

Fotoprotekce kůže – její historie a nové poznatky

Zuzana Frajtová

Bakalářská práce
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zuzana FRAJTOVÁ**
Osobní číslo: **T09046**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie výroby tuků, kosmetiky a detergentů**

Téma práce: **Fotoprotekce - její historie a nové poznatky**

Zásady pro vypracování:

V bakalářské (rešeršní) práci bude přehledně pojednáno o:

1. poznacích známých o slunečním záření
2. interakcích UV záření s kůží
3. možnostech ochrany kůže před slunečním a především UV zářením
4. fotoprotekci zraku

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. Ettlér K., Fotoprotekce kůže, Praha: Triton 2004, 133s, ISBN 80-7254-463-2
2. Klíntová V., Dermatovenerologie, Praha: Avicenum 1977, 418s
3. Krajsová I., Je opalování nebezpečné? Jsou pihy nebezpečné?, Praha: Maxdorf 1993, 57s, ISBN 80-85800-03-9
4. Bresse H., Krása a zdraví kůže, Olomouc: Dolara Fontána 1999, 214s, ISBN 80-86179-24-9

Vedoucí bakalářské práce:

doc. MUDr. Milan Buček, CSc.

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

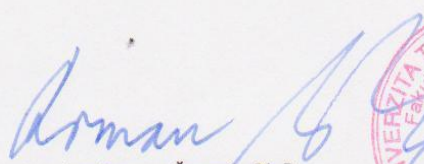
Datum zadání bakalářské práce:

24. února 2012

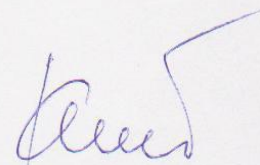
Termín odevzdání bakalářské práce:

21. května 2012

Ve Zlíně dne 24. února 2012



doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Rahula Janiš, CSc.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: FRAJTOVÁ ZUZANA

Obor: FT-CHTP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 17.5.2012

Frajtova Zuzana

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

• ³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autor-ský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaloži-ly, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zaříze-ním z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Bakalářská práce byla zaměřena na bližší vysvětlení fotoprotekce kůže, kde bylo pojednáno o slunečním záření, především UVA, prostupu slunečních paprsků do kůže, ochraně proti slunečnímu záření a taktéž vhodných doporučeních pro předcházení častých onemocnění kůže. Zmíněná je i historie fotoprotekce. Cílem této práce bylo také objasnit, jak je sluneční záření zatěžující a podat doporučení, jak se před ním chránit.

Klíčová slova: fotoprotekce, UV záření, UVA záření, fototyp kůže

ABSTRACT

Bachelor thesis was focused on more detailed explanation photoprotection of skin, where it was discussed solar radiation, especially UVA, sunlight penetration into the skin, sun protection and also the appropriate recommendations for preventing common skin disease. The above is the history of photoprotection. The aim of this work was also clear as sunlight burdensome and make recommendations on how to protect yourself.

Keywords: photoprotection, UV radiation, UVA radiation, phototype skin

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce doc. MUDr. Milanu Bučkovi CSc., dále také knihovně Kroměřížska, všem redaktorům použitých časopisů za cenné připomínky, ochotu a čas, které mi věnovali při zpracování mé bakalářské práce.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mé rodině a všem známým za jejich podporu.

MOTTO

„Není důležité, jak svou práci děláš, ani kolik jí stihneš. Důležité je, jestli do ní vkládáš své srdce.“

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 ANATOMIE KŮŽE.....	12
1.1 EPIDERMIS	12
1.2 KORIUM	13
1.3 SUBCUTIS	14
2 HISTORIE LIDSKÉHO KONTAKTU SE SLUNCEM	15
2.1 CHARAKTERISTIKA SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ	15
2.2 ROZPTÝLENÉ A ODRAŽENÉ PAPSRY UV ZÁŘENÍ.....	16
3 INTERAKCE SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ S KŮŽÍ	19
3.1 ÚČINKY UV ZÁŘENÍ NA KŮŽI	20
3.2 VITAMIN D	21
3.3 KOŽNÍ ERYTÉM	23
3.4 PIGMENTACE	24
3.5 SUBAKUTNÍ ZMĚNY KŮŽE PO UV ZÁŘENÍ	24
3.5.1 Fotodermatózy	24
3.5.2 Fotoimunosuprese.....	25
3.6 CHRONICKÉ ZMĚNY KŮŽE PO UV ZÁŘENÍ	25
3.6.1 Stárnutí kůže	25
3.6.2 Fotokarcinogeneze.....	27
3.7 KOŽNÍ NÁDORY	27
3.7.1 Solární keratom.....	28
3.7.2 Bazaliom.....	28
3.7.3 Spinaliom.....	29
3.7.4 Maligní melanom.....	29
4 JE OPALOVÁNÍ ŠKODLIVÉ, NEBO PROSPĚŠNÉ?	31

4.1 DESET RAD PRO OCHRANU PŘED SLUNEČNÍM ZÁŘENÍM	32
4.2 KŮŽE NA DOVOLENÉ	33
5 OCHRANA KŮŽE PROTI SLUNEČNÍMU ZÁŘENÍ	35
5.1 TYPY KŮŽE	37
5.2 HISTORIE FOTOPROTEKCE	39
5.2.1 Fotoprotekce	40
5.3 FAKTORY UMĚLÉ OCHRANY VŮČI SLUNEČNÍMU ZÁŘENÍ	40
5.3.1 Aktivní ochrana	40
5.3.2 Pasivní ochrana	40
5.4 FOTOPROTEKCE TEXTILIEMI	41
5.4.1 Další faktory ovlivňující UV fotoprotekci textilií	44
5.5 SUNSCREENY	46
5.5.1 Ochranný faktor (SPF)	47
5.5.2 Používání sunscreenů	47
5.5.3 Rizika používání sunscreenů	48
6 FOTOPROTEKCE OČÍ	50
6.1 SLUNEČNÍ ZÁŘENÍ A OČI	50
6.1.1 Krátkodobé poškození očí UV zářením	51
6.1.2 Dlouhodobé poškození očí UV zářením	52
ZÁVĚR	54
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	55
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	58
SEZNAM OBRÁZKŮ	60
SEZNAM TABULEK	61

ÚVOD

Svou bakalářskou práci jsem se rozhodla věnovat fotoprotekci kůže. Pravý význam fotoprotekce kůže je ochrana kůže zejména před UV zářením (slunečním zářením). Toto téma jsem si zvolila i z osobních důvodů, jelikož patřím mezi ty, kteří se slunečním paprskům rádi vystavují, a musím se přiznat, že jsem si dosud neuvědomovala, jak může být sluneční záření zatěžující kůži. Ve své práci se věnuji jak přirozené fotoprotekci, tak i umělé fotoprotekci lidské kůže.

Kůže zaujímá na lidském těle velkou plochu, která je vystavována řadě nepříznivých vlivů. Sluneční záření má vliv i na oči. Sluneční záření můžeme rozdělit na několik elektromagnetických vlnění. Předložená práce je věnována podrobněji jen UV záření.

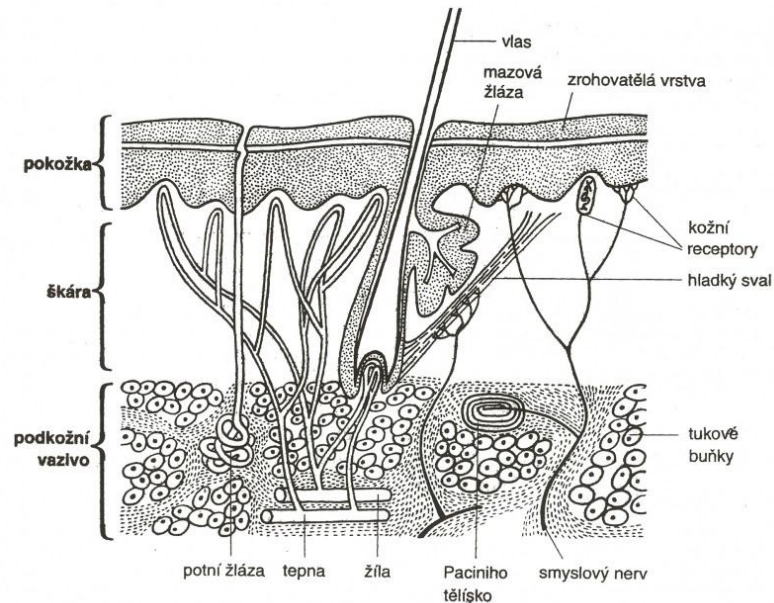
Ve své práci jsem však největší část věnovala kapitole nazvané „Interakce slunečního záření s kůží“. Kapitola pojednává o účincích UV záření na kůži, vitamínu D, který se tvoří právě v kůži po vystavení slunečnímu UV záření, taktéž o kožním erytému, pigmentaci, subakutních a chronických změnách kůže po UV záření a též o kožních nádorech, které vznikají poškozením genetické výbavy epidermálních buněk. Dále se zde zamýšlím nad otázkou, zda je opalování prospěšné nebo škodlivé a věnuji se také ochraně kůže před slunečním UV zářením.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE KŮŽE

Svým objemem je kůže naším nejrozsáhlejším orgánem, a pro naše zdraví je velmi důležitá. Její význam se často podceňuje. Teprve když se zanítí nebo se objeví pupínky, začneme se o ní starat a uvědomíme si, jak je vlastně důležitá pro náš zdravotní stav [20, 27]. Kůže pokrývá celé tělo a v tělesných otvorech přechází ve sliznici. U dospělého činí rozsah kožního povrchu 1,5-2 m². Směrem od povrchu do hloubky následují tyto tři základní vrstvy kůže:

- 1) Epidermis (pokožka)
- 2) Korium (cutis, dermis, škára)
- 3) Subcutis (vazivově tuková tkáň)



Obr. 1 Řez kůží [8]

Součástí kůže jsou též kožní adnexa: mazové žlázy, potní žlázy, vlasy a nehty. Dále se nacházejí v kůži kožní cévy a nervy [25].

Kožní film a mikroflóra kůže

Na povrchu kůže je sekret, který je tvořen zbytky produktů potních a mazových žláz. Vytváří tenký film na povrchu kůže. Sekret má slabě kyselé pH 4,5 – 5,5. Nad ním vzniká tenoučká vrstvička vodní páry, způsobená vypařujícím se potem a metabolickou vodou [21].

1.1 Epidermis

Epidermis je povrchová vrstva kůže ektodermálního původu. Její tloušťka kolísá podle místa těla, průměrně činí 0,2 mm. Spodní hranice je zvlněná a tvoří výběžky do koria (epidermální čepy), jímž odpovídají výběžky koria do epidermis (papily). Hlavní funkcí epidermis je ochrana organismu proti zevním škodlivinám (fyzikálním, chemickým i biolo-

gickým), která je realizovaná postupnou přeměnou buněk epidermis v rohovou vrstvu (keratinizací) a tvorbou pigmentu [15].

Epidermis má čtyři typy buněk:

- Keratinocyty
- Melanocyty
- Imunitní buňky
- Merkelovy buňky

Keratinocyty jsou buňky rohovějící - tvořící keratin [15]. Bazální keratinocyty leží v nejhlubší vrstvě epidermis, mají charakter kmenových buněk, jejich průběžným dělením a vyzráváním vznikají další vrstvy buněk, posouvají se směrem nahoru, postupně se oplošťují, degenerují, zvyšují obsah bílkoviny keratinu, až ve zcela povrchové vrstvě odumírají a průběžně se odlupují v podobě šupin [19].

Melanocyty tvoří a keratinocytům předávají kožní pigment melanin, který pohlcuje škodlivé UV záření, schopné ničit buňky hlubších vrstev, a přispívá k zbarvení kůže do hnědého tónu, stupeň barvy kůže závisí na množství melaninu i na stupni prokrvení kůže [19].

Imunitní buňky Langerhansovy detekují antigeny (alergeny) pronikající do kůže [19].

Merkelovy buňky leží v nejhlubší vrstvě pokožky, jsou v kontaktu s plochým zakončením dostředivého neuronu ve škáře (tzv. Merkelův disk) a společně slouží vnímání dotykového čítí především na bříškách prstů, na rtech a na zevních pohlavních orgánech [19].

1.2 Korium

Je to střední, převážně vazivová část kůže mezodermálního původu. Korium obsahuje buněčné elementy, vazivová vlákna a základní mezibuněčnou hmotu. K tomu přistupují speciální diferencované struktury, tj. cévy a nervy kůže a kožní adnexa [15].

Korium tvoří dvě vrstvy:

- Povrchová vrstva je sítí jemných elastických vláken a četnými vazivovými buňkami, do pokožky vybíhá řadou bradavčitých výběžků (papily) – obsahují kličky krevních kapilár, příp. receptory kožního čítí. Papily mají místy charakteristické uspořádání (tvoří valy a rýhy), které je individuálně odlišné,

geneticky ovlivněné, promítá se do povrchové struktury pokožky, je dobře patrné na bříškách prstů a využívá se k identifikaci osob (daktyloskopie). [19]

- Hlubší vrstva je místy fixovaná k podkoží, místy volná, má vazivové a tukové buňky uložené v síti pevných kolagenních vláken, v okách této sítě jsou vlasové folikuly, mazové a potní žlázy a celá je prostoupená cévami a nervy [19].

Vazivová vlákna koriga jsou trojího druhu: kolagenní, elastická a retikulínová [15].

Kolagenní vlákna tvoří propletené a určitým směrem orientované snopce. Jsou důležité pro pevnost kůže a svým uspořádáním podmiňují štěpnost kůže, což má význam při chirurgických zákrocích, neboť kožní řezy je nutno vždy vést ve směru průběhu kolagenních vláken. Kolagen vzniká ze svých prekursorů (tropokolagenu a prokolagenu) ve fibrocytech; tvoří jej řada aminokyselin, z nichž pro kolagen je charakteristický hydroxyprolin [15].

Elastická vlákna škáry jsou uspořádána ve směru mechanického zatížení kůže. [19] Tvoří hustou síť mezi kolagenními vlákny a zejména kolem adnex. Elastická vlákna mají význam pro pevnost a elasticnost kůže. Tvoří je elastin, látka podobná kolagenu, neobsahuje však hydroxyprolin a má větší odolnost proti zředěným kyselinám a alkáliím [15].

Retikulínová vlákna tvoří velmi jemnou síť; jejich význam není dosud jasný. Lze je dobře impregnovat stříbrem (jsou argyrofilní) [15].

Základní mezibuněčná hmota je amorfni gelovitá substance vyplňující prostor mezi buňkami a vlákny. Vyznačuje se vysokým obsahem kyselých mukopolysacharidů. Tyto mohou spolu s kolagenem zadržovat vodu a představují tedy důležitá faktor pro tzv. kožní turgor [15].

1.3 Subcutis

Tato spodní část kůže se odvozuje rovněž z mezodermu, je tvořena tukovou a vazivovou tkání. Obsahuje hlavně podkožní tuk hromadící se v tukových buňkách (lipocytech). Podkožní tuk tvoří laloky tukové tkáně, oddělené od sebe vazivovými snopci. Vrstva podkožního tuku je různě silná; je tenká například na očních víčkách, a nejsilnější na břicho, stehnech a hýždích, kde tvoří tukový polštář, jehož tloušťka individuálně značně kolísá. Převážnou část tukové tkáně tvoří neutrální tuk, tj. triglyceridy [15].

