

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Vendula Chromečková

**Informovanost o vlivu UV záření na lidský
organismus – na příkladu studentů Pedagogické fakulty
Univerzity Palackého v Olomouci**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Hlaváček, Ph.D.

Olomouc 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením pana Mgr. Lukáše Hlaváčka, Ph.D. a využila pouze uvedenou literaturu a zdroje.

V Olomouci dne

.....

Vendula Chromečková

Poděkování

Tímto bych chtěla upřímně poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu Mgr. Lukáši Hlaváčkovi, Ph.D. za ochotu, obětavost, cenné rady, informace a online konzultace v tomto nepříznivém studijním období. Dále mé dlouholeté kamarádce Tereze Svobodníkové za zprostředkování odborné konzultace ve FN Motol. A v neposlední řadě pak mamince a příteli, kteří museli snášet mé veškeré emoční vypětí, které s psaním práce souviselo.

Obsah

1. Úvod.....	6
2. Cíle práce	7
3. Ultrafialové záření.....	8
3.1 Elektromagnetické záření a jeho spektra	8
3.2 Typy UV záření	8
3.2.1 UVA záření	8
3.2.2 UVB záření	9
3.2.3 UVC záření	9
3.3 Zdroje UV záření	10
3.3.1 Slunce.....	10
3.3.2 Solária	11
4. Kožní ústrojí člověka	15
4.1 Stavba lidské kůže	15
4.1.1 Pokožka (<i>epidermis</i>)	16
4.1.2 Škára (<i>corium</i>)	20
4.1.3 Podkožní vazivo (<i>tela subcutanea</i>).....	21
4.2 Funkce kůže.....	21
5. Vliv UV záření na lidský organismus.....	24
5.1 Kožní fototypy	24
5.2 Pozitivní vliv UV záření	26
5.3 Negativní vliv UV záření.....	28
5.3.1 Akutní reakce kůže.....	28
5.3.2 Chronické změny kůže.....	30
5.4 Rakovina kůže	32
5.4.1 Bazaliom	32
5.4.2 Spinaliom	33
5.4.3 Melanom	33
6. Prevence a osvěta vlivu UV záření	41
6.1 Ochrana před UV zářením.....	41
6.2 Osvěta a prevence ve světě.....	42
6.3 Osvěta a prevence v České republice	43
7. Praktická část	46
7.1 Metodika.....	46

7.2	Konstrukce a aplikace výzkumného nástroje	46
7.3	Výzkumný soubor.....	48
7.4	Výsledky didaktického testu.....	49
7.5	Výsledky dotazníkového šetření.....	57
8.	Diskuse.....	64
9.	Závěr	72
10.	Literatura a zdroje	74
	Seznam a tabulek a obrázků	79
	Seznam použitých zkratek.....	82
	Přílohy	

1. Úvod

Ultrafialové záření je neoddelitelnou součástí mnoha biologických pochodů na Zemi. Toto spektrum slunečního záření má ve menší či větší míře vliv na živé organismy. Každý organismus se s dopadem UV záření vypořádává po svém – jinak bude reagovat rostlina a člověk.

O účincích UV záření na lidský organismus bylo napsáno mnoho článků a publikací, které se zabývají jeho klady a zápory. Na planetě žije skoro 8 miliard obyvatel mnoha ras a barev pleti, kteří přichází do styku s UV zářením v různé intenzitě. Evoluce se k tomuto postavila tak, že někteří lidé mají tmavou barvu kůže, jiní zase světlou či žlutou. Reakce lidského organismu na UV záření je z tohoto důvodu různorodá. Bohužel, s přibývajícím dopadem UV záření na zemský povrch stoupají počty nemocí vyvolané jeho zhoubnými účinky. Ve světě i v České republice každoročně přibývá osob s rakovinou kůže a jinými problémy, které UV záření vyvolává. Je proto důležité, aby se lidé o účincích UV záření informovali a zajímali se jeho dopad na lidské zdraví. Abychom předešli chronickým problémům způsobenými UV zářením, je důležité se chovat zodpovědně a informovat se již v mladém věku. Předložená bakalářská práce se zaměřuje na informovanost studentů Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

2. Cíle práce

První částí bakalářské práce je rešerše odborné literatury, jejíž cílem je objasnit pojem UV záření, jeho zdroje, složení a dopad na zemských povrch. Dále charakterizovat kožní ústrojí člověka, jeho důležité vrstvy, buňky a funkce. Zanalyzován bude především negativní vliv UV záření na lidský organismus, zejména pak na akutní reakce a chronické změny kůže. Práce si také klade za cíl zprostředkovat informace o vlivu UV záření, motivovat k prevenci a předcházet jeho možným negativním dopadům na zdraví jedince.

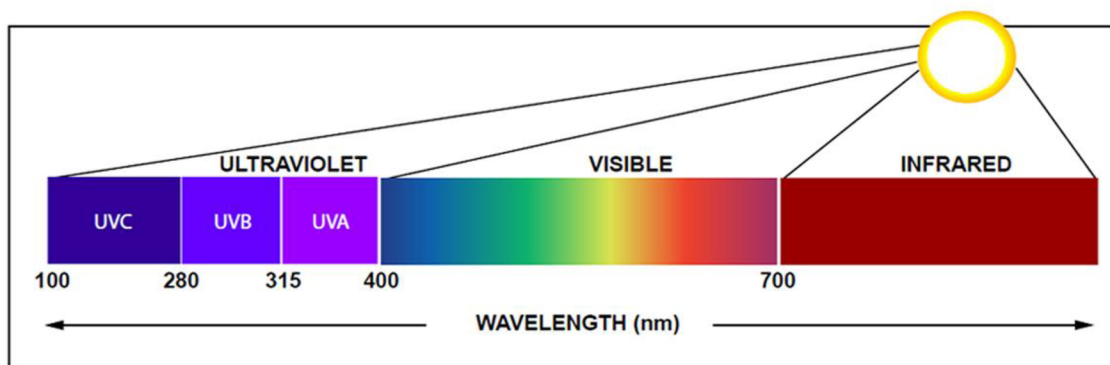
Na základě těchto teoretických poznatků z rešeršní části práce je navržen didaktický test a doplňující dotazník pro zjištění znalostí o UV záření a jeho vlivu na lidský organismus. V této praktické části je zjišťována informovanost a znalosti studentů Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci o vlivu UV záření na organismus člověka a jejich postoj k osobní zkušenosti v této problematice. Po ověření didaktického testu a dotazníku byly rozebrány možné nedostatky a byla navržena jejich ostrá verze v tištěné podobě.

3. Ultrafialové záření

3.1 Elektromagnetické záření a jeho spektra

Ultrafialové záření (dále jen UV) je součást elektromagnetického záření, jehož původcem je Slunce (Ettler, 2004). Nejkratší vlnové délky mají záření gama a rentgenové (RTG). Na RTG záření navazuje optické záření, které se skládá z ultrafialového záření (UV), viditelného záření (VR) a infračerveného záření (IR). Na zemský povrch dopadá nejvíce viditelného záření (50 %), následuje IR záření (45 %), a z hlediska zaměření této práce nejdůležitější UV záření se podílí jen 5 % (Freitinger Skalická a kol., 2010). Nejdelší vlnové délky mají mikrovlny a rádiové vlny. Záření v rozmezí 290 nm až 3000 nm, které dopadá na lidskou kůži, zkoumá věda nazývající se fotodermatologie (Ettler, 2004). Pro lepší orientaci ve vlnových délkách nám poslouží zjednodušené schéma na obr. č. 1.

Na organismus člověka působí neviditelné UV záření, které nijak nepocítujeme ani přímo nevnímáme (Krajsová, 1993). Viditelnými projevy je zarudnutí, pigmentace, spálená kůže, případně zhoubné i nezhoubné kožní novotvary. UV záření (100–400 nm) se skládá se tří pásem – UVA, UVB a UVC. Liší se vlnovou délkou a intenzitou, která na nás působí (Ettler, 2004).



Obr. č. 1: Část spektra elektromagnetického záření (Zdroj: rosco.com, 2017)

3.2 Typy UV záření

3.2.1 UVA záření

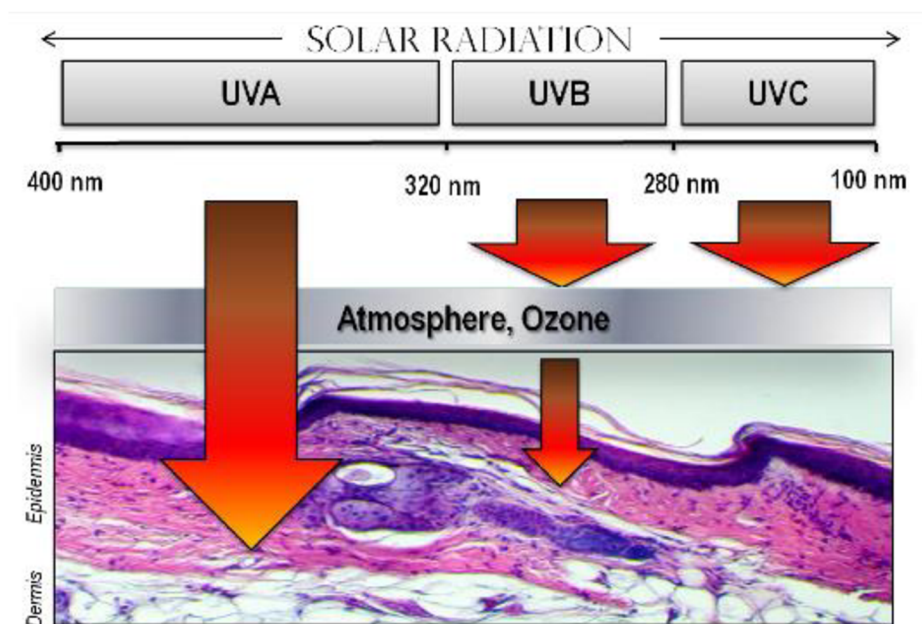
Dlouhovlnné UVA záření (320–400 nm) dopadá na zemský povrch přes ozonovou vrstvu prakticky v plné míře. Prostupuje hlouběji do lidské kůže a může poškodit škáru. Způsobuje přímou pigmentaci a zčervenání kůže, ale v menší míře než UVB záření. S UVA zářením se v běžném životě můžeme setkat v soláriích a u dermatologa, např. léčba pomocí fototerapie (Ettler, 2004).

3.2.2 UVB záření

UVB záření je středněvlnné s vlnovou délkou 290–320 nm. Na zemský povrch dopadá necelé 1 % UVB záření. Zbylou část pohlcuje ozonová vrstva – nachází se ve stratosféře – nebo je rozptýlena v horních vrstvách atmosféry. Během posledních desítek let se intenzita dopadajícího UVB záření na zemský povrch zvyšuje, protože dochází k opakujícímu se ztenčování ozonové vrstvy. Vznikají, tzv. ozonové díry. Tento jev má za následek zvýšení případů nádorových onemocnění kůže (Krajsová a Bauer, 1994). UVB záření proniká do menších hloubek kůže, ale dle Krajsové (1993) je společně s UVA zářením původcem kožních nádorů.

3.2.3 UVC záření

UVC (germicidní) záření je pro organismy extrémně nebezpečné. Na zemský povrch ale nedopadá, protože je zcela pohlcováno atmosférou (Krajsová a Bauer, 1994). Krátkovlnné UVC záření má vlnovou délku 200–290 nm a podílí se na tvorbě ozonu. Jeho podíl na tvorbě kožních nádorů je minimální (Freitinger Skalická a kol., 2010) V životě se s UVC zářením můžeme setkat ve zdravotnictví či laboratořích, kde se používá jako dezinfekce (Ettler, 2004).



Obr. č. 2: Typy UV záření a jejich průnik do kůže (Zdroj: John D’Orazio et al., 2013, p. 12227)

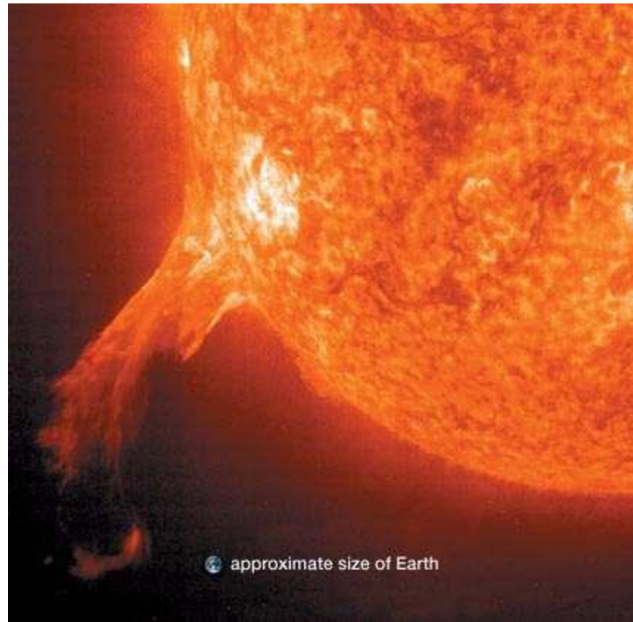
3.3 Zdroje UV záření

3.3.1 Slunce

Hlavním a jediným přirozeným zdrojem světla a tepla na Zemi je Slunce. Již po tisíciletí je bráno jako tvůrce života, ideál krásy a symbol radosti (Hofrichterová, 2003). Ve starověku bylo Slunce považováno za božstvo – zejména v Egyptě (bůh Ré), Řecku (bůh Helios) nebo Římě (bůh Sol) (Historycooperative.org, 2020).

Slunce a celá sluneční soustava jsou součástí Mléčné dráhy, jejíž stáří se průměrně odhaduje na 13,5 miliardy let. Ačkoliv se to nezdá, Slunce je poměrně malá hvězda o průměru 1 392 000 km (Hofrichterová, 2003). Jeho hmotnost je 743x větší než hmotnost všech osmi planet sluneční soustavy dohromady (Zirin and Lang, 2020). Slunce má neuvěřitelnou gravitační sílu, díky které drží pohromadě i přes svou obrovskou hmotnost. Je plynného původu a je tvořeno dvěma hlavními prvky – vodíkem (92 %) a heliem (7,8 %). Plyny, které vidíme jsou, tzv. fotosféra, jejíž teplota je cca 6000 Kelvinů. Sluneční paprsky dorazí na povrch Země cca za 8,5 minuty a urazí v průměru 150 000 000 km, což odpovídá jedné astronomické jednotce (1 AU). Vzdálenost Země–Slunce se mění v průběhu roku. Pokud dojde ke změně magnetického pole Slunce, tak dochází k pohybu plazmatu, což vede ke vzniku erupcí a tornád (Hofrichterová, 2003). Satelitní snímek sluneční erupce v porovnání se Zemí je znázorněn na obrázku č. 3. Dle Kleczka (2003) je Slunce v podstatě nevyčerpatelný zdroj energie, která vniká v momentu, kdy se atomy vodíku přeměňují na atomy hélia, tzv. termonukleární reakce. Sluneční jádro má teplotu 15 000 000 Kelvinů. Díky termonukleárním reakcím se na planetu Zemi dostane jen nepatrný zlomek sluneční energie, který je ale mnohonásobně vyšší, než Země potřebuje. Tok energie, která dopadne kolmo na plochu o 1 m² ve vzdálenosti 1 AU, se nazývá solární konstanta (Zirin and Lang, 2020).

Sluneční záření (paprsky) jsou zdrojem UV záření, které je součástí optického záření (viz kap. 3.1). Paprsky dopadají na Zemi nerovnoměrně. Záleží především na vzdálenosti od rovníku, zonalitě, cirkulaci atmosféry, ale i na oblačnosti. Nejvíce slunečních paprsků dopadá na území pouští (např. Sahara), kde Slunce svítí více než 4 000 hodin v roce. Na jiných místech planety, kde je celkově vyšší oblačnost, je aktivita slunečních paprsků dvakrát tak nižší (Augustyn, 2019). V mírných zeměpisných šířkách dopadá nejvíce slunečního záření v letních měsících, a to zejména po poledni, kdy je Slunce v nejvyšším bodě. Sluneční paprsky s UV zářením jsou pro organismy velice důležité, ale také nebezpečné, ačkoliv se jedná o úplně přirozený proces (Krajsová, 1993). Moderní technika s sebou přinesla i možnost vyrobit umělé UV záření, o kterém bude pojednáno níže.



Obr. č. 3: Sluneční erupce (Zdroj: encyklopediabritannica.com, 2020)

3.3.2 Solária

V 21. století není problém získat opálenou pokožku kdykoliv během roku, protože můžeme navštěvovat stále vyhledávanější solária.

