

Fotoprotekce – komplexně a racionálně

Kateřina Tenorová, Ruta Masteiková

Ústav farmaceutické technologie, Farmaceutická fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Komplexní a racionální fotoprotekce je zásadním předpokladem pro omezení působení negativního vlivu UV záření na lidský organismus. Zahrnuje v první řadě vyhýbání se slunečnímu záření a eliminaci pobytu na slunci, využití fotoprotektivních textilií, ochranných brýlí s UV filtrem i použití prostředků na ochranu proti slunečnímu záření. Ačkoliv je pozornost upírána na výběr optimálního sunscreensu a v něm obsažené UV filtry, zásadní je především jeho dostatečná a opakovaná aplikace. Tento článek si klade za cíl shrnout výše uvedené aspekty, vyzdvihnout důležitost komplexních opatření a připomenout, že i k fotoprotekci je třeba přistupovat se zdravým rozumem.

Klíčová slova: fotoprotekce, UV záření, sunscreens, SPF, aplikace.

Comprehensive and Rational Approach to Photoprotection

Complex and rational photoprotection is a fundamental prerequisite for limiting the harmful effects of UV radiation on the human body. It primarily includes avoiding the sun or eliminating being in the sun, using photoprotective textiles, sunglasses with a UV filter, and sunscreens. Although the focus is primarily on choosing the optimal sunscreen and the UV filters it contains, sufficient and repeated application is essential. This article aims to summarize the abovementioned aspects, highlight the importance of comprehensive measures, and remind readers that even photoprotection must be approached with common sense.

Key words: photoprotection, UV radiation, sunscreens, SPF, application.

Úvod

Negativní účinky slunečního záření na lidský organismus jsou nepochybnitelným faktem. Fotoprotekce zahrnuje sérii opatření, která brání negativnímu působení tohoto záření (1, 2). Aktuálnost rozebíraného tématu každoročně souvisí převážně s letním a zimním obdobím (vyšší intenzita UV záření v létě nejenom u moře či v zimě na horách). V současnosti je ale zdůrazňována celoroční nutnost ochrany proti škodlivému UV záření a používání prostředků na ochranu proti slunečnímu záření („opalovacích krémů“), popřípadě přípravků denní péče s UV filtry, se tak pro mnohé stává každodenní kosmetickou rutinou (3). Cílem článku je jasně a stručně zopakovat základní fakta týkající se UV záření a jeho působení na lidský organismus se zaměřením na důležitost a zásady komplexní fotoprotekce. Ta zahrnuje mimo jiné používání „opalovacích přípravků“, které budou stručně rozebrány s důrazem na správnou aplikaci. V článku budou okrajově zmíněna také aktuální témata výzkumu i otázky související s tímto důležitým, rozsáhlým a neustále rezonujícím tématem.

Působení slunečního záření na lidský organismus

Sluneční záření se skládá z různých typů elektromagnetického záření lišících se svými vlastnostmi, jako jsou vlnová délka a energie. Záření dopadající na zemský povrch jsou záření infračervené (IR, vlnová délka nad 760 nm, 40–45% podíl, zdroj tepla), viditelné světlo (VIS, 400–760 nm, 50% podíl, 7 barev duhy) a ultrafialové záření (UV, přibližně 100–400 nm, podíl 5–10 % z celkového záření). UV záření můžeme klasifikovat do tří kategorií dle vlnové délky i účinku, a to na UVA, UVB a UVC. UVC záření má nejkratší vlnovou délku (100–290 nm), je extrémně škodlivé (poškození DNA, kancerogeneze) a díky ozonové vrstvě nedosahuje zemského povrchu. Funkční ozonová vrstva ve stratosféře je schopna odfiltrovat až 100 % UVC a až 90 % UVB záření. UVB záření má střední vlnovou délku (280–320 nm) a proniká do povrchových struktur pokožky, kde způsobuje přímé poškození DNA a RNA. Je zodpovědné za tzv. erytém (zarudnutí kůže doprovázené otokem, bolestivostí aj.), tvorbu melaninu (pigment, mj. se nachází také ve