2 HISTORIE LIDSKÉHO KONTAKTU SE SLUNCEM

Historie lidského kontaktu se sluncem je velmi dávná. Před více než 10 000 lety, kdy kontinenty byly ještě spojené, se někde v Africe formovala skupina inteligentnějších tvorů, kteří se rozhodli opustit svá sídliště a vydat se do jiných krajín, které stejně jako my dnes, považovali za mnohem lepší pro život. Teprve nyní se ukazuje, jak velice se mýlili. Tito tehdejší lidé se vydali jednak po slunci, jednak proti slunci, a tak část jich šla na úroveň jižní Afriky, druhá část postupovala k severským krajům, kde bylo čím dále tím méně slunečních paprsků. Aniž by to obě skupiny tehdy věděly, nastaly v jejich kůži změny. A nejen v kůži. Ti severnější ztráceli plodnost, ženy potrácely, a tak bylo ohroženo jejich rozmnožování. Stejně však byla postižena i výprava jižanů. U jižní výpravy začala melanogeneze provázená dostatkem foliové kyseliny, u severní výpravy se v kůži začal hromadit vitamin D₃ [2].

Již antičtí Římané znali léčivost slunečních paprsků, vždyť bez slunečního světla by nebyl na Zemi život. Má vliv na náš krevní oběh, na látkovou výměnu, na imunitu a na tvorbu vitamínu D, ke které dochází působením UV paprsků. Pozitivně působí i na naši psychiku [24].

První vědecké informace o negativním působení slunečního záření na kůži popsal jako solární ekzém v roce 1798 Willan [12]. V roce 1801 prokázal Rittler silný chemický účinek na AgCl u záření, které bylo pod hranicí viditelného spektra [9]. Další zmínky o vlivu slunečních paprsků na kůži je možné sledovat v literatuře podle popsaných experimentů [dr. Horn 1820] nebo pozorování a popis zánětu kůže a očí Charcotem v roce [1858]. Již v roce 1911 Leopold Freund testoval řadu pravděpodobných slunečních filtrů [12]. Prvními slunečními filtry se zřejmě zabýval v monografii o vlivu záření na kůži Hammer v roce 1891 [12]. Zmiňoval se o okyseleném sulfátu chininu, zatímco Unna dával přednost aesculinu (glykosid 6,7-dihydroxykumarin) extrahovanému z kaštanů. Dalšími látkami používanými k ochraně proti slunečním paprskům byly 10 % tanin nebo kyselina paraaminobenzoová, olejový roztok benzylsalicylátu, benzyimidazol-sulfonová kyselina, benzofenon a celá řada dalších [12].

2.1 Charakteristika slunečního záření

Sluneční záření vyzařuje elektromagnetické vlnění, které dělíme na UVR, VIS a IR.

VIS (400-760 nm) způsobuje některé fotodermatózy (nízká incidence).

IR je tepelné záření, které způsobuje přehřátí organismu (úpal, úžeh) [6].

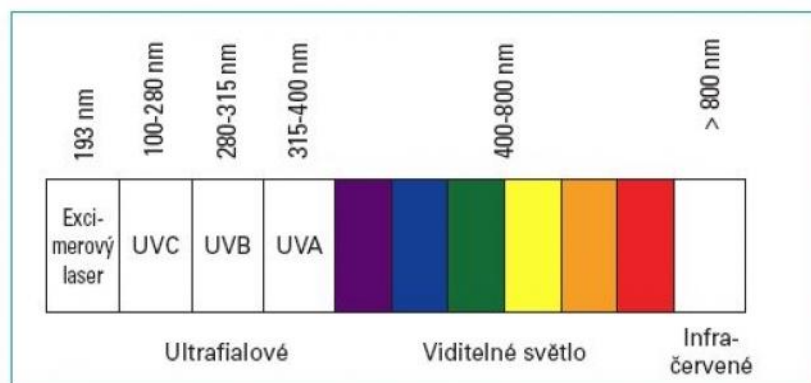
Ultrafialové záření, zkráceně UV-záření (ultra-violet radiation), je ta část elektromagnetického vlnění, která se nachází mezi viditelným světlem a rentgenovým zářením, s vlnovou délkou od 400 – 10 nm. S ohledem na biologický účinek UV-záření se rozlišují ještě další menší rozsahy, a to:

UVC (100-290 nm) je pohlcováno atmosférou,

UVB (290-320 nm) krátkovlnné záření, vyvolává erytém a pigmentaci

UVA (320-400 nm) dlouhovlnné záření, proniká do hlubších vrstev tkání a vyvolává aktinické stárnutí a má imunosupresivní efekt [17].

(Sluneční záření obsahuje asi 5 % UVB a 95 % UVA. Jak UVB, tak i UVA mohou aktivovat melanogenezi) [6, 29].



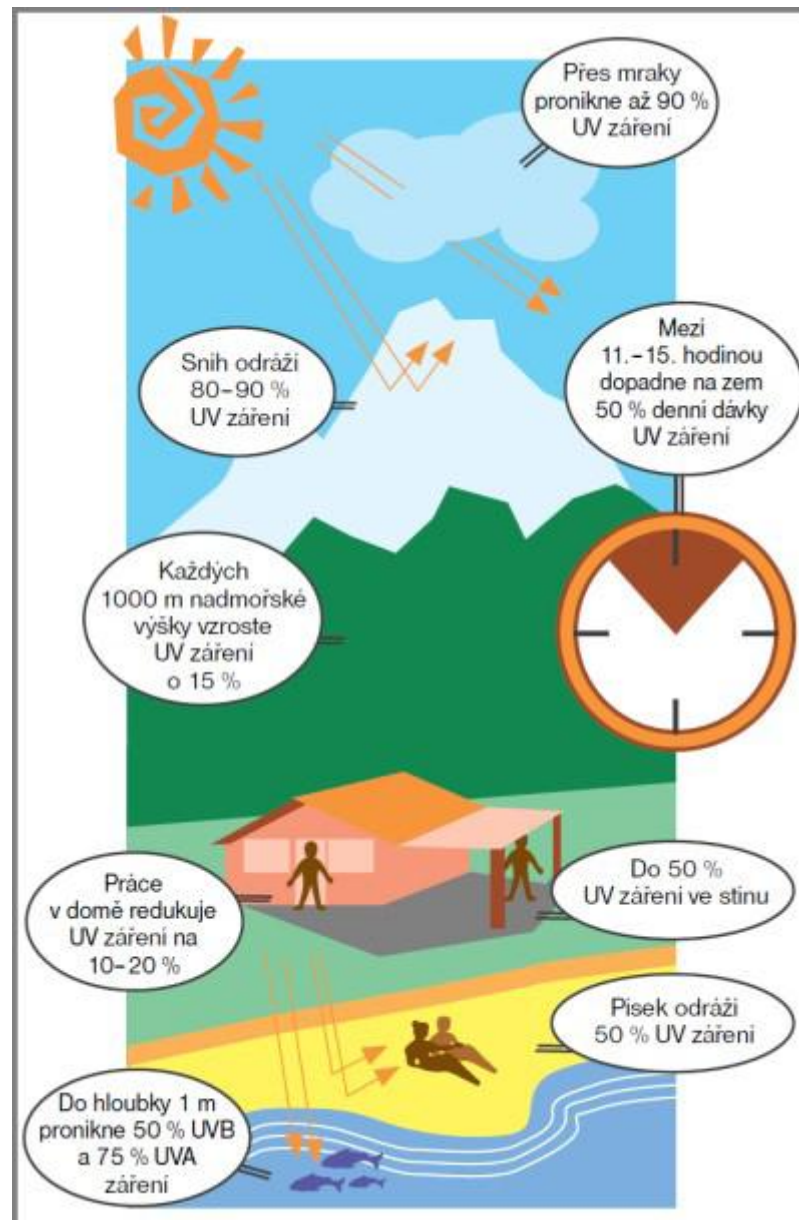
Obr. 2 Světelné spektrum podle vlnové délky [7]

2.2 Rozptýlené a odražené paprsky UV záření

Část UV paprsků dopadne na zemský povrch přímo ze slunce, většina je však rozptýlená v atmosféře různými částicemi (prach, vodní kapky, mlha) a na zemský povrch dopadne nepřímě, až po odrazu od těchto částic. UV záření se také odráží od některých povrchů. Tyto odražené paprsky znásobují množství UV záření, které na naši kůži dopadá. Například čerstvý bílý sníh odráží – i na značnou vzdálenost – většinou UV záření, které na něj dopadne. Ale i od písčité pláže nebo od světlých ploch se odráží, i když do menší vzdále-

nosti než od sněhu, značné množství UV záření. Takto rozptýlené paprsky na nás dosáhnou i pod slunečníkem, nepozorovaně se dostanou i na obličej chráněný čepicí s kšiltem [16].

I během lehce zamračeného dne se můžeme někdy spálit. Mraky rozptylují UV paprsky všemi směry, a určitá část jich tedy dopadne na zemský povrch. Pouze hodně zamračená obloha s těžkými mraky dokáže pohltit i více než 90 % UV záření. Polojasná obloha sluneční záření téměř vždy nezachycuje, ani nerozptyluje. Více UV paprsků na nás dopadá na volném otevřeném prostranství, například na pláži. Dochází ke kumulaci UV záření z oblohy s UV paprsky odraženými od světlé písečné pláže nebo vodního povrchu. Proto i slunečník znamená pouze částečnou ochranu. Zachycuje sice záření z oblohy, ale nedokáže zabránit dopadu paprsků odražených z okolních ploch. V době intenzivního slunečního záření se lze opálit i ve stínu. Naopak ve městě, kde část oblohy zakrývají budovy či jiné objekty, proniká na kůži méně UV záření. Nesmíme zapomínat na to, že se lze spálit i za chladného dne s jasnou oblohou, protože UV paprsky nejsou teplé. Necítíme je, to ale neznamená, že nedopadají na kůži a nemohou jí poškodit. Teplo vyzařované sluncem neovlivňuje množství UV záření dopadajícího na zemský povrch [16].

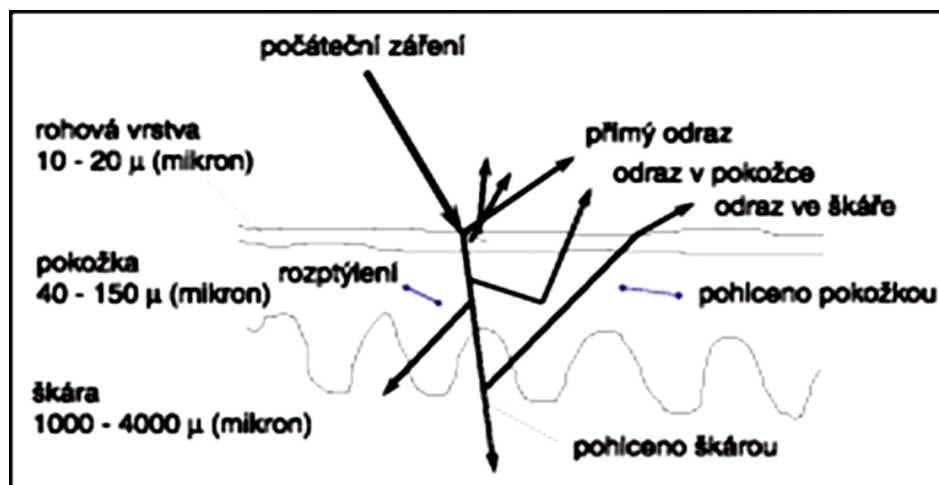


Obr. 3 Množství UV záření dopadajícího na zemský povrch [24]

3 INTERAKCE SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ S KŮŽÍ

K tomu aby došlo k biologickému účinku záření, musí být energie absorbována. To je jeden ze základních zákonů fotobiologie (Grothus – Draperův) [9]. Průnik paprsku je závislý na jeho vlnové délce. Absorpce energie je zprostředkována chemickými látkami, **chromofory**, které jsou však schopny pohltit jen záření o určité vlnové délce, čemuž odpovídá jejich **absorpční spektrum**. Atomy chromoforu přecházejí prostřednictvím energie záření ze základního energetického stavu do stavu excitovaného. Absorbovaná energie je pak zdrojem všech fotobiologických pochodů odehrávajících se v kůži. Vlivem působení záření nastávají v kůži podle intenzity působících paprsků, odolnosti kůže (dané typem kůže) a doby, po kterou se pochody odehrávají, akutní nebo chronické změny [13].

Při dopadu na kožní povrch je část paprsků přímo odražena, zbytek proniká do kůže a v jednotlivých jejích vrstvách se část paprsků odráží a část je absorbována (obr. 4) [13].



Obr. 4 Chování záření v kůži [13]

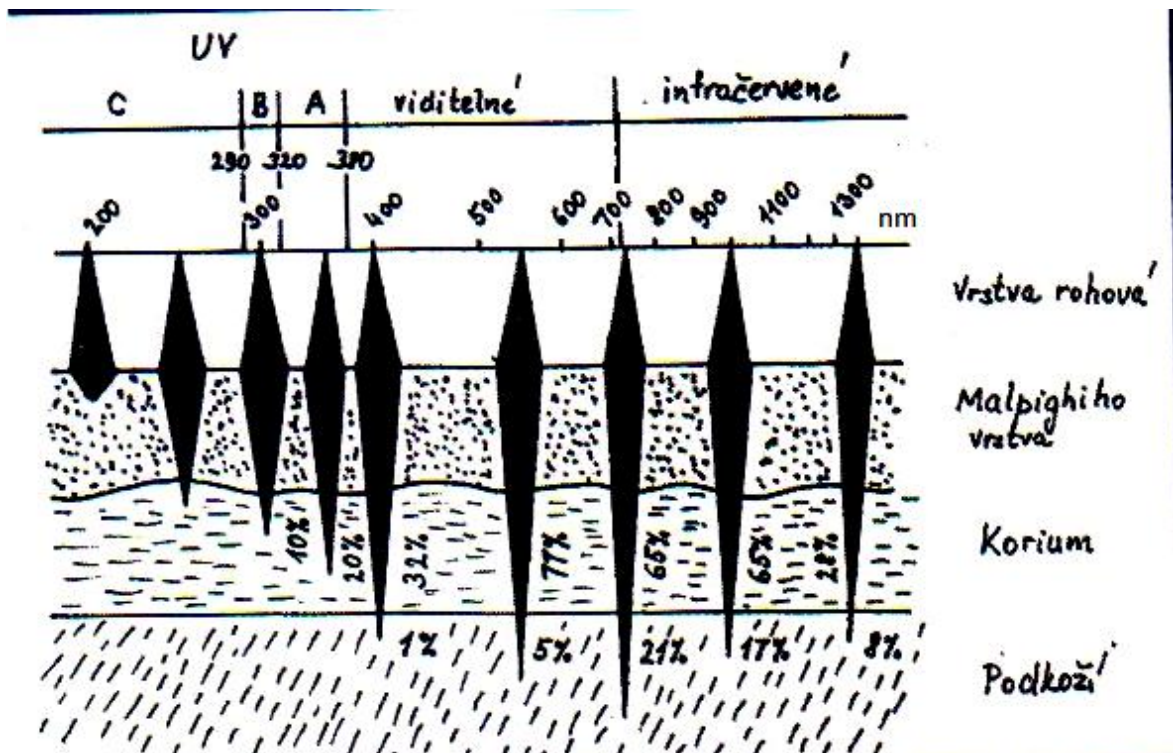
Asi 5 až 10 % dopadajícího světla je odraženo zevním povrchem stratum corneum v závislosti na úhlu dopadu. Protože povrchová reflektance (odraz) je relativně konstantní pro všechny viditelné vlnové délky, tento odraz postupně neovlivní naše vnímání barvy kůže, ale určuje vzhled kožního povrchu, obzvláště je-li lesklý díky vyhlazení či vlhku. Tato povrchová složka celkové kožní reflektance nás naučila posuzovat drsnost kůže a jiných povrchů. Bělošská kůže navíc k povrchové reflaktanci vrací zpět asi 50 % dopadajícího viditelného světla zpětným rozptylem z dermis (koria) [9].

