

Rizika opalování a možnosti ochrany kůže před zářením

MUDr. Milena Jirásková, CSc., Ing. Lubor Jirásek, CSc.

Lidský organismus a zvláště kůže je vystavována vlivu slunečního záření, zejména v pásmu UV. Záření může na kůži působit jak krátkodobě, tak i po opakovaném působení nežádoucí změny.

Prevenčí vzniku těchto negativních změn je kromě snížení expozice slunečnímu a arteficiálnímu záření též částečně ochrana šatem a zejména aplikace odpovídajících slunečních filtrů, jejichž vývoji se v posledních letech věnuje zvýšená pozornost. Vhodný výběr takových filtrů vyžaduje znalost jejich vlastností a nežádoucích účinků. Tento článek se snaží uvést některé z těchto informací.

Klíčová slova: UV filtry, sunscreens, fotoprotekce.

Úvod

S ohledem na všeobecně známá rizika vyplývající z vlivu záření na organismus je vhodné zajímat se o ochranu organismu a zejména kůže proti jeho působení. K tomu slouží zkoumání účinnosti ochranných faktorů tzv. sunscreenů. Jako nejbezpečnější ochrana proti slunečnímu záření se obvykle uvádí důkladné ošacení. Není však vždy dostatečnou ochranou. Proto se staly v posledních letech sluneční filtry nezbytnou součástí našeho života. Pro splnění své funkce musí mít sunscreens tyto vlastnosti: a) chránit důkladně před UVB i UVA zářením, b) být samy vysoce bezpečné, c) mít strukturu, která umožňuje použít je u kohokoli a kdekoli. Důkladnější ochranu zajišťují i pravidelná hlášení stavu ozónové vrstvy a dle UV indexu doporučení hodnoty slunečního filtru (od dubna do srpna) v mediálních sdělovacích prostředcích (rozhlas, noviny, televize).

Fotoprotekce

Lidská kůže jeví odchylky týkající se zejména barvy. Hlavní zbarvení zajišťuje pigment melanin. Dlouhodobým vývojem a nutností přizpůsobení se přírodním podmínkám vznikly geneticky dané rozdíly v pigmentaci. Lze tak rozlišit tzv. fototypy. Obvykle dělíme populaci na šest fototypů (typ I vždy zrudne a nepigmentuje, II zrudne a pigmentuje mírně, III zrudne zřídka a pigmentuje, IV nerudne a dobře pigmentuje, V Arabové a VI černoši). Pro běžnou středoevropskou populaci stačí 4 fototypy (viz tabulka 1).

Stanovení kožního fototypu

Na základě dotazů na reakci kůže (erytém, pigmentace za 24 hod) při první expozici slunečnímu záření za poledne v květnu či červnu po 45 až 60 minutách, což odpovídá asi trojnásobku MED 90–120 mJ/cm² v podmínkách 20–30° severní šířky (síla zarudnutí kůže po 24 hodinách, pigmentování v průběhu následujícího týdne) a odpovědí řadíme osoby dle tabulky 1. Přitom každému fototypu patří minimální erytemová dávka (MED), což je taková dávka světelného záření, která je schopna na kůži vyvolat zřetelný erytém za 24 hodin. Hodnoty MED jsou stanoveny pro různá pásma světelného záření řadou světových dermatologických pracovišť.

Přirozenou fotoprotekci pro lidskou kůži je celistvá rohová vrstva a melanin. Ochrana se někdy přisuzuje i β-karotenu, který se ukládá v podkoží, mírně v pokožce a antioxidantům nebo kyselině urokánové. **Kompletní rohová vrstva** obsahující proteiny je významným faktorem přirozené ochrany organismu vůči UV záření. Rohová vrstva část dopadajícího záření odráží, část absorbuje a část rozptyluje. Při nedostatku melaninu se vlivem záření automaticky zesiluje. Vzniká tzv. **světelný molozol**. Melanocyty přítomné v bazální vrstvě vyrábějí **melanin** (feomelanin a eumelanin), jež jsou prostřednictvím melanosomů přenášeny do bazálních a suprabazálních keratinocytů. Melanin absorbuje UV záření a podílí se na jeho rozptylu. Současně pohlcuje volné radikály vznikající v kůži po UV ozáření. **Kyselina urokánová** vzniká z histidinu a hromadí se v kůži též následně po UV ozáření.

