

Praktické aspekty fotoprotekce

PharmDr. MVDr. Vilma Vranová, Ph.D., Václava Valešová

Farmaceutická fakulta VFU Brno

K UV zářením způsobenému poškození kůže může dojít u lidí všech fototypů. Míra expozice UV záření v dětství je jedním z faktorů, který zvyšuje riziko vzniku kožních nádorů později v dospělosti. Součástí fotoprotekce je modifikace chování při pobytu na slunci a kombinace ochrany pomocí oděvů, slunečních brýlí, pokrývky hlavy a vhodného sunscreenu.

Klíčová slova: fotoprotekce, UV záření, SPF.

Practical aspects of photoprotection

UV radiation-induced skin damage can occur in people of all phototypes. The level of exposure to UV radiation in childhood is one of the factors that increase the risk of developing skin cancer later in adulthood. Photoprotection involves behaviour modification while staying in the sun and combined protection with clothing, sunglasses, head cover, and appropriate sunscreen.

Key words: photoprotection, UV radiation, SPF.

ÚVOD

V naší společnosti stále převládá trend snědého opálení pokožky, které je považováno za krásné a zdravé. Lidé se dobrovolně vystavují slunečnímu záření, aniž by si byli vědomi následků takové expozice. Pokud nedojde k akutnímu spálení pokožky sluncem a zčervenání, převládá názor, že opálení neškodí. Fotoprotekce je však velmi důležitá. Ochrana kůže před slunečním zářením je souhrnem opatření zamezujících expozici kůže nežádoucím účinkům ultrafialového záření, která zahrnuje vhodný oděv, pokrývky hlavy, sluneční brýle a stín. Fotoprotekce krémy UV filtry je určena pro děti starší 6 měsíců. Doporučují se přípravky se širokým spektrem ochrany, voděodolné, SPF faktor 50+, s převahou fyzikálních filtrů, fotostabilní, disperzibilní, kosmeticky přijatelné s nízkým iritačním potenciálem.

ZÁŘENÍ

Přirozené sluneční záření obsahuje ultrafialovou (10 %), viditelnou (40 %) a infračervenou (50 %) část spektra elektromagnetického záření (stopové i rádiové vlny a Roentgenovo záření). UV část slunečního spektra (95 % UVA, 5 % UVB) představuje pro člověka problematickou oblast, která může způsobovat poškození lidské kůže a očí. Kratší vlnové délky jsou velmi efektivně filtrovány stratosférickou ozónovou vrstvou. UVB má erytemogenní efekt a stimuluje melanogenezi, také umožňuje v kůži přeměnu vitamínu D na aktivní metabolit. Působení UVB fotonů vyvolává přímé poškození molekul, zejména pak aromatických heterocyklických bází nukleových kyselin. UVB radiace tak iniciuje vznik nádorů a jejich šíření a může také potencovat účinky jiných karcinogenů. Ve vyvolání opálení kůže je UVB až 1000× účinnější než UVA, protože účinněji stimuluje tvorbu melaninu. UVA záření vyvolává časnou pigmentaci, stimuluje aktinické stárnutí kůže a v menší míře má také kancerogenní potenciál (5).

Obr. 1. Označení fotoprotekce textilií



KORRESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA: PharmDr. MVDr. Vilma Vranová, Ph.D., vranavi@seznam.cz
Farmaceutická fakulta VFU Brno
Palackého 1, 612 00 Brno

Cit. zkr: Pediatr. praxi. 2019; 20(3): 180–187
Článek přijat redakcí: 8. 4. 2019
Článek přijat k publikaci: 2. 5. 2019

Obr. 2. Označení fotoprotekce brýlí



FOTOPROTEKCE

Neúčinnější ochranou je kůži slunečnímu záření vůbec nevystavovat, zejména v době největší intenzity UV záření, tj. v létě mezi 11.–15. hodinou. I při výskytu oblačnosti dopadá na zemský povrch až 90 % UV záření, a tak je nutné dbát na ochranná opatření i za těchto podmínek.