Rozptyl zahrnuje všechny procesy, které vychylují optické záření z jeho dráhy. V případě bělošské kůže v celé její tloušťce představuje celkový objem viditelného světla, které pro-

niklo epidermis a bylo rozptýleno v různých hloubkách koria a vráceno zpátky skrz epidermis a kožní povrch. Díky této představě je logické, že za různé barvy v normální kůži může přítomnost, umístění a optická absorpce krví, melaninem a karotenoidy. Melanin, který absorbuje relativně stejnosměrně všechny viditelné vlnové délky a je normálně přítomný v epidermis, účinkuje většinou jako neutrální (šedý) filtr, který oslabuje dermální remitanci. Krev (hemoglobin) v korigu absorbuje kratší (modré a zelené) viditelné vlnové délky, oslabuje tyto spektrální oblasti dermální složky remitance, a dodává tak červenavý odstín našemu vnímání celkové remitance. Abnormální umístění a množství těchto nebo jiných pigmentů je zodpovědné za vzhled kůže v patologických stavech [9].

3.1 Účinky UV záření na kůži

Fotobiologické odpovědi kůže jsou částečně určeny průnikem a absorpcí vlnových délek, na které jsou citlivé žírné buňky. Zvláštní pozornost se věnuje UV vlnovým délkám kratším než 320 nm, které účinně vyvolávají řadu odpovědí [9]. Účinky UV záření na kůži lze rozdělit na časné a pozdní. K prvním patří radiačně zprostředkovaný zánět, časná pigmentace, imunologické změny, hyperplazie (zhrubnutí) kůže a syntéza vitamínu D. K druhým se počítá pozdní pigmentace, aktinické stárnutí kůže a fotokarcinogeneze. Imunosuprese navozená UV radiací má zásadní roli v rozvoji rakoviny kůže, ale i v progresi infekcí. U dětí tenčí rohová vrstva pokožky vede k hlubšímu průniku radiace (zejména UVB složky), infračervená složka slunečního záření pak vede k snazšímu přehřátí organismu [22].



Obr. 5 Průnik světelného záření do kůže [9]

UVA záření – způsobuje předčasné stárnutí pokožky. UVA záření se dostává (díky delší vlnové délce) hlouběji do kůže, dlouhodobě tak urychluje proces stárnutí pokožky, vznik vrásek a pigmentových skvrn. Podílí se na tvorbě volných radikálů, při dlouhodobějším působení podporuje narušení imunitních mechanismů a jejich oslabením pak umožňuje rozvoj nádorových onemocnění kůže [29].

UVB záření – způsobuje spálení pokožky sluncem. Proniká do horní vrstvy kůže, podporuje tvorbu pigmentu, pokožka tak získá opálený vzhled [29]. Malé množství UVB je potřeba k přeměně vitamínu D v kůži [9]. Při nadměrné dávce UVB záření dochází krátkodobě k poškození buněk povrchové vrstvy kůže – k jejímu zarudnutí a případně až ke spálení. Narušením DNA kožních buněk může být nastartován rozvoj zhoubného onemocnění kůže [29].

3.2 Vitamin D

Nejvýznamnějším zdrojem vitamínu D je sluneční UVB záření (290 – 315 nm). Vitamin D je významným faktorem pro udržení krevní koncentrace kalcia a fosfátu, ovlivňuje tvorbu a složení kostí, svalovou činnost a řadu dalších funkcí. Studují se patologické projevy časté hypovitaminózy D[4].

První vědecké poznatky o významu slunečního záření se datují od začátku 19. století, kdy v průmyslových oblastech v Evropě a v Severní Americe byl nápadný vzestup rachitidy a byla popisována určitá souvislost se zamořením ovzduší kouřem ze spalování uhlí a dřeva. Začátkem 20. Století se začalo s obohacováním potravin vitamínem D. Fortifikováno bylo leccos: mléko a mléčné výrobky, chléb a dokonce hot dogs a pivo. K potravinám, obsahujícím vitamín D, patří zejména rybí tuky. Olej z jater tresky je nejbohatším zdrojem. Méně ho obsahuje tuk z lososa, makrely a sardinek. Vitamín D je rovněž ve žloutku, který je však nevhodným zdrojem vzhledem k obsahu cholesterolu [4].

Fotosyntéza vitamínu D

Po ozáření UVB dochází k produkci vitamínu D₃ v kůži. K přeměně 7-dehydrocholesterolu jsou potřeba 2 kroky. V prvním kroku 7-dehydrocholesterol absorbuje záření o vlnových délkách kratších než 320 nm a přemění se na provitamin D₃. Tato reakce se projevuje v epidermis, ale bazální vrstva a Malpigická vrstva mají nejvyšší koncentrace provitaminu D₃. Ve druhém kroku dochází k termální izomerizaci na formu vitamínu D₃, který je přednostně navázán na protein vážící vitamin D v kapilárách. Provitamin D₃ může také po absorpci UV záření dát vzniknout 2 fotoproduktům – humisterolu a tachysterolu. Tato cesta by mohla být důležitá v prevenci toxicity vitamínu D, která by mohla teoreticky vzniknout po excesivní UVB expozici [9].

UVC záření – záření o nejkratší vlnové délce. Je životu na zemi nebezpečné. Dříve se vyskytovalo pouze ve stratosféře a zatím je zcela absorbováno atmosférou, avšak vlivem ztenčování ozonové vrstvy obava z jeho vlivu na živé organismy stoupá [29].

Záření, které do kůže pronikne, poškozují nejen buňky, ale i vlákna ve střední vrstvě kůže, škáře. To vede ke ztrátě pevnosti a pružnosti kůže, urychlené tvorbě vrásek a dalším projevům stárnutí, jako jsou dlouhodobější přesuny pigmentu, tvorba solárních rohovinových ložisek a ztenčení vitálních vrstev kůže. Tou pak lépe prosvítají krevní cévy z hlubších vrstev, což se projevuje jako "žilky" na kůži. Slunce vyvolává i krátkodobé změny tehdy, když je jednorázová expozice dlouhá. Působením UV záření dojde k uvolnění zánětlivých mediátorů, kůže zčervená, oteče a mohou se vytvořit i puchýře nebo příškvary [31].

UV záření není vidět ani cítit a nevyvolává pocit tepla. Je nepochybně záluďné, protože je se možno spálit i při pouhých 15 °C. Pocit falešného bezpečí dodá třeba i vítr, který ochlazuje kůži [23].

ÚPAL

Dostavuje se po přehřátí organismu a selhání termoregulace, které může způsobit nejenom horký vzduch, ale také dehydratace organismu. Někteří jedinci trpí špatnou termoregulací z důvodu onemocnění štítné žlázy. Většinou je ale příčinou úpalu pobyt ve vysokých teplotách přes 35 °C, nadměrné ošacení, ozařování sluncem, vysoká vlhkost vzduchu a nedostatek tekutin. Organismus se nemůže ochlazovat, neodpařuje pot a zahřívá se až na 40 °C. Vnitřní teplo se šíří celým tělem a ohrožuje jeho orgány. Dostává se bolest hlavy, závratě, zrychlený tep i dýchání, nevolnost, často až zvracení [23].

V takovém stavu je zapotřebí začít postupně doplňovat tekutiny (nejlépe mírně osolenou vodou), dávat studené obklady, a to i na hlavu a třísla. Studená sprcha pomáhá snížit teplotu, ale ta by neměla klesat příliš rychle, aby nedošlo k tepelnému šoku. Úpalem bývají nejvíce postiženi kojenci, malé děti, staří lidé, osoby s onemocněním srdce a oběhu a obézní jedinci, protože jejich tuková vrstva tvoří nežádoucí izolaci [23].

ÚŽEH

Představuje podráždění mozku a mozkových blan od slunečních paprsků, které se může dostavit velice rychle, pokud není chráněna hlava a jde o přímé vystavení slunci. Úžeh se většinou vyskytuje společně s úpalem. I příznaky jsou obdobné, navíc se přidává jen ztuhnutí šíje. Propukají však většinou až v noci. Nemocného ošetřujeme stejně. Mnoho lidí si tato dvě onemocnění plete, ale existuje na ně skvělá mnemotechnická pomůcka: Slunce žhnoucí na hlavu přivodí od žehu úžeh; spálené tělo od tepla pálí do úpalu [23].

3.3 Kožní erytém

Je nejnápadnější akutní kožní odpovědí na UV záření. Doprovází ho bolest, teplota a otok.

Mechanismus vzniku je takový, že se o 38% zvýší objem krve. Intenzita erytému je

dána několika faktory- dávkou UV záření, dobou ozáření, vlnovými délkami zdroje, pigmentací a tloušťkou kůže, zevními faktory jako je vítr, teplota a vlhkost. To, jestli erytém a následná pigmentace vznikne, je dáno množstvím melaninu v kůži. Běloši potřebují 50x

více UVB záření než lidé tmavé pleti. Větší význam pro odolnost UV záření má zvýšená tloušťka

epidermis a stratum corneum. Důsledek expozice UV záření je takový, že dochází k pigmentaci kůže [9].

3.4 Pigmentace

UV záření způsobuje zvýšení pigmentace kůže. U geneticky disponovaných jedinců k tomu dochází ve dvou rozdílných fázích. Pigmentaci rozdělujeme na časnou a pozdní. Časná pigmentace je výsledkem přeměny melaninu, vytváří se během samotného záření a nejsilnější je hned po něm. Vydrží maximálně několik dnů a mísí se s pozdní pigmentací. Pozdní pigmentace je výsledkem zvýšené novotvorby melaninu. Na kůži se projeví zhruba za 3 dny. Chronickým výsledkem působení slunečního záření je photoaging (stárnutí kůže) či fotokarcinogeneze [9].

Časné pigmentační ztmavnutí (IPD = immediate pigment darkening) [9]

Je důsledkem oxidace v kůži již dříve vzniklého a dále existujícího melaninu [13]. Objevuje se po expozici dlouhovlnného UVB, UVA a viditelného světla. IPD po slabé expozici mizí za několik minut, po velkých dávkách záření může přetrvávat několik dnů a smístit se s již vytvářenou pozdní pigmentací. Dochází k oxidaci melaninu a redistribuci melanozomů, které se přemísťují z okolí jádra do periferie, do dendridů melanocytů [9].

Pozdní pigmentace

UV paprsky působí vznik nového melaninu v pokožce. Tato pigmentace dosahuje vrcholu za asi 72 hodin po ozáření. UV záření podporuje **zesílení pokožky** a zvyšuje tak odolnost kůže vůči dalšímu záření. Toto je výsledkem zvýšeného dělení buněk [13].

3.5 Subakutní změny kůže po UV záření

UV záření působí změny v kůži. Patologické zvýšení citlivosti kůže na UV expozici nazýváme fotosenzitivitou. Kožní reakce spojené s fotosenzitivitou, které pak přetrvávají dlouhodoběji, řadíme již do tzv. fotodermatóz. UV záření také ovlivňuje funkce imunitního systému. Oslabení imunity označujeme jako fotoimunosupresi. To podporuje rozvoj fotokarcinogeneze [9].

3.5.1 Fotodermatózy

Kožní onemocnění, které mohou nastat po expozici, jsou různě intenzivní: od prostého erytému kůže přes vznik papulek, puchýřků, edému až po kopřivkovité pomfy. Reakce

může nastat ihned po ozáření, nežádka je mnohem delší. Mezi fotodermatózy můžeme zařadit:

Fotodermatózy:

1. EXOGENNÍ

- a) Fotodynamické
- b) Fotoalergické

2. ENDOGENNÍ

- a) Fotodynamické
- b) Fotoalergické [9]

3.5.2 Fotoimunosuprese

Kůže má svůj vlastní imunitní systém. Jeho součástí jsou keratinocyty, Langerhansovy buňky, dále typ T-lymfocytů a spádové lymfatické uzliny. Po expozici kůže UV záření je zahájen proces o mnoha krocích. Jestliže průnik UV záření je výrazný, chromofory, které jsou v zevních vrstvách kůže, absorbují energii, změni svou strukturu a nastartují kaskádu. Dochází k poškození DNA a k izomeraci kyseliny urokánové (z trans-UCA na cis-UCA) [9].

3.6 Chronické změny kůže po UV záření

Mimo akutní reakce vyvolává i chronické změny, které většinou vznikají po opakovaných expozicích slunečnímu záření. K hlavním dlouhodobým účinkům světla patří stárnutí kůže (photoaging) a fotokarcinogeneze [9].

3.6.1 Stárnutí kůže

Stárnutí kůže je charakterizováno sníženou syntézou kolagenních vláken, je narušena kožní hydratace a kožní bariéra, takže škodliviny ze životního prostředí pronikají hlouběji do kůže a přispívají ke změně její charakteristiky. Ve zralé kůži dochází nejen k přesunům pigmentu, ale i ke vzniku nerovností, kolagenní a elastická vlákna vykazují menší hustotu a probíhají zde i strukturální změny - elastoidní degenerace kolagenních vláken, jejímž důsledkem je vznik vrásek [3].

Klinické projevy stárnutí kůže a kožních adnex

Senilní atrofie kůže: Běžný projev involučních procesů. Na míře jejího vyjádření se podílí faktory genetické, hormonální, pracovní, vliv UV záření a další. Klinický obraz se zvolna vyvíjí od 40. roku věku. Vzhled kůže se přirovnává k pomačkanému cigaretovému papíru. Je velmi jemná, citlivá, suchá, často ji provází pruritus. V kůži klesá obsah vody, kyseliny hyaluronové, síry a dalších látek [18].

Stařecké pigmentace: Maximum výskytu je v solární lokalizaci, jedná se o hyperpigmentace, eventuálně depigmentace v rámci nerovnoměrné distribuci pigmentu [18].

Seboroické veruky: Šedá, hnědá až hnědočerná ložiska okrouhlých i rozeklaných bradavičnatých útvarů nad úrovní kůže. Často jsou mnohočetné, nejvíce na zádech a trupu, jsou benigní a dobře odstranitelné korektivně-dermatologickými metodami [18].

