrou pronikání světla). Vcelku se však údaje o průniku světla do kůže pohybují u různých autorů mezi 1,5 a 3,5cm. Zpravidla se udává hranice koria a subcutis (škáry a podkoží).

Biologické účinky ozařování viditelným světlem jsou dány nejspíše mírou energie absorbované do organismu. I přes dlouhá desetiletí pokračujících a velmi zajímavých výzkumů zůstávají tyto účinky objasněny jen z části. Ačkoli o jejich existenci není pochyb, jejich podstata je stále předmětem dalších zkoumání.

Rozvoj moderní fototerapie nastal zejména od šedesátých let 20. století, což souvisí hlavně se sestrojením a rozvojem užívání laserů a prvními zkušenostmi s jejich využitím v medicíně. Zajímavé byly později výsledky při použití nízkoeenergetických laserů, u kterých byly pozorovány různé biologické účinky včetně biostimulačního efektu, analgetického působení, podpory hojení tkání, optimalizace lokální i celkové imunitní odpovědi a řada dalších. Při zkoumání podstaty těchto změn a jejich vyvolávajících faktorů byl rovněž hodnocen vliv jednotlivých parametrů laserového záření, které je monochromatické, polarizované a koherentní. Z těchto sledování vyplynul zásadní význam polarizace pro vznik zmíněných žádoucích účinků. V návaznosti na tato zjištění byly po sériích různých pokusů vytvořeny první zdroje polychromatického nekoherentního nízkoeenergetického polarizovaného záření v oblasti viditelného světla. Vznikla myšlenka polarizačních lamp. Ukázalo se, že působením takového záření na lidský organismus lze dosáhnout většiny z žádoucích biologických efektů popsanych výše. Samozřejmě míra působení a intenzita biologické odezvy je výrazně nižší než při užití laseru. Pro řadu indikací, o kterých bude řeč dále, se však užívání zdrojů polarizovaného polychromatického nekoherentního světla jeví jako smysluplné doplnění ať již laserové fototerapie nebo klasických terapeutických postupů. Výhodou zdrojů nekoherentního polarizovaného světla ve srovnání s lasery je menší technická i ekonomická náročnost zařízení a zejména menší omezení plynoucí z hygienických norem a případných rizik při používání, což je bezesporu důsledkem řádově odlišných energií emitovaného záření. To umožňuje aplikaci i laickými uživateli a v domácím prostředí bez výraznějšího rizika poškození zdraví, přičemž do značné míry zachováme biologický efekt.

Působení polarizovaného světla na buňky v ozařovaných tkáních je dáno především schopností těchto buněk zachytit a využít energii přenášenou fotony světelného záření. Podle pozorování

příznivý biologický a zejména biostimulační efekt vyvolává světlo polarizované, u nepolarizovaného světla biostimulační efekt nebyl popsán. Buňky lidských tkání umí světlo (energii přenášenou fotony) zachytit, zpracovat a přeměnit v jiný druh energie využitelné a skladovatelné v buňce. Zachycená energie fotonů může být přenášena i na jiné buňky v okolí nebo přenesena do nitra buňky, kde je dále využita v buněčných organelách (v mikrostrukturách uvnitř buňky, které plní jednotlivé funkce důležité pro existenci buňky jako celku). Hlavní roli při zachycení a zpracování světelné energie polarizovaného světla hrají především buněčná membrána a mitochondrie.

Buněčná membrána tvoří jakýsi obal buňky a ohraničuje ji od okolí. Tím umožňuje existenci specifického nitrobuněčného prostředí, jež se od toho vnějšího liší řadou parametrů, hlavně chemických. Buněčná membrána je tvořena z lipidů (tuků) a proteinů (bílkovin) a je semipermeabilní (polopropustná). Lipidy tvořící membránu jsou fosfolipidy a u živočišných buněk je součástí buněčných membrán i cholesterol. Fosfolipidové molekuly jsou v membráně uspořádány do dvouvrstvy, kterou napříč zcela nebo jen částečně prostupují mnohonásobně větší molekuly bílkovin. Bílkovinné molekuly v membráně nemají jen prostou strukturální funkci, ale řada z nich plní úlohy spojené s přechodem nejrůznějších látek přes buněčnou membránu nebo se podílejí na regulaci její funkce. Tím ovlivňují funkci celé buňky. Mezi nitrobuněčným prostředím a okolím existuje určitý elektrický potenciál, daný rozdílnou koncentrací iontů, na jehož udržování se zásadně podílí právě buněčná membrána. Hovoříme o membránovém potenciálu. U buněk různých tkání se tento potenciál liší a má zásadní význam pro existenci buňky a její interakce s okolím, především s jinými buňkami. Struktura buněčné membrány vykazuje určitou míru fluidity – jednotlivé komponenty se v ní mohou pohybovat v rovině její hlavní strukturální složky, tedy lipidové dvouvrstvy. To se týká především funkčních proteinů, které mohou měnit svou polohu a koncentraci v membráně podle jejich aktuální potřeby na různých částech buněčného povrchu. Polarizované světlo ovlivňuje funkci buněčné membrány několika způsoby. Jednak v podstatě stabilizuje strukturu membrány a snižuje tak její fluiditu a jednak ovlivňuje membránový potenciál opět ve smyslu stabilizace.

Mitochondrie jsou orgány, jejichž hlavní funkcí je zásobovat buňku energií ve formě speciálních energeticky bohatých sloučenin (tzv. vysokoenergetických fosfátových sloučenin). Ty váží zbytky kyseliny fosforečné, při jejichž odštěpení se pak uvolní velké množství energie využitelné kdekoli v buňce pro všechny biologické procesy energií vyžadující. Hlavní sloučeninou tohoto typu je adenosintrifosfát (ATP), jehož štěpením se uvolňuje energie pro tvorbu mnoha chemických sloučenin, stejně jako pro aktivní transport látek z a do buňky nebo například pro svalovou kontrakci a relaxaci. Proces tvorby ATP v mitochondriích za přítomnosti kyslíku se nazývá aerobní fosforylace a probíhá v rámci dýchacího řetězce. Jedná se o poměrně složitý systém řady navazujících biochemických reakcí. Zjednodušeně lze říci, že do uvedeného systému vstupují energetické substráty jako tuky, laktát či deriváty glukózy a výsledkem jsou ATP, voda a oxid uhličitý. Tvorba ATP, tedy tvorba energie, může probíhat po určitou dobu i bez přítomnosti kyslíku (takový proces se nazývá anaerobní fosforylace). Výsledné množství vytvořeného ATP je však výrazně menší a z glukózy a jejího štěpného produktu pyruvátu vzniká laktát (derivát kyseliny mléčné), který pak při obnovení dodávky kyslíku musí být dále aerobně zpracován za vzniku další energie. Dokud odbourán není, hromadí se v místě vzniku, například svaly po námaze, mění kyselost prostředí a ve svalech vyvolává bolestivé vjemy. Významný podíl na průběhu reakcí, jejichž výsledkem je vznik ATP má koenzym Q10, který je přenašečem elektronů ve zmíněných reakčních kaskádách. Jako významný antioxidant také chrání membrány tvořící mitochondrie před působením volných radikálů a brání tak jejich poškození. Koenzym Q10 rovněž

zlepšuje funkci vnitřní výstelky cév – endotelu, která je narušena především u kardiovaskulárních onemocnění a u diabetu.