Umělá fotoprotekce

Hodnocení ochrany proti slunci umožňuje tzv. **sluneční protektivní faktor SPF** (= poměr MED u slunečním filtrem chráněné kůže a minimální erytemové dávky nechráněné kůže). SPF tedy udává, kolikrát déle může ošetřená kůže zůstat na přímém slunečním svitu oproti kůži neošetřené. S vyšším číslem SPF je tedy ochrana pokožky lepší. SPF zajišťuje ochranu kůže proti vzniku pozdního zánětu. Před ostatním působením UV jako je potlačení imunitních pochodů v kůži, předčasné stárnutí, karcinomy, maligní melanom SPF nechrání. Hodnocení slunečních filtrů provádí v Evropě pravidelně skupina COLIPA (Comité de Liaison des Associations Européennes de l'Industria de la Parfumerie de Produits Cosmétiques et de Toilette).

Ochranný faktor

proti slunečnímu UVB záření

V posledních letech se doporučuje používání filtrů s vyšším SPF. Obyvatelé střední a severní Evropy musí používat vyšší SPF než lidé v jižní Evropě. Faktor nad č. 30 a s ochranou proti plnému slunečnímu spektru (tzv. full sun spectrum protected resp. s bioochranou 50+) jsou nezbytné pro pacienty s tzv. fotodermatózami. Pro výběr správného SPF danému typu kůže a při očekávání určité intenzity slunečního záření jsou sestaveny různé tabulky nebo „sluneční disky“. UVB zářením vyvolané spálení kůže je signálem opotřebení. Vědci se obávají, že vysoká hodnota SPF slunečních filtrů běžně užívaných vyvolá zvýšenou expozici UVA záření, jež také není bez rizika pro ozářenou kůži. Proto se v poslední době věnuje pozornost i ochraně proti UVA záření.

Faktor chránící proti UVA záření

Sluneční UV záření obsahuje asi 5 % UVB a 95 % UVA. Jejich poměr se mění během dne. Právě UVA přispívá ke vzniku pigmentací, fotoagingu, karcinomů kůže, možná i melanomu, vyvolává endogenní fotosenzitivitu u porfyrií stejně jako exogenní fototoxické nebo fotoalergické reakce. Fotodermatózy nebo sluncem zhoršované dermatózy mohou mít na svědomí právě UVA paprsky. UVB působí přímo na DNA, UVA působí nepřímo zrychlením tvorby škodlivých volných radikálů.

Ochrana kůže slunečními filtry – sunscreeny

Sluneční filtry jsou v evropských zemích hodnocené jen jako kosmetika. Vyrábějí se v podobě roztoků, gelů, krémů, mastí, rtěnek. Měly by chránit proti UVB i UVA záření. Kromě kosmetického hlediska musí splňovat řadu dalších vlastností (chemickou stabilitu při působení záření, minimální schopnost dráždění kůže, minimální senzibilizaci, mikrobiální čistotu i smyslové vlastnosti – vhodné zbarvení, příjemná vůně). Jsou to buď absorbující nebo odražející látky (tabulka 2).

UV absorbenty absorbují záření vlnových délek 290–400 nm odpovídající za pozdní erytém (290–320 nm). Existuje řada UV absorbentů, ale pro svoje vlastnosti (dobrý účinek, bezpečnost, rozpustnost, kosmetickou přijatelnost) je prostřednictvím European community regulatory authorities v Evropském společenství z 16 UVB absorbentů schváleno k užívání devět. Přehled UV absorbentů povolených v ČR (v souladu s požadavky Evropského společenství) uvádí tabulka 3. (příloha č. 6 k nařízení vlády č. 174/1998).