Senilní keratózy: Okrouhlá i mapovitá, šedohnědá či zarudlá zdrsňelá ložiska, vyskytují se výhradně v solární lokalizaci s maximem na čele a tvářích. Až 20 % těchto projevů se přemění ve spinocelulární karcinom [18].

Cévní projevy - stařecké teleangiektazie: Velmi časté jsou rozšířené žilky v centrální části obličeje, tzv. metličkovité varixy na stehnech, flebektazie bérců nebo projevy tečkovité purpury. Četnější jsou také projevy varikózní a následně vzniklé bérčové ulcerace jako důsledek chronické venózní insuficience. Velmi frekventní jsou okrouhlé červenofialové projevy na trupu, které mohou být mnohočetné, při poranění snadno krvácí. Označujeme je jako senilní angiomy [18].

Pendulující fibromy: Velmi časté, benigní, stopkaté výrůstky barvy kůže s maximem výskytu v oblasti podpaží [18].

Bulózní onemocnění: Onemocnění typické pro vyšší věkové kategorie (nad 60 let). Jeho podkladem je nižší soudržnost epidermis a dermis a vznikající autoprotilátky proti strukturálním proteinům mezibuněčné hmoty epidermis (bulózní pemfigoid) [18].

Pruritus cutis: Na jeho vzniku se podílí jak celková xeróza pokožky, tak častá koincidence jiných celkových onemocnění (např. diabetes mellitus, nádorové choroby, choroby jater, ledvin, krvetvorby...) [18].

Ekzémová onemocnění: V období senia se často setkáváme s projevy seboroické dermatitidy, asteatotického ekzému a polékových ekzémů, což souvisí s vyšším množstvím užívaných léků [18].

Herpes zoster: Častý u osob nad 60 let, jeho výskyt může znamenat současný výskyt nádor-

rového onemocnění. Příčinou je segmentální zánět nervu způsobený virem varicella zoster [18].

3.6.2 Fotokarcinogeneze

O vlivu faktorů zevního prostředí na vznik kožní rakoviny se vědělo již dlouho [9]. Nejzávažnějším důsledkem UV radiace je tzv. fotokarcinogeneze. Pravidelné dlouhodobé vystavování se UV záření vede ke vzniku nemelanomových kožních nádorů (NMSC) – bazaliomu a spinocelulárního karcinomu. Vinna je více UVB, méně UVA radiace [22].

Bohužel až 90 procent případů maligního melanomu má příčinu ve vlivu UV záření a jen u nás na něj každoročně zemře asi 300 lidí! "Dermatologové, onkologové a další odborníci na veřejné zdraví se shodují, že nadměrné slunění v dětství způsobuje vznik kožních melanomů v dospělosti. Obranné mechanismy organismu nejsou totiž před pubertou ještě plně vyvinuty" [23].

Výzkumy ukazují, že riziko melanomu se zvyšuje 2,5 až 6,3 krát u lidí, kteří byli spáleni od slunce s puchýři více než třikrát [26].

3.7 Kožní nádory

Nádor je onemocnění lidské buňky. Za normálních okolností se buňky pravidelně dělí a obnovují, tak aby umožňovaly růst organismu nebo třeba hojení rány. Někdy, zcela nepředvídaně se však některé buňky zachovají nenormálně, začnou se nekontrolovatelně dělit a množit a vytvoří ložisko, které nazýváme nádor [16].

Nádory mohou být nezhoubné – benigní, nebo zhoubné – maligní. Benigní nádory se nešíří do jiných oblastí organismu. Zhoubné maligní nádory, pokud nejsou včas léčeny, pokračují ve svém růstu, zvětšují se a mohou pronikat do okolních tkání a ničit je. Někdy se z takového nádoru uvolní buňka a vycestuje do jiného orgánu, do jiné části těla, kde se může uchytit a začít znovu růst. Tento proces se nazývá metastazování nádoru [16].

Příčiny vývoje kožních nádorů

Jednou z příčin, která se podílí na vzniku kožních nádorů, je právě UV záření, které poškozením genetické výbavy epidermálních buněk může vyvolat jejich nadměrné dělení a nekontrolovatelný růst. Výskyt kožních nádorů je závislý na mnoha různě se kombinujících faktorech, jako je barva kůže, klimatické podmínky, denní expozice UV záření a migrace obyvatelstva [16].

3.7.1 Solární keratom

Jako první poškození kůže UV zářením se mohou objevovat tzv. solární keratomy, (český název neexistuje, přibližně je lze popsat jako sluncem vyvolané zrohovatělé plošky kůže). Patří mezi prekancerózy neboli přednádorové stavy. Malá část z nich, může po určité době většinou až po několika letech přecházet v kožní nádor. Solární keratomy postihují zejména obličej, krk, uši, hřbety rukou a předloktí. Jsou to dobře ohraničená, růžovočervená plochá ložiska velikosti od 2 mm do 2 cm, s lehce zhrubělým povrchem krytým bělavými šupinami [16]. Tyto šupiny se strhávají, ale znovu se pokožka pokryje novou šupinou. Stržením se ložisko nikdy nezahojí.

Vývoj keratomů na kůži je vlastně znamením, že pokožka již dostala během života takovou dávku UV záření, která je dostatečná i pro vznik kožních nádorů. Lidé se solárními keratomy mají opravdu kožní nádory o něco častěji. Měli by být pečlivě vyšetřeni, zda jinde na těle nemají další projevy, které by již mohly být kožním nádorem [16].

Aktinická keratóza

Vzniká na kůži chronicky exponované slunečnímu záření, u osob starších 45 let se světlou, málo pigmentovanou kůží. Aktinické keratózy mohou přejít do spinaliomu, pak se nazývají „spinalioma in situ“. Klinicky nacházíme lehce zarudlá ložiska do 1 – 2 cm, často s teleangiektáziemi. Jsou lokalizovány často v obličejí, hřbetech rukou, zádech a ve svém okolí mají i jiné známky aktinického stárnutí kůže [9].

3.7.2 Bazaliom

Podle průzkumů se ukazuje, že maligní nádor bazaliom tvoří 30 až 50 % všech malignit u lidí [1]. Bazocelulární karcinom vyrůstá opět většinou u starých lidí v oblastech kůže s chronickou expozicí slunečnímu záření. Klinicky začíná často pomalu a nenápadně. Bazaliom se může lehce poranit a může docházet k vředovatění [9].

3.7.3 Spinaliom

Spinocelulární karcinom je co do výskytu mnohem řidší než bazaliom, může se vyskytovat i na sliznici. Klinicky nádor začíná jako tuhá papula s keratózou, rychle se zvětšuje a po odloučení povrchové rohoviny zvředovatí. Má tendenci metastázovat [9].

3.7.4 Maligní melanom (MM)

Maligní melanom je nejzávažnější a nejnebezpečnější zhoubný nádor kůže, který vzniká nekontrolovatelným bujením pigmentových buněk pokožky – melanocytů. Nevyskytuje se sice příliš často, ale počet nových onemocnění se na celém světě každoročně zvyšuje. Podobně je i tomu u nás [30].

S největším výskytem maligního melanomu se setkáváme u lidí středního věku. Přitom se však nádor nevyhýbá ani mladším věkovým kategoriím a dokonce ani dětem, i když u nich je vzácný. Větší sklon ke vzniku tohoto nádoru mají lidé světlomasí, modroocí, lidé se světlou kůží, kteří se nesebno opalují do hněda, jsou náchylní k tvorbě pih a snadno se spálí. Sluneční záření má na vzniku maligního melanomu nepochybně vliv, především jeho ultrafialová (UV) část. Zkušenosti ukazují, že čím více kůže absorbuje UV záření v dětství, čím častěji se v dětství spálí, tím větší je riziko vzniku melanomu v pozdějším věku. Zvláště nebezpečné je nárazové prudké opálení u lidí s bledou, neopálenou kůží [30].

MM vzniká nejčastěji v kůži, méně na sliznici ústní dutiny nosohltanu, jícnu, rekta, vaginy či tkáni oka, výstelky mozkových komor a dalších tkání, resp. v dalších orgánech. Prognóza v těchto atypických oblastech je většinou špatná, prvním projevem mohou být metastázy ve spádové lymfatické oblasti. Až 70 % MM vzniká ve zdravé, nepostížené kůži, 30 % v terénu vrozeného či získaného pigmentového névu. Nepřítomnost pigmentového névu např. na zádech neznamená, že zde melanom nemůže vzniknout. Výskyt melanomu za posledních 30 let vzrostl minimálně 4krát, v České republice je hlášeno více než 1400 případů za rok. MM vzniká jako drobná, hnědá ploška připomínající pigmentový névus, trvale se zvětšuje, mění tvar i barvu, často svědí, v pozdějších fázích i spontánně krvácí a vyvolává zánětlivou reakci okolní kůže [14].

Euro Melanoma Day:

Projekt „Euro Melanoma Day“ věnuje jeden den v roce prevenci nejzhoubnějšího kožního nádoru – melanomu. Je organizován skupinou evropských dermatologů sdružených při

Melanoma Task Force a probíhá pod záštitou European Academy of Dermatology And Venereology [10].

Cílem projektu je zvýšit povědomí občanů o nebezpečnosti mateřských znamének a slunečního záření, zdůraznit význam lékařů-dermatologů v problematice diagnostiky a léčby kožních nádorů a také shromáždit co nejvíce statistických dat [10].

V České republice se poprvé uskutečnil v roce 2001, kdy současně probíhal v dalších 10 evropských zemích. Během tohoto dne vyšetřilo celkem 2900 dermatologů přibližně 53 000 osob, u kterých bylo diagnostikováno téměř 370 melanomů, 450 bazocelulárních karcinomů a 50 spinocelulárních karcinomů. V naší zemi bylo vyšetřeno 1200 pacientů, u nichž bylo diagnostikováno 26 melanomů, 59 bazocelulárních karcinomů a 1 spinocelulární karcinom [10].

Pigmentová znaménka si je v dnešní době možno nechat vyšetřit digitálním dermatoskopem, který je v rukou zkušeného dermatologa novou objektivní metodou vyšetření. Jedná se o profesionální systém zpracování obrazu, zahrnující speciální kameru a software, který umožňuje analyzovat velké množství znaků zkoumaného kožního útvaru. To umožní vyhodnotit vyšetřovaný útvar nesrovnatelně přesněji než při pozorování pouhým okem nebo lupou, uchovat zpracovaný obraz k pozdějšímu porovnání a na základě objektivních kritérií vyhodnotit kožní změnu. Diagnóza navržená počítačem ale musí být v závěru potvrzena nebo vyloučena zkušeným dermatovenerologem [10].

4 JE OPALOVÁNÍ PROSPĚŠNÉ, NEBO ŠKODLIVÉ?

Obojí je pravdou. Každý člověk potřebuje ke svému životu určité množství slunečního záření. Potřebné množství je ale schopen si opatřit během nepříliš dlouhého pohybu na slunci. Jakýkoliv déletrvajícím pobytem na slunci může být naopak člověku nebezpečný. A s touto situací se nejvíce setkáváme při opalování [30].

Slunce trvale vysílá na zemský povrch několik rozdílných typů záření. Nejznámější je viditelné světlo, ale sluneční paprsky obsahují také neviditelné infračervené a ultrafialové záření [16], viz. také kapitola č. 3.

Jak dlouho se můžeme bezpečně opalovat?

Na tuto otázku nedokáže nikdo přesně odpovědět. Mimo jiné samozřejmě záleží na typu pleti. Existuje řada způsobů rozlišení tzv. fototypu, ty jsou většinou čtyři – světlolasí a nazrlí s pokožkou se sklony k rudnutí se mohou opalovat jen pár minut, lidé se světlou kůží dvakrát tak dlouho. Lidé s tmavými očima a pokožkou středního typu mohou přidat dalších 50 % a nakonec lidé s pokožkou jižního typu a tmavými vlasy se mohou opalovat bez většího omezení. Ne každé opalování musí končit nutně rakovinou [29].

Existují ale i jiné problémy – dlouhodobé opalování, ať již v přírodě nebo v opalovacím salonu, vede k procesu nazývanému "fotostárnutí" kůže, což v podstatě znamená postupný rozklad kolagenu v kůži. To se projevuje vráskami a ztrátou elasticity. Zapomenout nemůžeme ani na možné poškození očí, takže bez pořádných slunečních brýlí, samozřejmě obsahujících jak UVA, tak UVB filtry, bychom na slunce neměli v žádném případě vycházet. Vyvarovat se dlouhodobého opalování musíme spíše u moře či na horách, kde je UV záření mnohem silnější než v české kotlině. A tak i s opalováním platí pořekadlo "všeho s mírou"[29].

Do sporu o to, jestli je opalování zdravé, nebo škodlivé, se zapojila i Světová zdravotnická organizace (WHO). Z jejích údajů jasně vyplývá, že každým rokem je na světě diagnostikováno 232 tisíc případů melanomu a další 2 miliony případů rakoviny kůže jiného typu. UV záření je přitom odpovědné za 50 až 90 % těchto případů [29].

Hlavním důvodem pro varování před opalováním je skutečnost, že se konečně podařilo prokázat, jakými mechanismy UV záření opravdu účinkuje na naši kůži. Ta je velice důle-

žitou bariérou, jež chrání náš organismus před potenciálně nebezpečnými bakteriemi, které žijí kolem nás, a to jak mechanicky, tak i pomocí obranných mechanismů. Ostatně každé povrchové poranění nás o tom přesvědčí: stačí si drobnou ranku patřičně neošetřit. Součástí imunitního systému v kůži jsou mimo jiné tzv. Langerhansovy buňky, které patří do rodiny dendritických buněk. Langerhansovy buňky fungují jako startér naší imunity. Když k tomu přidáme paprsky UV záření, ukázalo se, že jsou po nějaké době absorbovány DNA buněk tvořících horní část naší pokožky. Pokud je takto zasažena DNA imunitních buněk, že tím dojde k poruše jejich funkce [29].

Opalování a jeho rizika mohou dále zvýšit některé běžné léky. Mezi ně patří zejména antibiotika, antidepresiva, antihistaminika, antidiabetika, léky proti akné či proti kvasinkové infekci a orální antikoncepce. Může vadit i určitá kosmetika. Ve všech těchto případech je nutno opalování výrazně omezit [29].

4.1 Deset rad pro ochranu před slunečním zářením

1. Nepobývat na přímém slunci mezi 11. a 15. hodinou. Kojence nenechávat na slunci vůbec, protože u nich nefunguje žádná ochrana proti UV záření, melanin se teprve začíná tvořit. Batolata by měla být na slunci jen asi hodinu denně a ve vhodnou dobu. Uvádí se, že to je tehdy, je-li stín dítěte delší než dítě samo. Pro děti existují speciální opalovací krémy a mléka [31].

2. Poprvé nanést opalovací krém na kůži půl hodiny před odchodem na slunce. Má tak čas se vsřebat a nastartovat ochranné mechanismy. Podruhé jej aplikovat hned po příchodu k místu slunění. Dvojitá ochrana je důležitá též proto, že při druhém namazání natřeme i místa, na která jsme při prvním nanášení krému mohli zapomenout [31].

