

Problematika solárií

MUDr. Milena Jirásková, CSc., Ing. Lubor Jirásek, CSc.
Kožní klinika 1. LF UK a VFN Praha, Fakulta elektrotechnická ČVUT Praha

Článek shrnuje aktuální diskuzi týkající se rizika působení slunečního a umělého UV záření v soláriích.
Klíčová slova: UV záření, slunce, solária.

Subends' problems

Article informs readers on the current ongoing current issues relating to the risks of solar and artificial UV radiation in sun parlors.
Key words: UV radiation, sun, sun parlor.

Interní Med. 2010; 12(3): 155–158

Úvod

Již roky se vedou ostré diskuze o pozitivním a negativním působení záření na organizmy. Je nepochybné, že bez slunečního záření by živé organizmy nemohly existovat, ale na druhé straně je nutné si připustit, že sluneční a jemu podobné paprsky mají i neblahý vliv na některé struktury v živých buňkách. Sluneční záření dopadající na zemský povrch se skládá mimo jiné z ultrafialového (UV), viditelného a infračerveného (IČ) záření (graf 1).

Z pohledu dermatologa jsou některé paprsky nebezpečnější. Do popředí našeho zájmu se dostávají paprsky UV. Jsou obsaženy ve slunečním spektru, tvoří se ale i např. mezi dvěma elektrodami v křemenné trubici obsahující rtuťové páry. Vyzářují je i některé zdroje záření v různých provozech (tabulka 1). Většina zdrojů UV se užívá v lékařském prostředí podle různých dalších úprav jednak k léčbě některých kožních či jiných chorob (např. kojenecká žloutenka), nebo jen jako „germicidní“ lampy pro dezinfikování různých prostor, ve kterých se klade důraz na abakteriální prostředí.

Podle vlnové délky, účinku a výskytu rozdělujeme UVC, UVB a UVA paprsky.

Jak UV záření ovlivňuje lidský organizmus?

Kromě pozitivního vlivu záření, výroby vitamínu D a pigmentace, jež zajišťuje různě významnou ochranu proti následnému ozařování, může dojít k narušení kožního povrchu. Poškození může být okamžité, může však být pozorováno až po mnoha letech opakovaného dlouhodobého vystavování účinku paprsků. To se týká zejména obličeje, hřbetních stran rukou, předloktí a na dolních končetinách lýtek a holení. Záření v jednotlivých vlnových pásmech vyvolává určité změny probíhající v kůži i podkoží. Účinek slunečního záření závisí

na schopnosti jednotlivých vlnových délek pronikat do kůže (1, 2).

UVC záření (280 až 100 nm) bude dopadat na zemský povrch jen v případě porušení stratosféry. Pak by bylo pohlceno jen buňkami epidermis a mohlo v jejich jádrech měnit chromozomy a následně dopustit tvorbu kožních nádorů. V umělých zdrojích by se nemělo vyskytovat, pokud jsou správně vyrobené a pravidelně proměřované (bezpečnostní předpisy).

UVB záření (280 až 320 nm) se uplatňuje při vzniku slunečního opálení a tvorbě vitamínu D. Biochemické pochody vedou přes počáteční zánět kůže k tvorbě nového melaninu (tzv. pozdní hnědnutí kůže), nastupujícímu až druhý den po proběhlém zánětu. Mají podíl na vývoji zhoubných novotvarů kůže.

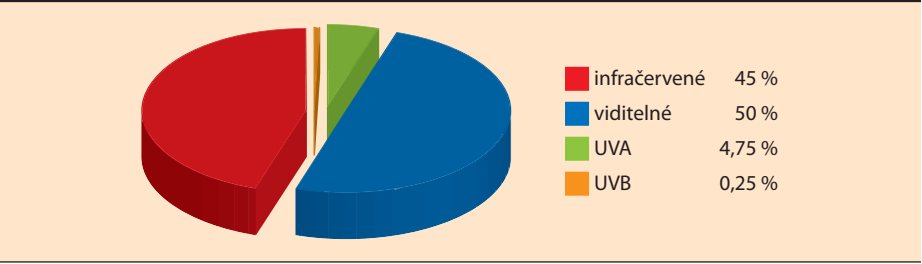
UVA (320 až 400 nm) paprsky aktivují v kůži již v minulosti vzniklý melanin. Tím vyvolávají „okamžité“ hnědnutí kůže. Nedochází k němu u lidí s kožním typem I (tabulka 2). Tito lidé nikdy

