

Fotoprotekce sluncem popálené kůže u dětí

Karel Ettler

Klinika nemocí kožních a pohlavních, FN a LF HK v Hradci Králové

Ultrafialové záření obsažené ve slunečním spektru může poškodit dětskou kůži akutním popálením, ale také odstartovat změny vedoucí v dospělosti ke vzniku rakoviny kůže. Úroveň oslnění závisí na intenzitě a délce expozice, denní době a ročním období, zeměpisné poloze a nadmořské výšce, způsobu činnosti, také na věku a fototypu dítěte. Ochrana před UV zářením spočívá v pobytu ve stínu, nošení fotoprotektivních oděvů a aplikaci sunscreenů na nechráněnou kůži. Sluncem poškozenou kůži je potřeba ošetřit jako popáleninu a zamezit dalšímu slunění.

Klíčová slova: fotoprotekce dětí, sunscreeny, sluneční popálení.

Photoprotection of sunburnt skin in children

Ultraviolet radiation contained in the solar spectrum can damage children's skin by acute burns, but it can also trigger changes leading to adulthood skin cancer. The amount of sun exposure depends on the intensity and duration of the exposure, the time of day and season, the geographical location and altitude, the mode of activity, as well as the age and phototype of the child. UV protection consists of staying in the shade, wearing photoprotective clothes and applying sunscreens to unprotected skin. Sun-damaged skin should be treated as a burn with prevention further sun exposure.

Key words: photoprotection of children, sunscreens, sunburn.

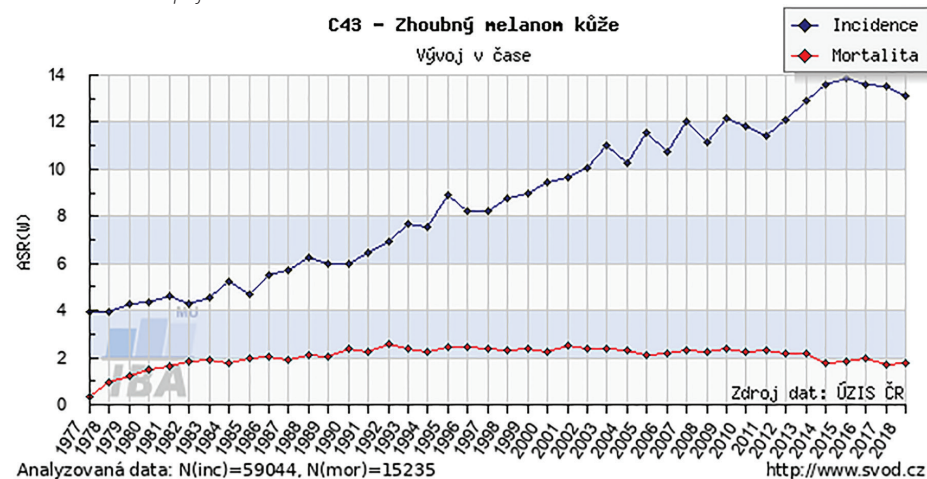
Úvod

Incidence kožní rakoviny nejméně v posledních 50 letech (s drobnými výkyvy) vytrvale stoupá. ÚZIS soustavně shromažďuje údaje o hlášených případech a zveřejňuje je na webu (1) (Obr. 1, 2).

Z praktického pohledu kožní rakovinu rozdělujeme na melanomy (MM) a ostatní (NMSC – nemelanomová kožní rakovina). Zejména melanom si postupně získal obrovský respekt v laické populaci. Malé tmavé („mateřské“) znaménko totiž dokáže v krátké době zabít svého, do té doby úplně zdravého nositele masivním metastazováním. I jiné NMSC mohou být podobně nebezpečné.

Jedním z hlavních faktorů, které mohou rakovinový proces na kůži vyvolat a rozvinout, je zejména ultrafialové (UV) záření obsažené ve slunečním spektru (2), ale také je produ-