Zajímavostí je, že mitochondrie obsahují malé množství vlastní DNA – tedy genetické informace, která je jinak koncentrována v buněčném jádře. Řada vědců sdílí názor, že mitochondrie byly v dávné minulosti samostatné mikroorganismy, které se v rámci vývoje staly součástí prvotních jaderných buněk a vyvinula se mezi nimi a jejich hostiteli symbióza. Genetický kód mitochondriální DNA je jiný než DNA nalézající se v jádře. Například spermie, které nesou genetickou informaci jadernou, ale neobsahují mitochondrie, nepřinášejí při oplození do vajíčka žádnou mitochondriální genetickou informaci a ta se proto dědí výhradně v mateřské linii.

V rámci výzkumů vlivu polarizovaného nekoherentního i koherentního světla na průběh procesů v buněčných strukturách byly u mitochondrií nalezeny dokonce dva typy fotoreceptorů (Perkins a kol.) – struktur citlivých na světlo. Ty při adekvátním stimulu ovlivňují procesy probíhající v rámci dýchacího řetězce ve smyslu urychlení a zvýšení intenzity.

Polarizované světlo prostřednictvím fotonů působí na enzymatické reakce v buněčných strukturách a důsledkem toho je zvýšení produkce ATP jako základního energetického substrátu. Stoupá tak energetický potenciál buňky. Buňky postižené patologickým procesem nebo buňky ve fázi hojení jsou charakterizovány zvýšenou spotřebou energie a uvedené působení na ně může mít velmi pozitivní vliv. Dochází ke stimulaci buněčného dýchání, urychlení metabolických procesů, zlepšení imunologických reakcí ve tkáních a vzhledem k navozenému stavu pozitivní energetické bilance dochází i k lokálnímu zvýšení mitotické aktivity buněk (tendence k buněčnému dělení a tím ke vzniku nových buněk). Uvedené účinky polarizovaného světla bývají označovány jako biostimulační efekt. Mimo to bylo rovněž prokázáno, že dochází i k určitému tlumivému působení, kdy klesá tvorba prozánětlivých prostaglandinů. Lze tedy hovořit o určitém modulačním vlivu polarizovaného světla na průběh zánětlivých procesů, což je v řadě situací efekt pozitivní.

Zánět lze popsat jako fyziologickou reakci organismu na nejrůznější cizorodé noxy (škodlivé vlivy, škodliviny) nebo za patologických okolností i na vlastní tkáň. Pokud probíhá v určitých mezích tak, jak má, je účinnou ochranou organismu, bez níž by jeho existence nebyla možná. Pokud však zánětlivý proces překročí určitou smysluplnou míru, stává se naopak pro organismus značnou místní či celkovou zátěží, která může naopak jeho existenci narušit. Na zánětlivém procesu se podílí velké množství působků s prozánětlivým, neutrálním či naopak tlumivým efektem a rovněž množství buněčných elementů plnicích celou řadu funkcí. Cílem celého procesu je ohraničit a eliminovat vyvolávající škodlivinu (například proniknuvší cizorodé bakterie či viry). Pokud je jako vyvolávající činitel chybně identifikována vlastní tkáň, pak vzniklý zánětlivý proces narušuje fungování organismu jako celku a hovoříme o autoimunitním onemocnění. Polarizované světlo při lokální aplikaci ovlivňuje průběh zánětlivého procesu jak v místě aplikace, tak vzhledem ke změně koncentrací působků v krvi částečně i celotělově. Vliv polarizovaného světla vede ke zvýšení schopnosti některých buněk podílejících se na eliminaci škodlivin doputovat na místo určení a tyto pohltit a následně likvidovat. Stimuluje také nespecifickou humorální (látkovou) obranu, zvyšuje vznik důležitých mediátorů a kromě uvedené podpory specifické buněčné imunitní reakce také podporuje funkci lymfatického systému, snižuje tvorbu a zlepšuje vstřebávání otoku a snižuje tvorbu působků vyvolávajících další expanzi zánětlivého procesu. Tím napomáhá jeho lokalizaci. Pozitivní rovněž je, že polarizované světlo či jiné metody fototerapie svého účinku dosahují bez doprovodného termického efektu, což zvyšuje jejich využitelnost u akutních zánětlivých procesů. Nezanedbatelné je též zvýšení tvorby imunoglobulinů.

linu A ve sliznicích po aplikaci PL a tudíž zvýšení odolnosti organismu proti průniku cizorodých patogenů.

Bratislavští lékaři publikovali v roce 2010 výsledky studie, při které aplikovali po delší dobu polarizované světlo především ve vlnových délkách náležejících k červené a částečně infračervené oblasti spektra u jedné ze skupin pacientů s diabetem druhého typu a s ním souvisejícími mnohočetnými komplikacemi. Jednalo se o pacienty s chronickými ulceracemi na dolních končetinách (bércové vředy), kteří byli dlouhodobě ošetřováni klasickými postupy za současné snahy o kompenzaci diabetu. Většina ze sledovaných pacientů trpěla i dalšími komplikacemi – sledován byl především vývoj u kardiovaskulárních změn (tedy onemocnění srdce a cév). Výsledky studie jsou velmi zajímavé. Bylo zjištěno, že při lokální aplikaci polarizovaného světla v oblasti defektů na dolních končetinách došlo nejen ke zlepšení místního nálezu, ale rovněž ke změnám v celém organismu. Urychlilo se hojení defektů a tvorba granulační tkáně. Zvýšilo se dělení fibroblastů (buňky, které hrají zásadní roli při hojení ran) a produkce kolagenních vláken a stoupala tak tendence k zajizvení. Dokonce i u dlouhodobě otevřených ulcerací bez dobré odezvy na klasickou terapii byla po doplnění o pravidelnou aplikaci polarizovaného světla pozorována zvýšená hojivá aktivita. Na úrovni celého organismu byly zaznamenány rovněž velmi významné důsledky této aplikace. Došlo ke zvýšení hladin některých vnitřních faktorů, především endogenního koenzymu Q10 (důležitý koenzym v dýchacím řetězci v mitochondriích a velmi významný antioxidant), ale také tokoferolu (tedy vitamín E, rovněž velmi důležitý antioxidant) a betakarotenu. Byl zjištěn pokles aktivity laktátdehydrogenázy a hladiny CRP. Snížení aktivity laktátdehydrogenázy svědčí o zlepšení metabolismu buněk, nejvíce v oblasti postižené chronickým defektem. V těchto místech probíhá v podstatě chronický zánět, je zhoršené zásobování tkáně kyslíkem a buněčný metabolismus se děje částečně za anaerobních podmínek. To vede k vzestupu hladiny laktátu a zvýšení kyselosti, což dále zhoršuje podmínky ve tkáni a vzniká začarovaný kruh. Aplikace polarizovaného světla zlepšuje energetickou bilanci buněk, zvyšuje parciální tlak kyslíku ve tkáních, zvyšuje prokrvení postižených oblastí, podporuje novotvorbu krevních kapilár a aktivuje lymfatický systém. Dále výše uvedeným způsobem ovlivňuje průběh zánětlivého procesu. Používání lokálně aplikovaného polarizovaného světla může podstatně snížit oxidativní stres (negativní důsledky nedostatečného přísunu kyslíku) ve tkáních u diabetiků s komplikacemi. Zajímavé je také zaznamenané snížení hladiny CRP, tedy c-reaktivního proteinu. Jedná se o takzvaný protein akutní fáze, který je produkován v játrech a jeho hladina stoupá, pokud v organismu probíhá zánětlivý proces jakéhokoli původu. Setrvalé zvýšení jeho hladiny v krvi má prodiabetický efekt a u diabetiků je spojeno se zvýšeným rizikem kardiovaskulárních komplikací.