FOTOPROTEKTIVNÍ TEXTILIE

Ochrana před slunečním zářením pomocí oděvu je jedna z přirozených a jednoduchých metod fotoprotekce. Fotoprotektivní faktor textilií (Ultraviolet Protection Factor, UPF) je dán průnikem UV záření textilií a to jak v oblasti UVB, tak i UVA. Stanovení UPF je analogické stanovení SPF faktoru u sunscreenů. Jeho hodnota udává, kolikrát méně ultrafialového záření pronikne skrze tkaninu na krytou kůži ve srovnání s odhalenou kůží. Obecně platí, že tmavší barvy poskytují lepší ochranu než ty světlejší, hodně záleží na hustotě tkaniny. Určující vlastností je druh materiálu, zejména u bílých nebarvených textilií, přičemž nebělená vlákna bavlny a hedvábí poskytují v porovnání s bělenými vyšší ochranu. Vhodnou tkaninou je polyester, který dobře absorbuje UVB záření. Účinnost ochrany snižuje namočení textilie, např. u bavlněného trička se po namočení UPF faktor snižuje až na polovinu původní hodnoty (2).

V roce 2003 byl schválen dokument, vytvářející normu, charakterizující standardy pro UV protektivní vlastnosti textilií. Nejnižší hodnota UPF má být vyšší než 40 (UPF 40 %) a průměrná propustnost pro UVA záření má být nižší než 5 %. Maximální UPF je 50+, které má zajistit více než 98 % protekci, hodnota UPF se užívá i u stanů nebo slunečníků.

Fotoprotektivní oděv musí být označen číslem normy a hodnotou UPF

o australská norma: AS/NZS 439

o mezinárodní norma: UV STANDARD 801

o evropská norma: EN 13758-2+A1, česká verze má označení ČSN EN 13758-2+A1

OCHRANA OČÍ

- Označení E-SPF (Eye-sun protection factor)
- Širší nosníky obrub chrání před vnikem odražených UV paprsků do oka ze stran
- Jako ochranný pracovní prostředek se používají štíty se skly nepropouštějícími UV záření (např. při svařování, řezání kovů aj.)

OCHRANA KŮŽE

Opalovacími prostředky rozumíme prostředky na ochranu proti slunečnímu záření (sunscreens), tedy jakýkoliv přípravek (sprej, olej, krém, gel) určený k aplikaci na lidskou kůži, jehož výhradním účelem je chránit ji před UV zářením pohlčením, rozptylem či odrazem záření. Sun protecting factor neboli SPF je číslo, které vyjadřuje účinnost působení přípravku proti UVB záření. SPF faktor nám prakticky ukazuje kolik UVB záření daný přípravek zadržuje. Přípravek s SPF 15 absorbuje 93 % záření, SPF 30 absorbuje 97 %, SPF 50 absorbuje 98 % a SPF 50+ absorbuje 98,3 % záření. Protože další zvýšení absorpce je jen minimální, mohou mít přípravky nejvýše SPF 50+. Ochrana v UVA oblasti se měří japonskou metodou PPD in-vivo (časné pigmentační ztmavnutí hodnocené za 2 hodiny po ozáření, kdy je již relativně stabilní), nebo ekvivalentní měření stupně ochrany jakoukoliv metodou in-vitro. Tato naměřená hodnota musí dosahovat minimálně 1/3 z deklarovaného SPF přípravku. Měření se doplňuje o stanovení tzv. kritické vlnové délky. Pokud přípravek vyhovuje všem kritériím, může mít na obalu umístěn symbol UVA v kroužku.

OZNAČOVÁNÍ SUNSCREENŮ

Za prostředky určené k ochraně proti UV záření smějí být označovány pouze přípravky s minimálním faktorem SPF 6 proti UVB a 1/3 SPF vůči UVA.