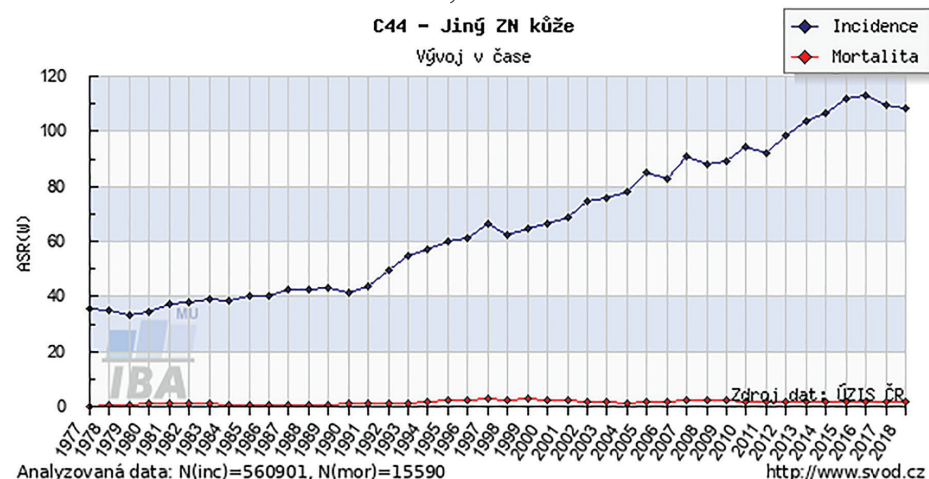
Obr. 1. Graf stoupající incidence melanomu v ČR



kují umělé zářiče (např. solária). Proto prvotní a všeobecně dostupnou metodou je fotoprotekce, tzn. chránit každého jedince před nadměrným oslněním již od dětství. Diskuze

na toto téma probíhá již řadu let (3, 4). Zdá se, že vše podstatné již bylo řečeno, ale trvalý vzestup kožní rakoviny (dokonce i u dětí) nás přesvědčuje o opaku.

Obr. 2. Incidence nemelanomové kožní rakoviny v ČR



UV záření (sluneční i umělé)

Sluneční záření přicházející z kosmu je filtrováno zemskou atmosférou. Znamená to, že vlnové délky kratší než 280–290 nm se na zemský povrch prakticky nedostanou (tedy UV-C, rtg, gama záření a nejtvrďší kosmické záření). „Prakticky“ značí, že ve vysokohorských podmínkách může být i malý podíl UV-C (germicidního záření, které způsobuje silný erytém a keratokonjunktivitidu). Je nutné počítat s nárůstem UV záření (290–400 nm) se vzrůstající nadmořskou výškou (na každých 300 m. n. m. se zvýší intenzita slunečního záření o 4 %, tzn., že ve výšce 1 800 m. n. m. je o 24 % vyšší než u hladiny moře). Pokud se k tomu připočte ještě silný odraz od sněhové pokrývky, je jasné, že lyžování na alpských svazích musí být provázeno intenzivní fotoprotekcí obličeje a ochranou očí.

Ostatně i pobyt za jarních a letních slunečných dní v našich běžných podmínkách nemusí být zcela bezpečný – bílé betonové a vodní plochy navýší podíl odraženého UV záření, takže stín slunečníku může poskytovat nedostatečnou (např. jen 50%) ochranu (4).

Intenzita slunečního záření závisí také na zeměpisné šířce (na rovníku může být až 5x vyšší než ve Skandinávii), oblačnosti oblohy a zaprášení (smogu) atmosféry, roční (hlavně na jaře dochází i k zeslabení stratosférické ozónové vrstvy, která je důležitá k ochraně před krátkovlnným UV zářením) a denní době. V poledním období mezi 11. a 14. hodinou (resp. mezi 10–15 h) je intenzita slunečního záření nejvyšší, ale také obsahuje nejvíce UV-B (290–320 nm: tato oblast způsobuje nejsilnější erytém), zatímco ráno a večer je vyšší podíl

UVA (díky fyzikálním poměrům průchodu světla silnější vrstvou atmosféry při pozici Slunce nízko nad horizontem). Citlivější osoby by se tak měly vyhýbat polednímu oslunění.

V jarním a letním období bývá k dispozici v meteorologickém zpravodajství tzv. UV index pro daný den (vydává jej Solární a ozónová laboratoř ČHMÚ v Hradci Králové na základě pravidelných měření a předpovědi intenzity slunečního UV záření) (Tab. 1).

Již od středních hodnot UV indexu by se

Tab. 1. UV index

Intenzita slunečního UV záření	UV index
Minimální	0–2
Nízká	3–4
Střední	5–6
Vysoká	7–9
Velmi vysoká	10+

mělo přikročit k fotoprotektivním opatřením (5). Znalost UV indexu je užitečná nejen pro rodiče, ale zejména pro učitelky a učitele ve školkách a školách. Udává se, že polovinu celoživotní UV dávky dostane člověk ve svém dětství do 15–18 let.