nepigmentují. Původní představa o bezpečnosti UVA paprsků je mylná. UVA ovlivňují imunitu kůže, což má sice pozitivní vliv na možnost léčit některé choroby, ale naproti tomu je třeba počítat s abnormální reakcí kůže ve smyslu novotvorby kožních nádorů.

Viditelné záření. Existují jedinci, u kterých může vyvolat různá onemocnění kůže. Pak hovoříme o fotosenzitivních chorobách (sluneční kopřivka, fototoxické reakce po lécích aj.).

Infračervené záření (IČ) působí při opalování ihned nastupující zčervenání kůže. Po opakovaném dlouhodobém působení vyvolává síťovité růžově hnědé zabarvení s mírným ztenčením kůže. Postižené jsou osoby používající elektrické dečky, infrazářiče nebo pracující u pecí v hutích, sklárnách apod. Uvažuje se i o stimulaci rakovinného bujení (karcinomy kůže u osob vystavených dlouhodobému vlivu sálavého tepla – žhavé uhlíky nošené v podbřišku pro zahřátí v chladném podnebí Tibetu).

Graf 1. Terestriální záření (záření dopadající na zemský povrch)



Tabulka 1. Příklady zaměstnání s rizikem expozice umělým zdrojům UV záření

Zdroj UV záření	Rizikové zaměstnání
svářecí oblouk, plazmatické hořáky	sváření a řezání kovů
germicidní výbojky	zdravotníci, bakteriologické laboratoře, kuchaři, ozařování potravin
vysokotlaké UV výbojky	konzervátoři dřeva, práce s plasty, sušící a vulkanizační procesy, tiskaři, litografové
UV lasery	zdravotníci, kadeřníci, kosmetika
speciální zdroje UVA	malíři, kriminalistické laboratoře, restaurátoři

Tabulka 2. Fototypy kůže (2)

Typ pleti	Charakteristika pleti	Označení	Reakce na slunci		Doba ochrany na slunci
			spálení	opálení	
I	nápadně světlí, silné pihy, oči modré	keltský typ	bolestivé červenání	po 1–2 dnech olupování	5–10 min.
II	lehce tmavší, vlasy blond, oči modré, zelené	Evropan se světlou pletí	těžké bolestivé	malé s olupováním	10–20 min.
III	světle hnědá, pihy 0, vlasy tmavě hnědé, oči šedé, hnědé	Evropan s tmavou pletí	zřídka mírné	průměrné	20–30 min.
IV	hnědá olivová, vlasy tmavě hnědé, oči tmavé	středomořský	vůbec ne	rychlé silné	40 min.

Působení UV záření na oči

V nechráněných očích může UV záření způsobit akutní zánět rohovky, spojivek a další změny (1). Vysoké dávky UVA záření mohou vyvolat kataraktu. Proto je nezbytné používání osobních ochranných prostředků k ochraně očí (brýle s tónovanými skly, speciální obruby). Barva skel není důležitá, důležitý je UV filtr. Před UV zářením v celém rozsahu chrání brýle označené UV 400. Širší nosníky obrub pak chrání před vnikáním odražených UV paprsků do oka ze stran. Jako pracovní prostředek osobní ochrany se užívají štíty se skly nepropustnými pro UV záření (svařování, řezání kovů aj.).

Změny na kůži po vystavení a vystavování se vlivu UV záření

Po pouhém vlivu UV paprsků odpadá okamžité zarudnutí, vznikající při pobytu na sluníčku pod vlivem infračerveného záření (dilatace cév). UVA záření zahájí v brzké době u osob v minulosti opálených pigmentaci (aktivace již v kůži existujícího pigmentu, který se nestačil úplně vytrazit). Asi do 2–8 hodin (je to individuální) se objeví další zarudnutí, které zahajuje novou výrobu hnědého pigmentu melaninu.