- Přípravek splňující požadavky na ochranu proti UVA spektru – symbol UVA v kolečku
- Maximální ochranný faktor může být SPF 50+
- Voděodolné (water-resistant) přípravky – nedochází u nich k výraznému snížení účinku po 40 minutách koupele
- Velmi voděodolné přípravky (water-proof) jsou testovány 80 minut
- Přítomnost nanočástic musí být vyznačena na obalu přípravku ve složení
- Na obalu jsou zakázána tvrzení typu: 100% ochranu před UV zářením, celodenní ochrana

Obr. 3. Označení ochranného faktoru sunsreenů



<https://www.pilulka.cz/daylong-regular-spf-15-200-ml>

Tab. 1. Fototypy dle Fitzpatricka

Fototyp	Barva vlasů	Barva očí	Barva kůže	Reakce kůže na UV	Erytém bez filtru
Fototyp 1	Blond, rezavé	Modrá, zelená	Velmi světlá, četné pihy	Vždy zrudne, nepigmentuje	3–10 min.
Fototyp 2	Blond, světle hnědé	Modrá, šedá, zelená	Světlá, často pihy	Snadno se spálí, pigmentuje jen mírně	10–20 min.
Fototyp 3	Tmavá blond, oříšková	Hnědá, zelená, modrá	Světle hnědá, jednotlivé pihy	Poměrně odolná ke spálení, dobře pigmentuje	20–30 min.
Fototyp 4	Hnědá, tmavě hnědá	Hnědá	Středně hnědá, pihy výjimečně	Spálí se jen občas, dobře pigmentuje	35–40 min.

UV index

UV index (UVI) je mezinárodně standardizovaná bezrozměrná veličina popisující intenzitu UV záření na povrchu země v dané lokalitě. V naší geografické oblasti se UV index pohybuje v rozmezí od 0 do 9, v tropech až 16. Obecně platí, že čím výše je slunce za jasného dne nad obzorem, tím větší je UV index, čím větší UV index, tím větší dávka UV záření. Používání označení UVI bylo schváleno Světovou zdravotnickou organizací (WHO), ve snaze zvýšit povědomí veřejnosti o nezbytnosti ochranných opatření vůči slunečnímu záření.

Tab. 2. Doporučená ochrana dle fototypu

UV index	Fototyp I	Fototyp II	Fototyp III	Fototyp IV
1–3	SPF 15	SPF 10	SPF 5	
4–6	SPF 25	SPF 20	SPF 10	SPF 5
7–9	SPF 40	SPF 30	SPF 20	SPF 15
10 a víc	SPF 50	SPF 40	SPF 30	SPF 20

UV FILTRY

UV filtry jsou účinné složky v sunscreenech, zodpovědné za ochranu před UV zářením. Jejich vlastnosti upravuje v EU norma COLIPA, která stanovuje nejnižší SPF 6, nejvyšší 50+. Dle mechanismu můžeme filtry rozdělit na fyzikální (anorganické či minerální) a chemické (organické rozpustné filtry a organické nerozpustné pigmenty).

FYZIKÁLNÍ FILTRY

Fyzikální (neboli minerální) UV filtry fungují na principu rozptylu a odrazu všech vlnových délek UV záření, částečně dochází i k absorpci. Molekuly těchto filtrů nemohou penetrovat do kůže, ale vytváří na jejím povrchu bariéru proti průniku UV záření. Do této skupiny patří pouze dvě látky: oxid zinečnatý (ZnO) a oxid titaničitý (TiO₂). Maximální koncentrace v kosmetických přípravcích je 25 %. Použití oxidu zinečnatého ve formě nanočástic bylo v EU schváleno v roce 2016, jak vyplývá z nařízení komise (EU) 2016/621 ze dne 21. dubna 2016. Fyzikální filtry nevyvolávají alergii a nereagují s kůží, proto jsou doporučovány dětem a citlivým jedincům. Jsou také fotostabilní a termostabilní. Nevýhodou přípravků čistě na bázi fyzikálních filtrů bývá hutnější textura a tím těžší roztíratelnost produktu. To má za následek nižší aplikované množství a tudíž nižší ochranu.