Kumulativní celoživotní dávka může být ještě navýšena při expozici umělým zdrojům UV záření – ať již při dermatologické fototerapii nebo při návštěvách solárií (v řadě zemí jsou návštěvy solárií dětem zakázány). Důvodem opalování bývá nejen snaha získat „atraktivní“ hnědavou barvu, ale také argumentace, že je třeba navýšit vitamin D. Taková představa může být falešná, protože v soláriích převažuje UVA (320–400 nm), které je pro přeměnu vitaminu D v kůži neefektivní a proniká hlouběji do kůže než UVB (a má

imunosupresivní a fotokancerogenní účinek). Vitamin D se dá také přijímat bezpečněji stravou (3).

Lidská kůže a její reakce na sluneční záření

Kůže se skládá ze 3 základních vrstev – na povrchu je pokožka (epidermis), pod ní škára (korium, dermis) a vespod podkoží (tela subcutanea). Ve smyslu solárního účinku se hlavně uplatní reakce v prvních 2 vrstvách. K akutním reakcím se řadí solární erytém (zrudnutí, které je podmíněno překrváním a zánětem kůže), někdy vystupňovaný do tvorby puchýřů. Tato velmi časná reakce (v prvních 24 h) je následována pigmentační odezvou s novotvorbou pigmentu melaninu 3. den po oslunění. Zbytnuje také rohová vrstva pokožky, která se začne olupovat (a to i díky poškození epidermálních buněk). Poškození keratinocytů v epidermis může být natolik značné, že apoptoticky odumírají („sunburn cells“) nebo mohou přecházet do nádorového bujení. V pokožce jsou i dendritické (Langerhansovy) buňky, které UV záření také poškodí a ony nejsou pak schopny správně rozpoznat neoantigeny v kůži (tzv. antigen-prezentující funkce). Naopak melanocyty, další buňky dendritického typu v bazální vrstvě pokožky, jsou UV zářením stimulovány k novotvorbě ochranného hnědo-černého pigmentu melaninu. Granule melaninu (melanosomy) pak distribuují do sousedících keratinocytů k posílení jejich ochrany. Melanom vzniká právě z melanocytů nebo příbuzných névocytů, které jsou přítomny v pigmentových névech.

Chronické poškození kůže se projeví ve vyšším věku pod obrazem aktinického stárnutí kůže, které postihuje jak pokožku, tak škáru. Nepravidelné suché okrsky formují aktinické keratózy, které mohou být předstupněm dlaždicobuněčného karcinomu kůže. Bývají i změny pigmentace (solární lentiga). V koriu dochází k elastoidní degeneraci pojiva, které se navenek projeví zbytněním (i rozpolíčkováním) a zažloutnutím kůže a cystickým zbytněním mazových žlázek v obličeji a na šíji (6). Popsané změny se sice projeví až v dospělosti (u seniorů), ale jejich nástup a tíži lze urychlit již nezřízeným opalováním v dětství.

Dětská kůže

Není potřeba zdůrazňovat, že dětská kůže má řadu rozdílných parametrů od kůže dospělých, které se zpočátku navíc v poměrně krátkých časových obdobích týdnů až měsíců rychle mění. Obecně lze říci, že dětská kůže je tenčí (zejména v novorozeneckém a kojenec-kém období) než u dospělých a s tím souvisí i podstatně nižší schopnost přirozené fotoprotekce: tenká rohová vrstva epidermis, snížená produkce melaninu. Také imunitní systém kůže teprve vyzářává, a proto spálení v tomto věku může přinést důsledky pro pozdější věk (např. zvýšené riziko vzniku melanomu). Zatímco u dospělých UVB zasahuje prakticky jen epidermis a UVA proniká i do koria, u dětí v závislosti na věku může být průnik UV záření hlubší a ovlivnit tak i některé imunokompetentní buňky v krevní cirkulaci, které pak působí i na jiných místech těla. Pokud po oslunění dítěte dojde k nepřiměřené reakci kůže, je nutné zvažovat fotosenzibilizaci na kůži nanesenými mycími, dezinfekčními a kosmetickými přípravky (triklosan, bergamotový olej, další rostlinné

extrakty – např. z třezalky). U dětí se mohou uplatnit i vnitřně podané léky s fotosenzibilizujícími účinky (sulfonamidy, některá antibiotika, psychofarmaka, antirevmatika). Také je potřeba pomýšlet i na některé genodermatózy, jejichž součástí je i fotosenzitivita (např. porfyrie). V neposlední řadě jsou děti mnohem náchylnější k tělesnému přehřátí (úpalu) než dospělí – je u nich totiž jiný poměr kožního povrchu k tělesnému jádru (4).