V soláriích na kůži působí z UV lamp umělé UVA záření, které dle mnohých návštěvníků působí neškodně. To je důvod, proč obavy ze solárií s moderní úspěchanou dobou skoro zmizely. Při častějších návštěvách se ale UVA záření stává agresivnějším než přirozené sluneční UV záření. Vědecké výzkumy potvrdily, že umělé UVA záření může vyvolat spálení kůže, snižovat její elasticitu nebo vyvolat nepříjemné puchýřky (Krajsová, 1993). V případě vysokých dávek tímto typem UV záření se zvyšuje riziko rakoviny kůže (Melanom.cz, 2019). Neodborná a nepravidelná kontrola UV lamp může vést k vysílání UVB a UVC záření, které mohou být pro člověka až fatální (Krajsová, 1993). Není novinkou, že solária navštěvují převážně ženy. Hlavní důvod je krásně hnědá kůže i mimo letní sezónu. Je třeba mít na paměti, že časté vystavování kůže UVA a UVB záření může vést k jejímu předčasnému stárnutí (Lajčíková, 2005).

Umělé UVA záření je po konzultaci s dermatologem dokonce žádoucí při kožních nemocech, např. lupénce. Kůže nemocného je ozařována UVA zářením ve spojení se speciálními léky psoraleny. Tato metoda člověku nijak neublíží, ani více nepoškodí jeho kůži, ale je důležité být pod kontrolou lékaře (Krajsová, 1993).

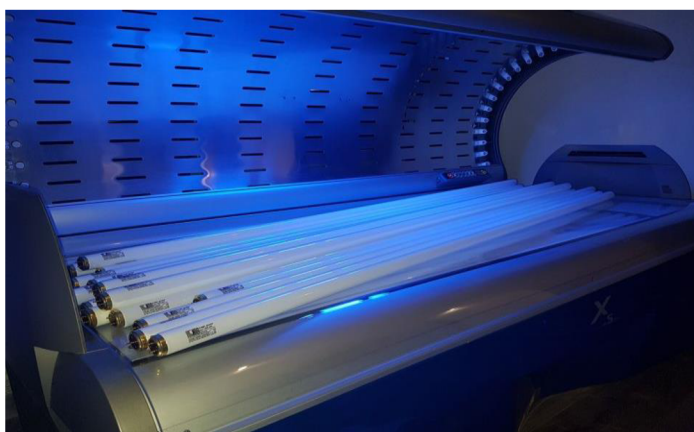
V případě, že se rozhodneme solárium navštívit, je třeba si opravdu důkladně nastudovat, jestli je pro nás vhodné a jestli nespadáme do výčtu osob, kterým se solárium

nedoporučuje. Moderní doba umožňuje najít téměř všechny informace na webových stránkách solárních studií, kde jsou fotografie, doporučení a ostatní důležité informace. Také je možnost podívat se na recenze daného studia, nebo se jednoduše zeptat známých, jaké jsou jejich zkušenosti s vybraným solárním studiem. Samozřejmě, na místě je osobní konzultace s personálem, který by měl zákazníka seznámit se všemi možnými riziky. Ettler (2004) upozorňuje, že musí jít o osoby, které prošly odborným specializovaným školením.

Jako příklad jsem si vybrala solární studio Naomi (Studionaomi.cz, 2020), které má celkem 5 poboček – dvě v Olomouci, po jedné v Ostravě, Prostějově a Přerově. Na každé pobočce pracují dva odborně proškolení zaměstnanci a technici, kteří se starají o výměnu trubic, požární ochranu a celkový servis. Na poměrně přehledném webu tohoto studia najdeme informace o opalování, o typech používaných přístrojů (obr. č. 4), o opalovacích přípravcích apod. U každé pobočky jsou nafoceny používané přístroje a jejich technický popis. Zajímavá je sekce s informacemi a fotodokumentací, která se zaměřuje na výměnu trubicových lamp (viz obr. č. 5). Studio Naomi dokonce odkazuje na své facebookové stránky, kde uvádí konkrétní pobočku s daty výměny lamp. Tato informace by měla být pro zákazníka stěžejní, protože lampy je třeba měnit pravidelně. Dle normy ČSN EN 60335-2-27 (2013) je pro UVB záření v soláriích stanovena nejvyšší hodnota $0,3 \text{ W/m}^2$.



Obr. č. 4: Solární zařízení Ergoline (Zdroj: studionaomi.cz, 2020)



Obr. č. 5: Výměna trubicových UV lamp (Zdroj: facebook.com/solarnistudianaomi, 2018)

Na webových stránkách solárního studia Naomi je k nahlédnutí online brožura Mýty a fakta o opalování v sekci „O opalování“. Je poměrně obsáhlá, přehledně zpracovaná a obsahuje mnoho obrázků. Zahrnuty jsou fototypy, stavba kůže, tipy a doporučení pro nové zákazníky atd. Zmíněna je i tvorba vitamínu D nebo rakovina kůže. Obsažen je i rozhovor o vitamínu D s německým odborníkem prof. MUDr. Jörgem Spitzem. Pro člověka, který solárium ještě nenavštívil, budou důležitá doporučení a pokyny, které v brožuře najde. Dále je možné vyplnit i test na kožní fototyp, kde se dozvíte, jaká je doporučená doba opalování. Test je třeba vyplnit na základě pravdivých informací, aby se předešlo možným kožním problémům. Část testu můžeme vidět na obrázku č. 6. Níže bude vyjmenováno několik základních pokynů a doporučení týkajících se návštěvy solárií.

Solárium by neměly navštěvovat:

- osoby mladší 18 let,
- osoby řadící se k fototypu I a mající mnoho pigmentových skvrn (znamének),
- osoby, které prodělali rakovinu kůže nebo někdo z jejich přímých příbuzných,
- osoby beroucí speciální léky nebo mající dlouhodobé dermatologické problémy.

V soláriu je nutné dodržovat následující pokyny:

- nosit ochranné brýle, které vám personál poskytne,
- používat pouze kvalitní opalovací přípravky určené pro opalování v soláriu,
- nepoužívat před opalováním v soláriu deodoranty, krémy a jinou kosmetiku,
- neopalovat se v soláriu a na slunci během jednoho dne,
- nechodit do solária dříve než po 48 hodinách.

Správné určení doby slunění

Pro správné určení doby slunění pro určitý typ kůže se musí zohlednit důležitá kritéria jako je hnědnutí kůže, citlivost na světlo nebo vnější znaky, jako je barva očí, kůže a vlasů.

Pro určení individuálního typu kůže by se mělo odpovědět na následujících 10 otázek.

1. Jaký barevný odstín má Vaše neozářená kůže?

Červenavý

Bělavý

Lehce béžový

Hnědavý

2. Má Vaše kůže pihy?

Ano, mnoho

Ano, několik

Ano, ale jen ojedinelé

Ne

3. Jak reaguje Vaše kůže na obličej na slunce?

Velmi citlivě, většinou pnutí

Citlivě, částečné pnutí

Normálně citlivě, zřídka pnutí

Necitlivě, bez pnutí kůže

4. Jak dlouho se můžete v časném létě v Německu nebo ve střední Evropě (při hladině moře) v poledne při bezmračné obloze slunit, aniž byste se spálili?

Méně než 15 minut

Mezi 15 a 25 minutami

Mezi 25 a 40 minutami

Déle než 40 minut

Obr. č. 6: Část otázek z testu na kožní fototyp (Zdroj: studionaomi.cz – Mýty a fakta o opalování, 2020)

Existuje mnoho dohadů o škodlivosti, nebo naopak příznivých vlivech solárií. V úvodu této kapitoly je spíše popsán negativní impakt na lidskou kůži. Na druhou stranu tu máme solární studia, která si hájí benefity, které solárium přináší. Následující odstavec bude věnován jednoznačnému názoru Světové zdravotnické organizace (dále jen WHO).

Podle WHO (2017) se od začátku 21. století zvýšil počet solárních studií a jejich zákazníků zejména v severských státech. Důvodem je chladné počasí a prakticky celoroční nedostatek slunečního záření. Solária navštěvují převážně mladé ženy, ale celkově se zvýšil počet zájemců různých věkových skupin. Proto u národností se světlou pletí je vyšší riziko rakoviny kůže a dermatologických problémů. Z výzkumu o rakovině kůže vyšly zajímavé výsledky. U lidí, kteří se opalovali v soláriích aspoň jednou v životě, bylo riziko rakoviny kůže o 20 % vyšší než u těch, kteří solárium nikdy nenavštívili. WHO (2017) také udává, že solária způsobují každý rok více než 10 000 zhoubných kožních nádorů v Evropě, Austrálii a Spojených státech. U osob mladších 20 let se může také díky soláriu projevit rakovina očí. Dále WHO upozorňuje, že využívané UVA záření sice proniká hlouběji do kůže, ale

neaktivuje tvorbu vitamínu D a melaninu (na rozdíl od přirozeného UVB záření). Proto není ideální navštěvovat solária z tohoto důvodu.

Proti opalování v soláriích se snaží WHO šířit osvětu ve formě různých kurzů, brožur nebo kampaní. Zaměřuje se hlavně na mladé ženy, nebo osoby, které mají množství pigmentových skvrn. WHO se snaží po světě regulovat počty solárií nebo jejich služby. V potaz přichází dvě možnosti – zcela solária zakázat, nebo využít metodu omezení jejich činnosti. Některé státy už provoz solárií zcela zakázaly. V roce 2009 to byla jako první na světě Brazílie, která povoluje využití UV záření pouze pro lékařské účely. Austrálie zakázala provoz solárií v roce 2016.

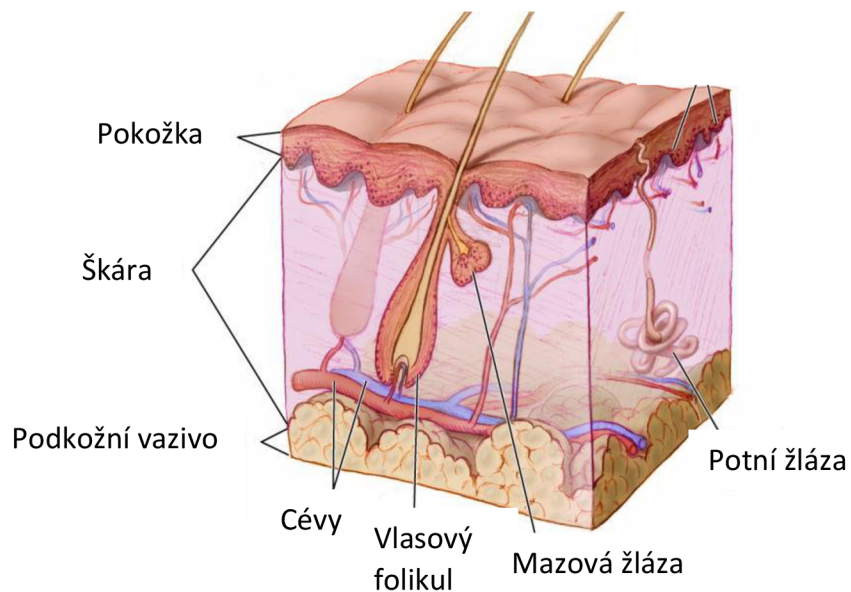
WHO (2017) se shoduje na tvrzení, že solária škodí lidskému organismu prakticky ve všech směrech. Snaží se zpřísnovat pravidla pro jejich používání a apelují na státy, aby jejich provozy zakázaly či omezily. Také se snaží o to, aby nešlo pouze o byznys, ale aby majitelé solárií mysleli na zdraví lidí.

4. Kožní ústrojí člověka

4.1 Stavba lidské kůže

Kůže (lat. *cutis*, řec. *derma*) je největší orgán lidského těla, a její hmotnost odpovídá cca 7 % z celkové hmotnosti člověka, což jsou zhruba 3 kilogramy (Marieb et al., 2012; Čihák, 1997). Plocha kůže se mění s věkem člověka a konečnými finálními proporcemi, ale obvykle zaujímá plochu 1,6–1,8 m². Největší plochu pokrývá kůže dolních končetin (36 %) a nejmenší kůže na hlavě a krku (11 %). Mocnost kůže není všude po těle stejná – rozmezí se pohybuje od 0,5 do 4 mm. Nejtenčí je na mužském penisu a na víčku oka, naopak nesilnější na zádech (Čihák, 1997). Dle Naňky (2009) můžeme dále dělit kůži na ochlupenou a neochlupenou. Ochlupená kůže pokrývá téměř celé tělo. Menší pokryvnost má neochlupená část, což jsou například dlaně nebo plosky nohou.

Lidská kůže se skládá ze 2 základních vrstev – pokožky (*epidermis*) a škáry (*corium*). Pod škárou se nachází plynule navazující podkožní vazivo (*tela subcutanea*), které se někdy nepovažuje za hlavní vrstvu kůže (Merkunová a Orel, 2008). Ke kožnímu ústrojí patří i deriváty pokožky, jakou jsou vlasy, nehty, chlupy. Dále také exokrinní žlázy – mazové, potní a mléčné (Holibková a Laichman, 2006). Stavba kůže je vyobrazena obrázkem č. 7.



Obr. č. 7: Stavba kůže (Zdroj: entwellbeing.com.au, 2019, upraveno)

4.1.1 Pokožka (*epidermis*)

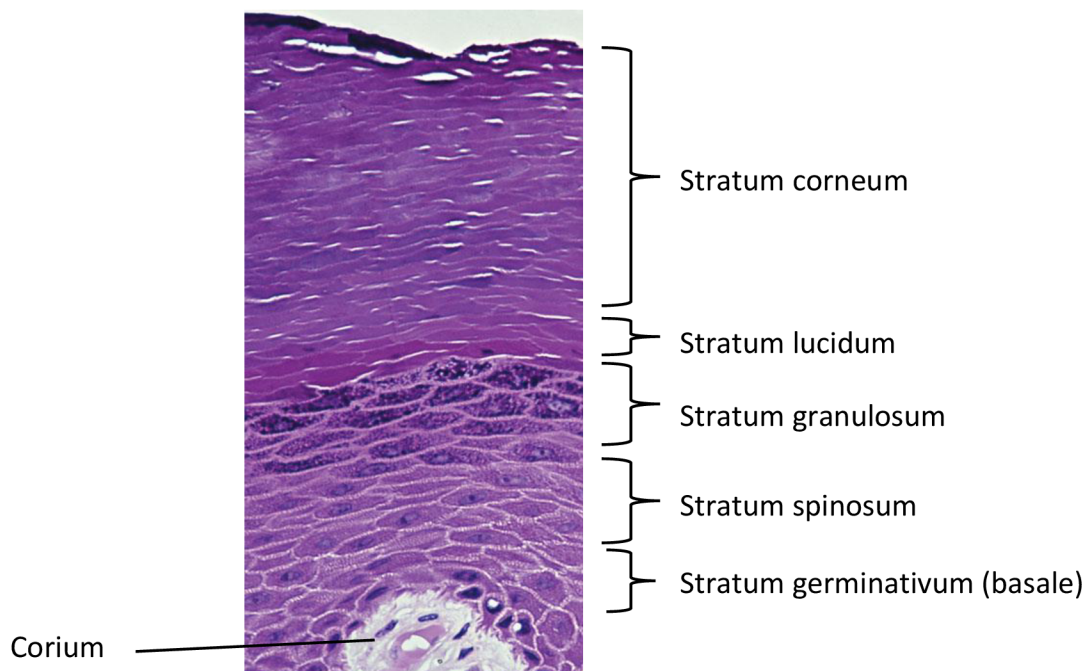
Epidermis je nejsvrchnější část kůže. Přichází neustále do styku s vnějším okolím, musí odolávat každodenním mělkým poškozením a zabraňuje vniknutí mikroorganismů (Trojan, 2003). Pokožka je tvořena vrstevnatým dlaždicovým epitelem, který rohovatí. Zrohovatělá část epidermis dobře chrání ostatní vrstvy kůže před vnějšími vlivy a nepropouští vodu (Trojan, 2003).

Epidermis je složená z 5 vrstev (obr. č. 8), ve kterých se nachází 4 základní typy buněk – keratinocyty, melanocyty, Merkelovy a Langerhansovy buňky.

Vrstvy epidermis:

- **Stratum germinativum = stratum basale** je základní vrstva epidermis. Nachází se v její spodní části nad škárou. Stratum basale je tvořena vrstvou cylindrických buněk (Marieb et al., 2012). Neustálou mitózou buněk této vrstvy zde vznikají nové buňky keratinocyty (Čihák 1997). Ty jsou posouvány až na povrch pokožky, přičemž se na své cestě postupně oplošťují, rohovatí a odumírají. Ve stratum basale najdeme také poměrně velké Merkelovy buňky, které mají funkci mechanoreceptorů. Melanocyty jsou další důležité buňky, které zauímají až ¼ ze všech buněk v této vrstvě. V této vrstvě epidermis dochází k prvotní fázi syntézy vitamínu D po reakci s UVB zářením (Marieb et al., 2012).