V kůži se zahajují biochemické pochody směřující k tvorbě ochrany před následujícím zářením. Tuto ochranu si neumí vytvořit každý jedinec. Osoby nemající tuto schopnost (typ I) by se neměly bez umělé ochrany UV paprskům vystavovat (tabulka 2). Stejně přísluší zákaz vystavování se slunečním nebo UV paprskům osobám

s fotoaktivními kožními problémy (onemocnění jater, fotoalergie a užívání některých léků nebo potravin se schopností zvyšovat působení paprsků (antibiotika, léky na snižování tlaku, mrkev, celer, petržel, citrusové plody).

Chronické změny kůže po UV ozařování

Ani opatrné vystavování se vlivu UV paprsků není bez následků. Při déletrvajícím, opakovaném, byť mírnějším působení záření dochází k **chronickým změnám**.

Jejich vznik souvisí i s akutními poškozeními kůže, fotoimunosuprese dovolí snazší vývoj světlem indukovaných novotvarů. K hlavním dlouhotrvajícím účinkům světla patří stárnutí kůže (fotoaging) a fotokarcinogeneze.

Stárnutí kůže (fotoaging, heliodermatitis)

„Photoaging“ znamená hrubé i mikroskopické kožní změny související s chronickým sluněním. „Photoaging“ není prosté urychlení na věku závislých a ke stárnutí vedoucích poruch. U velmi starých lidí vyhýbajících se slunění je kůže hladká, neposkvřená, je jen ztenčená, ztrácí elasticitu a prohloubení normálních ohybových rýh. Naproti tomu u padesátiletých lidí s fototypem I, kteří se celý život vystavovali slunci, se vyskytují vrásky, žlutá suchá, „kožená“ kůže s benigními a maligními novotvary (2).

Model aktinického stárnutí kůže

UV záření způsobuje aktivaci receptorů pro epidermální růstový faktor (EGF), IL-1 a TNFa na povrchu keratinocytů a fibroblastů již do 15 min. po ozáření. Aktivované receptory stimulují kaskádu přenosu signálu do jádra, kde je aktivován transkripční faktor AP-1. Ten stimuluje transkripci genu pro tkáňové (matrixové) metaloproteinázy (MMP), u fibroblastů navíc inhibuje expresi genu pro prokolagen. Keratinocyty a fibroblasty secernují MMP a rozkládají kolagen a další proteiny, které tvo-

ří extracelulární matrix v kóriu. Nedokonalá reparace po poškození dermis pak zhoršuje funkční a strukturální integritu extracelulární matrix. Opakované expozice slunečnímu záření způsobují akumulované poškození kória, které může vyústit v charakteristické vrásky jako znak aktinicky poškozené kůže.

UV záření přitom také poškozuje DNA, což může vést k mutacím. Jaderná oblast genetické informace je však vybavena reparačním systémem, který nemalou část změn DNA opraví. Další DNA je uložena v mitochondriích (asi 2 %), která však možnost opravy nemá. Poškozování mitochondriální DNA pak postupně vede k narušování metabolických schopností buňky a také přispívá k aktinickému stárnutí.

Obnova UV poškozené kůže

Sluncem chronicky ozařovaná kůže není poškozena ireverzibilně. Dochází ke kontinuálním opravám, čehož je důkazem tzv. subepidermální hraniční zóna, která je ušetřena elastotických změn. Je zde permanentně syntetizován prokolagen I. Pokud aktinický vliv ustane, začíná se tato zóna rozšiřovat a vytvářejí se nové kolagenní svazky, byť orientované paralelně s povrchem. Z toho plyne, že nikdy není pozdě na to, aby se osoba s chronicky aktinicky poškozenou kůží začala chránit.