V novorozeneckém a kojenec-kém období by se mělo proto postupovat velmi obezřetně a raději nevystavovat děti přímému jarnímu a letnímu slunci. S narůstajícím věkem dítěte lze s příslušnými ochrannými opatřeními přiměřeně slunit. Je však třeba respektovat (podobně jako u dospělých) kožní fototyp dítěte (Tab. 2), který souvisí s přirozenými fotoprotektivními vlastnostmi kůže (zejména ztlustěním rohové vrstvy a melaninovou pigmentací).

Zvláštní postavení má použití dermatologické fototerapie v dětském věku. Lze ji použít opatrně (v nižším dávkování než u dospělých) při léčbě psoriázy, vitiliga, atopického ekzému,

ev. dalších. Vyžaduje však spolupráci dítěte (tzn. u starších 6–10 let), ochranu očí, nepoužívání fotosenzibilizátorů (PUVA od 15 let). Při těžších stavech fototerapie spíše podráždí než pomůže (zejména u atopiků).

Fotoprotekce

Ochrana před slunečním zářením (resp. zejména před jeho UV částí) zahrnuje řadu opatření (Tab. 3). Ke zvýšení účinnosti je vhodná jejich kombinace. Zahrnuje vlastní preventivní opatření, která by měla především zamezit vniknutí UV záření do kůže, a druhou složku, která by měla co nejlépe a nejrychleji odstranit následky slunění (7).

Do první skupiny řadíme zejména úpravu chování, tzn. vyhnout se přímé sluneční expozici, vyhledávat pobyt ve stínu, popř. se individuálně zaclonit slunečníkem, kloboukem apod. Díky odraženému a rozptýlenému světlu nemusí být tato ochrana dostatečná v závislosti na reflexních vlastnostech okolních povrchů (4).

Oděv představuje nejobvyklejší způsob ochrany. Šaty, trička, plavky apod. mají někdy

označení UPF (ultraviolet protecting factor), který informuje o síle ochrany: čím vyšší číslo, tím lepší ochrana (nad 30 se považuje za dostatečnou). Stupeň ochrany závisí na tloušťce a hustotě textilních vláken, na materiálu (syntetická vlákna chrání více než přírodní), dále na roztlačnosti (stretch – napnutá a roztážená textilie chrání málo) a konečně na barvě (tmavší je pro protekci lepší). Bavlněná vlákna se opakovaným praním a používáním roztrpí a lehce pak zvýší ochranu. Naopak namočení vede ke značnému nárůstu transparency.

Oděvem nekryté části povrchu těla je potřeba také chránit. Nejlépe nanesením ochranného prostředku přímo na kůži – sunscreenu. Může mít podobu krému, mléka, spreje, rtěnky, apod. Jeho fotoprotektivní účinnost je popsána pomocí SPF (sun protecting factor), který je deklarován na obalu (8). Čím vyšší kapacita ochrany, tím vyšší hodnota SPF (Tab. 4). V praxi to znamená násobek prodloužení doby pobytu na slunci do vzniku erytému. I když by se zdálo např. SPF 30 a vyšší zcela nadbytečný, skutečnost bývá jiná. SPF je totiž platný pro sunscreen v množství 2 mg/cm² ošetřené kůže, tedy 30 ml sunscreenu na jedno natření dospělého člověka (což je jedna třetina obvyklého 100 ml balení lotionu). Většina lidí však aplikuje nedostatečné množství sunscreenu (šestí), anebo používají nedůsledně. Je nutné připustit i mechanické setření (oděvem, ručníkem), pocení, smytí při koupeli apod.

Asi 10–30 minut před plánovaným opalováním se doporučuje nanesení sunscreenu na všechny potřebné oblasti (neopomenout např. uši, zátylek, nártý), a to raději 2x, aby se nezapomnělo na některá místa. Sunscreen má možnost se dobře navázat na rohovou vrstvu pokožky a snížit tak možnost smytí vodou. Většina moderních sunscreenů je voděodolných („water resistant“, „wasserfest“). Dle prováděné činnosti je vhodné pak sunscreen domazávat i během dne.