Z uvedených výsledků vyplývá, že místní užívání polarizovaného světla může vyvolávat nejen pozitivní lokální změny ve smyslu podpory hojení a ovlivnění průběhu zánětlivých projevů, ale může mít význam i pro fungování celého organismu. Děje se to ovlivněním hladin důležitých vnitřních působků, které reagují na místní děje v léčených oblastech, ale mají celotělovou působnost.

Dalším pozorovaným jevem při používání polarizovaného světla u velkých skupin pacientů je analgetický efekt, to jest potlačení či snížení bolestivých vjemů. Týká se zejména různých kožních či podkožních poranění, zhmoždění či lokálních zánětlivých procesů. Princip analgetického účinku polarizovaného světla vychází z několika úrovní jeho působení ve tkáních. Důležitou úlohu hraje stimulace metabolismu a zvýšení intenzity oxidativních procesů spolu s vydatnějším zásobováním kyslíkem v oblasti aplikace. To zlepšuje pH neboli kyselost ve tkáních a tak je čas-

tečně sníženo dráždění nociceptivních receptorů (nervových zakončení, která přijímají a předávají informace o patologických stavech ve tkáních ve formě bolestivých podnětů). Dalším mechanismem analgetického působení aplikace polarizovaného světla je ovlivnění buněčných membrán a jejich stabilizace. Za normálních okolností je prostředí uvnitř buňky díky vlastnostem buněčné membrány a systémů v ní obsažených poněkud negativní oproti prostředí vně buňky. Hovoříme o elektrickém membránovém potenciálu. Ten je dán způsobem rozložení iontů uvnitř a vně membrány. Při stimulaci buněk, které jsou součástí dráždivých tkání – zejména buněk nervových – dojde ke změně v distribuci iontů a k depolarizaci membrány. Hlavní význam má především koncentrační gradient iontů sodíku a draslíku. Za klidového stavu je draslík v mnohem vyšší koncentraci uvnitř buňky nežli vně a se sodíkem je to obráceně – sodíkové ionty jsou ve výrazně vyšší koncentraci v prostředí mimo buňku. Při depolarizaci membrány proudí sodíkové ionty prostřednictvím otevřených sodíkových kanálů po spádu do buňky a po dosažení určité úrovně se kanály uzavrou. Díky změně polarity na membráně se sníží tendence vtékání sodíkových kationtů do buňky a zároveň se otevírají napěťově řízené kanály pro draslíkové ionty, jež po koncentračním spádu i díky snaze o repolarizaci proudí z buňky ven. Pro dosažení klidového stavu musí nastoupit proces závislý na dodávce energie ve formě ATP, který vrací draslíkové ionty do buňky a sodíkové přečerpává ven. Hlavní roli v tomto ději hraje takzvaná sodíko-draslíková pumpa. Ta za dodání energie štěpením ATP transportuje na každé 3 sodíkové kationty směrem ven z buňky 2 draslíkové kationty do buňky. Tento poměr a nepropustnost buněčné membrány pro nitrobuňčné anionty je důvodem, proč je v klidovém stavu vnitřní prostředí buňky oproti vnějšímu negativně nabitě, má negativnější potenciál.

Šíření vlny depolarizace po membránách buněk nervové tkáně je podstatou přenosu nervového vzruchu, tedy i informace na nervových vláknech přenášejících bolestivé podněty. Polarizované světlo v buňkách těchto, ale i jiných tkání, zvyšuje produkci ATP. Zlepšuje tím schopnost buňky udržovat klidový potenciál a urychluje návrat do klidového stavu. Snižuje se proudění sodíkových iontů do buněk a tím teoreticky poklesne rychlost a intenzita vzniku a šíření vzruchu (při nedostatku ATP v buňkách sodíkové ionty snáze pronikají do buňky, která hůře udržuje funkčnost všech svých systémů a roste reaktivita na podnět, vznik depolarizace je snazší). Dochází tedy ke stabilizaci membránového potenciálu. To se týká přenosu bolestivých, ale částečně i motorických stimulů (tedy přenosu vzruchu na svalová vlákna). Podporou metabolismu zúčastněných buněk se zvyšuje jejich energetická výkonnost.

Dalším ze zatím popsaných mechanismů analgetického působení aplikace polarizovaného světla je zvýšená lokální (podle některých informací snad i v širším okolí mimo ozářenou plochu) produkce vnitřních opiátů, například beta-endorfinů, s nezanedbatelným analgetickým efektem.

Významný vliv na snížení vzniku bolestivých podnětů ve tkáni mají jistě i další účinky polarizovaného světla. Jde o podporu resorbce exsudátu (zánětlivého výpotku a základu zánětlivého edému), jehož vstřebávání rovněž zvyšuje stimulace lymfatického systému. Díky modulaci zánětlivého procesu dochází také k poklesu produkce látek působících jako přenašeče bolesti.

Existují i druhotné účinky polarizovaného světla ve tkáních a orgánech vystavených jeho vlivu, které jsou vyvolány výše popsaným působením na buněčné úrovni. Je to především zlepšení mikrocirkulace (proudění krve na úrovni nejmenších krevních kapilár), kdy dochází k dilataci neboli rozšíření prekapilárních svěračů (hladkých svalů, které ovlivňují průtok krve krevními kapilárami tím, že zmenšují nebo naopak zvětšují jejich průsvit). Tím se zlepšuje zásobování tkání jak energetickými substráty, tak kyslíkem nezbytným pro jejich zpracování. Zároveň se zvyšuje odplavování metabolických zplodin a zlepšuje se úroveň pH (míra kyselosti), a tím i

případného bolestivého dráždění. Stoupá i vstřebávání případných otoků. Zlepšuje se nejen lokální metabolismus, ale rovněž imunita, což je do určité míry podmíněno vzestupem vázaného tkáňového kyslíku. Vyšší míra místního prokrvení a malá příměs infračervené části spektra v běžně užívaném polarizovaném světle vede k mírnému lokálnímu vzestupu teploty. Ten dosahuje podle různých autorů cca 0,5 až 1 °C. Po dosažení této úrovně se však vzestup teploty zastaví a ta dále nestoupá ani při dlouhodobějším ozařování. Vzestup místního prokrvení byl pozorován i u pacientů s projevy aterosklerózy nebo s jinými patologickými stavy působícími snížení periferního průtoku krve (např. Raynaudova choroba)

Větší produkce energetických substrátů v buňkách vede druhotně ke vzestupu mitotické aktivity, t.j. tendence k buněčnému dělení a tvorbě nových buněk. Děje se tak na podkladě pozitivní energetické bilance buněk, kdy dochází ke zvýšení tvorby bílkovin i nukleových kyselin. To vede ke zlepšení hojivých procesů při zvýšení proliferace a zrání fibroblastů. Stoupá tvorba kolagenu a elastinu. Roste podpůrná funkce vaziva i novotvorba stávajících cév a schopnost rekanalizace (obnovy průsvitu) při jejich poškození. Je omezena ztráta funkčnosti tkáně u ulcerací, zánětů, jizev po operacích či poraněních. Zlepšuje se míra regenerace poškozených tkání a metabolismu v kůži. Dochází k aktivaci existujících vlasových folikulů.