vlasech a očích), syntézu vitamínu D v pokožce (přeměna na aktivní metabolit D3) a částečně se také podílí na subchronických i chronických jevech v kůži společně s UVA zářením. UVA záření má oproti UVB záření delší vlnovou délku (320–400 nm), a tak proniká do hlubších vrstev kůže (škára). DNA poškozuje nepřímo (vznik reaktivních kyslíkových forem – ROS, fotoimunosuprese). Je zodpovědné za tzv. photoaging (aktinické stárnutí kůže) a je primárně spojováno s dalšími subchronickými a chronickými změnami v kůži. UVA záření tvoří většinový podíl UV záření dopadajícího na zemský povrch, proniká i přes sklo a může taktéž způsobovat erytém, avšak v násobně vyšších dávkách než UVB záření (4–7). Představuje také dominantní podíl UV radiace v soláriích, jejichž návštěva je dle WHO jedním z rizikových faktorů pro vznik rakoviny kůže (8). Fotoprotekce je často v očích laické veřejnosti spojována s ochranou proti „spálení se“ (tedy primárně s ochranou proti UVB záření), avšak je třeba neopomenout chronické působení UVA záření, které je oproti UVB víceméně konstantní v průběhu celého roku. Jelikož jsou účinky UVA záření spojovány s patologickým stárnutím pleti a poškozením kožních struktur (na které působí kontinuálně), nutnost fotoprotekce se dostala do popředí i jako součást rutinní péče o pleť bez ohledu na roční období či cílený pobyt na slunci (3, 9).

Přestože o škodlivosti slunečního záření na lidský organismus není pochyb, je třeba neopomenout i některé pozitivní účinky, a to příznivý vliv na psychiku, podíl na udržování cirkadiálního rytmu či syntézu vitamínu D. Role tohoto lipofilního vitamínu, stejně jako jeho význam pro organismus, optimální dávka, suplementace i potřebná doba pobytu na slunci pro jeho dostatečnou tvorbu v kůži, jsou také velmi diskutabilním tématem (obecně se však udává 5–30 minut v závislosti na roční době, frekvenci, času, oblačnosti aj.) (10, 11). Negativní účinky UV záření jsou dány dávkou absorbované UV radiace a dobou expozice této dávce. Mohou být rozděleny na akutní, subchronické a chronické. K akutním řadíme erytémovou reakci (zarudnutí) s následnou pigmentací, k subchronickým imunosupresi kůže (potlačení imunitních odpovědí v kůži) a fotodermatózy vznikající na základě různých stimulů (např. fototoxické reakce či fotoalergie). Chronické působení UV záření může vést k tzv. photoagingu a fotokancerogenezi (rakovině kůže). Rakovina kůže je obecný termín, pod který spadají jak nemelanomové karcinomy, tak i nejnebezpečnější forma kancerogeneze, a to maligní melanom, jehož incidence každoročně stoupá (12–14). Klíčovým faktorem zabránění škodlivému působení UV záření na lidský organismus je tak adekvátní ochrana v podobě důsledné a komplexní fotoprotekce, která bohužel i dnes potřebuje neustálou osvětu. Kůže, jakožto bariéra organismu, disponuje různými přirozenými mechanismy ochrany proti UV záření (přirozená fotoprotekce). Tyto mechanismy jsou však nedostačující, a proto je potřeba kůži (organismus) chránit s využitím celé řady prostředků a opatření (umělá fotoprotekce) (13).

Přirozená ochrana organismu proti UV záření

K základním faktorům přirozené obrany lidské kůže proti UV záření můžeme zařadit tloušťku rohové vrstvy (stratum corneum) a její schopnost záření odrazit nebo pohltit. K dalším ochranným kožním mechanismům patří selektivní deaktivační systémy pro volné kyslíkové radikály (ROS), jako jsou např. superoxiddismutáza, glutathionperoxidáza

a glutathionreduktáza či selektivní akumulace karotenoidních pigmentů (betakaroten) v podkoží, které fungují jako membránové stabilizátory a lapače ROS. Zásadní roli při ochraně proti UV záření hraje pigment melanin, který pohlcuje volné radikály a působí jako optický filtr chránící DNA, dermální proteiny, kolagen i elastin proti UV poškození. Množství přítomného a produkovaného melaninu je determinováno evolučně na základě dlouhodobého vývoje člověka a přizpůsobení se podmínkám geografických pásem. Na základě schopnosti kůže reagovat na sluneční záření, která je primárně dána právě množstvím v ní obsaženého melaninu, rozlišujeme tzv. Fitzpatrickovu škálu šesti kožních fototypů. Roli zde hraje nejenom intenzita přirozené pigmentace kůže, ale i barva vlasů a očí. První fototyp se týká jedinců se světlou pletí, světlými nebo ryšavými vlasy a modrými či zelenými očima; šestý fototyp je charakteristický pro jedince s velmi tmavou pletí, tmavými vlasy a očima. Se zvyšujícím se fototypem stoupá množství obsaženého melaninu v pokožce a klesá riziko negativních reakcí kůže v důsledku vystavení se UV záření (erytém, rakovina) (13, 15).