Látky **odrážející UV záření (fyzikální sluneční filtry)** jsou anorganické se širokým spektrem účinnosti. Ve spojení s chemickými absorbenty zvyšují SPF a snižují obsah chemických absorbentů. Používají se titanium dioxid (TiO_2), event. zinec oxid (ZnO) a zirkonium oxid (ZrO_2). Jejich účinnost závisí na velikosti a tvaru jejich částic, nepenetrují kůži, jsou chemicky i biologicky inertní, proto nedráždí, nesenzibilizují a nepůsobí fototoxické a fotoalergické reakce. V poslední době byly díky lepší technologii výroby překonány jejich nežádoucí vlastnosti – lepkavost, špatná rozstíratelnost a nepřírodní, kosmeticky nepřijatelný, bledý vzhled. Výše uvedené údaje proto umožňují vyhlásit základní pravidlo aplikace sunscreenů, tj. že **fotoprotektivní účinek fyzikálních slunečních filtrů je po aplikaci na kůži okamžitý, zatímco absorbenty plně působí až za 30 minut po natření.**

Nejúčinnější je 5–20 % TiO_2 (0,03–0,12 μm) účinný hlavně v oblasti UVB. ZnO (1–3 μm) působí spíše v oblasti UVA. Obě složky mohou být v sunscreenech dohromady k zajištění širokého spektra jejich účinnosti. Mikronizovaný ZnO je méně užívaný. Jeho transparentnost je ale ve viditelném světle vyšší než je u TiO_2 a optimální velikost jeho částic je rovněž vyšší (ZnO 100 nm; TiO_2 10–90 nm), což v poslední době zvyšuje zájem o jeho využití. Další fyzikální

Tabulka 1. Přehled fototypů kůže

Typ pleti	Charakteristika pleti	Označení	Reakce na slunci		Doba ochrany
			spálení	opálení	
I.	nápadně světlá, silné pihy, vlasy rezavé, oči modré	keltský typ	těžké bolestivé zčervenání	po 1–2 dnech olupování	5–10 min.
II.	lehce tmavší, pihy řídké, vlasy blond, oči modré, zelené, šedé	Evropan se světlou pletí	těžké bolestivé	malé s olupováním	10–20 min.
III.	světle hnědá, pihy žádné, vlasy tmavě hnědé, oči šedé, hnědé	Evropan s tmavou pletí	zřídka mírné	průměrné	20–30 min.
IV.	hnědá „olivová“, vlasy tmavě hnědé, oči tmavé	středomořský	žádné	rychlé silné	40 min.

Tabulka 2. Příklady UV ochranných látek tvořících skupinu slunečních filtrů

UV absorbující látky		UV odražející látky
UVB	– deriváty kyseliny skořicové	– titanium dioxid – zinec oxidatum – zirkonium oxidatum
	– deriváty PABA – deriváty kyseliny salicylové	
UVA	– deriváty benzenofenonu	– kysličníky železa
	– deriváty dibenzoylmethanu	
	– deriváty dicamphor	
	– deriváty hydantoinu	

Tabulka 3. UV filtry povolené k užívání pro kosmetické účely nařízením vlády č. 174/1998