Uvedených jevů lze využít i v kosmetice, kdy poškození tkáně není důsledkem traumatu, zánětu či jiných konkrétních místně probíhajících chorobných procesů, ale jedná-li se například o důsledek dlouhodobého působení agresivních vlivů vnějšího prostředí či jiných stresorů, projevy stárnutí ve tkáních podpořené často ne zcela ideální životosprávou, či jde-li o negativní vlivy procesů probíhajících jinde v organismu nebo následky jejich terapie.

Indikace použití polarizovaného světla

Vzhledem k výše nastíněným účinkům polarizovaného světla na jednotlivé buňky, tkáň i na organismus jako takový, lze použití polarizovaného světla považovat za vhodné v řadě indikací. Zpravidla jde o použití ve smyslu pomocné či doplňkové terapeutické metody. Je důležité si uvědomit, že se nelze na aplikaci polarizovaného světla spoléhat jako na samospasitelnou a vše řešící léčbu, a to zejména u závažnějších onemocnění. Většinou je vhodné a účinné použití polarizovaného světla v kombinaci s klasickými terapeutickými postupy nebo kupříkladu s dobře indikovanou terapií nízkoeenergetickými lasery (biolasery). Výjimkou mohou být některé kožní procesy, např. dlouhodobě probíhající kožní změny sledované dermatologem, stavy po proběhlých kožních afekcích, pomoc při hojení porušené kožní integrity, recidivující lokalizované zánětlivé procesy, kosmetické použití apod.

Na základě uvedených skutečností lze oprávněně předpokládat dobrý biologický účinek polarizovaného světla při pravidelné a dostatečně dlouhodobé aplikaci. Efekt je nejen v oblasti kůže či podkožních tkání, ale do určité míry i celého organismu. Účinek při konkrétním použití u jednotlivých pacientů bude jistě různou měrou ovlivněn existujícími interindividuálními rozdíly v populaci, které jsou dány genetickou výbavou a fenotypem jedinců. Beze sporu svou roli hraje i životní styl přístup pacienta a četné další faktory.

Je třeba zdůraznit, že při jakémkoli vážnějším, nově nebo náhle vzniklém onemocnění je vždy na místě včas konzultovat ošetřujícího lékaře. Spoléhání na různé domácí léčebné metody bez rady s příslušným lékařským odborníkem může vést k promeškání vhodného terapeutického okna. Choroba, která by při včasné zachycení a zahájení léčby mohla být velmi dobře ovlivněna, se pak může přehoupnout do mnohem závažnější formy a mohou se rozvinout komplikace. Terapie je následně mnohem obtížnější, hůře účinná nebo již úplné vyléčení nemusí být možné.

Každý z nás má být dobře obeznámen se svým zdravotním stavem, smysluplně spolupracovat s ošetřujícím lékařem, kterému důvěřuje a respektuje jeho rady a jakékoli případné závažnější změny zdravotního stavu s ním vždy konzultovat. Za takových okolností lze bezpečně a k vlastnímu prospěchu používat doplňkové či alternativní léčebné prostředky za plné výtěžnosti jejich terapeutického efektu. Mezi nimi patří polarizační lampa k oblíbeným a při řádné indikaci a při vědomí všech omezení a pravidel jejího užití i velmi účinným metodám.

Jednotlivé indikační skupiny jsou:

sportovní lékařství

jedná se zejména o různé kontuze či zhmoždění, distorze neboli podvrtnutí zejména malých kloubů ruky či nohy, další tupá poranění jako jsou různé hematomy, jejichž vstřebávání PL urychluje, a jiné sportovní úrazy – pozor, většina sportovních úrazů vyžaduje zpravidla další léčení

postižení kloubů a rehabilitace

vzhledem k dosahu záření je vhodné použití hlavně při onemocnění drobných kloubů ruky a nohy, efekt byl pozorován kupříkladu u revmatoidní artritidy, kdy lze využít nejen analgetický účinek, ale i působení protizánětlivé. Podle některých informací pravidelná a dlouhodobá aplikace může do jisté míry ovlivnit rozvoj deformit kloubů. U revmatických onemocnění může mít význam i celotělové působení, viz výše. Analgetický a protizánětlivý účinek lze podle některých referencí využít i při různých vyvrtnutích, artrotických změnách, vertebrogenních bolestech spojených s paravertebrálními svalovými spazmy (bolestivými stahy svalstva podél páteře) nebo u bolestivých svalových stahů v okolí zánětlivé či degenerativně postižených kloubů (uplatňuje se tu spasmolytické působení). Efekt PL se může uplatnit i u bolestivých procesů v oblasti temporomandibulárního skloubení. V této indikační skupině se jedná vždy o pomocnou metodu a je třeba ji kombinovat s dalšími způsoby léčby.

dermatologické použití

význam má použití u pyodermií – např. furunkly (hnisavé kožní onemocnění – ohraničený hnisavý proces, vřídek či nežit), kde urychluje hojení a zlepšuje průběh, u těžších průběhů je opět pouze doplňkovou terapií. Dobře na terapii polarizovaným světlem reagují lehčí formy akné, u těžších forem se osvědčila jako přídavná metoda. Dále lze s úspěchem využívat analgetického tedy bolest snižujícího a hojivého účinku PL u oparů, ať již prostého oparu (Herpes simplex) nebo u pásového oparu, kde rovněž zlepšuje průběh a urychluje hojení. Vděčným indikačním polem jsou četné ekzémy (včetně atopických projevů), které mají velmi pestrý obraz a sklon k chronicitě. Polarizované světlo zde využíváme zpravidla jako doplňkovou terapii s velmi dobrým místním efektem. Snižuje také sklon k chronicitě, zlepšuje hojení jednotlivých kožních projevů a omezuje recidivy v ošetřené oblasti, celkově zlepšuje průběh onemocnění. Zajímavou položkou z hlediska indikace používání polarizovaného světla je psoriáza neboli lupénka a četná podobně se projevující onemocnění označovaná jako parapsoriázy. Přestože zde významný podíl na projevech onemocnění má právě nadměrná tvorba kožních buněk v místě výsevu s poněkud pozměněným charakterem vyzrávání těchto buněk, i zde byly pozorovány pozitivní výsledky po aplikaci PL. Patrně hlavní význam má protizánětlivé působení a vůbec modulace průběhu zánětu. Bércové vředy jsou rovněž diagnózou, u které lze aplikací polarizovaného světla výrazně ovlivnit průběh a výsledky. Hlavně u této diagnózy je však třeba počítat s velmi dlouhou – několik týdnů i měsíců – dobou aplikace

a nutností dodržování jisté pravidelnosti. Důležité je, aby byl defekt před aplikací polarizovaného světla čistý a zbavený různých nánosů a volné nekrotické tkáně. V případě hnisání v ráně je nutná kombinace s antimikrobiální léčbou. U diabetiků s komplikacemi onemocnění se velmi pozitivně projevuje působení s efektem v celém organismu – viz uvedená studie. Existují též různá doporučení o užívání polarizovaného světla v případech alopecie – úbytku až vymizení vlasového porostu. V těchto případech má terapie polarizovaným světlem význam pouze pokud jsou zachovány vlasové váčky. Pak může PL pozitivně ovlivnit růst nových vlasů díky podpoře buněčného metabolismu a mitotické aktivity. Pokud však vlasové váčky zachovány nejsou, je jakákoli konzervativní terapie (tedy i užívání polarizovaného světla) bezpředmětná. Po konzultaci s dermatologem lze polarizované světlo a jeho biostimulační a terapeutické účinky využít i u řady dalších diagnóz náležejících do této skupiny. Velké opatrnosti je však třeba dbát u kožních změn proliferativního až neoplastického charakteru (tj. stavy, kdy dochází k chorobnému novotvoření či bujení tkáně s ev. maligním potenciálem), kde vzhledem k podpoře buněčného dělení je používání polarizační lampy naprosto nevhodné a je jednou z kontraindikací.