CHEMICKÉ ORGANICKÉ FILTRY

Mechanismus účinku chemických organických filtrů spočívá v absorpci UV záření. Absorbovanou energii přeměňují na teplo nebo ji předávají do svých vazebných chemických struktur, čímž dojde ke změně původní molekuly filtru. U starších látek to často vede k poklesu jejich absorpčních vlastností a ztrátě fotoprotekce. Změněná struktura může navíc napomáhat ke zvýšení fotoalergizujících vlastností filtru, které jsou nejčastější příčinou fotoalergické kontaktní dermatitidy. Příkladem může být kyselina p-aminobenzoová (PABA), která byla FDA vyřazena ze seznamu povolených filtrů pro svou fotonestabilitu a nárůst počtu fotoalergických reakcí. Starší chemické filtry by neměli používat lidé s citlivou pokožkou a děti. Novější filtry, jako např. Mexoryl XL (Drometrizole Trisiloxane), mají zvýšenou fotostabilitu a neztrácejí svou ochrannou funkci ani během dlouhé expozice. Další nevýhodou chemických filtrů je nutnost aplikovat přípravek alespoň 20 minut před sluněním. Je to proto, že tyto filtry se nejdříve musí vstřebat do vrchních vrstev kůže a teprve poté se začne uplatňovat jejich ochranný efekt. Naopak značnou výhodou těchto přípravků je jejich lepší roztíratelnost a s tím i související větší aplikované množství přípravku. Zahřátí některých organických chemických filtrů může vést k jejich inaktivaci (jsou termolabilní). Další negativní vlastností většiny starších organických lipofilních UV filtrů je, že se vstřebávají i přes kůži do krevního oběhu a může docházet k celkovým účinkům, např. dochází k měřitelným změnám hladin pohlavních hormonů. Bezpečnější chemické filtry představují Mexoryl SX, Mexoryl XL, etylhexyl triazon a sodná sůl bisdisulizolu. Snížit rizika spojená s použitím starších chemických UV filtrů lze modernějšími technologiemi výroby mikroenkapsulací. Cílem této technologie je udržet UV filtry na nejzvnějšší vrstvě pokožky a oddělit je od ostatních součástí přípravku.

Bezpečnější chemické filtry:

- Mexoryl SX: tetraphthalyliden dicamphor sulfonic acid
- Mexoryl XL (Tinosorb S): bis-ethylhexylfenol methoxyfenyl triazin
- Octyltriazone: etylhexyl triazon
- Sodná sůl bisdisulizolu: disodium fenyldibenzimidazol tetrasulfonate
- Octisalate: ethylhexyl salicylate
- Mexoryl SL: benzyliden camphor sulfonic acid
- Mexoryl SO: camphor benzalkonium methosulfate
- Uvinul A plus: diethylamino hydroxybenzoyl hexyl benzoate
- Iscotrinizol: diethylhexyl butamidotriazone

Pro dosažení optimální ochrany se v přípravcích obvykle kombinují dva a více UV filtrů. S tím ovšem souvisí i větší potenciál vyvolávat alergie (především u chemických filtrů).

CHEMICKÉ ORGANICKÉ NEROZPUSTNÉ PIGMENTY

Organické nerozpustné pigmenty mají vlastnosti jak chemických, tak i fyzikálních filtrů. Využívá se u nich technologii mikrokrytalických částic, které působí jako mikropigment a zároveň jako organický UV absorbér. Jejich rozpustnost ve vodě i v lipofilních látkách je velice malá. Tyto filtry tak poskytují širokou ochranu v UVB i UVA oblasti. Tyto filtry vykazují minimální penetraci do kůže a fotoalergizaci a jsou velice stabilní.