Základní principy racionální a komplexní fotoprotekce

Racionální a komplexní fotoprotekce zahrnuje zodpovědné chování a sérii opatření minimalizujících dopad slunečních paprsků na pokožku, popř. eliminaci škodlivého účinku UV záření po dopadu na ni (viz Obr. 1). Základním doporučením je se slunečnímu záření vyhnout (mít „opálenou“ pokožku již naštěstí není „trendem“) či pobyt na slunci maximálně eliminovat, a to především v době, kdy je intenzita UV záření nejvyšší (10–16 hodin). Zvýšenou opatrnost je třeba mít na horách (obecně vyšší intenzita záření – odraz od ledu a sněhu), a u vody (odraz od vody i písku). UV záření proniká i přes mraky a vítr může vyvolávat falešný pocit ochlazování kůže při zachovalé intenzitě záření. Množství záření dopadajícího na zemský povrch se kvantifikuje

Tab. 1. UV index

UV Index		
0–2	Nízký	Nejsou nutná žádná ochranná opatření
3–5	Střední	Nutná základní ochrana
6–7	Vysoký	Nutná základní ochrana
8–10	Velmi vysoký	Nutná speciální ochrana
11–12	Extrémní	Zůstaňte uvnitř

Obr. 1. Schéma komplexní fotoprotekce



s ohledem na konkrétní čas a místo a vyjadřuje se jako tzv. UV index. Čím je UV index vyšší, tím vyšší a komplexnější ochrana proti UV záření je doporučována (Tab. 1) (16, 17).

V případě možného vystavení se slunečnímu záření je dobré jeho působení minimalizovat např. stíněním (používání slunečníků, klobouků, přístřešků, vyhledávání přírodního stínu), nošením slunečních brýlí s UV filtrem (zde pozor, aby brýle opravdu UV filtry měly), nebo lze využít variantu ochrany těla pomocí oblečení. Zde je potřeba zmínit vliv vlastností textilií na propustnost slunečního záření v souvislosti s konkrétním materiálem, barvou, tloušťkou, původem atd. Kromě klasického oblečení existuje i speciální, které již přímo obsahuje UV filtry a zajišťuje tak potřebnou ochranu. Míra fotoprotektivních vlastností textilie bývá vyjádřena pomocí tzv. UPF (ultraviolet protecting factor). UPF 50+ značí více než 98% účinnost proti UV záření. V popředí zájmu a velmi často diskutovaným tématem v souvislosti s fotoprotekcí je jednoznačně použití prostředků na ochranu proti slunečnímu záření, tzv. sunscreenu (označovaných běžně i zde v textu jako opalovací prostředky, přípravky či krémy). Výběr těchto přípravků, a zejména jejich složení často vzbuzuje řadu diskuzí, nejenom z hlediska obsažených UV filtrů (5, 13, 16).