3. Na krému nešetřit. Nepatrná vrstvička sebedražšího přípravku nemůže působit dostatečně. Při správném namazání, a aby přípravek fungoval tak, jak má, spotřebujeme na ochranu celého těla přibližně 35 g krému [31].

4. Bez ohledu na výši ochranného faktoru opakovat nános krému po dvou až třech hodinách. Některé krémy sice odolávají vodě, ne však ručníku! Sluneční ochrana se snižuje také pocením [31].

5. Krémem se snažit pokrýt celé tělo. Mnohdy např. výlet v sandálech odnesou spálené nártý. Vhodné je před odchodem na slunce použít přípravek s vyšším faktorem. Často se

zapomíná na pěšinku, partie pod vyčesanými vlasy (v tomto případě použít nemastný sunscreen - gel nebo mléko) a ušní boltce [31].

6. Rty nemají pigment a nemohou se chránit samy. Pomůže speciální tyčinka nebo balzám s vysokým ochranným faktorem. Tyčinkou na rty s vysokým SPF je vhodné chránit případnou jizvu po chirurgickém zákroku [31].

7. Chránit se i při pobytu ve stínu. Nebezpečí totiž číhá i pod slunečníkem. UV záření proniká také přes mraky a vodu. Zesiluje se odrazem od betonu, písku a vodní hladiny. Na to nutno pamatovat zvláště v případě dětí [31].

8. Vlasy si zaslouží speciální kosmetiku s UV ochranou (lak, gel či vosk), očím zajistí bezpečí brýle s UV filtrem. Dobře poslouží klobouk se širší krempou či kšiltovka se zahalením šíje [31].

9. Riziko některých potravin. Nejíst například celer ani petržel. Obsahují látky, které zcitlivují kůži. Na slunci kvůli nim mohou naskákat puchýřky. Se sluncem nejdou dohromady ani tetracyklinová a některá další antibiotika, antidepresiva a jiné léky [31].

10. Nebezpečné mohou být některé parfémy. Pokud se na kůži dostane voňavka s obsahem bergamotového oleje (krásně voní po citronech) a následuje pobyt na slunci, může vzniknout skvrnitá pigmentace, která jen velmi zvolna zmizí [31].

4.2 Kůže na dovolené

V letech masového cestování si začali lidé na plážích v subtropích a tropech ve velkém ničit své zdraví a krásu. Nikde jinde si nepřivodili neuváženým sluněním tolik vrásek, stařeckých skvrn a jiných vad vzhledu. Kromě těchto chronických následků dovolené a akutního úpalu mohou ještě jiné nepříjemné změny pokožky zkazit radost z dovolené. Žádné exotické kožní nemoci, nýbrž také sport a drobná zranění jsou na dovolené hlavními problémy [5].

Péče o kůži na dovolené

Nejdůležitější prostředky péče a hygieny patří do příručního zavazadla, aby byly k dispozici i v případě nepředpokládaného přerušení cesty. Už při cestě by měl být obličej omyt čerstvou vodou a osvěžen zvláčňujícím krémem. V oblastech se silně znečištěným vzduchem chrání před největší špínou denní krém. V dopravních prostředcích bývá suchý

vzduch a proto by se měly rty potírat několikrát denně pomádou stejně jako v suchých a chladných oblastech [5].

Dovolená na slunci – prospívá nám opravdu?

Zvolit dovolenou v přímoří v subtropích či tropech za podmínky kdy si slunce užíváme v rozumné míře. Ozáření ultrafialovým zářením se nikdy nelze úplně vyhnout. Expozice, kterou naše kůže dobře snáší, záleží jen na našem chování. Zdravá kůže snáší přiměřená ozáření slunečními paprsky a sama se regeneruje, když jí k tomu poskytneme dost času. I zvýšení množství záření, jemuž se na dovolené dobrovolně vystavujeme, se zatím nestává nebezpečným, i když vezmeme v úvahu i faktory životního prostředí, kterým se nelze vyhnout. 10%ní snížení stratosférického ozónu znamená např. stejné ozáření ultrafialovými paprsky B jako výlet na 1000 m vysokou horu nebo tisícikilometrovou cestu na jih [5].

Expozice slunečnímu záření má být pozvolně zvyšována. Stárnutí kůže působením UVA lze takto sice sotva zabránit, ale zato snižuje nebezpečí rakoviny a úpalu. První slunění by nemělo ani po použití ochranných krémů trvat déle než 10 – 20 minut. Při každém slunění se dá na začátku tato doba prodloužit o 10 minut, později o 10 – 20 % (pokud kůže nereaguje zarudnutím nebo jinými znaky spálení). Opalovací krémy se mají nanášet asi 30 minut před sluněním. Opakované nanášení během slunění se doporučuje, ale neprodlužuje dobu ochrany. Poledne by se mělo využít k odpočinku ve stínu. Při vodních sportech, lyžování a horolezectví se musí zvláště dobře chránit nos, uši a rty. Po koupání a osušení je třeba se znovu natřít i těmi krémy, které jsou údajně odolné proti vodě. Pokud se jednou překročí únosné zatížení kůže, dostaví se její zarudnutí a napětí. Neodstraní ho ani další nanášení opalovacích krémů. Pak pomůže jen jediné: pryč ze slunce a klid ve stínu. Po slunění potřebuje kůže opatrnou očistu a péči. Po dovolené pomáhají zvláčňující krémy proti nadměrnému olupování a opálení mizí pomaleji. Po dovolené se nedoporučuje opalování v soláriu, protože teď se pokožka potřebuje zotavit. Více než 50 slunění v roce je škodlivé, ať už na slunci nebo v soláriu [5].

5 OCHRANA KŮŽE PROTI SLUNEČNÍMU ZÁŘENÍ

Poučování veřejnosti o dlouhodobém nebezpečí slunění vedlo k silně rostoucí poptávce po opalovacích krémech. Jejich první funkcí je ochrana kůže před škodlivými ultrafialovými paprsky, druhá slouží kráse. Lidé se mylně domnívají, že podporují rychlejší zhnědnutí, ale je tomu naopak – opalování je mírnější a pomalejší. V Německu je na trhu cca 600 různých opalovacích krémů. Látky, chránící před světlem jsou jediné, které skutečně zpomalují stárnutí kůže. Je pozitivní, že je dnes máme k dispozici v takovém množství a kvalitě [5].

Intenzita ochrany se vyjadřuje faktorem ochrany před světlem (LSF), vztahujícím se většinou k ultrafialovým paprskům B, způsobujícím spálení. Ochrana proti paprskům A je technologicky mnohem složitější, i když by byla vlastně nežádoucí. O účinku filtru mají zákazníci často dost mylné představy. Teoreticky by měl například filtr 4 umožňovat 4x delší pobyt na slunci, aniž by došlo ke spálení. V laboratoři tomu možná skutečně je. Ale praxi to z mnoha důvodů neodpovídá: ochranné prostředky se nanáší příliš tence, neobnovují se po koupání nebo zpotení ani po setření šatstvem. Ochranný účinek tedy zřejmě závisí na správném používání. Asi 30 minut před zahájením slunění a po každé koupeli by se mělo celé tělo důkladně natřít. Ochranný faktor vyšší než 15 – 20 nelze brát příliš vážně. Jejich ochranný účinek je často velmi nedostatečně dokumentován, v nejlepším případě chrání o něco déle. Hlavně na začátku dovolené by se měl používat co nejvyšší filtr, který lze později snížit, aby kůže mohla vyvinout svou přirozenou ochranu před sluncem – zhnědnutím. Slunění v raném věku zřetelně zvyšuje nebezpečí pozdějšího onemocnění rakovinou. Velmi účinná je však i ochrana před sluncem ve stínu, pod klobouky a šaty [5].

Nejpříjemněji se používají opalovací mléka, protože se dobře roztírají a vsakují. Kůže po nich není mastná. Lze do nich zamíchat i vysoké faktory ochrany před světlem. Krémy obsahují více tuku, jsou hůř roztíratelné a hodí se hlavně na obličej, ruce a krk. Oleje jsou také poměrně oblíbené: lehce se roztírají, kůže se po nich pěkně leskne a neobsahují většinou žádné konzervační látky. Ale jejich ochrana je většinou malá, mají nejvyšší filtr 3 nebo 4 [5].

Spálení v žádném případě nepodporuje nebo neurychluje hnědnutí. Tento nebezpečný předsudek vznikl proto, že lehké slunění se po pár hodinách projevuje jako zarudnutí a zhnědnutí je evidentní až po jeho odeznění. Trvale a bez nebezpečí se rychleji opálí jen ten, kdo si dopřává jen rozumné množství ultrafialových paprsků [5].

Předopalovací prostředky – Pre Trans

Rychlé zhnědnutí bez vedlejších účinků slibuje reklama u předopalovacích výrobků, která údajně působí jako samoopalovací. Jejich nejdůležitější složkou jsou aminokyseliny (hlavně tyrozin, fenylalanin). Předpokládá se, že proniknou pokožkou až do bazální vrstvy a zde doplňují zásoby tyrozinu v melanocytech. Tak se prý zvyšuje množství tyrozinu, suroviny potřebné k tvorbě melaninu. Kupování těchto výrobků se nedoporučuje, protože slibovaný účinek se nedostaví [5].

Tablety podporující hnědnutí, obsahují beta karoten a vyvolávají spíše oranžové či žlutavě hnědý, nepřirozený tón. Beta karoten není nebezpečný, dokonce působí kladně jako antioxidant – ale jeho kosmetický účinek při opalování není přesvědčivý [5].

Faktory přirozené obrany lidské kůže proti UV záření

Základní obranné mechanismy lidské kůže zahrnují několik složek, z nichž největší význam má asi tloušťka rohové vrstvy a melaninová pigmentace [9].

- Keratinizace vede k vytvoření kompaktní soudržné vrstvy z rohových buněk (stratum corneum) různé tloušťky, která obsahuje proteiny absorbující UV záření (keratinové aminokyseliny, tryptofan, tyrosin, histidin atd.). Rohová vrstva neabsorbuje a neodráží jen dopadající UV záření, ale také oslabuje jeho rozptyl. Na disulfidické můstky bohatý keratin umožňuje dobrou absorpci 290 – 320 nm, která je významná zvláště u osob s vitiligem a u albínů. Např. rohová vrstva na dlaních má tak silnou ochrannou schopnost, že k vyvolání erytému je potřeba 15 – 20 násobku minimální erytémové dávky pro UVB zajištěné v jiných místech integumenta [9].
- Vývin geneticky určené konstituční melaninové pigmentace v melanocytech zahrnuje vytvoření a přenos melaninových melanozomů a granul melaninu z melanocytů do bazálních a suprabazálních keratinocytů. U negroidních plemen zůstávají nedotčené, u bělochů a žlutého plemene dochází postupně k fragmentaci melanozomů. Melanozomy přítomné v epidermis nejenže absorbují UV záření, ale také oslabují záření rozptylem. Melanin funguje také jako lapač volných radikálů, které vznikají v kůži po UV záření, a jako optický filtr, který chrání jadernou DNA keratinocytů, stejně tak i dermální proteiny, kolagen a elastin před UV poškozením [9].

5.1 Typy kůže

Ultrafialové záření je energie vyzařována paprsky různých vlnových délek. Nebezpečné záření UV- C odfiltrává atmosféra. Intenzita záření UV- A a UV- B kolísá a závisí například na denní a roční době, znečištění vzduchu a podobně. Opálením se tělo chrání proti slunečnímu záření. V horní vrstvě kůže se nacházejí buňky s pigmentem, který se pod vlivem UV- A záření zabarvuje, pod vlivem UV- B záření se mohou buňky tvořící pigment dělit. Čím silnější pak je jejich dělení, tím více pigmentu vzniká a putuje do horních vrstev kůže. Díky tomuto procesu naše kůže hnědne a my se můžeme chlubit její "zdravou" barvou. Dalším ochranným mechanismem je zesílení kůže vlivem UV- B paprsků. Každý máme ale jinou pokožku a každá reaguje jinak [23].

Lidská kůže vykazuje rasové odchylky, které se projevují zejména odlišnou barvou. Barva kůže mimo úroveň prokrvení a arteficiálních pigmentů je určena především obsahem melaninu a jeho distribucí v epidermis. Tato vlastnost kůže je zřejmě výsledkem dlouhodobého fylogenetického vývoje (černá kůže je přizpůsobena podmínkám tropického pásma, bílá kůže naopak nízké intenzitě slunečního záření v oblastech mírného pásma) a je každému jedinci jako konstituční geneticky dána. Fakultativní kožní barva je potom ztmavnutí kůže (opět geneticky podmíněná) v odpověď na UV ozáření. Pečlivá anamnéza odpovědí každého jedince na sluneční ozáření – tendence ke zrudnutí a schopnost ztmavnout – dovoluje lékařům rozdělit lidi všech barev do tzv. kožních fototypů [9].

Pro běžnou střeoevropskou populaci stačí čtyři fototypy:

Typ pleti	charakteristika typu	označení typu	reakce na slunci		doba vlastní ochrany na slunci
			spálení	opálení	
I.	pleť nápadně světlá, silné pihy, vlasy rezavé, oči modré	keltský typ	těžké bolesti- vé zčervenání	po 1-2 dnech olupování	5-10 min
II.	pleť lehce tmavší, pihy, řídké vlasy světlé blond, oči modré zelené, šedé	Evropan se světlou pletí	těžké bolesti- vé	malé s olupování	10-20 min
III.	pleť světle hnědá, pihy žádné, vlasy tmavě hnědé, oči šedé, hnědé	Evropan s tmavou pletí	zřídka mírné	průměrné	20-30 min.
IV.	pleť hnědá olivová, vlasy tmavě hnědé, oči tmavé	středomořský	žádné	rychlé silné	40 min.

Tab. 1 Přehled fototypů kůže [13]

Každému kožnímu fototypu přísluší **minimální erytémová dávka (MED)** – dávka záření schopná za 24 hodin vyvolat zřetelné zarudnutí kůže. MED je stanovena na základě velkého počtu měření uskutečňovaných na dermatologických pracovištích celého světa [13].

Průměrná MED pro americkou populaci Fitzpatrick (1988):

Fototyp	UVB (mJ/cm ²)	UVA (J/cm ²)
I	20 – 30	20 - 35
II	25 – 35	30 - 45
III	30 – 50	40 - 55
IV	45 – 60	50 - 80

(údaje převzaty z práce Pathaka, 1976) [9].

Pozn.: Termín MED je testován pomocí okénkové šablony, která je přiložena na kůži, která je vystavena UVB záření. Odečítání se provádí po 24 hodinách.