Do této skupiny patří:

- Tinosorb M: methylen bis-benzotriazolyl tetramethyl butylfenol (bisocotrizol)
- Tinosorb A2B: tris-bifenyl-triazine (včetně nano)

ZÁSADY APLIKACE SUNSCREENŮ

Účinnost ochrany nejvíce závisí na množství aplikovaného sunscreenu. Doporučená minimální dávka je 2 mg/cm², aby bylo dosaženo deklarované ochrany (podle SPF přípravku). Studie prokázaly, že obvyklé aplikované množství se pohybuje mezi 20–50 % této normy.

Doporučované množství přípravku odpovídá zhruba objemu 6–7 čajových lžiček. Aplikaci je nutné provést alespoň 30 minut před sluněním, aby se přípravek mohl vstřebat (neplatí pro sunscreeny obsahující pouze fyzikální filtry). Dále je doporučováno vyčkat po nanesení 20 minut a teprve poté se obléct. Nejlepších výsledků je dosaženo, pokud se aplikace sunscreenu opakuje po 30 minutovém pobytu na slunci a poté se opakuje nejpozději každé dvě hodiny, po každém koupání, otírání ručníkem či válení v písku.

PŘÍPRAVKY PRO DĚTI

Pro děti jsou vhodnější přípravky na bázi minerálních filtrů. U nejčastěji používaných chemických filtrů jsou v současnosti obavy z možné penetrace a endokrinního působení (Avobenzon, Oktinoxát) nebo fotoalergizujícího potenciálu (Octocrylene). Pro nejmenší děti lze tedy bezpečně doporučit přípravky obsahující pouze minerální filtry.

PŘÍKLADY PŘÍPRAVKŮ PRO DĚTI OD 6 MĚSÍCŮ

Přípravek	UV filtry
ATTITUDE Dětský opalovací krém na citlivou pokožku	ZnO
Bioderma Photoderm mineral SPF 50	ZnO, TiO ₂
Hristina Přírodní opalovací mléko pro miminka SPF 50	ZnO, TiO ₂
Daylong baby 30	ZnO (nano), TiO ₂ (nano)
Uriage creme minerale SPF 50+ Bebe	ZnO (nano), TiO ₂ (nano)
Alverde baby balzám na opalování OF 30	TiO ₂ , rostlinné extrakty
Weleda Dětský krém na opalování SPF 50 sensitive	TiO ₂ , rostlinné extrakty
LA ROCHE-POSAY Anthelios dermopediatrics bebe 50+	TiO ₂ , Octisalate, Avobenzon, Tinosorb S, Iscotrinizol
MEDPharma Opalovací mléko SPF 50 baby	Octocrylene, Avobenzon, Homosalate, Tinosorb M, TiO ₂
Linola Sun Lotion SPF 50	Octocrylene, Octisalate, Avobenzon, Iscotrinizol, Oktinoxát, Tinosorb M (nano), Tinosorb S

PŘÍKLADY PŘÍPRAVKŮ PRO DĚTI OD 1 ROKU

Přípravek	UV filtry
Eucerin Dětské mléko na opalování s ochrannými pigmenty	TiO ₂ (nano), ZnO
Uriage Bariésun creme minerale SPF 30	TiO ₂ (nano), ZnO (nano)
A-DERMA Protect Sprej pro děti SPF 50+	Avobenzon, Iscotrinizol, Tinosorb M, Tinosorb S