Účinná látka sunscreenu zodpovědná za vlastní fotoprotekci se nazývá filtr. Rozlišujeme skupinu anorganických (fyzikálních, minerál-

ních) filtrů, které světlo odrážejí a rozptylují a skupinu organických (chemických) filtrů, které záření pohlcují a mění např. na teplo. Přitom se však mohou „spotřebovávat“, chemicky měnit, některé pak alergizovat, mohou vykazovat hormonální aktivitu, ev. být toxické pro některé vodní organismy. K jejich nesporným výhodám (Avobenzone, Oxybenzone) patří nízká cena a široké spektrum (UVB i UVA) pokrytí. Pro malé děti jsou nevhodné. Novější organické filtry (Mexoryl SX, Tinosorb S, M) jsou již bezpečnější a účinnější.

U minerálních filtrů (ZnO, TiO₂) je důležitá velikost částic – chrání v širokém spektru (UVB, UVA, viditelné světlo), ale mohou být kosmeticky nevhodné, protože na kůži vytvářejí bělavou vrstvu. Tento efekt se dá odstranit mikronizací, což posouvá jejich ochranu ke kratším vlnovým délkám. Nesmí však překročit limity pro „nano“ částice, aby se nevstřebávaly skrze kůži a také neškodily zevnímu prostředí (9).

U dětí je vhodné volit sunscreeny pro ně určené – většinou je deklarováno na obalu, že jsou pro děti (kids). Obsahují spíše jen anorganické filtry, které světlo odrážejí a nealergizují. Kosmeticky a uživatelsky příjemný dojem dotvářejí i další součásti sunscreenů – vlastní mastový základ, emulgátory, konzervancia a také antioxidanty, které napomáhají nejen v restituci UV zářením poškozené kůže, ale také k obnově organických filtrů. Právě volba formy sunscreenu zohledňuje některé speciální situace: na suchou (atopickou) pokožku, na mastnou aknézní pleť dospívajících (někdy se označuje „AKN“), nebo s posílením vodě a písku odolávajících vlastností pro pobyt na pláži. I takto upravené sunscreeny lze večer z kůže smýt mýdlem nebo sprchovým gelem. Kůži je pak vhodné ošetřit přípravkem po opalování (after sun), jehož základem bývají šetrná emolencia s přísadami rostlinných a vitaminových antioxidantů, ev. různé systémy napomáhající opravám („DNA repair“) buněčných struktur poškozených slunečním zářením.

Ošetření popálené kůže

Popálení se projevuje protepleným erytémem, který narůstá v prvních 24 hodinách, s možností vzniku puchýřků (dermatitis solaris) v závislosti na dávce záření (Obr. 3). Je nutné zamezit dalšímu slunění a provést ochlazení kůže (např. studeným obkladem), pomáha-

Obr. 3. Solární popáleniny do puchýřů



ji i chladivá mléka „after sun“. Pokračování rozvoje reakce i subjektivním obtížím spojeným s rozvojem zánětu se dá zabránit lokální aplikací kortikoidu (šetrně v podobě lotia a s preferencí nefluorovaného kortikoidu). Při vzniku puchýřků lze postupovat podobně jako u tepelné popáleniny i s cílem zabránit infikování erodovaných ploch (10). V dalším průběhu je vhodné počítat s olupováním popálené pokožky, popř. s její (ne)žádoucí pigmentací. Podáním antihistaminik se tlumí svědění, analgetika, antipyretika a protizánětlivé léky snižují teplotu, bolest, aktivitu zánětu, ale nemají fotoprotektivní účinky.

Systémová fotoprotekce

Spolknutí pilulky a tím zajištění účinné fotoprotekce je zatím nesplněným snem. Účinnost a bezpečnost systémově aplikovaných fotoprotektiv je stále ve výzkumu u dospělých, pro děti jsou údaje sporadické. Můžeme rozlišit 2 základní principy: I. systémově podané látky s funkcí sunscreenů (bránících působení UV záření na kůži), II. látky reparující poškození v buňkách kůže. Do I. skupiny lze řadit látky, které zvyšují přirozenou pigmentaci nebo dodávají do kůže další

Tab. 3. Typy fotoprotekce

Typ	Druh fotoprotekce
Přirozená	Pigmentace, tloušťka pokožky
Umělá	Úprava chování (stín)
	Ochrana oděvem
	Sunscreeny
	Antioxidanty
Celková	Akcelératory pigmentace, antioxidanty