Hypotéza fotokarcinogeneze

Hypotézu, že kožní expozice slunečnímu záření může být dominantním rizikem při vzniku nemelanomové kožní rakoviny, shrnul v r. 1987 Longstreth (2):

- nemelanomová kožní rakovina má tendenci vyvíjet se na slunci exponovaných místech
- incidence těchto nádorů je vyšší u lidí s venkovním zaměstnáním než u lidí v budovách
- gradienty zeměpisné šířky a UV záření svědčí pro to, že nejvyšší incidence se objevuje v zeměpisných oblastech, kde je expozice UV záření relativně vysoká
- existuje převrácená korelace mezi incidencí nemelanomové kožní rakoviny a stupněm kožní pigmentace
- geneticky predisponovaní jedinci (např. s xeroderma pigmentosum) mají vysoké riziko pouze v místech vystavených slunečnímu svitu
- predispozice pro vývoj nemelanomových kožních tumorů mají zejména lidé se světlým komplexem, kteří se snadno spálí, ryšavými či blond vlasy, modrýma nebo světlýma očima a keltského původu

Obrázek 2. Spálení kůže UVB paprsky



Kromě toho se rozšiřují cévy a prosvítají jako trvalá kresba na postižených místech ve formě metliček. Při chronické expozici dochází také k poškození buněk a tvorbě nádorů kůže.

Nezhoubné nádory kůže z UV záření představují verrucae seniles (obrázek 4a). Drsná světle hnědá olupující se ložiska (keratoma senile) jsou již prekancerózou. Tou je i rohovitý útvar, v němž lze najít při základně struktury metastazujícího spinaliomu (obrázky 3 a, b).

V takto změněné kůži se mohou vyskytovat i další nádory jako silně devastující **basaliom** a nejnebezpečnější **maligní melanom** (obrázek 4b). Jeho prognóza je tím lepší, čím dříve je zachycen a odoperován.

Solária ve světě

Z předchozího textu vyplývá, že není rozumné se nadměrně vystavovat slunečním paprskům. Tím spíše se nechat zmanipulovat komerčními zájmy a nadměrně využívat solárií. Umělé zdroje nelze zatracovat, je však třeba je využívat rozumně a vědět, jak nám mohou i škodit. V řadě zemí se již v minulosti problémy vznikajícími po používání solárií zabývali. Nejvíce zajímal vliv UV paprsků z nadměrného užívání vědce i uživatele v Austrálii, kde se vyskytuje hodně osob s typem kůže I tzv. keltského typu. Tam již před více než 25 lety (od roku 1983) měli stanovená pravidla pro provoz solárií. Majitel měl povinnost vyvěsit na viditelném místě upozornění pro uživatele se zdůrazněnými informacemi o riziku vzniku rakoviny kůže. Stejně, a snad s ještě větší pečlivostí, se tomuto problému věnovali v Německu. Tam si dokonce majitelé nechali při prvním vstupu žadatele o slunění podepsat souhlas s tím, že uživatel si je rizik vědom a vstupuje do solária na vlastní nebezpečí. Tento souhlas obsahoval i podrobné informace, aby se uživatel nemohl vymlouvat, že s nimi nebyl seznámen. Ve Spojených státech amerických a Kanadě se vedla dlouhá diskuze mezi odborníky a majiteli solárií. Profesor Staberg publikoval (3) o kancerogenním vlivu UV záření z arteficiálních zdrojů. Zmínil se zejména o nebezpečné kombinaci letního ozařování sluncem následované zimním „dokrmováním“ UV zářením v soláriích. Výsledky právě u těchto případů ukázaly výrazné zvýšení výskytu rakoviny kůže. Dokonce Westerdahl se spolupracovníky vyšetřili větší počet pacientů navštěvujících solária a zjistili zvýšený počet melanomu. Přitom FDA (americké ministerstvo pro lékovou politiku a výživu) zjistilo ve všech inzerátech propagujících solária pobídky k navštěvování těchto slunečních lázní, které slibují nespálenou kůži bez jediného rizika poškození