Pozor: při každém hnisavém či obecně bakteriemi vyvolaném zánětlivém procesu je důležitá kombinace s účinnou lokální či celkovou protibakteriální léčbou. U mykóz, tedy u procesů vyvolaných plísněmi či kvasinkami, je použití polarizovaného světla sporné a spíše není doporučováno. Důvodem je obava z možné podpory růstu těchto patogenů. U kožních projevů nejasného původu musí vždy aplikaci předcházet vyšetření dermatologem.

využití v neurologii

v této oblasti nalézá polarizované světlo své využití jako doplňková či pomocná terapie kupříkladu při léčbě neuralgických bolestí, ale vždy až po důkladném vyšetření původu bolestí. Případné další možnosti využití je třeba probrat s ošetřujícím neurologem. U pacientů trpících epilepsií je možnost využití PL výrazně omezena nebo zcela nevhodná – viz kontraindikace užití polarizovaného světla.

operační obory

ve všech operačních oborech lze využít vlastností polarizovaného světla a jeho pozitivního vlivu při hojení operačních ran. Určitou roli zde může hrát i snížení intenzity bolestivých vjemů. Důležité je samozřejmě kvalitní ošetřování ran dle všech pravidel. PL může urychlit hojení rány a zlepšit vzhled vzniklé jizvy. Vhodné je zahájit aplikaci co nejdříve, avšak v souladu s postupy a názory operatéra. Příznivý efekt při hojení ran lze využít i v traumatologii či při hojení drobných poranění v každodenním životě. Opět je třeba dbát na kvalitní ošetření rány a při kontaminaci choroboplodnými zárodky nebo důvodném podezření na ni je na místě aplikace lokálních či celkových antibakteriálních léčiv dle doporučení lékaře. Pro svůj hojivý a analgetický účinek může být PL s výhodou používáno i při léčbě lehčích popálenin. Zde je třeba upozornit, že pokud není míra poškození tkáně zcela zřejmá, musí ji zhodnotit lékař. Každá popálenina přesahující rozsahem plochu dlaně a projevující se vznikem puchýřů musí být lékařsky ošetřena. U dětí v podstatě každá popálenina. Reakce dětského organismu je totiž daleko intenzivnější a možné následky ještě závažnější než u dospělých jedinců. Polarizační lampa může být rovněž využita jako jeden z prostředků při terapii dekubitů neboli proleženin.

gynekologie a porodnictví

i zde, jako v jiných operačních oborech, lze využívat PL při hojení operačních ran. Pak jsou zde specifické indikace týkající se porodnictví. Jde například o podporu hojení po epiziotomii (nástřih hráze) či operační rány po císařském řezu. Další možností využití je prevence a léčba

strií neboli pajizévek. Jedná se o specifické narušení podkožní tkáně, které vzniká vzhledem k velkým hmotnostním a objemovým změnám nejčastěji v graviditě. Setkat se s ním však můžeme i mimo populaci těhotných. Nejčastěji jde o pacienty, u kterých došlo k velkým změnám hmotnosti zpravidla během krátké doby. Tendence ke vzniku strií je ovlivněna genetickými předpoklady, mírou změny hmotnosti či objemu a také úrovní fyzické aktivity v předchozím období i aktuálně. Strie jsou zpočátku červené, postupem času se jejich vzhled mění na bělavé podkožní jizvičky, jejichž kosmetický efekt může být poněkud nepříjemný. Užívání polarizovaného světla spolu s masážemi, speciálními přípravky pro prevenci a léčbu strií a přiměřenou fyzickou aktivitou mohou významně omezit jejich tvorbu event. zlepšit výsledný vzhled, pokud se již objevily. Pozor: před aplikací PL musí být kůže suchá a důkladně očištěna od všech přípravků. Výhodou polarizovaného světla ve srovnání s lasery je skutečnost, že vzhledem k malé hloubce průniku do tkání může být používáno i v graviditě. Nebyl prokázán žádný vliv na plod či průběh těhotenství. Přesto je třeba připomenout, že užívání jakýchkoli léčebných či pomocných prostředků (včetně polarizačních lamp) v graviditě musí být konzultováno s ošetřujícím gynekologem a aplikace smí být zahájena jen s jeho souhlasem. Vděčnou oblastí pro léčbu polarizovaným světlem jsou ragády, neboli bolestivé trhlinky prsních bradavek, vznikající často při kojení zejména v jeho počátečních fázích. Aplikace PL v takových případech urychluje hojení, zlepšuje stav epitelu na bradavkách, působí analgeticky a protizánětlivě. Lze jej používat i preventivně. V případech již vzniklých ragád je zpravidla nutné kombinovat tuto metodu s dalšími terapeutickými postupy.

použití polarizovaného světla v dutině ústní

Zůstaneme-li zpočátku ještě mimo vlastní dutinu ústní, pak je použití PL doporučováno při herpetickém výsevu v oblasti rtů (opar). Vhodné je zahájit léčbu již při prvních příznacích a aplikace provádět pravidelně, minimálně 2x i 3x během dne. Polarizované světlo omezuje intenzitu výsevu, urychluje průběh celého procesu a zlepšuje hojení a regeneraci epitelu v postiženém místě. Pozitivní efekt polarizovaného světla spolu s lokálním ošetřením a důkladnou hygienou postižené oblasti byl zaznamenán i u onemocnění nazvaného angulus infectiosus – lidově „koutek“. Jde o velmi bolestivé infekční onemocnění koutků úst. Použití polarizovaného světla je rovněž doporučováno u recidivující aftózní stomatitidy, tedy zánětu dutiny ústní spojeného s výskytem aftů. Afty jsou bělavé slizniční eflorescence s červeným lemem vyskytující se na jazyku, dásních, patře či na vnitřní sliznici rtů a tváří. Jsou velmi bolestivé a omezující. Častěji se vyskytují u žen a jejich etiologie není zcela objasněna. Užívání PL ať již v monoterapii při lehčím průběhu nebo v kombinaci s dalšími postupy u komplikovanějších výsevů urychluje hojení, působí analgeticky a omezuje vznik recidiv. Účinků polarizovaného světla v oblasti ústní dutiny lze využít také u otlaků způsobených protézou či užíváním ortodontických aparátů, u zánětů mezizubních výběžků dásní a u řady dalších zánětlivých a degenerativních procesů.