Prostředky na ochranu proti slunečnímu záření – sunscreeny

Prostředek na ochranu proti slunečnímu záření je jakýkoliv přípravek určený k aplikaci na lidskou pokožku, jehož účelem je chránit ji před UV zářením pohlcením, rozptylem či odrazem. Cílem je předejít spálení sluncem, zamezit poškození spojenému s aktinickým stárnutím kůže, předejít imunosupresi a zabránit vzniku různých forem karcinomu kůže. V České republice (v rámci EU) tyto přípravky legislativně spadají do kategorie kosmetických přípravků a ošetřuje je Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1223/2009 ze dne 30. listopadu 2009 o kosmetických přípravcích (dále jako ES č. 1223/2009) (18). K základním požadavkům na opalovací přípravky řadíme dostatečnou účinnost proti UVB i UVA záření, stabilitu (foto i termo), příznivé spotřebitelské vlastnosti (snadná aplikace, přijatelný vzhled i pocit na kůži) a nedráždivost (bez fotoalergizujícího potenciálu a fotosenzibilizujících vlastností). Do popředí zájmu se dostává také ekologický a zdravotní aspekt sunscreenu, především v souvislosti s použitými UV filtry. Základním parametrem a pojmem spjatým s opalovacími přípravky je ochranný sluneční faktor tzv. SPF (sun protective factor). Jedná se o základní charakteristiku daného sunscreenu a vyjadřuje schopnost zadržet UV záření. SPF značí poměr MED (minimální erytémová dávka – minimální jednotlivá dávka UVB záření, která na kůži vyvolá jasně ohraničený erytém) kůže chráněné sunscreenem ku MED kůže nechráněné. Může teoreticky nabývat hodnot 1–100 a znamená přibližné násobky vlastní doby pobytu na slunci do vzniku erytému (vznik erytému závisí na konkrétních vlastnostech dané kůže a vychází z kožního fototypu). Například pokud ke vzniku erytému nechráněné kůže stačí 10 minut pobytu na slunci, po aplikaci přípravku s SPF 30 se tato doba třicetnásobně prodlouží, tj. teoreticky ke vzniku erytému dojde po 300 minutách a po tuto dobu lze za ideálního stavu považovat pokožku za chráněnou. Zjednodušeně se jedná o násobky doby bezpečného pobytu na slunci po aplikaci přípravku s SPF ve vztahu k vlastnostem kůže (fototypu). Vyšší SPF

faktor automaticky neznamená znásobení celkové ochrany a účinnost se vztahuje ke vzniku erytému (tedy působení UVB záření). Hodnoty SPF se vyhodnocují dle mezinárodních metod a platí, že přípravek lze považovat za širokospektrý, pokud je ochranný faktor proti UVA záření alespoň třetinou ochranného faktoru proti UVB. Sunscreeny lze na základě míry stupně ochrany rozdělit na 4 základní kategorie, a to nízkou (SPF 6 a 10), střední (SPF 15, 20, 25), vysokou (30 a 50) a velmi vysokou (SPF 50+) ochranu (2, 17, 19).

Složení přípravků na ochranu proti slunečnímu záření a základy technologie

Základem každého sunscreenu je tzv. UV filtr (nebo kombinace UV filtrů), což je látka určená k ochraně kůže před UV zářením prostřednictvím mechanismu absorpce, odrazu nebo rozptýlení tohoto záření. Obecně lze za UV filtry považovat látky různorodých vlastností, které vykazují schopnost reagovat s UV zářením výše uvedenými mechanismy. UV filtrů existuje velké množství, ty povolené v rámci EU jsou uvedeny v již zmíněném nařízení ES 1223/2009 (průběžně se aktualizuje), kde příloha VI obsahuje seznam UV filtrů včetně nejvyšších povolených koncentrací a dalších podmínek pro použití v kosmetických přípravcích (shrnutí viz Tab. 2) (18).

UV filtry lze klasifikovat z hlediska různých kritérií, k těm základním řadíme rozdělení dle spektra účinnosti (UVB ochrana, UVA ochrana a širokospektré) a dle mechanismu účinku na chemické (organické), fyzikální (anorganické, minerální) a novou skupinu organických nerozpustných pigmentů (někdy klasifikována jako podskupina organických UV filtrů) (18). Nejstarší skupinou jsou chemické (organické) UV filtry, které UV záření absorbují (pohlcují) a přeměňují je v teplo nebo energii předávají dál do svých vazebných struktur (dochází ke změně molekuly). Jedná se o látky působící pouze proti UVA nebo UVB záření, ale i látky se širokospektrým účinkem. Jsou to široce používané látky, z nichž některé (vždy záleží na konkrétní látce!) mají problémy s fotostabilitou a termostabilitou. Mohou být kontaktními alergeny, fotoalergeny či endokrinními disruptory. Fyzikální (anorganické) UV filtry, známé také pod názvem „minerální“, mají mechanismus účinku i samotnou účinnost závislou na velikosti částic. Kombinují mechanismus odrazu a rozptylu záření, u částic velikosti nano (pod 100 nm) dominuje hlavně mechanismus absorpce. Jedná se o látky chemicky i tepelně stabilní s nealergizujícím potenciálem (patří sem pouze dvě látky, a to oxid zinečnatý a oxid titaničitý). Tyto pigmenty jsou nerozpustné, a proto především pro starší přípravky s jejich obsahem bylo charakteristické zanechání bílého filmu po aplikaci na pokožku. Tyto problémy je však možno odstranit nejenom snížením velikosti částic, ale i jejich dostatečnou dispergací v konečném přípravku. Oba jsou povolené i v nano formě, částice oxidu titaničitého však musí být vhodně obaleny a je dobré si připomenout, že jakákoliv látka v nano velikosti musí být ve složení kosmetického přípravku dle legislativy uvedena v seznamu ingrediencí za svým názvem s pojmem nano v závorce. Organické nerozpustné pigmenty jsou relativně novou skupinou látek a kombinují vlastnosti obou předchozích skupin, tedy i všechny výše zmíněné mechanismy účinku, a řadíme je mezi širokospektré UV filtry. Důležitou roli zde hraje velikost částic (některé i nano), a to především z hlediska aplikačních vlastností výsledné formulace kosmetického pří-