sluncem, bez rizika vzniku rakoviny kůže stejně jako minimální riziko stárnutí pokožky. Toto matení zákazníků je nezodpovědné. Bohužel se tohoto tvrzení drží i majitelé tuzemských solárií, samozřejmě z čistě praktického hlediska. FDA ve zprávě hodnotící negativní působení solárií vysvětluje rizika působení umělých zdrojů UV záření ať společných, tak i domácích solárií, mimo jiné zejména v souvislosti s tím, že kůže si teprve vyrábí ochranné mechanismy v době, kdy je paprsky ozařovaná (pigment a kyselina urokánová). Upozorňuje též na to, že mnoho zejména starších spotřebičů vyzařuje UVB záření resp. že se časem mění vlivem stárnutí ozařovacích trubic UV spektrum ve prospěch UVB záření. Již před 10 lety se tyto informace včetně úvahy o zvýšeném riziku vzniku velmi závažného maligního melanomu, tj. nádoru z pigmentových buněk a dopadu na změny v imunitních pochodech kůže, objevily na internetových stránkách FDA. FDA proto žádala již v roce 2001 o dohled nad zařízeními s UV zářiči a též nad pacienty tyto přístroje používajícími. Dokonce bylo požadováno důsledné sledování provozů.

Ani Evropská unie neunikla otázkám na toto téma. V roce 2004 se k diskuzi o problematice působení solárií přidala i Francie. Tam hrozil dokonce i definitivní zákaz provozování solárií.

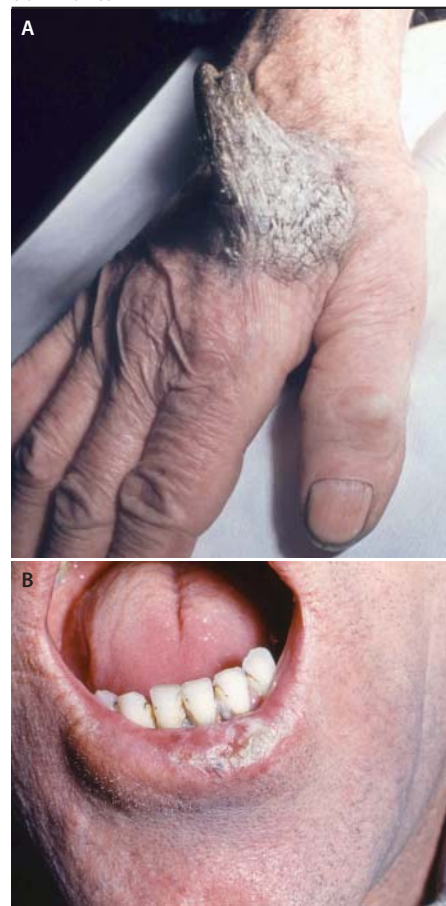
Solária u nás

V naší republice dermatologická společnost požadovala již v 90. letech minulého století speciální školení majitelů nebo obsluhovatелů solárií, jehož absolvování by podmiňovalo získání živnostenského listu, stejně jako pravidelné proměřování kvality zářivek. Osnovy seminářů byly dány a přednášet měli jen určení fotobiologové. Přes počáteční vydání vyhlášky týkající se této problematiky a zahájení školení pod dozorem odborníků fotobiologické sekce výboru dermatologické společnosti byla problematika předána z MZd na MŠMT, kde se postupně zájem o dodržování a další realizaci vytratil. V poslední době přicházejí nové zprávy o zvýšeném výskytu maligního melanomu u osob používajících umělé zdroje UV záření z Velké Británie a i u nás rozvířily zájem o solária. Proměřování v 10 studiích s UV přístroji, vedená hygieniky, zjistila 80% nevyhovujících zdrojů záření. Při tak minimální kontrole jinak četných salonů je skutečně toto zjištění alarmující.