Zjišťování a stanovení fototypu: Tážeme se vyšetřovaného, jak zareaguje na počáteční slunění expozici v časném létě (květen, červen) v poledne po 45 – 60 minutách slunění. Přitom použijeme dvě základní otázky: [9]

Jak silný je váš erytém po 24 hodinách (lehce růžový, červený, silně rudý s otokem apod.)? Jak silná pigmentace se u vás vyvine za týden (žádná, minimální, slabá, tmavá)? Dostanete např. odpověď: za 24 hodin se vyvine silný bolestivý erytém, který je následován šupením, ale žádnou pigmentací po týdnu. Tohoto člověka zařadíte do fototypu I: Obyčejně má velmi bledou kůži, modré oči, světlé vlasy. Jeho kůže se lehce spálí a potom se šupí, toto spálení často přetrvává až 5 – 6 dní. Fototyp I a II (vysoce citlivý na sluneční světlo) je také rizikový pro možnost vzniku sluncem vyvolaného poškození kůže, ať krátkodobého či chronického významu [9].

- I. Velmi citlivá kůže – vždy zrudne, nikdy nehnědne (5 – 10 minut).
- II. Citlivá kůže – vždy zrudne, hnědne jen málo (10 – 20 minut).
- III. Normální kůže – občas zrudne, ale vždy dobře zhnědne (15 – 25 minut).
- IV. Odolná kůže – nerudne, vždy snadno zhnědne (25 – 35 min) [23].

5.2 Historie fotoprotekce

Starověk

Opuštění příkrovu tropického pralesa s přechodem na otevřené pláň stepí a pouští vedl k nutnosti chránit se před spalujícím žářem slunečních paprsků. Již 5000 let př. n. l. byly v Egyptě používány bavlna, vlna a len, v Indii převážně bavlna ke zhotovení oděvů. Mimo krytí jen některých partií těla se rozšířil oděv zakrývající celé tělo, např. u žen sárí, u mužů tógy. Pozornost byla věnována krytí hlavy – klobouky, turbany, šátky apod., i zakrytí obličeje – např. Berberové v Severní Africe zakrývají obličej modrým závojem. Klobouky mají svou dlouhou tradici již ze starověkého Egypta, Mezopotámie, Číny a Indie. Byly často velké a vyjadřovaly majestát a autoritu svého nositele. Určitou obdobou představoval baldachýn, kryjící důležité osoby nebo místo. Od 18. století se pak stávají moderními lehké deštníky (slunečníky), chránící zejména dámy před sluncem. Bílá neopálená kůže byla tehdy módní a vyjadřovala i příslušnost k „vyššímu“ stavu. Jako první sunscreensy se používaly bílé pudry (často s obsahem arsenových solí). Celsus v 1. století př. n. l. doporučo-

val krýt kůži olejem. Tibetané používali kombinací dehtů a rostlin, guayanští indiáni zase rostlinné extrakty [9].

5.2.1 Fotoprotekce

Zvýšený průnik UV záření ozonovou vrstvou vyžaduje ochranu kůže oblečením a kosmetikou, užívání UV filtrů 30 minut před sluněním, opakovanou aplikaci UV filtrů během dne, nevystavovat se slunci mezi 10. až 15. hodinou, nevystavovat slunečnímu záření děti do 3 let. Ochranné opalovací prostředky rozdělujeme na UV absorbenty (filtry), kde je energie pohlcena či přeměněna na teplo, působí až asi po 30 minutách, a odražející látky (clony), jako jsou anorganické látky (zrcátka) odražející sluneční paprsky. Ty působí okamžitě.

V souvislosti se změnou předpisů EU dochází k novému označení ochranných opalovacích prostředků. Označení musí být dobře srozumitelné pro spotřebitele, musí zajistit ochranu proti UVB, ale i UVA záření, ochrana proti UVA musí představovat minimálně třetinu hodnoty udávané pro ochranu UVB. Nově rozlišujeme 4 kategorie ochranných opalovacích prostředků: nízká (SPF 6 až 10), střední (SPF 15 až 25), vysoká (SPF 30 až 50), velmi vysoká SPF (50+). Mimo značení kategorie ochranného prostředku je možno nadále po určitou přechodnou dobu uvádět i konkrétní hodnotu ochranného faktoru. Novou součástí obalů jsou i velmi názorné piktogramy, které doporučují vhodné postupy při slunění [14]. Ochranný faktor SPF udává, kolikrát déle lze vystavit kůži s naneseným ochranným prostředkem slunci, aniž by došlo ke vzniku erytému.

5.3 Faktory umělé ochrany proti slunečnímu záření

5.3.1 Aktivní ochrana

- Fotoprotektivní adaptace – postup má za cíl restituovat přirozené fotoprotektivní vlastnosti kůže [9].
- Fotochemoprotekce – Tento způsob zahrnuje použití přípravku s velmi nízkým obsahem 5-methoxypsoralen (fotosenzibilizátor) a zároveň UVB absorbujícího sunscreenu (SPF 6-8) spolu s expozicí přirozenému slunečnímu světlu v nízkých dávkách [9].

5.3.2 Pasivní ochrana

Ochrana stíněním

V letních měsících při jasné obloze dochází k nejvyšší UV expozici během poledního období. Přitom v severnějších zeměpisných šířkách nejméně více než polovina slunečního UV záření je vyzařována oblohou. Při oblačné obloze je podíl vyzařování oblohou ještě vyšší. V nižších zeměpisných šířkách je vyšší vyzařování ze slunečního disku, ale ani tehdy není vyzařování oblohy zanedbatelné. Proto je odstínění z tohoto směru významnou složkou fotoprotekce, ne však úplnou [9].

- Klobouky

Pokrývka hlavy může poskytnout základní odstínění hlavy a šije. V závislosti na svém stříhu může klobouk blokovat nejen přímé sluneční paprsky, ale i vyzařování oblohy.

Klobouk se širokou střechou (nejméně 5 cm) poměrně dobře chrání obličej. Legionářský typ klobouku zase chrání dobře šiji. Materiál, ze kterého jsou pokrývky hlavy zhotovovány, by měl mít vysoké UPF. UPF (ultraviolet protecting factor) se však u klobouků nestanovuje, protože nepřiléhá bezprostředně na kůži [9].

- Přístřešky a slunečníky

Materiály, ze kterých jsou zhotoveny námořní oděvy, plachty, přístřešky a slunečníky, jsou obvykle upraveny tak, aby odolávaly vodě, plísni a větru. Obvykle nabízejí vysokou UV fotoprotekci proti přímým paprskům. Syntetické tkaniny pro zahradní užití propouštějí vodu a vzduch a mají většinou nižší faktor ochrany jak 15. Slunečníky obsahují látky s ještě více otevřenou strukturou, takže proniká významné množství UV záření, a ochrana je proto nižší. Na druhou stranu se snaží zakrýt větší plochu a ochránit více lidí [9].

- Stany a budky kočárků

Pokud tyto přístřešky obklopují poměrně těsně uživatele, dávají vysoký stupeň fotoprotekce. Dochází však ke značnému poklesu ochrany, jestliže jsou otevřené nebo mají množství průduchů a okének bez UV absorbujících fólií [9].

5.4 Fotoprotekce textiliemi

Ochrana pomocí oděvů patří k nejrozšířenějším metodám fotoprotekce. V letním období je však někdy problémem skloubit všechny požadavky, které jsou na odívání kladeny. Při vysoké teplotě nesmí oděv zahřívat, měl by odpovídat módním trendům a navíc chránit před UV zářením. Přitom jednu z hlavních rolí hrají vlastnosti textilie, jako je řídkost tkaní, typ vlákna, pružnost, tloušťka, barva, obnošenost, počet praní apod. Na tomto poli existují

již standardy v Austrálii a na Novém Zélandu, ve Velké Británii, v Evropské unii se teprve tvoří, stejně tak i ve Spojených státech [9]. Schopnost ochranné schopnosti textilií je kvantifikována pomocí UPF [6].

Fotoprotektivní faktor textilií (UPF)

Hlavním faktorem určujícím ochrannou schopnost textilie je průnik UV záření textilií. Přitom je potřeba měřit jak v UVB, tak v UVA oblasti spektra pomocí radiometru. Jako zdroje UV záření se používají deuteriové nebo xenonové obloukové lampy [9].

Měření in vitro (častější a levnější) využívá spektrofotometrů měřících pronikající a rozptýlené záření pod textilií. Pro měření úzkých svazků záření (intervaly pod 5 mm) jsou vybaveny dvojitým monochromátorem, dále pak filtrem s propustností UV záření pod 400 nm (k minimalizaci chyb způsobených fluorescencí bělicích přípravků). U každé textilie se provádí měření na 4 vzorcích (2 jsou orientována ve směru tkaní, 2 napříč směru tkaní) [9]. Výpočet UPF in vitro se provádí jako poměr iradiace zdroje k iradiaci pod textilií. Protože měření jsou prováděna spektrofotometrem, je možné tento poměr spočítat prakticky pro každou vlnovou délku záření v rozmezí 290 - 400 nm a vynásobit relativní erytémovou účinností dané vlnové délky. Celkově UPF je pak integrálem dílčích UPF pro každou vlnovou délku v uvedeném rozmezí 290 - 400 nm [9].

Stanovení UPF je analogické stanovení SPF sunscreenů: UPF je definován jako poměr efektivní UV iradiance nechráněné kůže ku efektivní UV iradiaci kůže chráněné textilií. Porovnání mezi různými laboratořemi ukázala, že reproduktibilita testu je možná zejména u vzorků s UPF pod 50. Vyšší ochrana se v praxi stejně nepočítá, protože i v Austrálii maximální denní expozice nepřesáhne 35násobek minimální erytémové dávky [9].

Provádění in vivo testů ke zjišťování UPF na dobrovolnících je nepraktické, používá se jen k ověření výsledků získaných in vitro. Jako zdroje záření se používají xenonové simulátory slunečního světla s filtry absorbujícími kratší vlnové délky pod 290 nm a snižující expozici viditelnému a infračervenému záření. Test je založen na stanovení minimální erytémové dávky (MED) UVB záření s přihlédnutím ke kožnímu fototypu. Exponuje se kůže horní části zad v narůstajících dávkách (např. na okénkách přiložené šablony) a odečítání se provádí za 24 hodin. UPF se pak vypočte poměrem MED nechráněné kůže ku MED kůže pod testovanou textilií. Řada studií však dokazuje, že UPF in vivo (na testovaných dobrovolnících) bývá významně nižší než hodnoty UPF in vitro. Avšak vysoké finanční náklady a složitost in vivo testu značně limitují jeho použití [9].

Některé in vivo testy byly také prováděny pomocí dozimetrů s polysulfonovou vrstvou pod oděvem na slunečním svitu se pohybujících probandů. Vyhodnocení prokázala až o 50 % vyšší aktuální ochranu, než by byla naměřena konvenčními in vitro metodami [9].

Ochranné vlastnosti textilií

Materiál

Letní oděvy jsou zhotoveny zpravidla z bavlny, viskózy, umělého hedvábí, lnu, polyesteru, nebo kombinací předchozích. Jiné materiály jako nylon nebo elasten bývají v plavkách, ponožkách apod. Lidé rádi preferují přírodní materiály, jako je bavlna a len, avšak jejich konečné fotoprotektivní vlastnosti jsou modifikovány v průběhu zpracování a barvení [9]. Obecně lze říci, že přírodní materiály mají nižší ochranu schopnost (nesepraná bělená bavlna) [17]. V případě syntetických materiálů (např. polyester, polyamid) je to ještě těžší, protože UV fotoprotekce závisí na typu a kvalitě aditiv (antioxidantů a UV stabilizátorů) přidávaných do vlákna [9].

Přesto však je druh materiálu určující vlastnosti zejména u bílých a neobarvených textilií. Vybělená bavlna a viskóza poskytují relativně nižší ochranu. V porovnání s bělenými vlákny mají nebělená vlákna bavlny a hedvábí vyšší UV fotoprotekci díky přirozeným pigmentům. Polyester představuje relativně dobrou ochranu hlavně v UVB oblasti, snad díky vysoce konjugovanému systému polymerních řetězců, a tak je vhodným materiálem pro fotoprotektivní oděvy. Avšak relativně vysoká propustnost v UVA pásmu může být významná u některých fotodermatóz [9].

Porozita, váha a tloušťka tkaniny

Porozita se popisuje řadou termínů: faktor zakrytí může být charakterizován jako procento plochy zakryté osnovou či frází. Pro UV ochranu je ideální, když příze je plně opákní k UV záření a prostory mezi vlákny jsou co nejmenší. Čím hustší je tkaní, tím méně UV záření prochází. Prostory mezi vlákny jsou obecně větší při pletení než při tkaní. Textilie tkané hladce mají nižší porozitu než látky tkané jiným způsobem. Také váha textilie na jednotku plochy snižuje porozitu látky – prostory mezi osnovou jsou menší u těžší látky, tedy lépe chrání. Také tloušťka tkaniny určuje propustnost UV záření – tlustší a denzní tkanina propouští méně UV záření [9].

Barva a UV absorbéry

Účinnost barvy textilie závisí na intenzitě absorpce příslušných vlnových délek UV záření a také koncentrace barvy v textili. Obecně platí, že tmavší barvy lépe absorbují UV záření než světlé, zejména bělené, zbavené přirozených pigmentů. Avšak různé odstíny téže barvy kolísají v účinnosti ochrany podle svých absorpčních charakteristik. Ke zlepšení UV ochrany se také používají UV absorbéry přidávané do pracích detergentů, aby zlepšily absorpci světla v oblasti 290 – 400 nm impregnaci látky. Často se používá oxid titaničitý, který v závislosti na velikosti svých částic poskytuje nižší ochranu v UVA oblasti, což je ostatně problém i ostatních používaných UV absorbérů (a může být citelným nedostatkem u některých fotodermatóz) [9].

5.4.1 Další faktory ovlivňující UV fotoprotekci textilií

Stretch

Napnutí pružných textilií zvětší porozitu mezi vlákny s následným poklesem UPF. Např. oděvy založené na elastanu se při oblečení roztáhnou o 15 %, což představuje dramatický pokles ochrany. Nejčastěji používané dámské punčochy poskytují UPF menší než 2. Největší roztahnutí textilie (větší než 15 %) bývá v horní části zad, tedy v místech s vysokou solární expozicí. V praxi má stretch-efekt největší význam u oděvů, kde UPF i ve smrštené podobě je nižší než 30, tzn. legíny, dámské punčochy a plavky [9].

Vlhkost

Při navlhčení oděvu je patrné snížení UPF zejména u bavlněných látek (hlavně bílých), ale také polyamidu, elastanu a polyesteru. Jedním vysvětlení je, že voda v prostorách mezi vlákny redukuje optický efekt rozptýlení záření, a tak zvyšuje UV propustnost. Avšak u látek z viskózy nebo hedvábí nebo látek napuštěných širokospektrými UV absorbéry může vlhkost UPF naopak zvyšovat [9].

Praní

U bavlněných triček po prvním praní velmi značně naroste UPF (až na dvojnásobek), další praní již UPF významně neovlivňuje. Je to způsobeno kombinací sražení a uvolnění vláken v osnově, a tím zmenšení okének mezi vlákny [9].

Foto- a termostabilita

U některých materiálů dochází při delší expozici UV záření k fototypickým procesům nezávislým na jiných faktorech (teplotě, kyslíku, hydrataci). Jsou za to zodpovědné zejména kratší vlnové délky UV záření: u lnu < 360 nm, u bavlny < 350 nm, u viskózy < 340 nm, u hedvábí a polyesteru < 310 nm. Fotooxidace vláken nastává ve spojitosti s některými oxidačními a hydrolytickými procesy. U většiny látek klesá termická odolnost po expozici teple nad 80 °C [9].