- **Stratum spinosum** je další vrstva, která se skládá z několik řad buněk. Je také mitoticky aktivní, ale méně než stratum basale. Najdeme zde mnoho keratinocytů, které tvoří typické výběžky. Ve stratum spinosum jsou také hvězdicovité imunitní Langerhansovy buňky, které pohlcují patogeny (Marieb et al., 2012).
- **Stratum granulosum** je tenká vrstva epidermis, ve které se nacházejí deskovité keratinocyty stále ještě s jádry. Stratum granulosum už není vyživována ze škály. Z tohoto důvodu dochází k odumírání keratinocytů. Zrna (granula) mezi keratinocyty obsahují látku zvanou keratohyalin, která je prekurzorem keratinu. Díky keratohyalinu se dostává keratin do vyšších vrstev pokožky. V zrnech jsou glykolipidy, které zabraňují úniku vody z epidermis. Glykolipidy se nachází i ve stratum corneum (Čihák, 1997).
- **Stratum lucidum**, nebo také přechodová vrstva, je předposlední vrstva epidermis (Marieb et al., 2012). Na histologických preparátech pod mikroskopem má zářivou barvu, protože v buňkách stratum lucidum se nachází bílkovina eleidin. Vrstva je nejvíce zřetelná na pokožce dlaně nebo chodidla (Čihák, 1997). Buňky keratinocytů mají stále deskový tvar a jsou zcela odumřelé (Marieb et al., 2012).
- **Stratum corneum** je nejsvrchnější vrstva pokožky. Nachází se zde zcela keratinizované (zrohovatělé) mrtvé buňky. Ty se ve formě šupin průběžně oddělují od pokožky. Odumřelé keratinocyty společně s glykolipidem ze stratum granulosum tvoří nepropustnou vrstvu, díky které je naše pokožka odolná vůči vodě (Marieb et al., 2012).



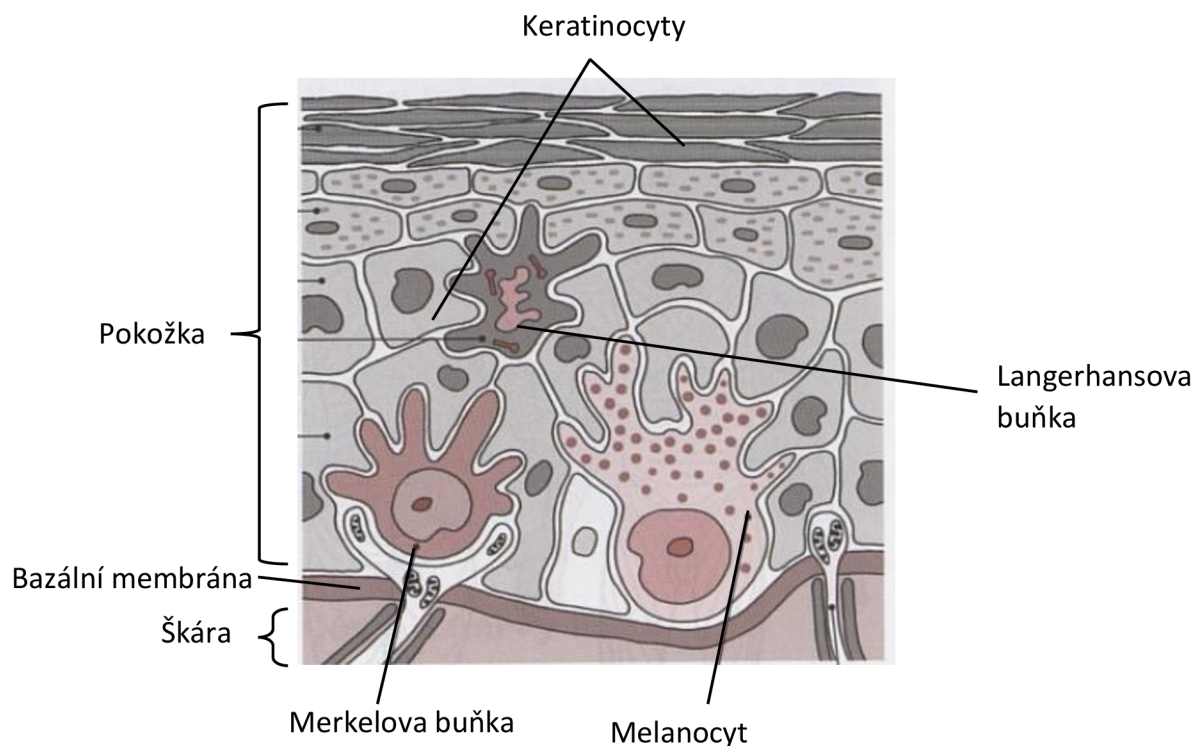
Obr. č. 8: Vrstvy epidermis (Zdroj: Marieb et al., 2012, p. 104, upraveno)

Epidermální buňky:

- **Keratinocyty** jsou buňky, které obsahují protein keratin. Ve velkém počtu jsou prostoupeny všemi vrstvami epidermis. Vznikají jako cylindrické buňky s jádrem ve spodní části epidermis (stratum basale), odkud jsou vytlačovány nově se tvořícími buňkami k povrchu epidermis. Zde už mají charakter deskových buněk bez jádra. Tento proces se jmenuje keratinizace, a trvá cca 30 dní (Naňka 2009; Marieb et al., 2012). Prakticky se s keratinizací setkáváme každý den. Mrtvé buňky pokožky se uvolňují samovolně, nebo jim můžeme pomoci mechanickými tělovými peelingy apod. Keratinocyty především chrání pokožku před mechanickým poškozením z vnějšího prostředí. Důležitou funkcí keratinocytů je schopnost nepropustit vodu. Zrohovatělá stratum corneum je voděodolná, proto při styku s vodou nedojde k poškození živých níže uložených buněk. Dále má schopnost nás ochránit před chemickými látkami a různými bakteriemi (Scanlon and Sanders, 2007).
- **Melanocyty** jsou pro z hlediska zaměření této práce nejdůležitější. Jde o pigmentové buňky, které produkují tmavé barvivo (melanin). Vyskytují se ve stratum basale mezi keratinocyty, kde se společně formují do tzv. epidermové melaninové jednotky. Rozložení melanocytů po těle člověka není rovnoměrné, ale

poměr keratinocytů a melanocytů je u všech lidí prakticky stejný (Pizinger, 2003). Nejvyšší koncentrace melanocytů je na částech těla, které jsou nejvíce vystavované slunci, tedy hřbet ruky nebo obličej (Čihák, 1997). Dále záleží na tloušťce kůže a na jejím prokrvení. Na barvu lidské kůže nemá tedy vliv množství melanocytů, ale množství melaninu, který produkují. Barvu ovlivňuje i počet karotenoidů, konkrétní typ melaninu a jeho schopnost se transportovat do svrchní části epidermis (Pizinger, 2003). Lidem s tmavou kůží se tvoří velké množství melaninu, který se u nich nachází nad jádry keratinocytů, aby nebyla UV zářením poškozena genetická informace (Čihák, 1997). Naopak lidem trpícím albinismem – albínům – se melanin netvoří skoro vůbec (Pizinger, 2003). Melanocyty chrání kůži před UV zářením, které kůži poškozuje (Naňka, 2009) (vlivu UV záření na kůži se budeme věnovat podrobněji v kap. 5). Kromě epidermis jsou melanocyty přítomny také v duhovce oka (*iris*) nebo ve vlasových folikulech (Scanlon and Sanders, 2007).

- **Merkelovy buňky** se nachází se ve stratum basale, ale pocházejí z neurální lišty (Naňka, 2009). Jejich počet není hojný jako u ostatních buněk epidermis, ale mají větší velikost než keratinocyty (Čihák, 1997). Velikostní rozdíl je vidět na obr. č. 9. Merkunová a Orel (2008) uvádí, že tyto buňky jsou blízko plochých nervových vláken nervových buněk, které jsou ve škáře. Merkelovy buňky reagují zejména na dotek – jedná se tedy o mechanoreceptory. Nejcitlivější jsou rtech nebo na zevních genitálech.
- **Langerhansovy buňky** najdeme ve stratum spinosum. Jsou charakteristické svým hvězdicovitým tvarem, čímž se liší od ostatních epidermálních buněk. Mají podobné vlastnosti jako makrofágové (Čihák, 1997). Jejich úkol je chránit kůži před vnějšími patogeny, které se dostaly hlouběji do kůže skrze narušenou epidermis. Langerhansovy buňky daný patogen předají až do lymfatického systému, kde dojde k imunitní reakci (Scanlon and Sanders, 2007). Tvoří se v kostní dřeni, a přes krevní řečiště a stratum basale se dostanou do epidermis (Naňka 2009). Počet Langerhansových buněk je různorodý dle místa jejich výskytu, a také silně reagují na UV záření. Kromě epidermis se nachází ve vlasových folikulech (Čihák, 1997; Štork, 2008).



Obr. č. 9: Rozmístění buněk v epidermis (Zdroj: Druga a kol., 2013, str. 159, upraveno)

4.1.2 Škára (*corium*)

Škára je vazivová vrstva kůže, která je složena z propletených vláken kolagenu a elastinu. Společně vlákna zajišťují hlavní vlastnosti škóry – pevnost a pružnost (Trojan, 2003). Škára se skládá ze 2 vrstev – povrchové (*stratum papillare*) a hlubší vrstvy (*stratum reticulare*). Stratum papillare je bohatá na vazivové buňky (fibrocyty) a kapiláry. Nachází se zde vlákna kolagenu i elastinu. Vlákna elastinu zajišťují pružnost (elasticitu) kůže a kolagenní vlákna tažnost a odolnost vůči tahu (Marieb et al., 2012). Stratum papillare navazuje na epidermis dermálními výběžky. Hluběji položená stratum reticulare je tvořena sítí kolagenních vláken (Naňka, 2009). Je zde méně fibrocytů a také minimum elastických vláken (Čihák, 1997). Díky liniovému rozložení kolagenních vláken se na těle tvoří, tzv. liniové štěpy kůže, jejichž znalost je využívána v chirurgické praxi, zejména v plastické chirurgii. V případě, že se vazivo ve škáře roztáhne příliš, mohou se na těle tvořit strie. Se striemi se často setkávají těhotné ženy, protože dochází k enormnímu roztažení vaziva (Čihák, 1997; Naňka, 2009). Škára je protkaná množstvím nervů a cév. Cévy škóry hrají velmi zajímavou roli v termoregulaci. Dokážou v sobě zadržet až 5 % krve z celkového objemu. Pokud dojde k ochlazení vnitřních orgánů, nervy dají podnět k přenosu krve ze škóry, a tím orgány ohřejí. V případě přehřátí organismu cévy pojmu dané teplo a odvedou ho z těla ven (Marieb et al., 2012).

4.1.3 Podkožní vazivo (*tela subcutanea*)

Jak už bylo zmíněno výše, podkožní vazivo se samo o sobě nepokládá za hlavní složku kožního ústrojí (Holibková a Laichman, 2006). Někdy se můžeme setkat také s názvem *hypodermis* (z řeckého „pod kůží“) (Marieb et al., 2012). Podkožní vazivo slouží jako přechodná vrstva mezi škárrou a svalovými fasciemi. Podkoží je složeno z kolagenního a elastického vaziva, jejichž prostory vyplňují tukové buňky. Relativně dobře klouže po fasciích díky vlastnostem vaziva (Naňka, 2009). Dle Marieb et al. (2012) se tloušťka podkoží mění dle pohlaví, stylu života, věku a zdravotního stavu. Ženy se potýkají s vyšší mocností podkožního tuku v oblasti stehen, muži mají jako problémovou partii břicho.

4.2 Funkce kůže

Kůže jako jeden z mála orgánů přichází každodenně do styku s okolním prostředím. Musí odolávat teplotním rozdílům, tření, oděrům, styku s různými textiliemi, kosmetice, a v poslední řadě slunečnímu záření (Trojan, 2003). Dále má mnoho dalších funkcí, které se dějí uvnitř a nejsou na první pohled zjevné. Různí autoři se shodují na několika funkcích kůže, které budou vyjmenovány níže.

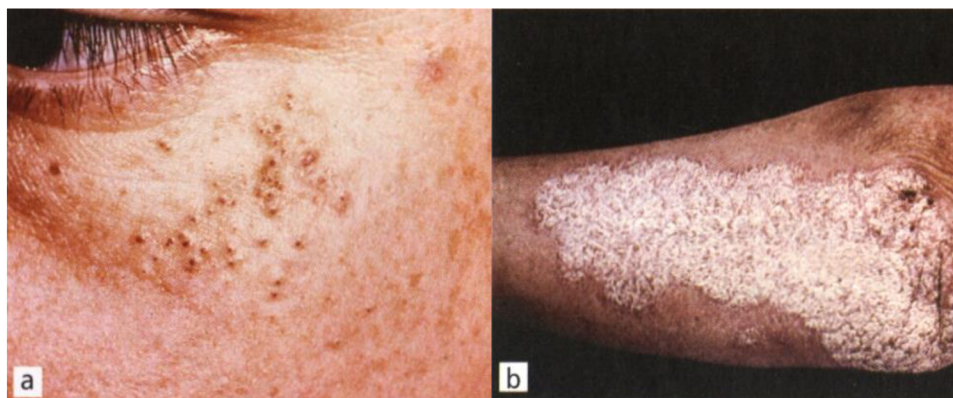
- **Ochranná funkce** kůže nás chrání před mnoha vlivy. Kůže nám slouží z hlediska prvotní ochrany jako bariéra, která chrání tělo před mechanickým poškozením ze vnějšího prostředí. Uplatňuje se zde, například podkožní vazivo, které funguje jako polštář, který dokáže ztlumit a rozložit náraz nebo úder vniklý při sportu nebo při běžných činnostech (Trojan, 2003). Proti UV záření nás chrání zrohovatělá vrstva epidermis, melanocyty a keratohyalin ve stratum granulosum. Pokud by tato funkce nefungovala správně, došlo by k poškození buněk. Na chemické obranné funkci se podílí opět zrohovatělé keratinocyty, které se v případě poškození sloupnou z pokožky (Štork et al., 2008). Jestliže dojde k hlubšímu proniknutí chemikálie nebo mikroorganismů do škárky, tak se aktivují imunitní Langerhansovy buňky (Trojan, 2003). Do chemické funkce spadá i schopnost kůže nepropouštět vodu a v ní rozpustné látky (Kittnar, 2011).
- **Termoregulační funkce** je pro člověka velmi důležitá. Samotné podkožní tukové buňky jsou dobrý tepelný izolant. K regulaci tepla v těle slouží síť kapilár a potních žláz. Kapiláry se větví z arteriol, což jsou drobné tepny, které se díky

hladké svaloviny dokážou stahovat a roztahovat dle potřeby těla (Marieb et al. 2012; Trojan, 2003). V případě zahřátí organismu se arterioly roztáhnou – dojde k vasodilataci – a průtok krve je rychlejší, čímž se odvádí i teplo. Opakem je vasokonstrikce, kdy se arterioly zúží a teplo z těla neuniká (Scanlon and Sanders, 2007). Potní žlázy jsou skoro po celém těle a dělí se na dva typy – apokrinní a ekrinní. Apokrinní (velké) potní žlázy se nachází v okolí genitálu a v podpaží. Na termoregulaci nemají vliv (Trojan, 2003). Naopak ekrinní (malé) potní žlázy hrají v termoregulaci významnou roli. Jejich největší koncentrace je na čele a dlaních (Marieb et al., 2012). Vylučují pravý pot, což je jednoduše řečeno hypotonický roztok vody a chloridu sodného s příměsí iontů vápníku, hořčíku nebo draslíku. Pot sám o sobě nemá žádný zápach, ale při styku s bakteriemi dojde ke vzniku nežádoucího pachu. Pokud se organismus začne přehřívat, ekrinní žlázy začnou produkovat pot, což vede k ochlazení organismu (Lüllmann-Rauch, 2012).

- **Smyslová funkce** kůže je významná z hlediska jeho prvotní reakce na vnější prostředí. Díky množství senzoričkových receptorů je naše tělo schopné komunikovat s okolím a vnímat podněty zvenčí (bolest, teplota) (Trojan, 2003). Receptory se nacházejí na nervových zakončeních a můžeme je primárně rozdělit na mechanoreceptory a termoreceptory. Mechanoreceptory zaznamenávají dotyk, vibrace nebo natažení (Štork et al., 2008). Jako příklad mechanoreceptoru je možné uvést i už zmíněné Merkelovy buňky (Scanlon and Sanders, 2007). Termoreceptory vnímají změny teplot, ať už přílišný chlad nebo teplo (Štork et al., 2008).
- **Psychosociální funkce** kůže je pro člověka významná především ve společenském životě. Barva kůže, vrásky nebo pigmentové skvrny mohou o člověku mnoho vypovědět. Při komunikaci si všímáme mimiky a celkového výrazu jedince. Dle vrásek lze někdy odhadnout stáří člověka nebo jeho psychický stav. Barva kůže nám zase řekne něco o jeho původu. Kůže hraje roli také při hledání vhodného partnera, na němž si všímáme jeho rysů a celkového vzhledu (Trojan, 2003; Štork et al., 2008). Psychický blok, a posléze i neschopnost sociálně žít, mají někteří lidé s vleklými až chronickými kožními chorobami. Níže si uvedeme dvě z nich.