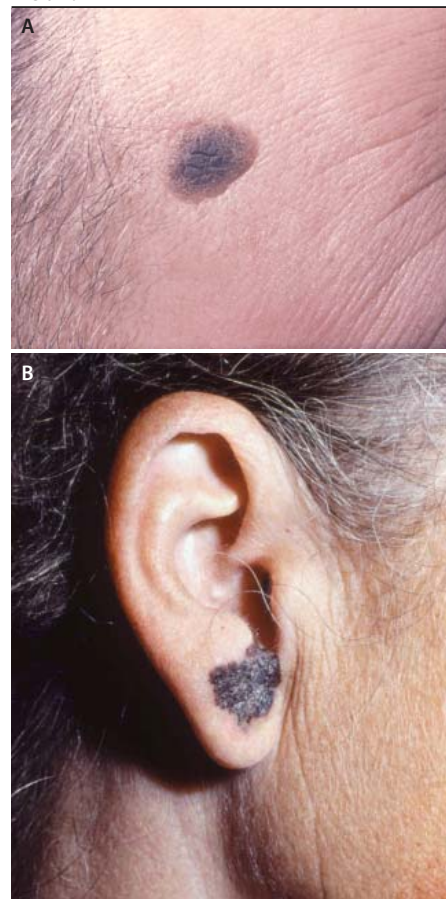
Reakce WHO

Již v roce 2004 se WHO obrátila zejména na nově do EU přichozí země s informací o sledování působení UV záření v soláriích a žádala

Obrázek 3. a) Cornu cutaneum b) Spinaliom dolního rtu



Obrázek 4. a) Seborrhoická veruka b) Maligní melanom



o spolupráci. Materiály, které WHO poskytla k prozkoumání, ukazovaly na nežádoucí ozařování přídatnými expozicemi umělého UV záření zejména proto, že se v posledních letech objevují na trhu nové zářiče, které vyzařují záměrně nejen UVA paprsky, ale z důvodů rychlejšího nabytí pigmentace i UVB. Poslední dobou se zvyšují negativní účinky na zdraví, nadměrné dávky ozáření UV paprsky ze slunce nebo z umělého zdroje se stávají problémem veřejného zdraví, a tak se přípravou mezinárodních směrnic zabývá v rámci projektu INTERSUN Mezinárodní komise pro ochranu před neionizujícím zářením (ICNIRP – International Commission on Non Ionizing Radiation Protection).

Tato komise doporučuje vyhnout se návštěvě solária v případě, že:

- jde o osobu mladší než 18 let
- jde o těhotnou ženu
- člověk má teplotu nebo jakoukoliv nemoc
- má pokožku, která se špatně opaluje a snadno spálí
- má na těle velký počet névů (více než 30), névy velikosti ≥ 2 mm v průměru na celém těle nebo má mateřské znaménko širší než 5 mm
- má tendenci k tvorbě pih (dle fototypů – viz tabulka 2)
- se v minulosti na slunci spálil
- má prekancerózy (např. solární keratózy) nebo měl v minulosti maligní kožní ložisko
- má sluněním poškozenou pokožku (vrásky ve tváři, nepravidelné pigmentové skvrny na tváři či na rukou)
- byla použita kosmetika, která zvyšuje citlivost vůči UV záření (zejména parfémy)
- užívají jakékoliv léky, v tomto případě je nutná konzultace lékaře (4)

Navíc se týká omezení návštěvy solária případů, kdy osoba (zejména ženy) požívá potraviny obsahující látky zvyšující riziko vzniku výraznějšího zánětu kůže, tzv. furokumariny (v potravinách – celer, petržel, mrkev, pastinák, kerblík, bylinkové čaje a džusy ve větším množství, kosmetika – bergamotový olej aj.). Kromě toho musí ochrana pokožky respektovat kožní fototyp (tabulka 2). Ochrana kůže u fototypů II.–IV. je důležitá zejména při počátečním vy-

stavování se UV paprskům proto, že tehdy ještě nemá kůže vytvořenou svou vlastní ochranu v podobě pigmentu, a tudíž nemá chráněný imunitní systém. Ten může být narušen ještě dříve, než se projeví spálení kůže. Nanášení UV filtrů o dostatečné hodnotě SPF faktoru (sun protective factor) musí být provedeno s předstihem 30 min., aby se kosmetický přípravek uložil na příslušném místě pokožky a mohl kožní buňky dobře chránit. Mnozí pacienti ale používání UV filtrů do solárií považují za nevhodné, protože nedojde k pigmentaci, což bývá většinou hlavním důvodem, proč tyto osoby solária navštěvují. Některé ženy dokonce požadují na specializovaných pracovištích aplikování léčebného záření ke kosmetickým účelům jako přípravu na soutěže královen krásy (osobní zkušenost).