Doporučení

Podle australsko-novozélandského standardu (AS/NZS 4399) má smysl označovat UPF oděvy, které přijdou přímo na kůži. Standard nepočítá s dalšími faktory, jako je vlhkost, napnutí, obnošení a praní. Rozděluje UPF do 3 kategorií: UPF 15 – 24 (hodnocení 15 a 20) poskytuje dobrou protekci, UPF vyšší než 40 (hodnocení 40, 45, 50 a 50+) s vynikající fotoprotekcí. Textilie s UPF nižším než 15 se neoznačují. V Evropě navrhuji, aby se označovaly pouze textilie s UPF vyšším než 30 [9].

Příklad: Bílé bavlněné tričko má ochranný filtr maximálně 20, což je zejména pro děti málo [11].

Vlastnost		Vliv na UPF
Materiál	Bavlna, viskóza, len, umělé hedvábí	-
	Nylon, vlna, hedvábí	+
	Polyester	++
Hustota vláken		+
Váha textilie na jednotku plochy		+
Tloušťka textilie		+
Tmavá barva		+
Impregnace UV absorbéry		+
Roztažení (stretch)		-
Vlhkost (bavlněné)		-
Sepranost (bavlněné)		+

Tab. 2 Vlastnosti ovlivňující UV ochranný faktor textilií (UPF) [9]

5.5 Sunscreeny

Jsou to látky, které ochraňují strukturu a funkci lidské kůže před aktinickým poškozením. Přestože jsou nezbytným léčebným prostředkem fotodermatóz, v Evropě jsou většinou považovány jen za kosmetika. Hlavní součástí sunscreenu je ochranný filtr. Tím se stává látka, která musí absorbovat, odrážet nebo rozptylovat UV záření v rozmezí 290-400 nm. Komerční fotoprotektivní prostředky mohou obsahovat jeden nebo více filtrů a musí vykazovat ochranný faktor nejméně 2. Pokud se v přípravku kombinuje více aktivních ochranných látek, pak výsledný ochranný faktor přípravku (SPF) musí být příslušným násobkem dvou [9].

Tyto přípravky jsou dodávány v podobě roztoků (čirých nebo bělavých lotionů), gelů, krémů, mastí, popř. rtěnek, které pohlcují i odrážejí až 95 % UV záření. Kvalita a vlastnosti vehikula většinou určují kosmetické vlastnosti přípravků, jejich snadnou roztíratelnost. Umožňují také přechod filtrů do rohové vrstvy, kde se navážou a tvoří ochranný film (proto je tedy vhodné aplikovat 15-30 min. před vlastním sluněním). Nutným požadavkem je spektrum ochrany: dřívější sunscreeny byly zaměřeny jen na UVB oblast, v dnešní době již musejí pokrývat UVA část spektra. K tomu je většinou nutná kombinace více filtrů obsažených v přípravku. Fotostabilita a termostabilita zajišťují trvanlivost přípravku. Sunscreen musí mimo to splňovat i řadu estetických požadavků – být nebarvený a kůži ani oděv nebarvit, být chemicky stálý, nezapáchat, nedráždit. Většinou se rozdělují na chemické sunscreeny (absorbéry) a fyzikální sunscreeny (blokátory, opony) [9].

1. Chemické absorbéry jsou látky, které pohlcují UV záření. Absorbovanou energii přeměňují na teplo nebo předávají do svých vazebných chemických struktur, čímž mění svou molekulu. To většinou vede k poklesu jejich absorbačních vlastností a ztrátě fotoprotekce. Schopnost odolávat těmto změnám se nazývá fotostabilita. Zahřátí může také některé chemické filtry inaktivovat. Odolnost vůči teplu pak nazýváme termostabilitou. Mezi chemické sunscreeny řadíme několik skupin látek – aminobenzoáty, anthraniláty, benzofenony, deriváty kafru a kyseliny skořicové, dibenzoylmetany, salicyláty a další [9, 29].
2. Fyzikální blokátory jsou látky, které rozptylují a odrážejí neselektivní UV i viditelné záření. Jejich účinnost je do jisté míry určena velikostí a dokonalým

rozptýlením jejich částic. Jsou to oxid titaničitý, oxid železnatý (FeO), a železičitý (bentonit FeO₂), talek – magnesium silikát (MgSiO₂), oxid zinečnatý, magnezium oxid, kaolin, baryum sulfát. Nejčastěji a nejefektivněji používané jsou ZnO a TiO₂ [9, 29].

5.5.1 Ochranný faktor (SPF)

SPF (sun protective factor) je nejdůležitějším údajem sunscreenu. Je definován jako MED chráněné kůže ku MED kůže suncreenem nechráněné. Znamená to, že čím je SPF vyšší, tím je ochrana lepší. Pro praxi to znamená násobky doby pobytu na slunci do vzniku erytému. Pro Evropu platí testovací metoda COLIPA z r. 1994, která testuje 10 dobrovolníků s fototypem I – III, aplikaci 2 mg/cm² přípravku na plochu 50 cm² kůže zad, a pak testuje 150 W vysokotlakou xenonovou lampou na 5 okének o 1 cm² se 25% vzestupem dávky mezi okénky, s odečítáním za 20 hodin po ozáření. Tato metoda je též často označována jako metoda in vivo [9].

Bylo sjednoceno užívání SPF faktoru do několika málo skupin, kromě číselného značení zde je vysvětlen i stupeň ochrany slovně. UVA uvedený v kroužku na přípravku znamená, že filtr je dostatečně účinný i proti této složce světla [31].

Nízká ochrana	SPF 6 až 10
Střední	SPF 15, 20 a 25
Vysoká	SPF 30 až 50
Velmi vysoká	SPF 50+

[31].

Přítom sunscreen s SPF 30 blokuje 96,7 % UV záření, SPF 60 odfiltruje 98,3 % UV záření [9].

5.5.2 Používání suncreenů

Při provozování aktivit, jako je plavání, koupání a vodní sporty, je potřeba počítat s možností smytí sunscreenů. Některé přípravky jsou v tomto směru testované a označené jako „water-resistant“. Tyto testy však představují odolnost vůči vodě po dobu 40 min. (max. 80 min.), koupající se rekreatant však často tuto dobu překročí. Navíc ke smývání přispívá i pocení. Proto je vhodný požadavek obnovy sunscreenu na kůži po 2 hodinách této činnosti. Dalším faktorem úbytku sunscreenu může být otírání kůže ručníkem, oděvem nebo pís-

kem. Proti tomuto mechanickému otěru jsou o něco odolnější (ne však významně) vodostálé přípravky [9].

Opakovaná mazání jsou určena k tomu, aby udržela deklarovaný SPF, ale nejsou schopna jej zvýšit - to je nutné zdůraznit, aby se předešlo možnému spálení kůže při protražovaném pobytu na slunci. V řadě letáků se doporučuje opakovat natření sunscreenu každé 2-3 hodiny. Nicméně výzkum prokázal, že u moderních water-resistant přípravků se lepších výsledků fotoprotekce dosáhne, jestliže se provede po úvodním namazání pouze jedna aplikace po 20 minutách slunění. To uživatel bude určitě ochoten akceptovat příznivěji než nutnost stále opakovaných mazání (stejně tak selhává i poučování o dodržení množství 2 mg/cm² sunscreenu, což pociťuje uživatel většinou jako nepříjemně silnou vrstvu) [9].

5.5.3 Rizika užívání sunscreenů

Sunscreeny jsou přípravky, které mají redukovat UV erytém, tzn. působit příznivě. Za některých okolností však mohou vznikat sporné účinky [9].

Forma sunscreenů

Je velmi důležité vybrat optimální formu sunscreenu pro danou zdravotní i kosmetickou situaci. Některé formy mohou provokovat již existující kožní obtíže: např. zhoršení akné při použití komedogenního (tzn. kožní póry ucpávajícího) základu. Dnes existují přípravky nekomedogenní nebo bez oleje, které předcházejí takovýmto situacím. Jsou i přípravky speciálně cílené na obličej, jiné zase na tělo. Další specifikace může být podle typu pleti: suchá, citlivá, nebo naopak mastná, aknózní. Špatné kosmetické pocity mohou souviset i s podmínkami, za kterých je sunscreen používán (např. sportovní činnost). Další nepříjemná situace může nastat při mísení s lokální léčbou pro jiné kožní onemocnění, např. pro akné. Hydro-alkoholické gely pro léčbu akné se mohou vysrážet při smísení s lipofilními sunscreeny. Proto je potřeba obě lékové formy sladit nebo rozdělit podle denní doby: noční léčba akné nesmí interferovat s denním používáním sunscreenů. Antiaknózní léčba navíc může zvyšovat výskyt fototoxických či fotoalergických reakcí (např. retinoidy) [9].

Psychologická rizika

Používání sunscreenů může v uživateli vzbudit falešný pocit bezpečí, tzn. pokud nevznikne erytém (a moderní sunscreeny s velmi vysokým SPF to umožňují i po dlouhodobé expozici), že k žádnému poškození nedošlo. Bohužel i opak může být pravdou: výzkumy dokazují, že suberytémové množství UVA a UVB může navodit chronické aktinické poškození.

Tuto situaci snad do budoucna vyřeší vypracování metodiky stanovení ochranného imunitního a antikancerogenního faktoru [9].

Deficit vitamínu D

S rozšířením užívání sunscreenů vznikla obava, že může dojít k deficitu vitamínu D následkem nedostatečné expozice UV záření. V tomto směru, zdá se, nebezpečí nehrozí. K fyziologické přeměně vitamínu D v kůži stačí jen krátká expozice (asi 1 hodinu do týdne) při dostatečném příjmu potravy. Ohroženi jsou spíše staří lidé, kteří vůbec nevycházejí ven na sluneční světlo, a navíc mají nedostatečný příjem vitamínu v potravě. Teoreticky podobně mohou být ohroženi černoši (velmi účinná přirozená fotoprotekce melaninem) s karenní stravou [9].

Fotoalergická reakce

Fyzikální clony jsou většinou biologicky inertní látky, po jejichž aplikaci nevzniká kontaktní reakce (pokud nevznikne na mast'ový základ přípravku, konzervancia a stabilizancia). Proto se někdy v čisté formě (bez příměsí chemických filtrů) doporučují u senzitivních osob. Chemické absorbéry, které chrání pohlcením světelné energie a její přeměnou v teplo či uložením do chemické vazby, jsou v tomto směru rizikové. V dnešní době (po éře dezinfekčních, deodoračních látek i voňavkových ingrediencí) jsou nejčastější příčinou kontaktní fotoalergické reakce. Nejčastěji se takto projevují deriváty PABA, cinnamáty a benzofenony [9].

Co respektovat, čím se řídit, jak postupovat?

Hlavně při výběru opalovacího krému nešetřit, levnější výrobky často patříčnou ochranu nezaručí. Rozhodně nepoužívat zbytky krémů, které jsou staré. Krémy se snadno kazí a jejich účinky postupem času klesají. Jít na slunce až ve chvíli, kdy jsme namazáni, a ne se začít mazat, když už ležíme na lehátku. Opalovací krémy totiž nepůsobí okamžitě. A nutno také pamatovat na to, že i když stupnice SPF dnes sahá až nad 100 a nově používané kombinace filtrů jsou opravdu účinné; to vše ještě neznamená, že bychom se měli na slunci doslova rožnit. Ani s tím největším ochranným faktorem nelze opalování neuváženě prodlužovat [29].

6 FOTOPROTEKCE OČÍ

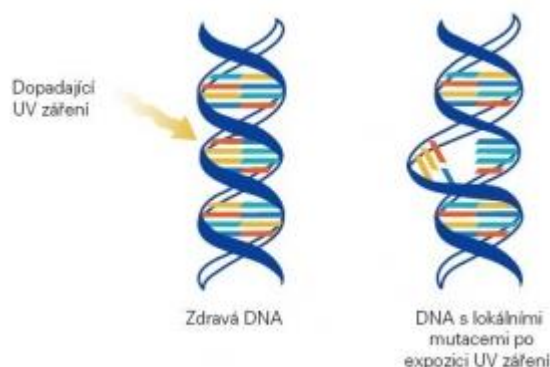
Je známo, že pobyt na slunci může poškodit kůži. Také, že oči jsou stejně náchylné k poškození UV zářením kůže.

Hrozba poškození očí z narůstající expozice UV záření je všeobecně známá. Sluneční brýle označené nálepkou UV 400 jsou považovány za záruku kompletní ochrany. Méně je již známá možnost poškození sítnice z modré části viditelného spektra s vysokou energií. Naše oči jsou nejcitlivější na vnímání 550 nm (zelené) a jejich citlivost klesá (desetinásobně) ke 425 nm (modré) nebo vlnové délce 650 nm (červené) [9].

V současné době je řada požadavků na ochranné sluneční brýle. Kromě estetického vzhledu brýlí je dnes většinou garantována stoprocentní UV fotoprotekce. Proto moderní sluneční ochranné brýle by měly poskytovat ochranu i v krátkovlnné (do 500 nm) části viditelného světla [9].

6.1 Sluneční záření a oči

Lidské oko je nenahraditelný orgán vidění může být poškozován slunečním zářením. Čím vyšší intenzita, tím větší nebezpečí poškození [9]. Intenzita UV záření se v průběhu dne mění. Obecně lze říci, že čím výše je slunce na obloze, tím vyšší je intenzita UV záření. To však neplatí pro případ vystavení očí UV záření. Nedávná studie ukázala, že **vystavení očí UV záření je vyšší v dopoledních a odpoledních hodinách než v pravé poledne**. Na rozdíl od pokožky jsou oči v jedné rovině se sluncem právě dopoledne a odpoledne. Slunce je níže nad obzorem ráno a večer, takže je pravděpodobnější, že se podíváme přímo do něj [26].



Obr. 6 Dopad UV záření na DNA [26]

Aby došlo k poškození, musí být světlo absorbováno některou oční tkání. Lidská rohovka odcloní světlo o kratší vlnové délce, než je 295 nm. U dospělých osob zbývající část UVB a UVA (295 – 400 nm) odcloní čočka. Výjimkou jsou velmi malé děti, kde je malé „okénko“ propustnosti kolem 320 nm. Stará čočka pak ještě odfiltruje část krátkého viditelného (modrého) světla 400 – 500 nm [9]. Lidský organismus má schopnost regenerace poškozených buněk. Oční čočka je však výjimkou, nikdy není možné ji regenerovat přirozenou cestou. Kvůli tomu mohou časem vzniknout zdravotní následky v důsledku postupného hromadění poškození proteinů v oční čočce [26].

Poškození čočky mladého a dospělého člověka UV zářením je bráněno účinným antioxidačním systémem. Ochranné pigmenty (melanin v duhovce a sítnici) absorbují dopadající záření a odvádějí energii bez poškození. Po středním věku dochází k poklesu produkce antioxidantů a antioxidačních enzymů [9].