Jedno z nejčastějších onemocnění kůže v oblasti obličeje je **akné** (*acne vulgaris*). Toto zánětlivé onemocnění kůže způsobuje estetické i psychické problémy nejen adolescentům. Některé jedince akné doprovází i v dospělosti, nebo se v dospělém věku začne teprve tvořit (Leibold, 1995). Akné vzniká zanáčením a ucpáním mazových žláz, které se primárně projevuje jako světlý komedon. Po chemické reakci mazu a keratinu se zevně objevují otevřené komedony – černé tečky (obr. č. 10 vlevo). Vnikající bakterie dokážou rozložit částí mazu na mastné kyseliny, čímž dojde k většímu zanáčení a po čase i k infekci. Takto zanáčené komedony se začínou projevovat jako červené vrídky, nebo jako typické bělavé pupínky (Teplá a kol., 2010). Mnoho lidí se domnívá, že akné se dá vyléčit pobytem na slunci. Leibold (1995) upozorňuje, že UV záření působí na akné v tomto případě pozitivně jen za určitých podmínek. Nesmíme se vystavovat UV záření dlouhodobě a bez ochranných krémů. Pobyt na přímém odpoledním slunci také není ideální. Dále Leibold (1995) dodává že intenzivní příjem UV paprsků vede k vysušení pokožky, způsobuje pocení a paradoxně zvyšuje produkci mazu.

Nepříjemnějším a závažnějším onemocněním kůže je **lupénka** (*psoriasis vulgaris*). Lupénka je zánětlivá neinfekční kožní choroba. Objevuje se na exponovaných částech těla, jako jsou lokty a kolena, v pokročilé formě postihuje i větší tělní plochy. Obvykle se objevuje u jedinců s genetickými predispozicemi, ale není to pravidlem. Jedná se o chronické onemocnění, při kterém dochází k rychlému dělení a keratinizaci buněk pokožky. Neustále se tvoří nové odlupující se šupiny, a na těle se poté formují červené mapy, protože buňky kůže se nestačí obnovovat. Lupénka má mnoho forem – od lehčích lokálních až po obrovské plochy zasahující velkou část těla (obr. č. 10 vpravo). Mechanické podráždění a možné infekce umocňují výskyt lupénky. Léčba je odvozena od formy lupénky. Jednou ze zajímavých léčebných metod je fototerapie UVB zářením o vlnové délce 311 nm (Niedner a Adler, 2005).



Obr. č. 10: Vlevo lehká forma akné, vpravo těžší forma lupénky (Zdroj: Niedner a Adler, 2005, str. 119 a 191)

Kůže má také metabolickou funkci, neboť se zde tvoří vitamin D za účasti UV záření. Resorpční funkce zajišťuje vstřebávání látek rozpustných v tucích. Tutu vlastnost kůže využíváme při aplikaci krémů a mastí. Opakem je možnost exkrece, kdy se skrze potní a mazové žlázy dostává na povrch voda, lipidy a soli (Trojan, 2003; Kittnar, 2011).

5. Vliv UV záření na lidský organismus

5.1 Kožní fototypy

Člověk se vystavuje slunečnímu záření prakticky celý život. Chodíme do práce, na procházky, na výlety, a nevědomě necháme sluneční paprsky ovlivňovat naši kůži. V našich geografických podmínkách jsme nejvíce vystavováni slunci na konci jara, a především v období léta. V tomto období je kůže vystavována největšímu náporu UV paprsků (Krajsová, 1993).

Intenzita UV záření není všude na Zemi stejná – mění se se vzdáleností od rovníku, nadmořskou výškou, mocností ozonové vrstvy či mocností oblaků (Ettler, 2004). Krajsová (1993) upozorňuje, že zmíněná oblačnost není pro UV paprsky neprostupná bariéra. Vysoká a střední oblaka pohlcují jen malé procento záření. Před spálením nás na 100 % neochrání ani nízko položené husté mraky, nebo zcela zatažená obloha. Dále zmiňuje, že spálit se dá i na zastíněném místě. Odrazivost paprsků se zvyšuje na světlých otevřených místech (písek na pláži, čerstvý sníh na horách). V životě se nám tedy stává, že se spálíme i za chladného počasí nebo ve stínu slunečníku. Proto je dle Food and Drug Administration (Fda.gov, 2019) vhodné

nosit oblečení, které ochrání kůži před spálením, zejména v odpoledních hodinách. V minulosti si laická veřejnost myslela, že častý pobyt na slunci posiluje imunitní systém, ale není to pravda (Lajčíková, 2005).

UV záření ovlivňuje organismus jedinců v rozdílné míře. Lidé na různých místech planety mají odlišnou barvu kůže, která souvisí s množstvím kožního barviva melaninu, jenž zásadně ovlivňuje reakci kůže na UV záření. Množství melaninu u národností a etnik je odvozeno od dlouhodobé evoluce na určitém geografickém území. Bělochům se aktivuje mnohem méně melaninu, proto se do kůže dostane více UV paprsků, které mohou vyvolat zarudnutí (Ettler, 2004). Nejvíce náchylní na jakékoliv vystavení slunci jsou albíni. Kvůli minimálnímu množství melaninu kůže albínů okamžitě zčervená a spálí se. Naopak lidem s tmavou až černou kůží se tvoří obrovské množství melaninu, proto se jich zarudnutí ani spálení pokožky v podstatě netýká (Pizinger, 2003).

Na základě výše uvedeného můžeme jedince dle barvy kůže rozdělit na tzv. kožní fototypy. Fototyp člověka určujeme dle kožní reakce po pobytu na přímém slunci na začátku letní sezóny. Dále je důležitá genetika a anamnéza jedince (Krajsová, 2006; Blechová a Suchý, 2008). WHO (2017) a Krajsová (2006) se shodují na 6 fototypech, které jsou charakterizovány z různých hledisek. Za základní kritérium se považuje barva chráněné kůže (trup, záda). Dále pak barva vlasů, barva očí, a jako doplňující znak je četnost pih. Hodnotí se také intenzita opálení a možnost spálení se. Z pohledu laika si můžeme představit zástupce každého fototypu jako obyvatele určitého státu od polárního kruhu až po rovník. Níže uvedené fototypy jsou charakterizovány Krajsovou (2006), Ettlerem (2004) a WHO (2017).

Fototypy I a II jsou velmi málo odolné vůči UV záření, protože melanocyty produkují nízké množství melaninu. Spálí se pokaždé, a pigmentace dosáhne po delší době jen fototyp II. Lidé s fototypem I se opálí vzácně, a ne dlouhodobě. Typickými národnostmi s fototypem I a II jsou Norové, Irové nebo Dáni. S fototypem II se můžeme setkat i u Středoevropanů.

Ve střední Evropě se ale nejvíce setkáváme s **fototypem III**. Kůže tohoto typu si s UV zářením dokáže poradit, protože má více melaninu a její barva je lehce do hněda. Ke spálení dochází při dlouhodobém opalování bez ochranných přípravků. Při běžném slunění se kůže rovnoměrně opálí a zhnědne. Patří sem, například obyvatelé České republiky nebo Německa.

Fototyp IV je běžný pro obyvatele subtropické oblasti Evropy. Jejich pokožka je olivově hnědá a má relativně vysokou odolnost vůči UV záření. Fototyp IV se vždy opálí a spálí se výjimečně. K fototypu IV řadíme národnosti, jako jsou Italové, Řekové nebo Španělé.

Nejvíce odolné proti UV záření jsou **fototypy V a VI**. Mají tmavě hnědou až černou pokožku. Díky enormnímu množství melaninu dochází ke spálení opravdu jen ve

výjimečných případech u fototypu V. Pigmentace u těchto fototypů je tak silná, že už nedochází k dalšímu výraznějšímu opálení. S fototypem V se setkáváme u Arabů, Egyptanů nebo Indiánů. Pro fototyp VI jsou typické národnosti subsaharské Afriky (Etiopie, Nigérie, Uganda) a Aboriginci v Austrálii.

Kritéria všech šesti fototypů jsou shrnuta v následující tabulce. Tabulce odpovídá řada šesti obličejů žen s typickými rysy daných fototypů (obr. č. 11).

Tab. č. 1: Fototypy kůže dle WHO (2017, str. 14):

I	II	III	IV	V	VI
velmi světlá pokožka; blond/zrzavé vlasy; modré oči; velmi časté pihy	světlá pokožka; blond/světle hnědé vlasy; modré/oříškově hnědé oči; časté pihy	světlá pokožka, tmavé blond/hnědé vlasy; hnědé oči; občas pihy	olivově hnědá pokožka; tmavě hnědé vlasy; tmavě hnědé oči; bez pih	tmavě hnědá pokožka; tmavě hnědé/kaštanové vlasy; tmavě hnědé oči; bez pih	tmavě hnědá až černá pokožka; černé vlasy; temně hnědé oči; bez pih
vždy se spálí	obvykle se spálí	mírně se spálí	minimálně se spálí	vzácně se spálí	nikdy se nespálí
neopaluje se	opaluje se minimálně	opaluje se rovnoměrně	opaluje se vždy	lehce se opaluje	neopaluje se



Obr. č. 11: Vizuální přehled fototypů (Zdroj: skinsolutions.md, 2020, upraveno)

5.2 Pozitivní vliv UV záření

Nejdůležitější pozitivní účinek UV záření na organismus člověka je tvorba vitamínu D. Vitamin D je pro člověka významný z hlediska ontogenetického vývoje a správného fungování organismu (Horák, 2019). Neobejde se bez něj osifikace, oběhová soustava ani imunitní systém. Podporuje správný vývoj svalové a kosterní soustavy, a předchází propuknutí roztroušené sklerózy. V neposlední řadě odbourává depresi a navozuje psychickou pohodu. Vitamin D patří do skupiny vitaminů, které jsou rozpustné v tucích (Officedietarysupplements.gov, 2020). Pokud dojde k předávkování, tak je vitamin D pro

člověka toxický. K předávkování při jeho přirozeném příjmu dochází velmi zřídka (Horák, 2019).

Z UV záření se na syntéze vitamínu D podílí pouze UVB záření. V lidské kůži je obsažen cholesterol – konkrétně 7-dehydrocholesterol, který se po vniknutí UVB záření a tepla mění na provitamin D₃, což je jedna z forem vitamínu D. Provitamin D₃ dále putuje do jater, kde dojde k jeho přeměně na kalcidiol 25(OH)D. Po dalších přeměně v ledvinách a ostatních tělních tkáních se z kalcidiolu stává kalcitriol 1,25(OH)D. Kalcitriol už se poté naváže na protein nesoucí vitamin D. Po této vazbě už vzniklý vitamin D působí na výše zmíněné procesy v lidském těle (Ettler, 2004; Sorenson, 2012). Je významný hlavně ve vývoji dětí, protože reguluje hladinu vápníku a fosforu, což jsou stěžejní prvky při osifikaci. Při jeho nedostatku dochází u dětí ke křivici, u dospělých k osteomalacii (Freintinger Skalická a kol., 2010). Office of Dietary Supplements (2020) tvrdí, že kromě interakce kůže s UV zářením jsou provitamin D₃ a vitamin D k sehnání v lékárnách jako doplněk stravy. Pro organismus je přirozenější příjem vitamínu D z určitých potravin, ve kterých je obsažen. Jsou to tučné ryby (tuňák, makrela), rybí tuk, houby, nebo sójové a mandlové mléko (Officedietarysupplements.gov, 2020).

Intenzita UV záření a posléze syntéza vitamínu D úzce souvisí s geografickou polohou a vzdáleností od rovníku. Logicky si můžeme myslet, že lidé žijící na místech s vysokou expozicí slunečního záření, mají vitamínu D dostatek (Sorenson, 2012). Není tomu tak ale vždy, protože dle má přes 80 % žen v africkém Súdánu jeho nedostatek. Podobně jsou na tom i ženy ze Saudské Arábie nebo Jordánsku (Husain et al., 2019). Všeobecně na nedostatek vitamínu D trpí lidé žijící v severských oblastech, tedy obyvatelé Kanady, severu USA, Norska, Ruska apod. Tato území mají velmi málo slunečních dnů. Další faktory tvorby vitamínu D se kopírují s faktory ovlivňujícími dopad UV záření na zemský povrch. Jsou to nadmořská výška, oblačnost nebo mocnost ozonoféry. Negativní vliv na dopad UV záření a tvorbu vitamínu D má i znečištěné ovzduší (Sorenson, 2012).

V České republice nastává problém s nedostatkem vitamínu D příchodem zimy a trvá až do jara. Dle studií mají velmi nízké hladiny vitamínu D novorozenci narození počátkem jara. Nízké zimní teploty, inverze a silná oblačnost zabraňují příjmu vitamínu D prostřednictvím UV záření. I v případě, že je slunečný zimní den, vrstvy oblečení nepropustí UV záření do kůže. Nechráněná místa jsou ale pořád schopna UV záření absorbovat, proto je zdravé pobývat na zimním slunci co nejčastěji. Obvykle stačí 15 minut, aby se vitamin D doplnil. Při nedostatku vitamínu D jsou lidé často nemocní, mají deprese, špatnou náladu a celkově jsou unavenější než v jiné části roku. V zimě je vhodné jíst stravu, která vitamin D

obsahuje. V lékárnách jsou dostupné tablety s provitaminem D₃, které se užívají jako doplněk stravy (Horák, 2019). Varianta, která je v zimních měsících stále více využívána, jsou solární studia. Důležitý je fakt, že v soláriích se využívá UVA záření (viz kap. 3.3.2), které syntézu vitamínu D neovlivňuje. Jak bylo zmíněno na začátku této kapitoly, vitamín D se tvoří pouze za účasti UVB záření. WHO (2017) také upozorňuje, že v našich zeměpisných šířkách stačí nízký příjem UV záření, aby k syntéze vitamínu D došlo. Pokud jsou však zimní měsíce dlouhé a bez slunečných dní, doporučují se výše zmíněné doplňky stravy, které nejsou potenciálním spouštěčem rakoviny kůže.

5.3 Negativní vliv UV záření

UV záření (přirozené i umělé) má bohužel mnoho negativních účinků na lidský organismus. Reakce na UV záření je u každého jedince specifická. Dermatologie vychází především z kožních fototypů a genetické predispozice jedince. V České republice se objevují nejčastěji fototypy II a III, které jsou velmi variabilní a individuální. UV záření způsobuje i postupné estetické nevratné problémy kůže, které se projevují časem. Řadíme sem předčasné stárnutí kůže, tvorbu vrásek, ztrátu elasticity kůže nebo pigmentové skvrny (Krajsová, 2006; Ettler, 2009).

UV záření způsobuje fotoalergické reakce, může vést až ke zhoubnému kožnímu karcinomu či poškození zraku (Lajčíková a Pekárek, 2009). Vybraným fotobiologickým reakcím na UV záření budou věnovány následující podkapitoly. Ettler (2004) dělí kožní reakce a změny do tří skupin – na akutní, subakutní a chronické. V následujícím textu bude podrobněji pojednáno pouze o akutních reakcích a chronických změnách kůže.

5.3.1 Akutní reakce kůže

Akutní reakce kůže, jak už z názvu vypovídá, jsou reakce vznikající v řádech hodin po kontaktu se slunečním zářením. Je to obrana kůže vůči UV záření, která se projevuje zarudnutím, zvýšenou teplotou, kopřivkou, svěděním nebo puchýřky. Akutní reakce dělíme na erytémovou reakci a pigmentaci (Ettler, 2004).

- **Erytémová reakce** je zánětlivý kožní projev, který se objevuje brzy po kontaktu s UV zářením. Nejnápadnější je u jedinců se světlou pletí, tedy s fototypy I až III (Ettler, 2004). Kromě pigmentace závisí vznik erytému i na tloušťce kůže. Na exponovaném místě se vytvoří zarudlé na omak bolestivé horké místo, které může

otékat (obr. č. 12). Pokud je kůže ozařována dlouho, ve škáře se navýší objem krve skoro o 40 % a dojde k erytémové reakci. Díky erytému lze vypočítat minimální erytémovou dávku (MED), což je množství (dávka) UV záření, které způsobí zřetelně ohraničený erytém na kůži. Základní jednotka MED jsou mJ/cm^2 . MED se někdy používá jako kritérium kožního fototypu. Například MED pro fototyp I je $15\text{--}30 \text{ mJ}/\text{cm}^2$, pro fototyp III $35\text{--}50 \text{ mJ}/\text{cm}^2$, pro fototypy V a IV se neudává, protože u nich k erytémové reakci v ideálním případě nedochází. Doba, kdy se erytémová reakce projeví, závisí na typu UV záření. Po oslunění UVB zářením dojde k opožděnému erytému obvykle po 12 hodinách. Erytém zpravidla odezní a dojde ke ztmavnutí (pigmentaci) kůže, případně se odloučí odumřelé keratinocyty – „pokožka se sloupe“. UVA záření vyvolává okamžitou erytémovou reakci, protože proniká hlouběji do kůže (Ettler, 2004; Krajsová, 2006).