Bioderma Photoderm KID Mléko SPF 50+	Tinosorb M (nano), Octyltriazine, Avobenzon
Sebamed Dětský opalovací krém OF50	Octocrylene, Avobenzon, Uvinul A plus, Tinosorb S, Iscotrinizol, TiO ₂
Octocrylene, Avobenzon, Uvinul A plus, Tinosorb S, Iscotrinizol, TiO ₂	Octocrylene, Octisalate, Avobenzon, Mexoryl SX, Tinosorb S, TiO ₂ (nano)
Nivea Sun Dětské mléko na opalování OF 50+	Octocrylene, Avobenzon, Tinosorb S, TiO ₂
Daylong Kids SPF 30 locio	Oktinoxát, Octisalate, Tinosorb S, Tinosorb M (nano), Uvinul A plus
Uriage Beriésun lait enfants SPF 50+	Uvinul A plus, Oktinoxát, Octyltriazone, Octisalate, Tinosorb S
Daylong Kids SPF 50	Uvinul A plus, Oktinoxát, Octocrylene, Tinosorb S, Tinosorb M (nano)
Helios Herb Dětské mléko na opalování OF 30	Octocrylene, Avobenzon, Ethylhexyl dimethyl PABA, Octisalate

PŘÍKLADY PŘÍPRAVKŮ PRO VITILIGO

Pacienti s vitiligem by měli používat vysoký ochranný faktor. Vhodné mohou být také přípravky zmírňující následky slunečního záření, obsahující reparační enzymy či antioxidanty.

Přípravek	UV filtry	Antioxidanty a reparační složky
Komfort fluid PPT SPF 50+	Octocrylene, Avobenzon, Oktinoxát, Octisalate, Tinosorb S, Tinosorb M, TiO ₂	Niacinamid, Vit. E, Vit. C, Allantoin, Oryzanol
Ladival mléko pro citlivou pokožku OF 30	Octisalate, Avobenzon, Octocrylene, Iscotrinizol, Tinosorb S	Vit. C, Vit. E, Koenzym Q10, Vitis vinifera seed oil extrakt,
Daylong Face sensitive SPF 50+ fluid	Oktinoxát, Octyltriazone, Uvinul A plus, Tinosorb S, Tinosorb M (nano)	Vit.C, Vit. E, Ethyl ferulate, Disodium uridine phosphate, Rosmarinus off. leaf extrakt

PŘÍPRAVKY PRO CITLIVOU POKOŽKU

Pro citlivější pokožku jsou vhodné přípravky s novějšími UV filtry (např. Tinosorb M, Tinosorb S, Uvinul A plus, Octyltriazone), dále také filtry ze skupiny salicylátů (Octisalate). Při předchozích alergiích na některé složky sunscreenů nebo v případě historie fotosenzitivních reakcí lze však doporučit (stejně jako u nejmenších dětí) přípravky obsahující pouze fyzikální filtry.

Přípravek	UV filtry	Určení
Attitude Opalovací krém na citlivou pokožku SPF 30	ZnO	Citlivá pokožka
Lavera Soft opalovací krém SPF 30	TiO ₂	Citlivá pokožka se sklonem k alergii
Bioderma Photoderm mineral SPF 50+	ZnO, TiO ₂	Citlivá pokožka se sklonem k alergii
Avène Minerální fluid SPF 50+	ZnO (nano), TiO ₂ (nano)	Citlivá pokožka
LA ROCHE-POSAY Anthelios Sun Intolerance 50+	Avobenzon, octyltriazone, Tinosorb S, Tinosorb M, TiO ₂	Citlivá pokožka
Daylong extreme SPF 50+	Octisalate, Avobenzon, Tinosorb M, Tinosorb S	Citlivá pokožka, sklon k fotoalergii
Bioderma Photoderm LEB SPF 30	Avobenzon, Tinosorb M, Tinosorb S	Pokožka se sklonem k alergii
Bioderma Photoderm LEB SPF 30	Octocrylene, Avobenzon, Tinosorb M, Tinosorb S	Jizvy, pokožka po dermatologických zákrocích
Bioderma Photoderm AR SPF 50+	Octocrylene, Avobenzon, Tinosorb M, Tinosorb S	Proti červenání pokožky
Eucerin Ochranný krémový gel na opalování proti sluneční alergii SPF 50	Homosalate, Octocrylene, Avobenzon, Octisalate, Tinosorb S, Polisilicone15	Sluneční alergie
LA ROCHE-POSAY Cicaplast Baume B5 SPF 50	Homosalate, Octisalate, Avobenzon, Octocrylene, Tinosorb S, Octyltriazone, Ensulizol	Poškozená nebo podrážděná pokožka či tetování
Daylong Sensitive SPF 50+ gel creme	Oktinoxát, Octyltriazone, Uvinul A plus, Tinosorb S, Tinosorb M, TiO ₂	Sluneční alergie