UV FILTRY PRO KOSMETICKÉ PROSTŘEDKY A JEJICH NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÉ KONCENTRACE		
č.	chemická látka	nejvyšší přípustná koncentrace v hm %
1	kyselina 4-aminobenzoová	5%
2	N,N,N-trimethyl-4-(2-oxoborn-3-yliden-methyl)anilinum methylsulfát	6%
3	3,3,5-trimethylcyklohexyl-salicylát(homosalat)	10%
4	2-hydroxy-4-methoxybenzo-fenon (oxybenzon)	10%
5	2-kyano-3,3-difenylakrylová kyselina, 2-ethylster (oktokrylen)	10% v přepočtu na kyselinu
6	kyselina 2-fenylbenzimidazol-5-sulfonová a její sodné, draselné a triethanolaminové soli	8% v přepočtu na kyselinu
7	ethoxilovaný ethyl-4-amino-benzoát	10%
8	2-ethylhexylester kyseliny salicylové	5%
9	2-ethylhexylester kyseliny 4-methoxyskořicové	10%
10	isoamylester kyseliny 4-methoxyskořicové	10%
11	1-(4-tercetylphenyl)-3-(4-methoxyfenyl)propan-1,3-dion	5%
12	3,3,3-(1,4-fenylendimethylen)bis(7,7-dinetyl-2-oxo-bicyklo-2,2,1) heptan-1-methansulfonová kyselina a její soli	10% v přepočtu na kyselinu
13	2-ethylhexyl-4-dimethylaminobenzoát	8%
14	2-hydroxy-4-methoxybenzofenon-5-sulfonová kys. a sodná sůl (sulisobenzon a sulisobenzon sodný)	5% v přepočtu na kyselinu
15	α -(2-oxoborn-3-yliden)toluen-4-sulfonová kyselina a její soli	6% v přepočtu na kyselinu
16	3-(4-methylbeziliden)-1-kafr	6%
17	3-benzilidenkafr	6%
18	4-isopropylbenzylsalicylát	4%
19	2,4,6-trianilin-(p-carbo-2-ethyl-hexyl-1-oxy)-1,3,5-triazin	5%
20	polymer N-((2 a 4-((2-oxoborn-3-yliden)methyl)benzyl)akrylamid	6%

kální filtry mohou být – oxid železnatý (FeO), oxid železitý (Fe_2O_3), magnézium silikát (křemičitan hořečnatý – MgSiO_3), magnézium oxid (oxid hořečnatý), kaolin, barium sulfát (síran barnatý). Mikronizovaný FeO je vhodný pro použití do barevných denních krémů a make-upů pro své červenohnědé zbarvení.

Problémy vývoje nových slunečních filtrů ve snaze vyrobit účinnější UV filtry vede ke kombinaci většího množství UV ochranných látek, což působí problémy v oblasti bezpečnosti, použitelnosti a stability preparátů. Některé z chemických filtrů jsou známy jako alergen (zejména kyselina paraaminobenzo-



ová – PABA a její deriváty). Známa je i skupinová přecitlivělost způsobená alergií na část jejich molekuly, která rozšiřuje možnost vzniku alergie i na další sloučeniny – (paraphenylen-diamin, sulfonamidy, thiazidové deriváty, anestetika – benzokain a prokain).

Použitelné formy slunečních filtrů

Sluneční filtry se aplikují nejčastěji ve formě snadno roztíratelného **mléka** (o/v). **Hydrogely** prosté lipidů a emulgátorů jsou vhodné k prevenci tzv. „Mallorca akné“. **Oleje** používají dle údajů v literatuře rádi muži s kožním typem 3 a 4, kteří z kosmetického hlediska chtějí mít opálenou lesklou kůži. Aby nedocházelo ke změně kvality výrobku, přidávají se jako stabilizátory parabeny, které stejně jako UV filtry, emulgátory a vůně mohou vyvolat alergické, fotodynamické i fotoalergické reakce. Proto se trh snaží v poslední době rozšířit sortiment UV slunečních filtrů bez těchto přísad.

Rezistence na vodu

Odolnosti proti smývání vodou při koupání musí být věnována stejná pozornost jako ostatním vlastnostem. Při koupání a pocení dochází k poměrně rychlému smytí resp. setření přípravků ručníkem, a tak k poklesu MED a eventuálně k vzestupu dermální UV senzitivity. Proto se provádí i test odolnosti smývání, při němž se sleduje SPF po působení pitné vody 23–32 °C teplé, resp. slané, chlorované opakovaně působící na kůži a event. vlivu alkalických mýdel.