Tab. 2. Seznam povolených UV filtrů v EU

Název INCI nebo dle společné nomenklatury	Spektrum UV ochrany	Limitní koncentrace v EU (%) *
Organické UV filtry		
Butyl Methoxydibenzoylmethane (Avobenзон)	UVA I	5
Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate	UVA II, UVA I	10
Disodium Phenyl Dibenzimidazole Tetrasulfonate	UVA II, UVA I	10
Ethylhexyl Dimethyl PABA	UVB	8
PEG-25 PABA	UVB	10
Ethylhexyl Methoxycinnamate (Oktinoxat)	UVB	10
Isoamyl p-methoxycinnamate	UVB	10
Ethylhexyl Salicylate (Oktisalát)	UVB	5
Homosalate (Homosalát)	UVB	7,34
Benzylidene Camphor Sulfonic Acid	UVB	6
Camphor Benzalkonium Methosulfate	UVB	6
4-Methylbenzylidene Camphor	UVB	4**
Polyacrylamidomethyl Benzylidene Camphor	UVB	6
Phenylbenzimidazole Sulfonic Acid	UVB	8
Ethylhexyl Triazone	UVB	5
Polysilicone-15	UVB	10
Diethylhexyl Butamido Triazone	UVB	10
Benzophenone-3 (Oxybenзон)	UVB, UVA II	6
Benzophenone-4, Benzophenone-5 (Sulibenzon a jeho sodná sůl)	UVB, UVA II	5
Terephthalydene Dicamphor Sulfonic Acid	UVB, UVA	10
Octocrylene	UVB, UVA II	10
Bis-ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine (Bemotrizinol)	UVB, UVA	10
Drometrizole Trisiloxane	UVB, UVA I-II	15
Organické nerozpustné pigmenty		
Methylene Bis-Benzo-triazolyl-tetramethyl-butyphenol (MBBT) (Bisoktrizol) (i nano)	UVB, UVA I-II	10
Phenylene bis-diphenyltriazine	UVB, UVA I-II	5
Methoxypropylamino Cyclohexenylidene Ethoxyethylcyanoacetate	UVB, UVA I-II	3
Bis-(diethylaminohydroxybenzoyl Benzoyl) Piperazine (i nano)	UVB, UVA I-II	10
Tris-biphenyl triazine (i nano)	UVB, UVA II	10
Fyzikální (minerální) UV filtry		
Titanium dioxide (i nano)	UVB, UVA	25
Zinc oxide (i nano)	UVB, UVA	25

* V tabulce jsou uvedeny nejvyšší povolené koncentrace jednotlivých látek dle ES č. 1223/2009 s poslední aktualizací 4. 4. 2024. Ty se však mohou lišit na základě formy výrobku, použití na určitou část těla i technologii zpracování. Pro podrobnější informace doporučujeme nahlédnout přímo do samotného dokumentu.

** U této látky se očekává dle poslední aktualizace zákaz používání, a to s účinností 1. 5. 2025.

pravku. Dalšími složkami prostředků na ochranu proti slunečnímu záření je celá řada látek s konstitutivní i stabilizující rolí (zajištění systému jako takového či stabilizátorů látkového složení) a taktéž látky upravující smyslové vnímání. Využívají se látky hydrofilního i lipofilního charakteru, látky filmotvorné, zvyšující viskozitu a odolnost proti vodě, tenzidy a další. Vše závisí na zamýšlené aplikační formě. V případě sunscreenů dominují kapalné aplikační formy (emulze, oleje), polotuhé (krémy, gely) a v menší míře také tuhé hydrofobní přípravky (tyčinky) (4, 19–21). V souvislosti s aplikačními formami i látkami používanými v opalovacích přípravcích představují zajímavou kapitolu přírodní oleje. Objevují se informace, popř. je vyvoláván dojem, že některé oleje, typicky kokosový, mrkvový či olej z malinových jader, mají dostatečné SPF pro účinnou ochranu pokožky proti UV záření. Opak je pravdou a je potvrzeno, že rostlinné oleje dosahují minimálních hodnot SPF a samostatně nejsou jako sunscreeny účinné, natož doporučované (22).