užití polarizovaného světla u dětí

v této oblasti může být polarizované světlo využíváno v celé řadě indikací, jeho aplikace je však třeba v řádu minut a to může být u řady dětských pacientů poněkud omezující prvek. PL lze použít k podpoře hojení a analgetizaci různých drobných poranění, jako jsou odřeniny, škrábance, pohmožděny či hematomy. Dále byl pozorován dobrý léčebný a podpůrný efekt u různých kožních změn jako jsou ekzémové výsevy, včetně projevů atopického ekzému, plané neštovice (více viz způsoby aplikace), ale rovněž opruzeniny, podráždění pokožky výměšky v plenkách nebo kupříkladu zarudnutí pokožky vlivem slunění. Stejně jako u dospělých může PL

pomoci při hojení operačních či jiných ran. Zejména u dětí je však třeba si uvědomit, že při jakémkoli významnějším poranění či jiném typu změny zdravotního stavu je velmi důležité včas vyhledat odbornou lékařskou péči.

využití v ORL

někteří autoři popisují i využívání polarizovaného světla kupříkladu u chronických či recidivujících tonzilitid (zánětů mandlí) kdy by mohla mít efekt stimulace zejména B-lymfocytů a zvýšená produkce imunoglobulinu A (IgA) na sliznicích. Otázkou je, nakolik je laik při domácí léčbě schopen účinně aplikovat PL do oblasti tonzil. Objevují se rovněž doporučení užívat polarizační lampu při edému nosní sliznice při rýmě event. i u zánětů paranasálních dutin (vedlejších dutin nosních) k potlačení otoků.

kosmetické využití

v oblasti kosmetických indikací je polarizované světlo užíváno hojně a s velkou oblibou, většinou s dobrým výsledným efektem. Jeho aplikace je doporučována k regeneraci pleti, snížení tvorby drobných i hlubších vrásek, dále u lehčích zánětlivých projevů či u lehčích forem akné. Význam má i při hloubkovém čištění pleti. O užívání polarizační lampy k prevenci a léčbě strií je pojednáno výše (gynekologie a porodnictví). Podle některých autorů může dlouhodobá a pravidelná aplikace minimálně jednou denně v kombinaci s dalšími postupy, např. snížení hmotnosti, cvičení, lokální či celková aplikace adekvátních terapeutických prostředků, zlepšit vzhled kožních teleangiektázií (nitkovité rozšíření drobných žilek) zejména na dolních končetinách u mladých žen. Někdy bývá tato metoda doporučována i u projevů celulitidy. Při konzultaci svého kosmetika či kosmetologa lze individuálně přizpůsobit způsob užití PL dle konkrétních potřeb eventuálně nalézt další vhodné indikace.

Kontraindikace použití polarizovaného světla

Polarizované světlo stejně jako jakékoli jiné léčebné prostředky má i své kontraindikace. Jsou to situace, ve kterých by užívání prostředku mohlo zhoršit průběh základního onemocnění eventuálně jiným způsobem vést ke zhoršení či nežádoucím změnám zdravotního stavu uživatele. Jsou to:

maligní onemocnění

tedy nádorová onemocnění nejen kůže, ale vzhledem k celkovému vlivu PL na organismus i v jakékoli jiné lokalizaci. Vzhledem ke stimulačnímu efektu polarizovaného světla existují obavy z možné podpory dělení nádorových buněk. Pokud je maligní onemocnění aktivní, je kontraindikace zcela jednoznačná. U pacientů v remisi je před případným zahájením užívání polarizační lampy nutné seznámit s tímto úmyslem ošetřujícího onkologa a k případné aplikaci přistoupit pouze s jeho výslovným souhlasem. Dále u podezřelých kožních změn může samoléčba polarizační lampou bez konzultace lékařského odborníka vést k zanedbání onemocnění a k prodlžení při zahájení adekvátní terapie. Stejně je tomu i u jiných projevů, jejichž původ neznáme a neproběhlo patřičné lékařské vyšetření.

epilepsie

zejména se jedná o vrozenou epilepsii u dětí. Avšak i u ostatních pacientů zejména se závažnějšími projevy onemocnění není používání polarizační lampy na místě. U pacientů dlouhodobě bez projevů onemocnění je třeba eventuálně užívání PL opět konzultovat s ošetřujícím neurologem a vyžádat si jeho souhlas.

hypertyreóza

chorobně zvýšená funkce štítné žlázy. U této diagnózy je důležité vyhnout se aplikaci polarizovaného světla v oblasti krku. Užívání polarizační lampy je, stejně jako u jiných závažnějších onemocnění, nutné probrat s ošetřujícím odborníkem (v případě hypertyreózy s endokrinologem) a dbát jeho pokynů.

citlivost na světlo

použití polarizační lampy je kontraindikováno u onemocnění zvyšujících citlivost kůže na světlo nebo při užívání léků či kosmetických prostředků s fotosenzibilizujícím účinkem (zvyšující citlivost kůže a celého organismu na světlo). V takovém případě hrozí vznik nepříjemných kožních změn, jejichž hojení je zdlouhavé a obtížné. Změny však mohou vzniknout i na sliznicích či kupříkladu na sítnici oka. Aplikace polarizovaného světla stejně jako jakéhokoli jiného vystavování pokožky vyšším dávkám světelného záření je třeba se v takovém případě vyvarovat. ozáření sítnice oka

při přímém ozáření hrozí nebezpečí poškození sítnice. Proto při veškerém užívání polarizovaného světla v okolí očí je třeba oční bulbus vždy dobře chránit.

akutní horečnaté stavy či infekční onemocnění

někteří autoři nedoporučují užívání polarizační lampy v době horečnatých projevů probíhajících chorob nebo u vážnějších infekčních onemocnění. Důvodem je obava z pomnožení vyvolávajícího infekčního činitele. Tyto předpoklady zatím nebyly ve studiích jednoznačně potvrzeny. Notná dávka obezřetnosti je však na místě.

porucha kožní citlivosti

s velkou opatrností je třeba přistupovat k užívání PL u pacientů s lokální či celkovou poruchou kožní citlivosti. Další snížení vnímání bolesti při užívání polarizovaného světla může vést ke vzniku mikrotraumat či jiných nedostatečně rozpoznaných poruch integrity kůže s eventuálním rozvojem komplikací, např. oblast nohy u diabetiků

pacienti s poruchou komunikačních či pohybových schopností či samostatné užívání polarizační lampy dětmi mladšími 15 let

U těchto uživatelů musí být aplikace PL prováděna kompetentní dospělou osobou nebo pod jejím přímým dohledem. Nezbytným předpokladem je, aby se tato osoba byla schopna s pacientem, jemuž je aplikace prováděna dobře a bez možnosti zkeslení dorozumět.

Znovu je třeba zdůraznit, že u pacientů trpících závažnějším onemocněním má být užívání polarizovaného světla k léčebným účelům vždy konzultováno s ošetřujícím lékařem, který je rovněž obeznámen s důvody tohoto použití. Při používání polarizační lampy musí být respektovány všechny výše uvedené kontraindikace.

Způsob aplikace

Při užívání jakéhokoli přístroje a tedy i zdroje polarizovaného světla je třeba se dobře seznámit se zásadami bezpečného zacházení s ním a řídit se jimi. Před zahájením provozu polarizační lampy se musí každý uživatel důkladně obeznámit s uvedenými kontraindikacemi a následně je respektovat. Velmi důležité je dodržovat rovněž ostatní uvedená doporučení.