ZÁVĚR

K UV zářením způsobenému poškození kůže může dojít u lidí všech fototypů. Míra expozice UV záření v dětství je jedním z faktorů, který zvyšuje riziko vzniku kožních nádorů později v dospělosti. Důležitá je edukace rodičů o nezbytnosti a zásadách fotoprotekce. Součástí fotoprotekce v dětství je modifikace chování při pobytu na slunci a kombinace ochrany pomocí oděvů, slunečních brýlí, pokrývky hlavy a popř. vhodného sunscreenu. U nejmenších dětí, stejně jako předchozích alergií na některé složky sunscreenu nebo v případě historie fotosenzitivních reakcí je vhodné doporučit přípravky obsahující pouze fyzikální filtry, u starších zdravých jedinců jsou vhodné přípravky s novějšími UV filtry (např. Tinosorb M, Tinosorb S, Uvinul A plus nebo Octyltriazone).

Obrazová dokumentace použita z: https://www.google.cz/search?hl=cs&biw=1366&bih=604&tbn=isch&sa=1&ei=bJKoXMjqD8-NkwWp06ngAw&q=upf+50&oq=upf+50&gs_l=img.3..0i19l4j0i30i19j0i5i30i19l5.8695.10962..11450..0.0..0.115.283.2j1.....1....1..gws-wiz-img.....35i39.ayrgDSc-Qpo#imgrc=jmb6dHm-Hw0ToM:
https://www.google.cz/search?hl=cs&tbn=isch&source=hp&biw=1366&bih=604&ei=waKoXJn5KKmk74Pp_W8qAY&q=e+spf&oq=e+spf&gs_l=img.3..0i5i30l2j0i8i30l4.2005.3830..4809..0.0..1.115.384.4j1.....2....1..gws-wiz-img.....0..35i39j0i10i30j0i30._LSOfIZJC7E#imgrc=ZGktLX0eife8rM:

LITERATURA

1. Ettler MJ, Ettler K. *Pediatr. praxi* 2018; 19(2): 97–102. Aktuální pohled na fotoprotekci kůže. *Pediatr. praxi*, vol. 10.
2. Ferguson JJ, Dover S. *Photodermatology*. London: Manson, 2010.
3. Koktavá D. Fotoprotektiva, *Dermatol. praxi*, 2011; 5(2): 105–108.
4. Miletín M. Prostředky na ochranu pokožky proti škodlivým vlivům UV záření. *Prakt. Lékař*. 2011; 7(1): 34–38.
5. Sicouret Pérez, E. Efektivní fotoprotekce. *Prakt. Lékař*. 2012; vol. 8, no. 4, p. 187–189.
6. Skotarczak K. et al.: Photoprotection: facts and controversies, European review for medical and pharmacological sciences, 2015; 19(1): 98–112.
7. Stiefel C, Schwack W.: Photoprotection in changing times - UV filter efficacy and safety, sensitization processes and regulatory aspects, *Int J Cosmet Sci*, 2015; 37(1): 2–30.
8. Petersen, B., Wulf, H.C.: Application of sunscreen - theory and reality, *Photodermatol Photoimmunol Photomed*, 2014; 30, 96–101.