Základní doporučení pro výběr opalovacího přípravku

Při výběru vhodného opalovacího přípravku je třeba zvážit pro koho je (dospělý, dítě, nemocnění), za jakým účelem je přípravek určen (sezónní použití, denní použití), kde bude přípravek používán (míra intenzity UV záření) a jaké vlastnosti má kůže, na kterou bude aplikován (fototyp, stav pokožky, specifické kožní problémy) aj. V současnosti existuje nepřehledné množství opalovacích přípravků, jejichž složení i aplikační forma včetně marketingu cílí již na jednotlivé specifické skupiny, typy pleti i požadavky zákazníka (bez parabenů, bez silikonů, bez chemických UV filtrů, non-nano aj.). Dávat tedy doporučení na konkrétní přípravky je v jejich nepřehledném množství nereálné. Pro citlivé jedince a děti jsou základní volbou přípravky s minerálními filtry. Velmi specifickou a nejvíce vulnerabilní skupinu z hlediska fotoprotekce představují právě děti. U dětí do 2 let se vystavování

slunci nedoporučuje vůbec. V případě nutnosti pobytu na slunci je nezbytné přijmout veškerá opatření spojená s komplexní fotoprotekcí včetně aplikace širokospektrého sunscreensu s min. SPF 30+, popř. 50+ a oblečení s UPF (u dětí do 6 měsíců je však používání přípravků s UV filtry zcela nevhodné). Žádoucí vlastností je také voděodolnost. Typicky voděodolnými přípravky jsou hydrofobní oleje, tyčinky, popř. emulzní přípravky v/o. Voděodolné přípravky jsou schopny zachovat účinnost (deklarovanou ochranu) i po 40 minutách (2 × 20 min) pobytu ve vodě, vysoce voděodolné dokonce i po 80 minutách (4 × 20 min). Zásadní roli po samotném výběru hraje dostatečná edukace ohledně správné aplikace a upozornění, že ochrana před sluncem není jen o použití sunscreensu (13, 16, 23).

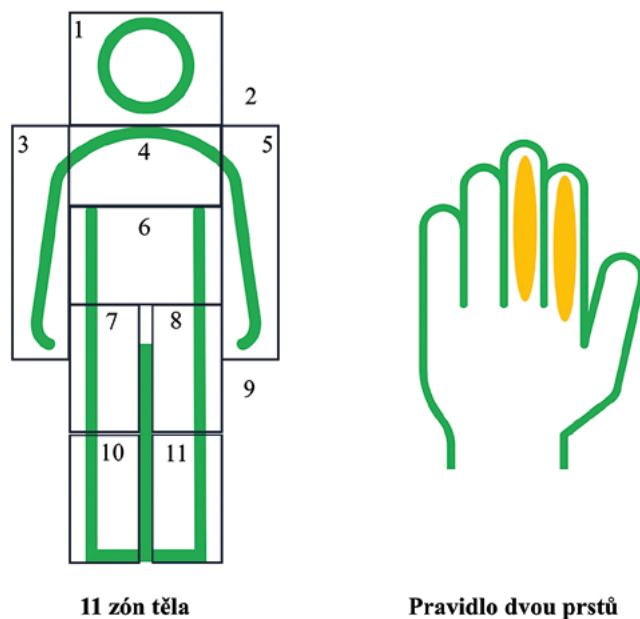
Zásady aplikace sunscreensu a pobytu na slunci