Obr. č. 12: Erytémová reakce (Zdroj: encyclopediabritannica.com, 2019)

- **Pigmentace** je projevem dopadu UV záření na lidskou kůži. Laicky řečeno, jde o opálení nebo ztmavnutí kůže. Pigmentace je způsobena pigmentem melaninem, který je produkován melanocyty (Ettler, 2004). V melanocytech jsou organely zvané melanosomy. Melanin je v podstatě přirozená ochrana organismu proti UV záření. Při dopadu UV záření na kůži začne biochemickými procesy v melanosomech oxidovat aminokyselina tyrozin (Pizinger, 2003). Za účasti enzymu tyrozinázy dochází ke složitým procesům, jejichž finálním produktem je melanin. Existují tři typy melaninu, ale pro tuto práci stačí pouze první dva – eumelanin a feomelanin. Eumelanin je tmavý a vyskytuje se u tmavých typů pleti. Feomelanin

je světlý a tvoří se u bělochů. Není ale jisté, že eumelanin zcela ochrání kůži tak, aby nedošlo k jejímu poškození (Pizinger, 2003; Solano, 2016). Vrátime-li se k pigmentaci, tak rozlišujeme dva typy pigmentace. Okamžitá pigmentace (immediate pigment darkening = IDP) nastává po expozici UVA záření nebo delším délkám UVB záření, případně viditelného světla. Pigmentace je patrná neprodleně po styku se zářením nebo pár hodin po něm. Druhým typem je opožděná pigmentace. Ta se dostavuje obvykle třetí den po expozici UVB zářením o kratších a středních vlnových délkách (Ettler, 2004). U fototypu I k pigmentaci nedochází, protože malé množství melaninu není schopné pigment vytvořit. U těchto jedinců dochází k erytémové reakci bez pigmentace. U fototypů V a VI se s pigmentací po dopadu UV záření nesetkáváme, protože jejich kůže je disponovaná enormním množstvím pigmentu zcela přirozeně (Ettler, 2004; Pizinger, 2003).

5.3.2 Chronické změny kůže

Chronické změny kůže jsou zřetelné až po dlouhodobé a intenzivní expozici UV záření. Až 80 % viditelných vad kůže a znaků stárnutí je způsobeno právě UV zářením (Amaro-Ortiz et al., 2014). UV záření je také úzce spojeno s nádorovým bujením. Hned na začátku je vhodné upozornit na dříve zmíněná solária, která sice zaručují mnoho benefitů, ale na důsledky po mnoha letech navštěvování opomínají. Proto je důležité zvážit, jestli je jejich využívání nezbytné. K chronickým změnám kůže řadíme stárnutí kůže (photoaging) a karcinogenezi (Ettler, 2004).

- **Photoaging** je anglický výraz pro stárnutí kůže způsobené UV zářením. Photoaging tedy není přirozené stárnutí kůže člověka s přibývajícím věkem (tzv. intristické stárnutí) (Marieb et al., 2012). Proto je zcela běžné, že potkáme ženu ve středním věku s množstvím vrásek, protože dlouhá léta byla zákaznicí solária. Naopak muž v pokročilém věku může mít vyhlazenou pokožku, protože se slunci nikdy příliš nevystavoval (Ettler, 2004). U photoagingu jde o dlouhodobé hluboké nebo i drobné narušení kůže vyvolané UV zářením. Postižena bývají exponovaná místa – obličej, krk, dekolt nebo horní končetiny (Krajsová, 1993). Ettler (2004) uvádí, že UV paprsky jsou schopny proniknout do škáry, ve které jsou kolagenní a elastická vlákna a fibrocyty. UV záření aktivuje v kůži procesy, při kterých dochází k aktivaci transkripčního faktoru. Receptory keratinocytů a

fibroblastů po ozáření začnou provádět transkripci genů metaloproteázy, což vede k přeměně kožní tkáně. Keratinocyty a fibroblasty po transkripci vylučují metaloproteázu, která degraduje kolagenní vlákna. Po tomto procesu je kolagen potlačen a zůstane velké množství elastinu. Na histologických preparátech se photoaging projevuje jako elastóza, což jsou nepravidelné shluky vláken elastinu ve stratum reticulare (Ettler, 2004). Pokud se vystavujeme UV záření často, dochází k poškození kolagenu opakovaně, což vede k typickým projevům photoagingu – vrásky (často do tvaru kosočtverce), povislá kůže s kožovitou strukturou a pigmentové „jaterní“ skvrny (obr. č. 13 vlevo) (Marieb et al., 2012). Photoaging je především problém jedinců se světlou barvou kůže (fototypy I–III). Nižší produkce melaninu s sebou nese vyšší riziko stárnutí kůže a ostatních kožních reakcí (zarudnutí, karcinogeneze). Všeobecně u lidí se světlou barvou kůže je photoaging zřetelnější v nižším věku, než je tomu u jedinců s tmavou barvou kůže (Marieb et al., 2012). U Středoevropanů se photoaging více projevuje obvykle po 50. roce života (Rostová a kol., 2006).



Obr. č. 13: Pigmentové skvrny a vrásky jako projev photoagingu (Zdroj: dermatology.ca, 2021)

- **Karcinogeneze** je nejzákeřnější a nejzávažnější narušení buněk kůže UV zářením. První případy rakoviny kůže jsou datovány už od konce 18. století, kdy se námořníkům nebo kominíkům tvořily na kůži zvláštní novotvary. Až na počátku 20. století se rakovina kůže dostala do povědomí jako negativní reakce lidské kůže na UV záření (Ettler, 2004). Od 80. let 20. století se počty osob se zhoubným kožním nádorem po celém světě zvyšují (Krajsová, 2006). Zhoubné kožní nádory jsou aktuální, složitý a obsáhlý problém, proto jim bude věnována následující samostatná kapitola.

5.4 Rakovina kůže

Z předchozí kapitoly je známo, že karcinogeneze patří mezi chronické změny lidské kůže (Ettler, 2004). Nezhoubné (benigní) a zhoubné (maligní) kožní nádory jsou podmíněny mnoha faktory, které na lidskou kůži zevnitř i zvenčí působí (Krajsová, 1993). Genetické predispozice a kožní fototyp případné riziko kožních novotvarů zvyšují. Jedinci s fototypy I–III jsou náchylní na vznik akutního erytému, tvorbu pih a spálení se (Krajsová, 2006; Ettler, 2004). Kožní novotvary často postihují osoby s vysokým počtem mateřských znamének. UV záření je schopné poškodit DNA v kožních buňkách, a ne každý organismus si s tím dovede poradit (Krajsová, 2006). Všechny tyto aspekty společně s přijímáním vyššího množství UV záření – především typ UVB – mohou vést k nádorovému bujení (Melanom.cz, 2019). Maligní kožní nádory lze rozdělit na tři základní typy – bazaliom, spinaliom a melanom (Krajsová a Bauer, 1994).

5.4.1 Bazaliom

Jedná se o maligní kožní nádor, který je ze všech tří typů nejčastější, ale také nejlépe léčitelný. Postihuje až 30 % bělochů, a to především starší osoby (Pizinger, 2003; Marieb et al., 2012). Původ bazaliomu je z keratinocytů ze stratum basale. Bazaliom se vyskytuje na obličeji a bývá ohraničený vystouplými noduly. Má uzlíkovitý tvar, hnědou až červenou barvu, je lesklý a vystouplý. Některé formy jsou v jedné rovině s epidermis. Nemetastazuje, ale je schopen se šířit lokálně. Bazaliom často praská, krvácí a svědí. (Pizinger, 2003; skincancer.org, 2021). Pizinger (2003) také tvrdí, že pigmentovaný bazaliom někdy připomíná melanom, proto je důležité podstoupit histologický rozbor pro určení typu nádoru. Dá se odstranit chirurgicky, pomocí kryoterapie či jiných metod. Z 99 % bývá léčba úspěšná, ale pokud se rostoucí bazaliom neodhalí včas, napadá ostatní tkáň (kostní, kožní) (Marieb et al., 2012).



Obr. č. 14: Bazaliom (Zdroj: dermatlas.net, 2003–2019)

5.4.2 Spinaliom

Spinaliom na rozdíl od bazaliomu metastazuje, ale je méně častý. Spinaliom už není problém pouze starší generace, ale čím dál častěji bývá diagnostikům i mladým jedincům. Opět se vyskytuje u osob se světlou pletí. Původ má ve stratum spinosum, odkud se šíří do okolních vrstev kůže. Vzniká ve zdravé kůži nebo po narušení kůže vředem, spáleninou, jizvou atd. Objevuje se na obličeji, krku či hřbetech rukou, často ale i na rtech či genitálech. Obvykle má narůžovělou až rudě červenou barvu, má nepravidelný tvar, tvoří vystouplou (i zarovnanou s pokožkou) šupinatou strukturu, která je ve středu propadlá. Některé spinaliomy vypadají jako otevřené krvácející vředy. V případě, že není spinaliom včas léčen, agresivnější formy se dostávají skrze lymfu do dalších orgánů. Při včasné diagnostice, je možné spinaliom odstranit chirurgicky, laserem či radioterapií (Krajsová a Bauer, 1994; Marieb et al., 2012; Skincancer.org, 2021).

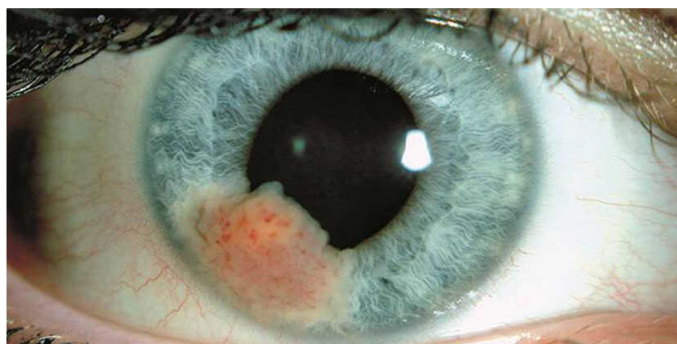


Obr. č. 15: Spinaliom (Zdroj: dermatlas.net, 2003–2019)

5.4.3 Melanom

Melanom patří k nejzákeřnějším kožním nádorům. Jeho vznik je podmíněn genetickými predispozicemi, fototypem a vlivem vnějšího prostředí – především UV záření (Krasová, 2006). Středněvlnné UVB záření je pro člověka z hlediska vniku rakoviny nejškodlivější (Melanom.cz, 2019). Melanom vzniká přeměnou pigmentových buněk melanocytů. Melanocyty nesou geny, které v případě poškození mohou začít mutovat. Z jednoho geneticky pozměněného melanocytu klonováním vznikají další přeměněné buňky. Změněné melanocyty mohou nést buď jednu mutaci, nebo také více mutací. V obou případech na konci procesu dochází k přemnožení melanocytů a vznikají metastázy (Krajsová, 2006). Maligní melanom se může projevit i v oku (obr. č. 16) nebo sliznicích díky přítomnosti melanocytů (Dientsbier a Stáhalová, 2009). Maligní melanom se projevuje jako zvětšující se a

mění se pigmentová skvrna, která může svědit a v pozdním stádiu i krvácet. Kromě v úvodu uvedených predispozic jsou se vznikem melanomu spojena mateřská znaménka, tzv. pigmentové névy. Pigmentové névy vznikají ve stratum basale přeměnou a znásobením počtu melanocytů. Občas mají původ ve škáře. Tyto névy jsou benigní a pouze 1/3 se transformuje na maligní melanom. Zbýlé 2/3 maligních melanomů se vytváří na novém místě bez předchozích pigmentových projevů (Krajsová, 2006).



Obr. č. 16: Melanom oka (Zdroj: americanacademyophthalmology.org, 2020)

Maligní melanom se často dělí na 3 nejzákladnější subtypy – LMM, SSM a NM.

- **LMM (lentigo maligna melanoma)** je povrchově se šířící typ melanomu. Z počátku se projevuje jako pigmentový névus, který se po čase zvětšuje do plochy (obr. č. 17). Roste i několik let a průměr dosahuje i 6 cm (Povýšil, 2007). Má hnědovou barvu různých odstínů a objevuje se nejčastěji na obličeji starších osob, které byly po čas života exponovány UV záření (Povýšil, 2007; Riede and Werner, 2004).
- **SSM (superficial spreading melanoma)** se šíří taktéž povrchově, ale v pokročilejší fázi dochází k růstu do hloubky. Jedná se o nejčastější subtyp melanomu (Povýšil, 2007). Může se objevit kdekoliv na těle, ale projevuje se často na zádech a končetinách. Má hnědou barvu různých odstínů a nepravidelný tvar (Riede and Werner, 2004). Tvoří, tzv. hnízda, což jsou shluky zhoubných melanocytů, které mohou prorůst hlouběji do škáry (obr. č 18). Pokud se SSM nezachytí včas, v epidermis začnou tvořit uzlíkovité struktury (Povýšil, 2007).
- **NM (nodular melanoma)** je rychle se rozvíjející melanom s nodulární strukturou. Je tmavě hnědě zbarvený. Nemá plošnou růstovou fázi, ale šíří se přímo do hloubky. Projevit se může kdekoliv na těle, a pro jedince je velmi nebezpečný a často fatální (Povýšil, 2007; Riede and Werner, 2004).



Obr. č. 17: Lentigo maligna melanoma (Zdroj: Šlampa a kol., 2007, str. 194)



Obr. č. 18: Superficial spreading melanoma (Zdroj: dermatlas.net, 2003–2019)

Ze 100 % diagnostikovaných melanomů nejčastější typ SSM (70 %), 20 % případů je LMM a nejzákeřnější NM tvoří 10 % (Kodet a Krajsová, 2017). Podle vertikálního proniknutí maligních melanocytů do kůže se užívají různá dělení. Šlampa a kol. (2007) uvádí klasifikaci dle Clarca (obr. č. 19).

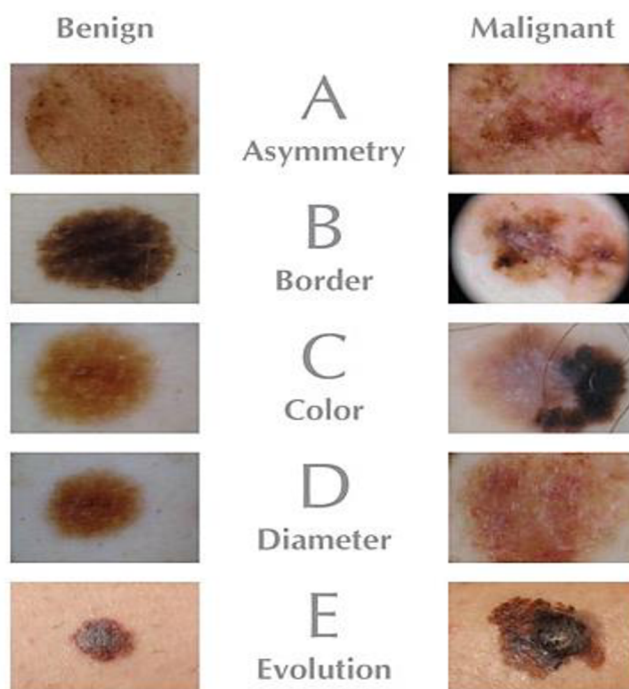
Clark I	melanom <i>in situ</i> : atypická melanocytární hyperplazie, melanocytární dysplazie, maligní neinvazivní léze (Tis)
Clark II	nádor postihuje stratum papillare (pT1, tloušťka nádoru méně než 0,75 mm)
Clark III	nádor postihuje rozhraní mezi stratum papillare a stratum reticulare (pT2, tloušťka nádoru 0,75–1,5 mm)
Clark IV	nádor postihuje stratum reticulare (pT3, tloušťka nádoru 1,5–4,0 mm)
Clark V	nádor postihuje podkoží (pT4, tloušťka nádoru více než 4,0 mm)

Obr. č. 19: Klasifikace dle Clarka (Zdroj: Šlampa a kol., 2007, str. 193)

Včasné odhalení šířícího se novotvaru na kůži je základ pro úspěšnou léčbu. Jedinci s podezřelými či četnými mateřskými znaménky by se měli chránit při opalování, kontrolovat změny na kůži a chodit na pravidelné kontroly k dermatologovi (Diensbier a Stáhalová, 2009). Existuje i metoda samovyšetření, které je pro laika pouze orientační. Ovšem je třeba mít na paměti, že správnou diagnózu stanoví pouze lékař. Metoda či pravidlo na odhalení potenciálního maligního melanomu se nazývá ABCDE. Někdy se odlišné pigmentované kožní útvary metaforicky přirovnávají k ošklivému káčátku (anglicky „ugly duckling“) (Kodet a Krajsová, 2017). Níže bude pravidlo ABCDE vysvětleno (tab. č. 2) a vizuálně demonstrováno na obr. č. 20, kde vlevo vidíme benigní kožní névy a napravo maligní kožní projevy.