6.1.1 Krátkodobé poškození očí UV zářením:

Z krátkodobého hlediska může UV záření způsobit aseptický (neinfekční) zánět rohovky (fotokeratitidu). Oči jsou obzvláště citlivé na UV záření ve spojení s chladným větrem či sněhem. To může mít za následek dočasné příznaky, jako je bolest, zarudnutí očí, pocit cizího tělíska (obtěžující pocit písku v očích), světloplachost a nadměrné slzení [26].



Obr. 7 Zánět rohovky (fotokeratitis) [28]

6.1.2 Dlouhodobé poškození očí UV zářením:

Důsledky dlouhodobého vystavení se UV záření jsou kumulativní a závažnější, i když často bez příznaků. Čím dlouhodobější je vystavení se UV záření, tím větší je s postupujícím věkem riziko vzniku očních poruch a očních onemocnění jako například katarakty, poškození sítnice, rakoviny kůže v okolí očního víčka a jiných chronických onemocnění, jako je pterygium či změny rohovky nebo spojivky [26].

Typickým příkladem takového poškození oka je katarakta (šedý zákal), což je poškození pravidelného uspořádání bílkovinných vláken v čočce, které umožňují velmi dobrou průhlednost [9].

Duhovka – nejčastějším zhoubným nádorem duhovky je maligní melanom. Podle epidemiologických údajů je asi nejdůležitějším faktorem expozice slunečnímu a UV záření: to zřejmě souvisí i s fotoprotekcí duhovky melaninem. Lidé s modrými očima mají totiž melanom duhovky třikrát častěji než hnědoocí [9].

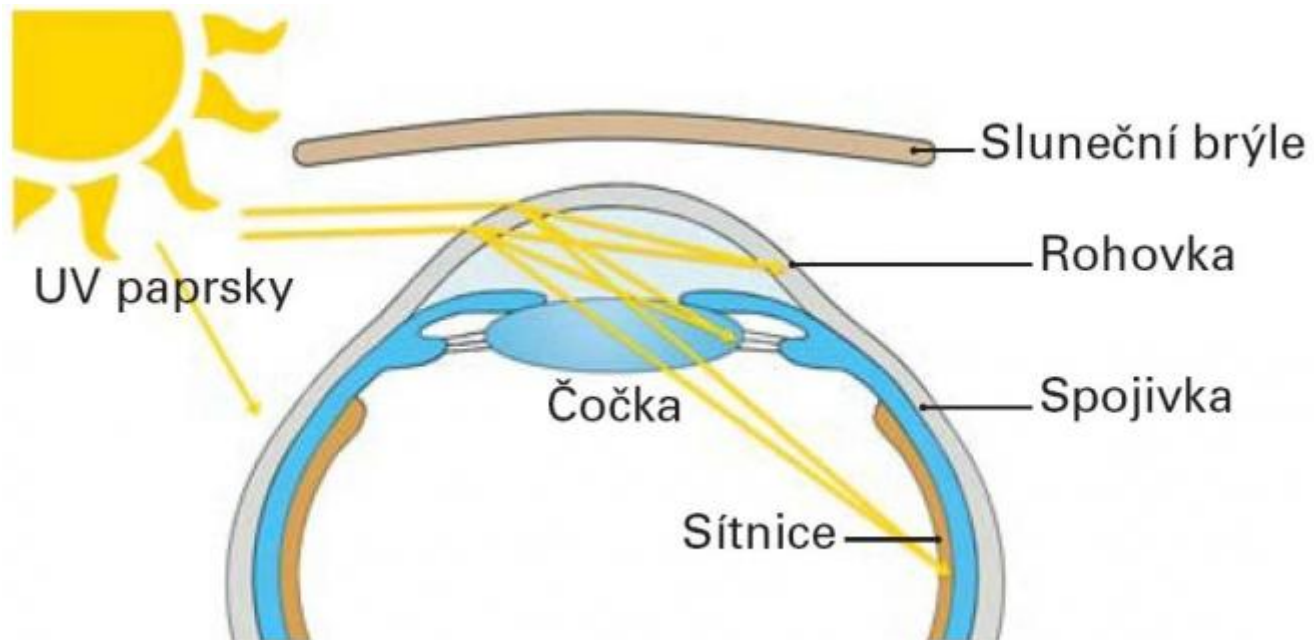
Sítnice – příčinou stařecké slepoty bývá makulární degenerace. Znamená odumrtí světločivých buněk v centrální části (žluté skvrny) sítnice, zůstává zbytek periferního vidění [9].

Ve vysokých nadmořských výškách, na zasněžených horách, na písčitých plážích a odrazových plochách, jako jsou hladiny jezer, řeky a moře, je sluneční záření nejintenzivnější.

Odražené světlo a intenzivní působení slunečních paprsků může způsobit akutní popálení očí neboli fotokeratitidu [26].

UV paprsky, které se odrážejí od okolního prostředí (chodníků, trávy, sněhu, písku či vody) však mohou pronikat kolem obrouček brýlí, pokud nejde o speciální brýle podobné

plaveckým, u kterých obroučky přiléhají těsně na tvář. Mluvíme pak o tzv. periferním UV záření. Periferní UV záření se při průniku kolem obrouček vašich brýlí dostává do oka a koncentruje se v oční rohovce [26].



Obr. 8 Pronikání slunečních paprsků do vnitřních částí oka s nasazenými slunečními brýlemi [26]

Sluneční brýle bez vhodné boční ochrany neposkytují ochranu vůči periferním paprskům. Používání měkkých kontaktních čoček s UV filtrem 1. nebo 2. třídy významně zvyšuje ochranu proti UV záření. Také poskytuje ochranu rohovce, limbu a vnitřním strukturám oka v situacích, kdy nošení slunečních brýlí není vhodné nebo možné [26].

Nejdůležitějším závěrem je nutnost používání kombinované ochrany: klobouků se širokým okrajem nebo čepic s kšiltem, kvalitních slunečních brýlí s přiléhajícími rámečky a u těch, kteří potřebují korekci zraku, používání kontaktních čoček s UV filtrem [26].

ZÁVĚR

Bakalářská práce je zaměřena na problematiku fotoprotekce kůže a obsahuje pouze teoretickou část.

Na člověka působí mnoho vnějších vlivů, jedním z nich je právě i sluneční záření. Po prostupu do kůže může způsobit řadu nepříjemných onemocnění, stárnutí kůže, ale taktéž může dodat větší sebevědomí zbarvením kůže. Stárnutí kůže je přirozený fyziologický a nezadržitelný proces postihující celý organismus. Jeho klinické projevy můžeme zmírnit správným životním stylem, pravidelnou péčí o pokožku a eliminací ultrafialového záření. Taktéž kosmetika může spoustu kožních problémů skrýt, ale maligní melanom je velmi zákeřné onemocnění kůže, jehož závažnost si mnozí neuvědomují. Proto v současné době věnujeme velké úsilí prevenci a včasnému zachycení prvních projevů. Úbytek ozonu a pochopení úlohy slunečního záření při vzniku maligního melanomu podpořily dříve spíše opomíjené používání ochranných opalovacích prostředků.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ARENBERGER, P. Úvodní slovo. *Lékařské listy* - příloha Zdravotnických novin, 6/2009, ročník 9. Praha: Mladá fronta, 2009. s. 3. ISSN 0044-1996
- [2] BARTÁK, P. Slunce a letní kůže – jen samá negativa. *Dermatologie pro praxi* [online]. 3/2008, s. 11. Dostupný z WWW: <http://www.dermatovenerologie.cz/artkey/der-200803-0001.php>
- [3] BIFFOVÁ, M. Korektivní dermatologie – nové možnosti a biologické limity. *Lékařské listy* - příloha Zdravotnických novin, 12/2009, ročník 58. Praha: Mladá fronta, 2009. s. 16. ISSN 0044-1996
- [4] BLAHOŠ, J. Vitamin D. *Fokus – Postgraduální medicína*, 1/2009, ročník 11. Praha: Mladá fronta, 2009. s. 76. ISSN 1212-4184
- [5] BRESSER, H. Krása a zdraví kůže. *Dobra&Fontána*, 1999. s. 214. ISBN 80-86179-24-9
- [6] Doporučený postup fotoprotekce. [online]. 7/2010. Dostupný z WWW: [http://www.lekarnici.cz/Pro-verejnost/PORADENSTVI---KONZULTACE-\(1\)/PORADENSTVI---KONZULTACE-\(2\).aspx](http://www.lekarnici.cz/Pro-verejnost/PORADENSTVI---KONZULTACE-(1)/PORADENSTVI---KONZULTACE-(2).aspx)
- [7] Dostupné z WWW: <http://acuvue.cz/UV-a-oci>
- [8] Dostupné z WWW: http://ms.gymspgs.cz:5050/bio/Sources/Photogallery_Detail.php?intSource=1&intFmageId=291
- [9] ETTLER, K. *Fotoprotekce kůže*. Praha: Triton 2004. 133 s. ISBN 80-7254-463-2
- [10] Euro Melanoma Day. [online]. 17/2002, s.22. Dostupný z WWW: www.zdn.cz/denni-zpravy/profesni-aktuality/euro-melanoma-day-144213
- [11] HLINOVSKÁ, E. Nezapomeňte na UV záření. *Cestování – Pátek magazín LN*, 3/2010, ročník 22. s. 32. ISSN
- [12] JIRÁSKOVÁ, M. Fotoprotekce. *Dermatologie pro praxi* [online]. 2/2008, s. 63. Dostupný z WWW: <http://www.dermatovenerologie.cz/artkey/der-200802-0004.php>
- [13] JIRÁSKOVÁ, M. Jak chránit kůži proti působení záření. *Světlo* [online]. 3/2002. Dostupný z WWW: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document.=22996

- [14] JUNÁŠEK, M. Maligní melanom a význam fotoprotekce. *Tématický sešit 258 – Onkologie, Sestra 9/2009*, ročník 19. Praha: Mladá fronta, 2009. s. 74. ISSN 1210-0404
- [15] KLIMEŠOVÁ, V. Dermatovenerologie. Praha: Avicenum, 1977. 418s. ISBN 616.5/.6(075.8)
- [16] KRAJSOVÁ, I. Je opalování nebezpečné? Jsou pihy nebezpečné?. Praha: Maxdorf, 1993. 57s. ISBN 80-85800-03-9
- [17] LIPPERT, E. Ozonová vrstva Země. Vesmír, 1995. 160s. ISBN 80-85368-61-7, ISBN 80-901131-5-X
- [18] MACHÁČKOVÁ, K. Projevy stárnutí kůže. *Tématický sešit 262 – Geriatrie, Sestra 11/2009*, ročník 19. Praha: Mladá fronta, 2009. s. 43. ISSN 1210-0404
- [19] MERKUNOVÁ, A. Anatomie a fyziologie člověka. Praha: Grada, 2008. 304s. ISBN 978-80-247-1521-6
- [20] NOVOTNÝ, I. Biologie člověka. Praha: Fortuna, 2003. 240s. ISBN 80-7168-819-3
- [21] NOŽNIČKOVÁ, M. Vybrané kapitoly z dermatovenerologie. Praha: Karolinum, 2003. 155s. ISBN 80-246-0583-X
- [22] OBLUKOVÁ, H. Opálení je výrazem poškození kůže. *Lékařské listy - příloha Zdravotnických novin*, 6/2010, ročník 10. Praha: Mladá fronta, 2010. s. 10. ISSN 0044-1996
- [23] PAVLATOVÁ, E. Léto u vody. *Lékařské listy - příloha Zdravotnických novin*, 6/2010, ročník 10. Praha: Mladá fronta, 2010. s. 8. ISSN 0044-1996
- [24] SKOPAL, V. Fotoprotekce. [online]. Dostupný z WWW: <http://www.lekarna-madona.cz/novinky/32-fotoprotekce>
- [25] ŠTÁVA, Z. Dermatovenerologie. Praha: Avicenum, 1977. 418s.
- [26] TESÁŘÍK, B. Johann W. Ritter – objevitel ultrafialového záření. Světlo 2010 [online]. Dostupný z WWW: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=41830
- [27] TREBEN, M. Kožní choroby. Praha: Práce, 1993. 120s. ISBN 80-208-0283-5
- [28] Vademecum zdraví. Granit 2007 [online]. Dostupný z WWW: <http://vademecum-zdravi.cz/zanet-spojivek> ISSN 1802-3959

- [29] VĚTVIČKA, V. Získejte slunce na svoji stranu. *Moje zdraví*, 6/2010, ročník 8. Praha: Mladá fronta, 2010. s. 14. ISSN
- [30] VOSMÍK, F. Nemoci kůže. Praha: Grada, 1995. 94s. ISBN 80-7169-100-3
- [31] VRTÍLKOVÁ, M. Sezóna plná slunce. *Moje zdraví*, 5/2009, ročník 7. Praha: Mladá fronta, 2009. s. 36. ISSN

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

pH	Záporný dekadický logaritmus oxoniových kationtů
UV	„Ultraviolet“, ultrafialové záření
EU	„European Union“, Evropská unie
UVA	Spektrální oblast UV záření, dlouhovlnné, „černé světlo“
UVB	Spektrální oblast UV záření, středněvlnné
UVC	Spektrální oblast UV záření, krátkovlnné, „dezinfekční“
UVR	„Ultra violet radiatin“, ultrafialové záření
SPF	„Sun protection factor“, ochranný sluneční faktor
D ₃	Forma vitamínu D, označován jako cholekalciferol
D	Antirachitický vitamín
AgCl	Chlorid stříbrný
VIS	Pásmo světelného záření, zahrnující interval 380 – 760 nm
IR	Z anglického slova „infrared“ je elektromagnetické záření s vlnovou délkou větší, než viditelné světlo
DNA	Deoxyribonukleová kyselina, nositelka genetické informace
IPD	Z angličtiny „immediate pigment darkening“, časné pigmentační ztmavnutí
PLE	Polymorfní světelná dermatóza
CAD	Chronická aktinická dermatitis
UCA	Označení pro kyselinu urukánovou
NMSC	„Nona melanoma skin cancers“, nemelanové kožní nádory
MM	Maligní melanom
WHO	Světová zdravotnická organizace
LSF	„Lambda Sonde Flash“, lambda sonda záblesk
MED	„Minimum recommended dose“, minimální doporučená dávka

- UPF „Ultraviolet protecting factor“Ultrafialový ochranný faktor
- AS/NZS Z angličtiny Standards Australia/New Zealand Standards
- PABA Kyselina para aminobenzoová

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Řez kůží [8]	12
Obr. 2 Světelné spektrum podle vlnové délky [7]	16
Obr. 3 Množství UV záření dopadajícího na zemský povrch [23]	18
Obr. 4 Chování záření v kůži [12].....	19
Obr.5 Průnik světelného záření do kůže [28]	21
Obr. 6 Dopad UV záření na DNA [25]	51
Obr. 7 Zánět rohovky (fotokeratitida) [27]	52
Obr. 8 Pronikání slunečního záření do vnitřní části oka s nasazenými slunečními brýlemi [25]	53

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Přehled fototypů kůže [12]	38
Tab. 2 Vlastnosti ovlivňující UV faktor textilií (UPF) [9]	45