Tab. 4. UV index

Stupeň ochrany	SPF
Nízký	6–10
Střední	15–20–25
Vysoký	30–50
Velmi vysoký	50+

Tab. 2. Přehled kožních fototypů

Fototyp	Reakce kůže
I	Vždy zrudne, nepigmentuje
II	Zrudne, pigmentuje jen mírně
III	Zrudne zřídka, pigmentuje
IV	Nerudne, pigmentuje dobře
V	Hnědá kůže
VI	Tmavě hnědá až černá kůže

ochranný pigment. Stimulátorem melano-genese je amelanotid (analog MSH), který se podává injekčně a může mít řadu nežádoucích účinků. Nadměrné používání β -karotenu (i z některých diet) vede k jeho ukládání do kůže, která má pak oranžový nádech. Chrání však jen ve viditelném světle (proto se zvažuje jeho použití u některých fotodermatóz, např. porfyrií) a může se uplatnit jako antioxidant. Do II. skupiny řadíme nejčastěji vitaminy C a E (nejlépe v kombinaci), rostlinné antioxidanty (resveratrol, flavonoidy, Polypodium leucotomos, zelený čaj apod.). Dávkování těchto látek se velmi liší a odborná doporučení jsou rozdílná (a pro dětský věk vůbec nedostatečná). U genodermatóz s poruchou opravy DNA a fotosenzitivitou (např. xeroderma pigmentosum) se zdála slibná příprava rekombinantní DNA lyázy. V praxi se však ujala enkapsulace do membránových kapének s pomalým

uvolňováním v sunscreezech a after sun prostředcích.

Závěr

Dětská kůže na rozdíl od dospělé je citlivější na solární popálení. Důslednou fotoprotekci je potřeba zahájit již v útlém věku, aby se tak stala jedním ze základních celoživotních návyků a snížila stále narůstající incidenci kožní rakoviny.

Fotoprotekce dětské kůže – výstupy pro praxi

- Fotoprotekce má zásadní význam pro zabránění akutnímu popálení dětské kůže, ale také jako soustavná činnost v předcházení aktinickému stárnutí a vzniku kožní rakoviny.
- Míra fotoprotektivních opatření závisí na intenzitě a délce expozice, denní době

a ročním obdobím, zeměpisné poloze a nadmořské výšce, způsobu činnosti, také na věku a fototypu dítěte.

- Je vhodné kombinovat metody fotoprotekce: zkrátit expozici a vyhledávat stín, využít oděv a správně aplikovat sunscreeny.
- Sunscreeny je vhodné nanášet ještě před expozicí, s dostatečně vysokým ochranným faktorem a v potřebném množství, aplikaci dle podmínek opakovat.
- Systémová fotoprotekce zatím není dostatečně propracovaná a má spíše doplňkový charakter k posílení reparačních dějů.
- Ošetření sluncem spálené kůže je podobné jako u tepelných popálenin. Je nutné zabránit dalšímu slunění.

Autor prohlašuje, že zpracování článku nebylo podpořeno žádnou společností.

LITERATURA

1. Incidence melanoma a NMSC v ČR do r. 2019. <https://www.svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>.
2. El Ghissassi F, Baan R, Straif K, et al. A review of human carcinogens – part D: radiation. *Lancet Oncol*. 2009;10:751-752.
3. Diehl JW, Chiu MW. Effects of ambient sunlight and photoprotection on vitamin D status. *Dermatol. Therapy*. 2010;23(1):48-60.
4. Ettler K, Ettler J. Fotoprotekce dětí. *Pediatr. praxi*. 2019;

- 20(2):93-97.
5. AAP Issues Guidelines on Limiting Sun Exposure in Children. *Clinical Review, Medscape Education*. February 2011.
6. Taylor SC, Alexis AF, Armstrong AW, et al. Misconceptions of photoprotection in skin of color. *J Am Acad Dermatol*. 2022;86:S9-17.
7. Rigel DS, Taylor SC, Lim HW, et al. Photoprotection for skin of all color: Consensus and clinical guidance from an expert

- panel. *J Am Acad Dermatol*. 2022;86:S1-8.
8. Normy ISO: ISO 24444:2010, ISO 24443:2012, ISO 24442:2011. Znění dostupné na <http://www.iso.org>.
9. Smijs TG, Pavel S. Titanium dioxide and zinc oxide nanoparticles in sunscreens: focus on their safety and effectiveness. *Sci Appl*. 2011;13(4):95-112.
10. Ettler K, Ettler J. Termická poškození kůže. *Pediatr. praxi*. 2020;21(2):90-94.