Tab. č. 2: ABCDE pravidlo (Kodet a Krajsová, 2017, str. 140):

A – ASYMMETRY (asymetrie)	asymetrický tvar, mizí osová souměrnost
B – BORDER (ohraničení)	nepravidelné a nejasné ohraničení, výběžky a zářezy
C – COLOR (barva)	výrazná nejednotná barva, odstíny hnědé a černé
D – DIAMETER (průměr)	větší než 6 mm, někdy i méně
E – EVOLUTION (vývoj)	změna pigmentové skvrny v čase



Obr. č. 20: Konkrétní příklady ABCDE pravidla (Zdroj: dermaestetica.cz, 2021, upraveno)

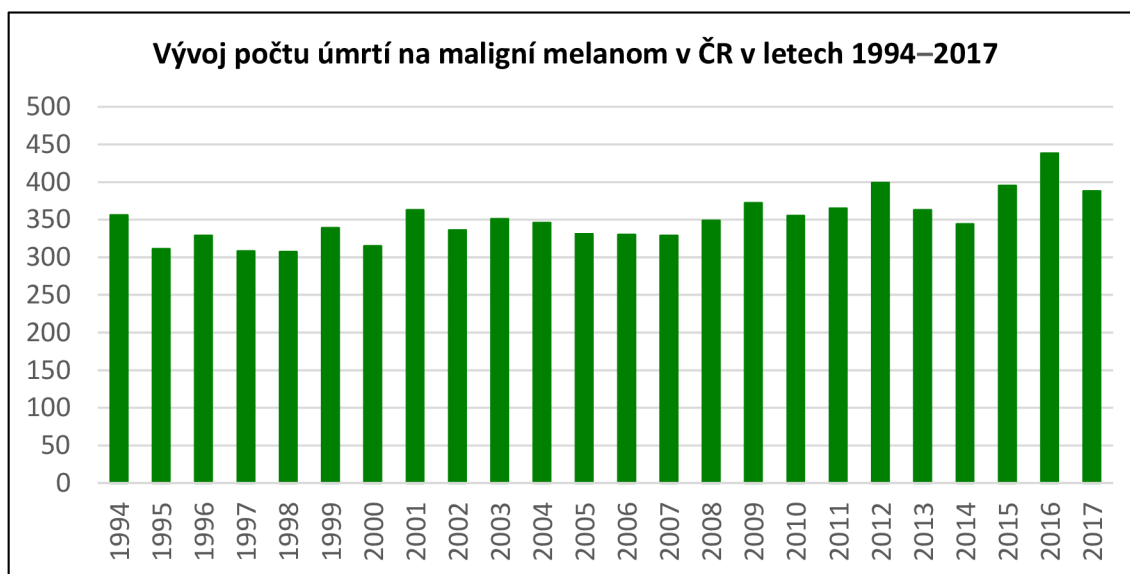
Pravidlo ABCDE využívají i dermatologové, ale pro přesné určení maligního melanomu se používá dermatoskop. Dermatoskop (epiluminiscenční mikroskop) je ruční lupa na bázi polarizovaného světla, která dokáže kožní novotvary zvětšit až 20x. Dermatologové dermatoskop využívají od druhé poloviny 20. století, a nyní se bez něj často neobejdou ani jiná lékařská odvětví. Vyšetření je povrchové, a lékař dermatoskopickým vyšetřením dovede určit, jaké změny se na povrchu kůže odehrávají (viz obr. č. 21). Důležitá je dlouholetá praxe a zkušenost v problematice, protože v ruce nezkušeného lékaře dermatoskopické vyšetření může ztratit na kvalitě (Krajsová, 2006).



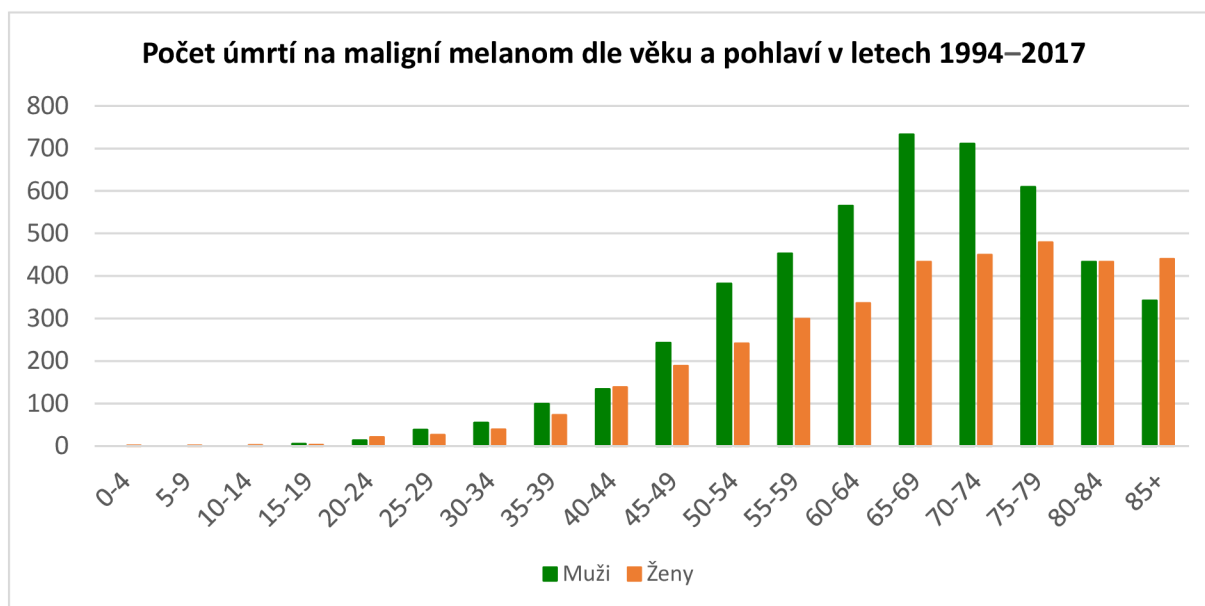
Obr. č. 21: Vyšetření dermatoskopem (Zdroj: fnplzen.cz, 2021)

Dle dat z Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR (2017) je zřejmé, že počty osob zemřelých se zhoubným melanomem kůže, dlouhodobě mírně stoupají (obr. č. 22). Kromě celkového počtu úmrtí je pro tuto práci podstatné i pohlaví a věk. U zhoubných kožních melanomů jsou tyto aspekty celosvětově velmi důležité z hlediska prevence. Co se pohlaví týče, tak je známo, že ženy se více opalují a mnohem častěji navštěvují solária. Paradoxně více než polovina úmrtí je zastoupena mužským pohlavím. Ženy jsou zastoupeny ze 43 % (Uzis.cz, 2017). Z obr. č. 23 je patrné, že mortalita mužů převyšuje mortalitu žen ve většině věkových kategorií. Věková kategorie 65–69 let je zasažena dohromady nejvíce, ale opět markantně převyšuje počet mužů. Situace se vyrovnává a obrací až u věku 80+, což je demograficky odvoditelné, protože ženy se v ČR dožívají vyššího věku než muži (Uzis.cz, 2017). Kůže si dovede zapamatovat i časté dlouhodobé expozice UV záření z dětských let, což vede ke zvýšení rizika vzniku rakoviny kůže (Diensbier a Stáhalová, 2009).

Celosvětově se rakovina kůže dostává stále více do povědomí většiny lékařů a zdravotnických ústavů. Případy se zhoubným melanomem v některých státech od počátku 21. století rapidně narostly. S nalezenými případy jde v ruku v ruce i stále se zvyšující mortalita. Jiné typy rakoviny odhalují lékaři poměrně včas, protože pacienti tuší, že je něco v nepořádku.



Obr. č. 22: Vývoj počtu úmrtí na maligní melanom (Zdroj: uzis.cz, 2017, upraveno)



Obr. č. 23: Počet úmrtí v ČR na maligní melanom (Zdroj: uzis.cz, 2017, upraveno)

Ačkoliv změny na kůži si můžeme kontrolovat pravidelně a sami, tak zhoubný melanom bývá mnohokrát odhalen pozdě. Zde se hodí přísloví, že pod lampou je největší tma. Narůstajícím případům zhoubného melanomu se aktivně věnuje WHO i další organizace zabývající se problematikou rakoviny kůže. Na vině je pravděpodobně stále se zvyšující migrace a navštěvování solárních studií (Krajsová, 2006).

Nelichotivé první místo v počtu případů zhoubného melanomu má kontinentální stát Austrálie, která se v posledních letech snaží s touto zákeřnou nemocí bojovat (Worldcancerresearchfund.org, 2020). Rakovina kůže je v této zemi 4. nejčastěji diagnostikovanou rakovinou (Australian Institute of Health and Welfare, 2016). Od roku 2016 je v Austrálii zakázáno užívání solárních studií pro osobní potřeby a zisk. UV lampy jsou povoleny jen pro medicínské zákroky a účely. Austrálie je tedy druhou zemí po Brazílii, kde vláda tento radikální krok uskutečnila (WHO, 2017). Podle Australian Institute of Health and Welfare (2016) vysoké počty diagnostikovaných melanomů a následných úmrtí jsou úzce spjaty s dřívější kolonizací. Původní obyvatelé – Aboriginci – které řadíme k fototypu VI, tvoří už jen malé procento obyvatel Austrálie. Největší zastoupení mají míšenci a nepůvodní bílá rasa. Pro demonstraci si uvedeme data z let 2009–2012, kdy zhoubnému melanomu podlehl pouze 22 původních obyvatel a skoro 5 500 obyvatel nepůvodních. Stejně jako v České republice podléhají této zákeřné chorobě více muži, a to dokonce s převahou 69 % ku 31 % (Australian Institute of Health and Welfare, 2016).

Podle statistik z World Cancer Research Fund (2020) je těsně za Austrálií Nový Zéland, u kterého je zdůvodnění častého melanomu stejný jako v Austrálii, tedy nepůvodní

bělošské obyvatelstvo. Často se pořadí těchto dvou států mění. V kapitole 5.2 byl zmíněn problém solárií v severských zemích. Ukázkovým příkladem je Norsko, kde počet případů rakoviny kůže rok od roku stoupá. V první desítce je i Švédsko, Dánsko, Belgie či Nizozemsko (Worldcancerresearchfund.org, 2020). Obyvatelé všech těchto států se geneticky řadí k prvním dvěma fototypům. Klima v těchto zemích také nenapovídá faktu, že by obyvatelé celoročně vystavovali kůži slunečnímu záření. WHO (2017) spatřuje jako příčinu narůstajících případů rakoviny kůže jednoznačně solární studia, která se ve skandinávských zemích těší velké oblibě především u mladých osob.

Orgánem, který trpí dopadem UV záření, je také lidské **oko**. UV záření může způsobit akutní i chronická neléčitelná oční onemocnění. Pro oči je nebezpečné UVC záření, které ale na zemský povrch v přirozené formě neproniká. Lidskému oku nejvíce škodí středněvlnné UVB záření (Ettler, 2004). Dočasným poškozením oka je, tzv. **sněžná slepota** (*keratitis nivalis*). Kuchynka (2007, str. 237) definuje projev sněžné slepoty jako „...*drobné tečkovité defekty rohovky, při nichž jsou obnažena nervová zakončení.*“ Jednodušeji řečeno – dojde k nepříjemnému zánětu rohovky, který se projevuje už 5 hodin po ozáření. Bolestivý zánět doprovází světloplachost a pálení oka (Ettler, 2004; Nema H. V. and Nema N., 2012). Jde o jeden z typů fotokeratitidy, který způsobuje krátkovlnné UV záření odražené od sněhové pokrývky při nedostatečné ochraně očí (Nema H. V. and Nema N., 2012; Kuchynka, 2007).

Závažnějším a trvalým onemocněním oka je **šedý zákal** (*cataracta*) (Krajsová, 1993). Dle Krause a kol. (2001) UV záření může při dlouhodobé expozici šedý zákal způsobit. Šedý zákal doslova zakalí oční čočku a pacient trpící tímto problémem vidí zamlženě a neostře. Nejčastěji dochází ke dvěma typům šedého zákalu – kortikální a zadní subkapsulární. Rizikovou skupinou jsou starší lidé, jejichž antioxidační systém oka s pigmenty pohlcující UV záření už nefunguje stoprocentně. Dochází ke snížení antioxidantů a snižuje se průhlednost čočky (Kraus a kol., 2001; Ettler, 2004).

6. Prevence a osvěta vlivu UV záření

6.1 Ochrana před UV zářením

Šíření osvěty a informací o vlivu UV záření na organismus člověka by měl být současný celosvětový cíl. V žebříčku rakovin se maligní melanom posunuje stále vzhůru, což by měl být varovný signál pro všechny zdravotnické organizace (Worldcancerresearchfund.org, 2020). Informační boj proti rakovině kůže sice existuje, ale nemá tak silně zakotvenou osvětu jako, např. rakovina plic či tlustého střeva. V České republice se setkáváme s informacemi o důležitosti prevence hlavně na přelomu jara a léta, kdy k nám dorazí nejvyšší množství slunečních paprsků. Je nutné podotknout, že léto není jediná doba, kdy s vyšším množstvím UV záření přijde naše tělo do styku. S nepřebornými možnostmi exotických dovolených, pobytů na horách či návštěv solárních studií se zvyšuje riziko si nechat organismus nenávratně poškodit. Dalším stále častějším jevem je migrace do exotických destinací (Melanom.cz, 2019). Tento trend je moderní a populární, ale mnohým nedochází, že člověk s fototypem III není příliš přizpůsobený na tropické pásmo, kde slunce svítí v podstatě celoročně. Na kolonizaci a migraci doplácí také Australané a Novozélandčané, kde nepůvodní obyvatelstvo tvoří celosvětovou špičku v úmrtí a počet případů na maligní melanom (Australian Institute of Health and Welfare, 2016). Solárním studiím byla v úvodu práce věnována samostatná kapitola, kde byl problém více rozveden.

Prevence a ochrana před UV zářením je důležitá po celý život. Kožní buňky mají výbornou paměťovou schopnost. Pokud jste se v dětství několikrát spálili doma či u moře, je větší pravděpodobnost, že se se tato akutní kožní reakce nashromáždí a v dospělosti se promění na chronickou (Diensbier a Stáhalová, 2009). Jedinci s fototypy I–IV jsou pro projevy chronických kožní změn nejlepší vzorek populace, protože poslední dva fototypy jsou na expozici UV záření geneticky i fyziologicky připraveny.

Mimo naprostou izolaci od UV záření, což je prakticky nemožné, jsou nejčastější ochrannou metodou opalovací přípravky (suncreeny). Tyto přípravky obsahují ochranný faktor proti slunečnímu záření, tzv. **sun protection factor** (dále jen SPF). Food and Drug Administration (Fda.gov, 2019) uvádí že: „*Hodnota SPF udává úroveň ochrany před spálením poskytovanou opalovacím přípravkem.*“ a také že: „*(...) se měří množství dopadajícího UV záření, které je zapotřebí ke spálení kůže při použití opalovacího krému ve srovnání s tím, jaké množství UV záření je třeba ke spálení, pokud opalovací krém nepoužíváte.*“ Pokud si tedy převedeme tuto definici do praktického života, tak krém s SPF 30

prodlouží dobu slunění bez erytému 30x. Zde je nutné zohlednit fototyp jedince, kdy každý fototyp má zcela jinou hodnotu MED (Ettler, 2016) (viz kap. 5.3.1 Akutní reakce kůže). Ochrana SPF není lineární. Ochranný krém s SPF 30 nepohltí dvakrát tolik UVB záření než krém s SPF 15, ale při správném použití poskytne „pouze“ dvojnásobnou ochranu před spálením. UVB záření je tedy krémem s SPF 15 pohlceno z 93 % a SPF 30 z 97 % (Official Journal of the European Union, 2006).

Častým doporučením je nevycházet nebo se přímo nevystavovat slunečnému záření mezi jedenáctou a patnáctou hodinou, kdy je intenzita záření nejvyšší (Ettler, 2016). Na svém oficiálním webu WHO (Who.int, 2021) uvádí několik doporučení, jak se aktivně chránit před UV zářením bez negativního impaktu na zdraví. Mimo ochranné krémy s SPF, doporučuje chránit také oči, a to kvalitními brýlemi s UV filtrem. UV filtr by měl pohltit až 92 % UVA a až 99 % UVB záření. Dále WHO (2021) doporučuje oblečení s ochranným faktorem proti UV záření (UPF) a vysvětluje tento faktor jako „(...) míru ochrany proti UV záření poskytovanou oděvem (...). Čím vyšší je hodnota UPF, tím méně UV záření dopadá na pokožku a zvyšuje se ochrana před spálením a dalšími škodlivými účinky.“

6.2 Osvěta a prevence ve světě

Globálně je rakovina velice diskutovaným tématem, která o sobě dává vědět ve formě různých organizací. Úspěšnou organizací je **Union for International Cancer Control (UICC)**, která je aktivní v 172 zemích světa (Uicc.org, 2021), Unie byla založena v roce 1933 a její sídlo je ve švýcarské Ženevě. UICC má pod záštitou World Cancer Day, který každoročně připadá na 4. února od roku 2000. Cílem této osvětové akce je snížení počtu případů rakoviny o třetinu. UICC jde především o globální edukaci, osvětu a prevenci, které by měly předcházet novým případům rakoviny kdekoliv ve světě. Ve zúčastněných zemích světa se koná nespočet akcí na téma prevence rakoviny. Edukace probíhá ve školách, nemocnicích, firmách nebo na veřejnosti (Worldcancerday.org, 2021).