Při aplikaci polarizovaného světla z léčebných či kosmetických důvodů má být pokožka v místě aplikace vždy čistá odmaštěná a suchá. Ozařování se provádí ze vzdálenosti zhruba 5 až 10 cm.

Používání barevných filtrů je možné, není však nezbytné. Polarizační lampu lze stejně dobře užívat i bez nich. V základním vyzařovaném spektru tohoto přístroje je zcela eliminováno ultrafialové záření, proto nehrozí žádný z nežádoucích efektů, které jsou spojeny s jeho účinky. Malý přesah do infračervené oblasti není vůbec na závadu. Naopak, podílí se totiž na příznivém biologickém působení a jeho případná termická aktivita je zanedbatelná. Při aplikaci v okolí očí je třeba dobře chránit oční bulby, protože není vyloučen eventuální negativní vliv na sítnici.

Aplikace v jednotlivých indikačních skupinách:

- **pohmožděniný a hematomy** – aplikujeme v místě postižení, pokud možno co nejdříve po jeho vzniku. Aplikaci provádíme 2 – 3x denně po dobu zhruba 6 minut, u dětí 4 – 6 minut. (Při použití filtru preferujeme modrý či zelený.)
- **podvrtnutí neboli distorze menších kloubů** – aplikujeme přímo v místě postiženého kloubu či maxima bolestivosti. Provádíme 2 – 3x denně po dobu 5 až 6 minut do vymizení příznaků. (Filtr nejlépe modrý.)
- **revmatoidní artritida či jiná chronická onemocnění zejména drobných kloubů ruky na nohy** – aplikace přímo do oblasti postižených kloubů, je třeba počítat s dlouhodobou léčbou a provádět ji vskutku pravidelně. Nejlépe 2x denně po dobu 5 až 6 minut (filtr je možno použít červený event. modrý).
- **vertebrogení bolesti zad spojené s patologickým stažením okolo páteřních svalů** – aplikuje se v místě maxima bolesti, nejlépe 2 – 3x denně po dobu 6 – 8 minut. (Při použití filtru nejlépe červený, oranžový, event. modrý – dle subjektivní preference při léčbě) Jde pouze o pomocnou léčebnou metodu.
- **bolestivé stažení svalů v okolí chorobně změněných kloubů** – aplikace 2x denně po dobu 6 minut (filtr modrý, červený event. oranžový). Jen pomocná metoda, spojená s jinými terapeutickými postupy.
- **bolesti v oblasti temporomandibulárního skloubení** (skloubení mezi kostí spánkovou a dolní čelistí) – jen pomocná terapie, aplikace do místa maximální bolestivosti kloubu, 1 – 2x denně 6 minut.
- **pásový opar** – aplikace má být zahájena co nejdříve, již při vzniku prvních příznaků, aplikujeme do místa výsevu, 2x denně 6 – 8 minut. (Filtr modrý event. zelený) Jedná se o pomocnou terapii s dobrým analgetickým efektem a urychlením hojení kožních změn.
- **pyodermie** – tedy kožní změny provázené hnisavými projevy, mezi něž patří řada onemocnění (např. folikulitida, furunkulóza apod.) – PL je pomocnou terapií urychlující hojení změn, aplikace do místa postižení, 2x denně po dobu 6 – 8 minut. Zásadní je odborná terapie a dle průběhu a rozsahu projevů aplikace lokální či celkové působících antibakteriálních přípravků.
- **ekzémové projevy na kůži** (včetně atopického ekzému) aplikace musí být dlouhodobější, zahajujeme co nejdříve, ozáření přímo do místa výsevu, 1 – 2x denně po dobu 6 – 8 minut.
- **lupenka neboli psoriáza** – aplikujeme na konkrétní místa s projevy onemocnění, 2x denně po dobu 4 – 6 minut (filtr modrý).
- **neuralgické bolesti** – aplikace v oblasti max. bolestivosti event. v průběhu postiženého kloubu, 2x denně po dobu 4 – 6 minut (filtr nejlépe modrý). U neuralgií je znovu velmi důležitá kvalitní spolupráce s ošetřujícím lékařem, je důležité objasnit původ neuralgických bolestí, abychom předešli možnému přehlédnutí závažnějšího onemocnění.
- **pooperační rány a jizvy** – užívání je třeba zahájit co nejdříve (v souladu s postupy operatéra), aplikace přímo do oblasti rány, 2 – 3x denně po dobu 6 – 8 minut (filtr červený event. modrý).

- **rány po traumatech, kožní defekty na dolních končetinách či dekubity (proleženiny)** – aplikace do oblasti rány, 2 – 3x denně po dobu 6 – 8 minut (filtr červený, oranžový event. modrý). Důležité je dobré chirurgické ošetření rány, v případě bakteriální kontaminace či nebezpečí hnisání je nezbytná kombinace rovněž s antibakteriální terapií, kterou indikuje ošetřující lékař.
- **drobná kožní poranění (odřeny, škrábance apod.)** – aplikace přímo do oblasti rány, 2 – 3x denně po dobu 4 – 6 minut (filtr preferujeme modrý). Důležité je, aby byla rána dobře ošetřena a abychom pokud možno zabránili průniku choroboplodných zárodků do porušených tkání.
- **drobné popáleniny** (rovněž drobné změny vyvolané působením chladu, tedy omrzliny či oznobeniny) – aplikace do místa postižení, 3 – 4x denně po dobu 4 – 6 minut. Terapii zahájit co nejdříve (filtr modrý či zelený). Rozsáhlejší popáleniny – přesahující velikostí plochu dlaně nebo při podezření na hlubší poškození tkání - musí být vždy lékařsky ošetřeny. Nejsme-li si jisti rozsahem či hloubkou vzniklé popáleniny je lépe vždy vyhledat neodkladně lékařskou péči. U dětí musí být okamžitě lékařsky ošetřena v podstatě všechna závažnější popálení či opaření. Dětský organismus reaguje na tento typ traumatu ještě intenzivněji než dospělý a jakékoli prodlení či zanedbání není na místě a může mít až život ohrožující následky. Dobře známou první pomocí při popáleninách je chlazení postiženého místa nejlépe vodou spíše pokojové teploty. Chlazení provádíme, dokud přináší úlevu. U rozsáhlejších popálenin je sklon k velkým tepelným ztrátám a při intenzivním chlazení hrozí až nebezpečí podchlazení organismu. Rozsáhlejší popáleniny nebo závažnější popáleniny u dětí jsou důvodem k přivolání rychlé lékařské pomoci. Také rozsáhlejší omrzliny či větší hloubka postižení tkáně je jednoznačným důvodem k neodkladnému lékařskému ošetření.
- **bércové vředy** (často rozsáhlé kožní defekty v oblasti bérců postihující pacienty s poruchou prokrvení dolních končetin, diabetiky či pacienty s chronickou žilní nedostatečností) – aplikace přímo do postižené oblasti, 2x denně 8 – 12 minut (filtr červený event. modrý). U této diagnózy je třeba počítat s velmi dlouhodobou léčbou a nutná je skutečně pravidelná aplikace. PL je zde také pouze pomocnou léčbou, její potenciál je však značný.
- **pooperační rána po císařském řezu či rána po nastřížení hráze při porodu (epiziotomie)** – aplikaci je třeba zahájit co nejdříve, vždy ve spolupráci s ošetřujícím zdravotnickým personálem a za dodržení zásad asepse. Zpravidla 2x denně 6 minut (filtr modrý či červený).
- **strie** – ozařovat konkrétní místa rizika či výskytu. Při preventivní aplikaci 1 – 2x denně 4 minuty, při terapii již vzniklých strií 1 – 2x denně 6 – 8 minut (filtr modrý či zelený). Při kombinaci se speciálními přípravky ve formě krémů je třeba tyto použít až po užití polarizační lampy, důvodem je požadavek na čistou a odmaštěnou pokožku. Nanesení léčebného prostředku po ozáření teoreticky zvyšuje jeho vstřebávání.
- **trhliny neboli ragády prsních bradavek vznikající při kojení** – ozařujeme přímo prsní bradavku ze vzdálenosti cca 5 cm 2 – 3x denně po dobu 4 – 6 minut (filtr červený či modrý).
- **herpes simplex neboli opar** – ihned při prvních příznacích, aplikace přímo na postižené místo 2 – 3x denně 4 – 6 minut (filtr modrý či zelený).
- **koutky (angulus infectiosus)** – co nejdříve, aplikace do místa postižení, 2 – 3x denně po dobu 4 – 6 minut (filtr modrý).
- **záněty dásní, afty, otlaky v dutině ústní** – aplikace otevřenými ústy do místa postižení, 2 – 3x denně, po dobu 4 minut (filtr modrý event. zelený).
- **podráždění pokožky po nadměrném slunění** – terapii zahájit co nejdříve, aplikace přímo na postižená místa, 2x denně po dobu 4 minut (filtr modrý či zelený).