Je třeba mít na paměti, že sebelepší přípravek, kde při výběru zohledníme celou řadu faktorů a vybereme ho sobě či danému člověku na míru, nikdy neposkytne požadovanou ochranu proti UV záření, pokud nebude správně aplikován, a to v dostatečném množství, s rovnoměrným pokrytím dané plochy a s dostatečným opakováním. Je též důležité si uvědomit, že žádný přípravek nefunguje stoprocentně (tj. neodfiltruje veškeré UV záření) a i z hlediska legislativy je nepřípustné tyto skutečnosti uvádět např. na obalu, a tím tento dojem vytvářet. Pro dosažení optimální ochrany je třeba pečlivě dodržet potřebné množství přípravku, které odpovídá cca 6–7 čajovým lžičkám pro dospělého člověka (2 mg/cm²). Pomůckou může být rozdělení těla na pomyslných 11 zón. Na každou zónu se aplikuje tolik přípravku, kolik se nanese na dva prsty viz Obr. 2. Dávka se pak rovnoměrně rozetře na dané ploše kůže (je dobré přípravek nejprve roztečkovat v dané zóně a potom rozetřít). Častou chybou představuje nedostatečná četnost aplikací či opomenutí některých míst (uši, pokožka hlavy, nártý, oční víčka aj.). První aplikace se obecně doporučuje 30 min před vlastním pobytem na slunci (to je obzvláště důležité u přípravků s chemickými UV filtry, kde je pro jejich účinnost nutná dostatečná penetrace do rohové vrstvy pokožky). Aplikaci přípravku je nutné opakovat nejpozději každé dvě hodiny, popř. po každé činnosti, kde hrozí odstranění přípravku (pobyt ve vodě, otírání se ručníkem, fyzická aktivita – pocení aj.). Je všeobecně dokázáno, že průměrné aplikované množství sunscreensu se pohybuje níž, než je 50 % doporučeného množství, přitom pokud se aplikované množství sníží na polovinu, účinnost ochrany může být snížena až o dvě třetiny). Kromě správné aplikace vhodně vybraného sunscreensu je třeba dbát samozřejmě na již výše zmíněné zásady komplexní fotoprotekce (stín, textilie, kvalitní brýle s UV filtrem). Při pobytu na slunci je mimořádně důležité dodržovat dostatečný pitný režim. Po pobytu na slunci (nejenom při spálení se) je vhodné použít hydratační a zklidňující přípravky, tzv. přípravky po opalování (obvykle obsahující dexpanthenol, aloe, antioxidanty aj.) (13, 16, 24).

LITERATURA

1. 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(3):S1-8.
2. McDonald KA, Lytvyn Y, Mufti A, et al. Review on photoprotection: a clinician's guide to the ingredients, characteristics, adverse effects, and disease-specific benefits of chemical and physical sunscreen compounds. *Arch Dermatol Res.* 2023;315(4):735-49.

Obr. 2. Pravidla aplikace sunscreensu



Inovace, trendy, aktuální témata výzkumu i otázky

Zlepšují se technologie zpracování UV filtrů do přípravků, zvyšuje se účinnost UV filtrů (tzv. boosting), hledají se nové UV filtry i látky přírodního původu působící proti UV záření (některé rostlinné polyfenoly a flavonoidy, látky z mořských organismů, sinic atd.). V souvislosti s UV filtry se řeší také otázka jejich bezpečnosti pro člověka (vývoj stabilních UV filtrů neschopných penetrace do pokožky, bez potenciálního alergizujícího, fototoxického účinku a působení na endokrinní systém) a ekologický dopad (velké množství každoročně vyprodukovaných UV filtrů a jejich vliv na mořské ekosystémy – některé chemické UV filtry, fyzikální UV filtry v podobě nanočástic bez povrchové úpravy) a další (21, 25). Kontinuální rozvoj v oblasti fotoprotekce tak s sebou přináší nejenom celou řadu trendů a inovací, ale také stále více otázek.

Závěr

Sluneční záření má na lidský organismus pozitivní i negativní účinky. Je naprosto nepochybné, že proti negativním účinkům, zejména UV záření, je žádoucí se chránit. Komplexní a racionální fotoprotekce zahrnuje cílené vyhýbání se slunci, ochranu oděvem, použití brýlí s UV filtrem i vhodného prostředku na ochranu proti slunečnímu záření. Fotoprotekce se tedy netýká jen správného výběru přípravku pacientovi na míru. Důležitá je zejména patřičná edukace ohledně všech dalších opatření komplexní fotoprotekce a zdůraznění správné aplikace přípravku. To vše je v mnoha případech v rukou farmaceuta, pro něhož má být zopakování, zdůraznění a shrnutí informací na toto téma přínosem. Závěrem je dobré si připomenout, že k fotoprotekci, stejně jako ke všemu dalšímu, je dobré přistupovat se zdravým rozumem.