Současný stav solárií

V současné době se vyskytuje řada různých zářičů, které se liší ve své konstrukci i ve svém působení. Rozlišení typů solárií je možné z různých pohledů, např. dle užité plochy. Dělení je možné dle prahových dávek způsobujících popálení sluncem, lze dělit např. dle doby prahového ozáření pro přímou pigmentaci.

Hygienické limity pro expozici osob UV záření

UV záření se v elektromagnetickém spektru vyskytuje vedle ionizujícího rtg v krátkovlnné oblasti. Je schopné provádět fotochemické pochody i změny ve struktuře molekul bez zahřívání. Neexistuje u něj prahová hodnota, dle které by bylo možné označit expozici UV za zdravotně neškodnou. Pro UV záření je možné stanovit jen expozici únosnou, tedy takovou, při které je možné zvýšení rizika poškození zdraví pokládat za přijatelné. Pro stanovení hygienického limitu se používá spektrální účinnost (spektrální nebezpečnost) UV různých vlnových délek. Je vyjádřena bezrozměrným koeficientem označovaným zpravidla symbolem S_{λ} . Podrobnější vysvětlení stanovování a měření najdete v článku (4). Limit únosné denní expozice (30 J/m^2), který stanovila Mezinárodní komise nezávislých expertů ICNIRP (5, 6), obsahuje podle obecných zásad této komise ještě „bezpečnostní“ faktor s hodnotou rovnou zhruba deseti (4, 5, 6).

O ochranu zdraví zaměstnanců exponovaných při práci ultrafialovému záření umělých zdrojů se stará **direktiva Evropského parlamentu a Rady** (7), kterou do roku 2010 jsou povinny zabudovat do své legislativy všechny státy Evropské unie, ochrana zdraví před opalováním na slunci a v soláriích spočívá především v šíření znalostí o existujícím riziku. Po novém důkladném rozboru rizik, který se nyní v Evropské unii dokončuje, se počítá s kampaní, která by měla rizika závažných kožních onemocnění způsobených UV zářením výrazně snížit.

Závěr

Mezinárodní zdravotnická organizace spolu s odborníky vydala informaci, již by se měli řídit zejména dermatologové, která říká, že celoživotní dávka aplikovaného UVA nesmí překročit 1000 J/cm^2 . Navíc se v posledních letech vážně diskutuje o užívání UV záření ke komerčním účelům v podobě solárií. Je na každém z nás, abychom si byli vědomi toho, že sluneční záření je sice nezbytné pro náš život, ale i toto dobrotné sluníčko nám může škodit a jeho negativní vliv můžeme i my do jisté míry zvyšovat svým neodpovědným chováním k přírodě.

Literatura

1. Jirásková M, Jirásek L. Lidský organismus a záření. Světlo 2007, 4: 38–40.
2. Ettler K. Fotoprotekce kůže. Ochrana kůže před účinky ultrafialového záření. Triton Praha 2004.
3. Hawk JLM. Sunbeds. Rad Prot Dos, 2002; 1–3: 143–145.
4. Lajčíková A. WHO k problematice opalování v soláriích. Praktický lékař, 2005; 85(2): 76–77.
5. ICNIRP Statement: Guidelines. Proposed Change to IRPA 1985 Guidelines on Limits of Exposure to Ultraviolet Radiation. Health Physics, 1989; 56(6): 971–972.
6. ICNIRP – Health Issues of Ultraviolet Tanning Appliances Used for Cosmetic Purposes. Health Physics. 2003; 84: 119–127.
7. IRPA/INIRC Guidelines. Proposed Change to the IRPA 1985 Guidelines on Limits of Exposure to Ultraviolet Radiation. Health Physics, 1989; 56(6): 971–972.
8. WHO. Artificial Tanning sunbeds – risk and guidance. 2003.

MUDr. Milena Jirásková, CSc.

Kožní klinika 1. LF UK a VFN Praha
U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2
jiraskom@post.cz