Osvětě o dopadu UV záření na lidský organismus se aktivně věnuje WHO. WHO v roce 1985 založila organizaci WHO Melanoma Group, která ale byla v roce 2005 rozpuštěna kvůli nedostatku financí (Melanomaworldsociety.org, 2021). Nástupnickou organizací se stala **The Melanoma World Society** (dále MWS), která byla založena v roce 2014 v Německu. Od roku 1985 se tradičně každé 4 roky pořádá The World Congress of Melanoma, kde společně jednají lékaři a vědci v oboru. V roce 2021 se bude kongres konat v Římě. MWS si klade cíl vzdělávat rozvojové regiony světa, jako Afriku či jihoamerické

státy. Pro MWS je významný rozvoj v oblasti léčby a prevence melanomu. Snaží se, aby byly všechny kvalitní vědecké články a podklady sjednoceny do jediné databáze. Dále chce prohlubovat znalosti lékařů, zlepšovat léčbu onkologických pacientů a zpřístupnit medikaci v zemích, kde je těžko dostupná (Melanomaworldsociety.org, 2021). Samotná WHO radikálně bojuje především proti solárním studiím. Kritizuje komerci a vidinu zisku před zdravím lidí, proto už jsou solární studia pro soukromé účely zakázána v Brazílii či Austrálii. Mnoho dalších států hodlá tento radikální krok také provést – například Skotsko či Norsko (WHO, 2017).

6.3 Osvěta a prevence v České republice

V České republice je rakovině věnována velká pozornost. Preventivním akcím a péči o onkologické pacienty se aktivně věnuje **Liga proti rakovině Praha** (Ligaprotirakovine.cz, 2021). Jde o neziskovou organizaci, která v roce 2020 oslavila 30 let od založení. Hlavním posláním členů ligy je informovat veřejnost o prevenci proti rakovině, starat se a věnovat se onkologickým pacientům a vylepšovat osvětu, výuku a vědecká onkologická pracoviště. Liga proti rakovině pořádá již 25 let dobročinnou akci **Český den proti rakovině** (nebo také neoficiálně „Květinový květen“). Tato sbírka je inspirována z Irska, kde od roku 1988 probíhají „Narciskové dny“. Liga pro rakovině se s irskou charitativní organizací The Irish Cancer Society dohodla a tento nápad si propůjčila. Český den proti rakovině se tradičně koná v květnu, kdy dobrovolníci nabízejí veřejnosti umělé kytičky měsíčku lékařského. Květ měsíčku je obohacen o stužku, která symbolizuje dané nádorové onemocnění (Ceskydenprotirakovine.cz, 2021). Rok 2020 byl věnován rakovině ledvin a močového měchýře, stužka měla zelenou barvu (Ligaprotirakovine.cz, 2021)

V rámci ČR je největší akcí proti rakovině kůže „**Stan proti melanomu**“, který v roce 2021 oslaví 15. výročí (Melanom.cz, 2019). Stan proti melanomu bezplatně zaštiťuje Česká dermatovenerologická společnost ČLS JEP od roku 2007. Od tohoto roku se tradičně na přelomu dubna a května provádějí dermatologická vyšetření pigmentových névů a jiných kožních útvarů zájemcům o akci. První čtyři ročníky se Stan proti melanomu konal pouze v Praze, ale poté přibýlo i Brno a Ostrava. Konkrétně ho pořádají lékaři z FN Královské Vinohrady, Masarykova onkologického ústavu a FN Ostrava (Melanom.cz, 2019; Linkos.cz, 2021). Kvůli pandemii covid-19 byla akce v loňském roce 2020 přesunuta na září. V letošním roce 2021 se Stan proti melanomu bude tradičně konat začátkem května. Každoročně se objevuje stále více maligních kožních nádorů, které se podaří lékařům zachytit. Pacienty poté

posílají na podrobnější vyšetření dermatoskopem, aby se prokázala zhoubnost či závažnost problému (Melanom.cz, 2019).

V roce 2019 měl 13. ročník motto „50 odstínů melanomu“, které se líbilo mnohým zájemcům o vyšetření. Akci navštívilo celkově 4421 potenciálních pacientů. Celkově bylo odhaleno 149 maligních nádorů, z toho 28 melanomů. Od roku 2007 do roku 2019 ze 47 000 osob bylo odhaleno 680 melanomů (Melanom.cz, 2019).

V září 2020 proběhla tisková konference ke Stanu proti melanomu, kde dr. Monika Arenbergerová z FN Královské Vinohrady pro ČTK konstatovala, že v první polovině roku 2020 navštívilo dermatologa o třetinu méně osob než v předchozích letech. Dle ní je jasnou příčinou epidemie covid-19, protože se lidé všeobecně báli navštěvovat zdravotnická zařízení. Na přelomu jara a léta diagnostikovali skoro o polovinu méně melanomů než v předchozích letech. Profesor Petr Arenberger také dodal, že během léta 2020 se počet nebezpečných melanomů zvýšil (Ceskenoviny.cz, 2020).

Další tematickou preventivní akcí je „**Spolu proti melanomu**“, kterou má pod záštitou Česká průmyslová zdravotní pojišťovna (dále ČPZP) (Cpzp.cz, 2019). Akce se pořádá od roku 2016. Princip a cíl má stejný jako Stan proti melanomu – vyšetřit co nejvíce osob a odhalit potenciální maligní nádory. Spolu proti melanomu není tak masivní jako Stan proti melanomu, ale nese s sebou obrovskou výhodu – koná se v 15 městech po celé ČR (k roku 2019). Patří sem, např. Frýdek-Místek, Chomutov, Jihlava, Kladno, Olomouc, Znojmo aj. Akce pořádá ve spolupráci s dermatologickými odděleními daného města, a to na konci měsíce května. V roce 2018 se akce zúčastnilo 5 430 osob a bylo odhaleno 277 nálezů. Zúčastnit se může každý, není nutné být členem ČPZP (Cpzp.cz, 2019). Jak je zmíněno výše, s ČPZP kooperuje i FN Olomouc, konkrétně Klinika chorob kožních a pohlavních. Kromě vyšetření znamének odborníky, je akce spojená i doprovodným programem, kde je možné se dotazovat na prevenci rakoviny kůže nebo si změřit množství tuku a svalů v těle (Fritscher, 2019).

Co se týče všeobecné osvěty, tak nejčastějším způsobem, jak lidé dostanou informace o UV záření, je reklama a internet. Každoročně před létem běží reklamní spoty na opalovací krémy. U kvalitnějších reklam i rozhovory s lékaři či jinými odborníky. Spolehlivými zdroji jsou letáčky v nemocničních čekárnách, kde se dozvíme užitečné rady podložené odborníky. Také některé lékárny na svých webových stránkách na začátku opalovací sezóny obvykle přidávají do popředí opalovací a ochranné přípravky proti UV záření. Např. na stránce Pilulka.cz (2021) je dostupný online článek a leták, kde je tzv. edukativní okénko, které je věnováno kůži a informacím o UV záření, prevenci a riziky s ním spojenými (příloha 1).

Informace z těchto zdrojů by měly být věrohodné, ale je důležité mít na paměti, že nejkvalitnějším zdrojem informací je přímo dermatolog nebo specializovaný odborník v této oblasti.

7. Praktická část

7.1 Metodika

Stěžejní část bakalářské práce tvoří rešeršní teoretická část, která vychází především z analýzy mnoha publikací zabývajících se problematikou UV záření a jeho dopadu na lidský organismus. Šlo především o odbornou literaturu, články a zdravotnické statistiky. Teoretická část je východiskem pro výzkumnou praktickou část, která se o teorii opírá. Praktickou součástí práce byl návrh a pilotní ověření výzkumného nástroje, který měl za cíl ověřit a zjistit informovanost studentů Pedagogické fakulty UP v Olomouci o vlivu UV záření na lidský organismus. Jako výzkumný nástroj byl použit nestandardizovaný didaktický test a dotazník. Pilotní ověření výzkumného nástroje je důležitá součást předvýzkumu. Jde o ověření samotného výzkumného nástroje (Jeřábek, 1992). Tvorba didaktického testu a dotazníku s sebou nese jisté postupy a pravidla, která bylo třeba si nastudovat a dodržet. Výchozí literaturou pro tvorbu těchto výzkumných nástrojů byly *Metody pedagogického výzkumu* (2007) a *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství* (1999) od profesora Miroslava Chrásky.

7.2 Konstrukce a aplikace výzkumného nástroje

Původním záměrem bylo vypracovat tištěný formulář s didaktickým testem s dotazníkem, které měly tvořit stěžejní část celé bakalářské práce – nešlo by tedy pouze o pilotní ověření, ale o plnohodnotný výzkum. Vzhledem k nestabilní a nepříznivě se vyvíjející situaci kolem nemoci covid-19 bylo nutné pozměnit zásady pro vypracování tak, aby byly cíle práce splněny. Test i dotazník bylo možné vyplnit pouze online formou na platformě **Survio.com**. Náhled online prostředí je vyobrazen v příloze 2. Online verze byla zvolena z důvodu epidemiologického a také z hlediska časové dostupnosti.

Didaktický test s dotazníkem byly několikrát přepracovány, aby splnily požadavky pro účely práce. Několikrát prošly kontrolou a úpravami ze strany vedoucího práce, kdy byly odstraněny zásadní nedostatky a bylo vyřazeno a přepracováno několik otázek. Tato základní tvorba, navrhování a selekce otázek probíhala pouze ve formě Word dokumentu. Následovalo vytvoření webového formuláře, který bude dostupný pro online šetření. Opět prošel úpravami vedoucího práce a autorky. V náhledové formě byl test s dotazníkem přeposlán do FN Motol, kde svůj názor vyjádřila paní doktorka Jana. D., která navrhla další otázky a také drobné úpravy. Na prosbu paní doktorky, nebude zveřejněno její jméno. Autorka na podnět paní

doktorky a souhlasu vedoucího práce upravila online formulář do finální podoby. Původní i přepracovaná verze výzkumného nástroje byla vytvořena také jako formulář vhodný pro tisk (přílohy 3 a 4). Jde tedy o ukázkou původního záměru šetření, které mělo proběhnout kontaktně s tištěnými formuláři.

K dodržení cíle práce bylo potřeba, aby test i dotazník vyplnili pouze aktuálně studující studenti a studentky **Pedagogické fakulty UP v Olomouci**. Před spuštěním samotného testu byli studenti seznámeni s autorkou, uvedeni do problematiky a ubezpečeni, že je vše anonymní. Úvod obsahoval prosbu, aby testová část byla vyplněna na základě vlastních vědomostí, na což nešlo u online formy spoléhat jako u osobního setkání s respondenty. Následovaly tři demografické otázky, kde bylo třeba zvolit pohlaví, typ studia a zaměření studovaného oboru.

Finální verze didaktického testu obsahovala 20 otázek – 19 s výběrem jedné správné odpovědi a jednu otevřenou se stručnou odpovědí. Otázky byly kladeny co nejjednodušší formou s českými ekvivalenty odborných slov (nádor-tumor). Test se opírá o teoretickou část práce, tudíž jsou všechny správné odpovědi odborně a statisticky podloženy. Struktura testu odpovídá struktuře teoretické části – začíná obecnými otázkami na UV záření a končí statistickými otázkami. Z polynomických otázek mělo 17 otázek čtyři možnosti s jednou správnou odpovědí a dvě byly dichotomické (ANO/NE). Otevřená otázka vyžadovala pouze jednoduchou odpověď nebo krátkou větu. Dotazník byl sestaven z 10 otázek, kde už nebyla zjišťována informovanost, ale zkušenosti, postoj a chování, které jsou spojené s dopady UV záření na organismus člověka. Všechny otázky byly s jednou možností odpovědi. Dvě otázky byly dichotomické (ANO/NE), sedm otázek se třemi nebo čtyřmi možnostmi odpovědi a jedna otázka byla polouzavřená s možností „jiná odpověď“.

Na test i dotazník bylo možné odpovídat online od **16. dubna 2021 do 2. května 2021**. Studenti nebyli během vyplňování nijak časově omezeni a mohli se vracet k předchozím otázkám. Všechny otázky měly povinnou odpověď, pouze jedna otázka dotazníku byla nepovinná na základě odpovědi z předchozí otázky. K rozšíření dotazníku byly využity facebookové skupiny studentů Univerzity Palackého a Studentů Pedagogické fakulty, kde byl studentům poskytnut přímý odkaz a informace, že je výzkum určen pouze pro studenty PdF. Dále pak zaslání odkazu spolužákům, kteří na PdF taktéž studují. Celkem se podařilo získat 53 responsí, kdy jedna byla vyřazena na základě nesmyslných odpovědí. Analýza dat a výsledky byly tedy zpracovány z **52 responsí**.

7.3 Výzkumný soubor

Pilotní ověření bylo zaměřeno na znalosti a informovanost studentů pedagogické fakulty. Šetření bylo složeno z testu a dotazníku. První část obsahovala test, který se skládal z 20 otázek, kde byly zjišťovány znalosti o samotném UV záření, o stavbě lidské kůže, vlivu UV záření na organismus atd. Druhou část tvořil dotazník s 10 otázkami, kde bylo zkoumáno, jaký postoj mají respondenti k ochraně před UV zářením, nebo jestli se při styku s UV zářením chovají zodpovědně. Šetření se zúčastnilo přesně 52 respondentů ($n = 52$, $\% = 100$), což bylo v aktuálních podmínkách pro potřeby připravení testu přijatelné množství. Respondenti byli primárně rozděleni na ženy a muže, kde s obrovskou převahou 90,4 % byly zastoupeny ženy. Další dělení se týkalo formy studia. V této kategorii větší polovinu tvořili studenti bakalářského studia, a to z 57,7 %. Studentů magisterského studia se zúčastnilo 42,3 %. Třetím a posledním dělicím kritériem bylo, zda je obor studentů zaměřen humanitně či přírodovědně. U dvouoborů s rozdílným zaměřením (např. Anglický jazyk-matematika), měli respondenti vybrat ten, ke kterému inklinují více. Humanitní obory byly zastoupeny z 78,8 % a přírodovědné z 21,2 %.

Tab. č. 3: Rozdělení studentů dle pohlaví

Pohlaví	Absolutně	Relativně (%)
Muž	5	9,6
Žena	47	90,4
Celkem	52	100,0

Tab. č. 4: Rozdělení studentů dle typu studia

Typ studia	Absolutně	Relativně (%)
Bakalářské	30	57,7
(Navazující) magisterské	22	42,3
Celkem	52	100,0

Tab. č. 5: Rozdělení studentů dle zaměření oboru

Zaměření oboru	Absolutně	Relativně (%)
Humanitní	41	78,8
Přírodovědný	11	21,2
Celkem	52	100,0

7.4 Výsledky didaktického testu

Níže budou uvedeny a okomentovány výsledky testu se správnou odpovědí a procentuálním zastoupením jednotlivých odpovědí. V komentáři ke grafu je vždy správná odpověď vyznačena tučně a v tabulce zvýrazněna zeleně.

Na první testovou otázku odpovědělo pouze 21 % studentů správně. Lidský organismus nejvíce postihuje **UVB záření** (Melanom.cz, 2019). Stejný počet dotazovaných (21 %) se domníval, že je jde o UVC záření, které je sice pro člověka fatální, ale na zemský povrch neproniká. Větší polovina zúčastněných (56 %) odpověděla, že nejvíce škodí UVA záření. UVA taktéž nebezpečné, ale způsobuje stárnutí kůže a erytémy. UVD záření neexistuje, ale i tak 2 % tuto možnost zvolila.

Tab. č. 6: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 1: *Který typ UV záření, dopadající na zemský povrch, nejvíce poškozuje lidský organismus?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
UVA	48	55,8
UVB	11	21,2
UVC	11	21,2
UVD	1	1,8
Celkem	71	100,0

Na druhou otázku odpovědělo 92 % studentů správně, tedy že UV záření nejvíce poškozuje **kožní ústrojí**. Malá část (6 %) vybrala centrální nervové ústrojí a 2 % kardiovaskulární ústrojí.

Tab. č. 7: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 2: *UV záření nejvíce postihuje:*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Centrální nervové ústrojí	3	5,8
Dýchací ústrojí	0	0
Kardiovaskulární ústrojí	1	1,9
Kožní ústrojí	48	92,3
Celkem	52	100,0

Třetí otázka byla otevřená a vyžadovala stručnou odpověď. Jen 21 % respondentů odpovědělo správně. **Sluneční paprsky se odráží** od okolních (zejména světlých) předmětů a ploch, jako je písek, voda či jiné materiály. Úspěšní studenti obvykle jednoduše napsali, že jde o odraz paprsků od okolních povrchů. Dvacet devět procent uvedlo, že slunečnick UV záření propouští skrz. Většina (37 %) dotazovaných odpověď nevěděla. Zbýlých 13 % odpovídalo různě, např. nepoužití krému s SPF, případně neformulovalo odpověď správně.

Tab. č. 8: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 3: *Proč je možné si od slunce spálit kůži i pod slunečnickem?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Odraz paprsků	11	20,9
Průnik skrze slunečnick	15	29,4
Jiná odpověď	7	13,2
Nevím	19	36,5
Celkem	52	100,0

Na obrázkovou otázku č. 4 měli dotazovaní poznat vyznačenou část kůže. Šedesát pět procent správně, že se jedná o **škáru**. Čtvrtina se domnívala, že se jedná o podkožní vazivo a 8 % zvolilo bazální laminu.