Zásady hodnocení SPF z roku 1994 jsou stanovené mezinárodní komisí COLIPA a hodnocení je nyní standardizované. Přísnější podmínky ke schválení má v USA komise FDA (Food and Drug Administration v USA), která posuzuje sunscreeny jako léky. Třetí na světě existující komise je Japonská asociace kosmetického průmyslu (JCIA). Poslední dobou se vyvíjí úsilí ke sjednocení pravidel hodnocení sunscreenů. Evropská komise COLIPA má stanoven legislativní proces vývoje nových fotoprotektivních výrobků dodatkem k základní kosmetické direktivě (Dir. 76768/EEC) závazné pro země Evropského společenství.

Je pravda, že **hodnota SPF** používaného k označení slunečních filtrů je u některých výrobků nepřesná. Na vině nestejná metodika testování a různé světelné zdroje užívané při testování (imitace slunečního spektra). O možnosti rozdílu laboratorně zjištěného SPF s výsledným aktuálním účinkem při expozici slunečnímu záření se příliš neví.

Podle Sayre a spol. standardní výrobek vždy zajišťuje menší ochranu proti přirozenému slunečnímu spektru, než by skutečně měl plnit. Rozdíly v ochraně závisí samozřejmě i na výšce slunce na obloze, pobytu ve vodě. Proto by měla výchova uživatelů směřovat k poučení, jak správně sluneční filtry používat. Výrobci doporučují, aby se sluneční filtry aplikovaly během dne opakovaně a držely tak stabilní ochranu proti slunečním paprskům. Toto doporučení se týká používání nejen jednoduchých slunečních filtrů, které se snadno smývaly, ale i současných výrobků vyráběných tak, aby byly obtížně odstranitelné z kožního povrchu.

V našich podmínkách se při práci venku, při rekreaci doporučuje osobám používat filtr s SPF 15. V praxi ale řada uživatelů udává, že ochrana filtrem s takovým číslem nebyla dostatečná. Naše uživatele sunscreenů většinou kosmetika s vysokou cenou výrobku nutí jen k jednorázové a v minimálním množství aplikované dávce. Šetrné mazání způsobuje, že filtr neposkytne dostatečnou ochranu. Norma COLIPA počítá s aplikací filtru v množství 2 mg/cm², ale většina uživatelů aplikuje pouze 0,5–1,5 mg/cm² sunscreenu. Tak může klesnou SPF až na třetinu z 15 na 5. Dalším problémem při aplikaci je nerovnoměrný kožní povrch, záhyby, vrásky nebo opomenutí aplikace do některých partií. Proto se má přípravek aplikovat alespoň dvakrát. Poslední výzkum prokázal, že u moderních water-resistant přípravků se nejlepšího efektu dosáhne, pokud se po první namazání aplikuje druhá dávka po 20 minutách slunění.

Zásady správného ošetření UV filtry před sluněním:

- aplikovat volně na exponovaná místa 30 minut před sluněním
- zopakovat ošetření za 30 minut od prvního natření
- další opakování je potřebné na základě aktivity, kterou ošetřovaný vyvíjí (plavání, pocení, otírání ručníkem).

Rizika používání sunscreenů

- obava lékařů z deficitu vitamínu D při užívání slunečních filtrů z rizika vzniku osteoporózy zvl. u starších osob, je zřejmě neopodstatněná, protože hladiny vitamínu D v séru zůstávají u osob nad 40 let, používajících SPF 17 po celé roky, normální. K dostatečné tvorbě vitamínu D v kůži stačí asi 1 hodinu týdně trvajících expozic slunci a dostatečný příjem potravin. Ohrožení

jsou starší lidé nevyužívající slunce a nebo černoši.

- Riziko fotoalergie není jednoduché prokázat, protože se většinou na tuto možnost nemyslí a pacient nebývá adekvátně vyšetřen na specializovaném pracovišti, takže aktuální stav výskytu fotoalergie v populaci není jasný. Příčinou alergie mohou být jednak vehikula, do nichž jsou sunscreeny inkorporovány, a nebo samotný sluneční filtr (zvláště deriváty PABA, cinamáty a benzofenony, stejně jako parfémů a stabilizátorů).