- **opruzeniny** – aplikace na postižená místa, 2x denně po dobu 2 – 4 minut (filtr modrý). Zásadní je důsledná hygiena postižených oblastí a vhodné ošetření pokožky.
- **atopický ekzém u dětí** – aplikace v oblasti kožních projevů, nejlépe 1 – 2x denně po dobu 6 minut (filtr modrý). Při kombinaci s dalšími terapeutickými postupy je třeba pamatovat na potřebu očištění a odmaštění pokožky před aplikací, vhodná je například doba po pravidelné večerní koupeli, kdy je pokožka již suchá.
- **Varicella neboli plané neštovice** – aplikujeme v místech výsevu papulek a puchýřků, nejlépe 2 – 3x denně podobu 2 – 4 minut až do vymizení příznaků (filtr modrý event. zelený). Aplikace polarizovaného světla v této indikaci je pomocnou metodou a může omezit svědění a tendenci k zánětlivým změnám puchýřků, rovněž omezuje tvorbu jizviček. Plané neštovice jsou vyvolány stejným typem viru jako pásový opar. U dětí zpravidla probíhají jako méně závažné onemocnění šířící se v kolektivech kapénkovou infekcí. U některých jedinců však může probíhat pod obrazem závažného horečnatého procesu, který může být dále komplikován kupříkladu encefalitidou (zánětem mozku) a meningitidou (zánětem mozkových blan). Jakmile se virus dostane do organismu, obvykle v něm přežívá po celý další život jedince a může se v pozdějších obdobích projevovat jako pásový opar například při oslabení obranných mechanismů. Proti infekci tímto virem existuje v současné době možnost očkování.
- **využití PL v ORL** – dle některých autorů může jít o projevy jako akutní či chronická rýma, záněty vedlejších nosních dutin, eventuálně i recidivující nebo chronické záněty krčních mandlí. Aplikujeme v oblasti nosu přes obě nosní křídla nebo v oblasti vedlejších dutin – čelistní a čelní, při ozařování mandlí (to má ovšem svá technická omezení) otevřenými ústy. Provádíme obvykle 2 – 3x denně cca po dobu 4 minut (filtr modrý či zelený).
- **kosmetické využití – regenerace pokožky** – aplikace 1x denně po dobu cca 4 – 6 minut dle potřeby, aplikujeme ze vzdálenosti cca 10 – 15 cm (filtr žlutý či červený).
- **kosmetické využití – drobné vrásky v okolí očí** (pozor na nutnou ochranu očních bulbů) či hlubší mimické vrásky – aplikace do místa potřeby, jednou denně po dobu 2 minut v okolí očí či 2 – 4 minut v jiných lokalitách (filtr žlutý event. červený).
- **kosmetické využití – celulitida** – aplikace do postižené oblasti, 1 – 2x denně po dobu 4 – 6 minut (filtr žlutý). Je nezbytná kombinace s dalšími postupy, kosmetické přípravky mají být užívány až po aplikaci PL (požadavek na čistotu pokožky při užívání polarizovaného světla). Navíc, pokud je terapeutická látka aplikována po ozaření PL, zlepšuje se její vstřebávání.
- **rozšířené metličkové či pavoučkovité žilky (teleangiektazie) na dolních končetinách** (lze použít i v jiných oblastech) - podle některých autorů může aplikace PL zlepšit kosmetický efekt. Užíváme 1 – 2x denně po dobu 4 – 6 minut. Při projevech žilní nedostatečnosti a snížené kvality žilních stěn (varixy – křečové žíly, hemeroidy apod.) je třeba především navštívit odborného lékaře a řídit se jeho doporučeními a řádně dodržovat naordinovanou terapii. Polarizační lampa je pouze doplňkovou metodou.

Při spolupráci s ošetřujícími lékaři, fyzioterapeutem, kosmetologem, či kosmetikem lze případně dospět i k dalším možnostem využití PL nad rámec tohoto textu. Vždy je však třeba dodržovat zásady racionální péče o zdraví a efektivně se na ní podílet. Je velmi důležité nepodcenit případné změny zdravotního stavu, projevy na kůži nebo jiné příznaky nejasného původu a včas vyhledat odbornou radu či pomoc.

Zásadní roli ve vývoji zdraví každého z nás hraje bezesporu i způsob života, dodržování alespoň základních pravidel zdravého životního stylu, jehož neopomenutelnou součástí je přiměřená

fyzická aktivita. Významná je také úroveň psychické pohody nebo naopak stresu. To vše jsou chronicky známá fakta. Bohužel u velké většiny populace stejně chronicky opomíjená. Terapeutické využití polarizovaného světla může kromě léčebných výsledků snad pomoci zvýšit zájem pacientů a dalších uživatelů o své zdraví a vést i k celkovému zlepšení přístupu k němu.

Použitá literatura:

Ján Capko: Základy fyziatrické léčby, Praha 1998

Leoš Navrátil et al.: Moderní fototerapie a laseroterapie, Praha 2000

William F. Ganong: Přehled lékařské fyziologie, Jinočany, 1999

Palacka P., Kucharska J., Murin J., Dostalova K., Okkelova A., Cizova M., Waczulikova I., Moricova S., Gvozdjakova A.: Complementary therapy in diabetic patients with chronic complications: a pilot study, Bratislava 2010

Jan Javůrek: Fototerapie biolaserem, léčebná metoda budoucnosti, Praha 1995

E. Svoboda a kol.: Přehled středoškolské fyziky

Internet

MUDr. Michaela Nášírová