3. Flament F, Mercurio DG, Catalan E, et al. Impact on facial skin aging signs of a 1-year standardized photoprotection over a classical skin care routine in skin phototypes II–VI individuals: A prospective randomized trial. *J EADV.* 2023;37(10):2090-2097.
4. Guan LL, Lim HW, Mohammad TF. Sunscreens and Photoaging: A Review of Current Literature. *Am J of Clin Dermatol.* 2021;22(6):819-828.

5. Boothby-Shoemaker WT, Mohammad TF, Ozog DM, et al. Photoprotection by clothing: A review. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2022;38(5):478-488.
6. Wang SQ, Balagula Y, Osterwalder U. Photoprotection: A review of the current and future technologies. *Dermatol Ther*. 2010;23(1):31-47.
7. Kim ES, Kang C. Consider using a broad-spectrum sunscreen daily to prevent photoaging. *Drugs and Therapy Perspectives*. 2022;38(6):268-273.
8. Opinion on Biological effects of ultraviolet radiation relevant to health with particular reference to sunbeds for cosmetic purposes. Available from: https://health.ec.europa.eu/other-pages/health-sc-basic-page/opinion-biological-effects-ultraviolet-radiation-relevant-health-particular-reference-sunbeds_en
9. Goh CL, Wu Y, Welsh B, et al. Expert consensus on holistic skin care routine: Focus on acne, rosacea, atopic dermatitis, and sensitive skin syndrome. *J Cosmet Dermatol*. 2023;22(1):45-54.
10. Srivastava SB. Vitamin D: Do We Need More Than Sunshine? Roč. 15, *Am J Lifestyle Med*. 2021;15(4):397-401.
11. Neale RE, Beedle V, Ebeling PR, et al. Balancing the risks and benefits of sun exposure: A revised position statement for Australian adults. *Aust N Z J Public Health*. 2024;48(1):100117.
12. van der Rhee H, de Vries E, Coomans C, et al. Sunlight: For Better or For Worse? A Review of Positive and Negative Effects of Sun Exposure. *Cancer Res Front*. 2016;2(2):156-183.
13. Ettler J, Ettler K. Aktuální pohled na fotoprotekci kůže. *Dermatol.praxi*. 2016;10(2):54-59.
14. Saginala K, Barsouk A, Aluru JS, et al. Epidemiology of Melanoma. *Med Sci*. 2021;9(4):63.
15. Holm-Schou ASS, Philipsen PA, Wulf HC. Skin cancer phototype: A new classification directly related to skin cancer and based on responses from 2869 individuals. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*. 2019;35(2):116-123.
16. Vranová V, Valešová V. Praktické aspekty fotoprotekce. *Pediatr. praxi*. 2019;20(3):180-187.
17. Reis-Mansur MCPP, da Luz BG, dos Santos EP. Consumer Behavior, Skin Phototype, Sunscreens, and Tools for Photoprotection: A Review. *Cosmetics*. 2023;10(2):39.
18. Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1223/2009/ES o kosmetických přípravcích. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:02009R1223-20240404>
19. Mancuso JB, Maruthi R, Wang SQ, et al. Sunscreens: An Update. Roč. 18, *Am J Clin Dermatol*. 2017; 18(5):643-650.
20. Adis Medical Writers. Properly apply broad-spectrum sunscreens to maximize their photoprotective effects. *Drugs Ther Perspect*. 2018;34(2):75-80.
21. Aguilera J, Gracia-Cazaña T, Gilaberte Y. New developments in sunscreens. *Photochem Photobiol Sci*. 2023;22(10):2473-2482.
22. Ácsová A, Hojerová J, Janotková L, et al. The real UVB photoprotective efficacy of vegetable oils: in vitro and in vivo studies. *PPS*. 2021;20(1):139-51.
23. Krajsová I. Fotoprotekce u dětí. *Pediatr. praxi*. 2012;13(3):204-205.
24. Litvik R. Jaký a jak silný UV filtr na cestách? *Pediatr. praxi*. 2015;16(2):103-106.
25. Yeager DG, Lim HW. What's New in Photoprotection: A Review of New Concepts and Controversies. *Dermatol. Clin*. 2019;37(2):149-57.