Použití slunečních filtrů

pro ochranu patologických stavů kůže

Sluneční filtry chrání kůži proti spálení. Jejich vysoké SPF je důležité pro ochranu kůže u vitiliga a různých hyperpigmentací. Pacienti s vitiligem používající blokátory, jako je dibenzoylmetan nebo tereftalyldien dicamphor sulfonovou kyselinu, se nemusejí obávat špatného kosmetického výsledku. Použití širokého spektra slunečních filtrů je vhodné po chemickém peelingu nebo ošetření laserem k prevenci nežádoucích pigmentací.

Vysoké SPF slunečních filtrů by mělo účinně redukovat spálení sluncem. Sluneční filtry pravděpodobně redukovat solární degeneraci kůže (elastózu), redukuje aktinické keratózy na minimum, a tím též i vznik karcinomů kůže. Předpokládá se, že vystavení slunci v dětství dává podnět ke vzniku nejrozšířenějšího nádoru bazaliomu ve středním věku. Význam prevence melanomu slunečními filtry není jasný. Je známo, že počet melanocytárních névů je větší, protože expozice UV záření v dětství stimuluje vývoj névů. Předpokládá se proto, že může široké spektrum slunečních filtrů zabránit vývoji névů v dětství, a tím redukovat riziko vzniku melanomu. K ověření hypotézy je nutný další výzkum. V poslední době hovoří o tzv. bioefektu v souvislosti s užitím výrobků s tinosorbem N. Ten chrání buňky proti degenerativnímu působení na jadernou DNA keratinocytů.

Správná ochrana

proti slunečnímu záření

Vhodné oblečení a fyzikální filtry jsou pravděpodobně nejlepší ochranou proti slunečnímu záření. Podle řady odborníků by se měly tyto sluneční filtry aplikovat 2x až 3x více, než je při stanoveném SPF doporučeno. Důraz by měl být však kladen zejména na vyhýbání se nadměrnému slunění a používání více účinně-

ho oblečení a klobouků. Zásadou pro užívání slunečního filtru je, na počátku a při vysoké intenzitě záření (moře, hory), u citlivé a neotužené pokožky, začínat s SPF 15–17 a postupně po vytvoření melaninové pigmentace lze snížit filtr na 12, výjimečně na 10. Další snížení je již pro kůži velmi škodlivé.

Závěr

Používání slunečních filtrů by mělo být dnes, v souvislosti s rizikem zvýšeného působení slunečního záření, ale i umělých

zdrojů UV záření, nezbytnou součástí ochrany pokožky. Sluneční filtry snižují riziko rychlého stárnutí kůže, poškození genetických informací na chromozomech, a tím i kancerogenity, snižují potlačení imunitních změn včetně útlumu Langerhansových buněk. I přes jejich užívání se vytvoří v organizmu dostatečné množství vitaminu postačující k udržení správné osifikace zejména ve vyšším věku. Sluneční filtry jsou velkou pomocí i u pacientů postižených fototoxickými a fotoalergickými i jinými fotodermatózami. Jejich používání by mělo být důležitou součástí

ochrany u profesí, kde jsou zaměstnanci vystaveni působení záření. Při jejich aplikaci by se měli uživatelé řídit radami, které jsou výše uvedené.

MUDr. Milena Jirásková, CSc.

Dermatovenerologická klinika 1. LF UK a VFN

a IPVZ Praha

e-mail: jiraskom@post.cz

Literatura

1. Ettler, K. Fotoprotekce kůže. Ochrana kůže před účinky ultrafialového záření. Praha: Triton 2004. s. 133.
2. Jirásková M, Jirásek L. Opalování, ochrana kůže před zářením, nebezpečí poškození kůže. Trendy v medicíně. Praha: Triton 2006. s. 53–68.