Tab. č. 9: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 4: *Která vrstva kůže je vyznačena na obrázku?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Pokožka	1	1,9
Škára	34	65,4
Podkožní vazivo	13	25
Bazální lamina	4	7,7
Celkem	52	100,0

Na pátou otázku chybně odpovědělo 27 % studentů chybně. Jejich odpovědi bylo, že pigment způsobující ztmavnutí kůže se nazývá melatonin. Dalších 15 % si myslelo, že je správně melanom. Nadpoloviční většina, a to 58 %, zvolilo **melanin**, což bylo správně.

Tab. č. 10: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 5: *Jak se nazývá pigment, který způsobuje ztmavnutí kůže?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Melanom	8	15,4
Melanin	30	57,7
Melatonin	14	26,9
Melanozom	0	0
Celkem	52	100,0

Pigmentové buňky se nachází hned v první vrstvě kůže – v **pokožce**, což mělo správně 63 % dotazovaných. Chybně byla škára (27 %) i podkožní vazivo (10 %). V obou těchto těchto vrstvách se nachází zcela jiné buňky, které plní jiné funkce.

Tab. č. 11: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 6: *Ve které vrstvě kůže se nachází pigmentové buňky?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Pokožka	33	63,4
Škára	14	26,9
Podkožní vazivo	5	9,7
Bazální lamina	0	0
Celkem	52	100,0

Sedmá otázka se týkala prevence. Respondenti měli vybrat, jak se nazývá preventivní akce proti rakovině kůže, která se koná v Praze, Brně a Ostravě. Otázka byla pro mnohé a neznalé nejspíš velmi zavádějící, protože 36 % odpovědělo, že se jedná o akci „Prevence proti melanomu“, což bylo chybně. Druhá nejčastější a také správná odpověď byl „**Stan proti melanomu**“, kterou vybrala třetina dotazovaných (33 %). Další dvě odpovědi byly taktéž chybně, ale i tak „Boj proti melanomu“ vybralo 29 % respondentů.

Tab. č. 12: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 7: *Jak se nazývá tradiční preventivní akce proti kožním nádorům (Praha, Brno, Ostrava), kde je možné se nechat bezplatně vyšetřit?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Dům proti melanomu	1	2
Prevence proti melanomu	19	36,5
Stan proti melanomu	17	32,7
Boj proti melanomu	15	28,8
Celkem	52	100,0

U této otázky vybrala drtivá většina dotazovaných **albinismus** (94 %). Jde o chorobu s nízkou až nulovou tvorbou melaninu, proto se lidem trpícím albinismem říká albíni. Ostatní odpovědi byly chybné, protože leukoplakie a lupénka nejsou spojeny s pigmentovými buňkami. Melanismus je pravý opak albinismu.

Tab. č. 13: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 8: *Jak se nazývá choroba projevující se velmi nízkou až nulovou tvorbou kožního pigmentu?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Leukoplakie	0	0
Melanismus	2	3,8
Lupénka	1	1,9
Albinismus	49	94,3
Celkem	52	100,0

Otázka č. 9 byla pro všechny respondenty (100 %) očividně velmi snadná, protože vybralo **vitamin D** jako vitamin, který se tvoří po kontaktu UV záření s kůží.

Tab. č. 14: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 9: *Který vitamin vzniká v kůži působením UV záření na kůži?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
A	0	0
E	0	0
D	52	100,0
K	0	0
Celkem	52	100,0

Další obrázková otázka s popisem znázorňovala fototyp I, který je typický pro obyvatele **Irska**. Zde byla opět úspěšnost 100 %.

Tab. č. 15: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 10: *Kožní fototyp I (zrzavé vlasy, světlá kůže, světlé oči, pihy) je typická pro obyvatele:*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Keni	0	0
Číny	0	0
Irska	52	100,0
Itálie	0	0
Celkem	52	100,0

Devadesát šest procent studentů správně vybralo, že časté návštěvy solárií **nezpůsobují** lepší kvalitu kůže. Pouhá 4 % si myslela, že solária jsou pro naši kůži prospěšné.

Tab. č. 16: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 11: *Způsobují časté návštěvy solária lepší kvalitu kůže (větší pružnost, méně vrásek)?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Ano	2	3,8
Ne	50	96,2
Celkem	52	100,0

V návaznosti na předchozí otázku byla otázka č. 12. Solária **mohou** způsobit rakovinu kůže, a to zejména při častých a návštěvách, což jako odpověď vybralo 96 % dotazovaných. Zbylá 4 % se domnívala, že solária rakovinu kůže nemohou způsobit.

Tab. č. 17: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 12: *Může UVA záření v soláriích způsobit rakovinu kůže?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Ano	50	96,2
Ne	2	3,8
Celkem	52	100,0

Otázka č. 13 se projevila se jako jedna z těch složitějších. Více jak polovina respondentů (52 %) intuitivně usoudila, že by správně mohlo být Norsko, ale šlo o chybnou odpověď. Chybně bylo také Irsko s Austrálií, které měly skoro shodné výsledky. Správně byla **Brazílie**, kterou zvolila pouhých 8 % respondentů. Brazílie je jako správná odpověď pro většinu z nás paradoxní, ale od roku 2009 je v této zemi zakázán provoz solárních studií pro komerci a veřejnost (WHO, 2017).

Tab. č. 18: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 13: *Který stát v roce 2009 jako první zakázal provoz solárních studií?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Norsko	27	51,9
Brazílie	4	7,7
Austrálie	10	19,2
Irsko	11	21,2
Celkem	52	100,0

Dermatoskop je lékařský přístroj na vyšetření znamének a jiných kožních útvarů. Správně odpovědělo 96 % studentů, po 2 % se domnívalo, že jde o laryngoskop či stetoskop.

Tab. č. 19: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 14: *Jak se nazývá přístroj na vyšetření znamének?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Stetoskop	0	0
Endoskop	1	1,9
Laryngoskop	1	1,9
Dermatoskop	50	96,2
Celkem	52	100,0

Valná většina dotazovaných (79 %) správně vybrala odpověď, že synonymum pro zhoubný nádor je **maligní nádor**. Třináct procent vybralo benigní nádor, ale to je odborný název pro nádor nezhoubný.

Tab. č. 20: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 15: *Jaké je odborné synonymum pro zhoubný nádor (tumor)?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Maligní nádor	41	78,8
Semimaligní nádor	3	5,8
Benigní nádor	7	13,5
Pseudotumor	1	1,9
Celkem	52	100,0

Šestnáctá testová otázka byla zaměřena na melanom. Respondenti vybírali ze 4 obrázků ten, na kterém se domnívají, že je maligní melanom. Správně byl **obrázek C**, a také takto odpovědělo 82 % dotazovaných. Obrázek D zvolilo 11 % a B 6 %. Melanom byl ukázkový, ale respondenty mohla zmást barevnost či vystouplost zbylých znamének.

Tab. č. 21: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 16: *Na kterém z obrázků A-D je zhoubný kožní nádor?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
A	0	0
B	3	5,8
C	43	82,7
D	6	11,5
Celkem	52	100,0

Na otázku, ve kterém státě zemřelo nejvíce osob na zhoubný melanom kůže, odpovědělo 56 % studentů, že Austrálie. V závěsu se 40 % byla Itálie a 4 % si myslela, že největší úmrtnost byla v Norsku. Belgii nevybral žádný student, ačkoliv se v žebříčku pohybuje na vyšších příčkách než více volená Itálie.

Tab. č. 22: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 17: *Ve kterém státě z níže uvedených byla v roce 2018 nejvyšší úmrtnost na rakovinu kůže?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Austrálie	29	55,8
Itálie	21	40,4
Norsko	2	3,8
Belgie	0	0
Celkem	52	100,0

Šedesát tři procent respondentů se správně domnívalo, že počet úmrtí na rakovinu kůže v letech 2007–2017 **mírně stoupal**. Rapidní nárůst vybralo 25 % a 4 % si myslela, že se stav během zmíněných 10 let neměnil. Klesající stav zvolilo 8 % dotazovaných.

Tab. č. 23: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 18: *Počet úmrtí s rakovinou kůže v letech 2007–2017 v České republice:*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Rapidně stoupal	13	25
Mírně stoupal	33	63,5
Klesal	2	7,7
Neměnil se	4	3,8
Celkem	52	100,0

U otázky č. 19 se potvrdil logický a intuitivní úsudek 81 % dotazovaných, kdy jako odpověď označili možnost, že ženy více podléhají rakovině kůže. Jedná se však o chybnou odpověď. Správně odpovědělo pouze 9 %, protože rakovině podleli častěji **muži**. Čtyři procenta uvedla, že není známo a 6 %, že podlelo stejně mužů i žen.

Tab. č. 24: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 19: *Rakovině kůže v České republice v posledních 15 letech podlelo více:*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Žen	42	80,9
Mužů	5	9,5
Stejně žen i mužů	3	5,8
Není známo	2	3,8
Celkem	52	100,0

Poslední testová otázka byla zaměřena na lidské oko. Konkrétně, že UV záření může způsobit **šedý zákal**, což se správně domnívala pouze čtvrtina dotazovaných (25 %). Sněžnou slepotu zvolilo 48 %. Tato nemoc má s UV zářením taktéž mnoho společného, ale je na rozdíl od šedého zákalu léčitelná a nezpůsobuje trvalou slepotu. Zelený zákal pak vybralo 21 % a 6 % vybralo astigmatismus, což je porucha oka, která s UV zářením nesouvisí.

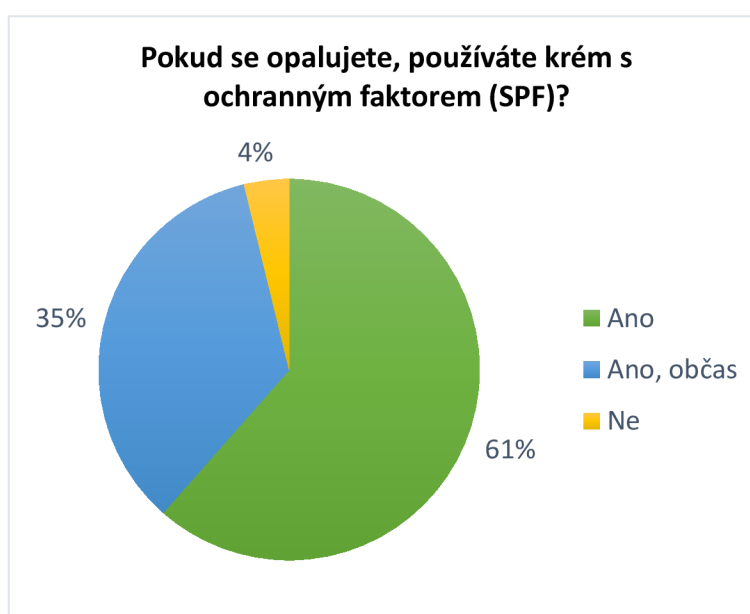
Tab. č. 25: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 20: *Jak se nazývá neléčitelné poškození lidského oka způsobené UV zářením?*

Odpověď	Absolutně	Relativně (%)
Zelený zákal	11	21,2
Sněžná slepota	25	48,1
Šedý zákal	13	25
Astigmatismus	3	5,7
Celkem	52	100,0

7.5 Výsledky dotazníkového šetření

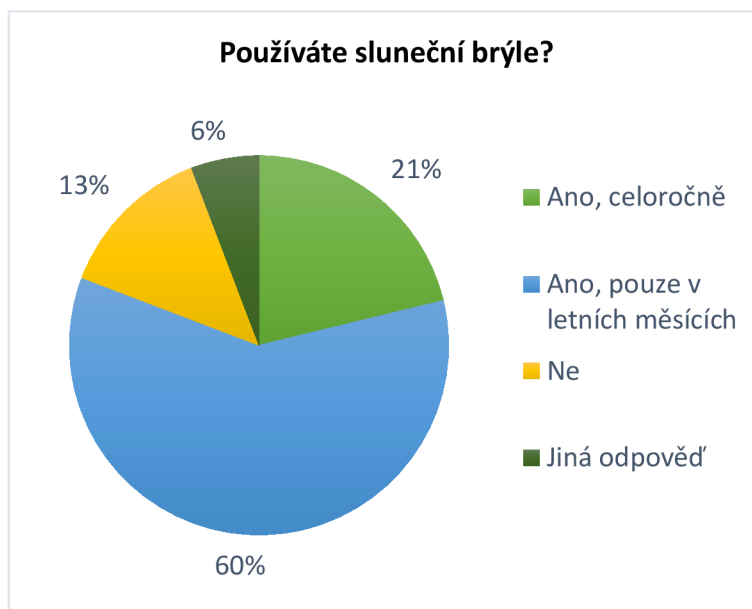
Druhou část šetření tvořil nestandardizovaný dotazník s 10 otázkami. Cílem bylo zjistit, jaký mají studenti postoj k ochraně před UV zářením a jestli se vůbec o toto problematiku zajímají. Dotazník byl doplňující součástí šetření a plynule navazoval na testovou část.

První otázku, zda se respondenti chrání ochranným krémem s SPF, odpovědělo 61 %, že ano, 35 % se chrání jen občas a 4 % se nechrání vůbec.



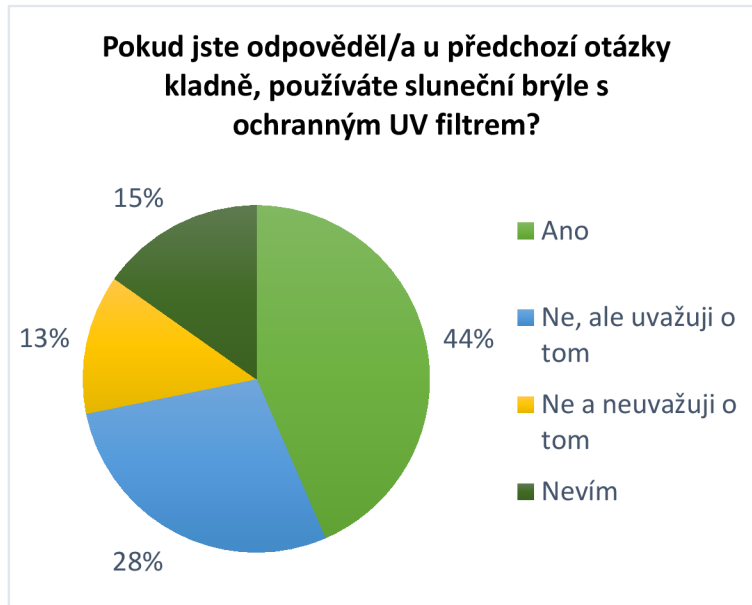
Obr. č. 24: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 1

Více jak polovina dotazovaných nosí sluneční brýle pouze v létě (60 %), 21 % dokonce celoročně, což je nejlepší volba, protože i čerstvě napadlý sníh má vysokou odrazivost slunečních paprsků. Třináct procent nepoužívá sluneční brýle vůbec. Jinou odpověď zvolilo 6 % dotazovaných. Jako důvod nošení slunečních brýlí uvedli řízení automobilu nebo outdoorové sporty.



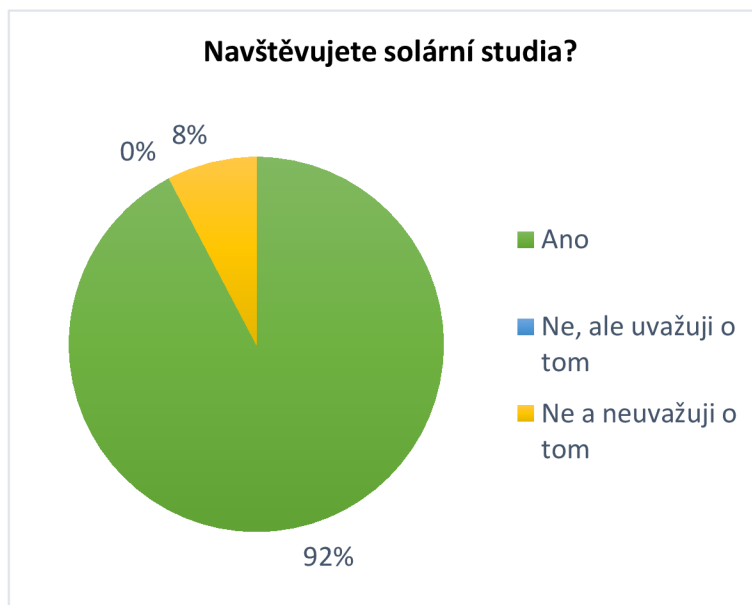
Obr. č. 25: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 2

Otázka č. 3 navazovala na předchozí otázku. Studenti nosící sluneční brýle většinou uvedli, že používají brýle s ochranným UV filtrem (44 %). Dvacet osm procent brýle s UV filtrem nemá, ale uvažuje, že by si takové brýle pořídilo. Naopak 13 % vůbec o pořízení těchto brýlí neuvažuje a 15 % dotazovaných neví, jestli UV filtr jejich brýle mají či ne.



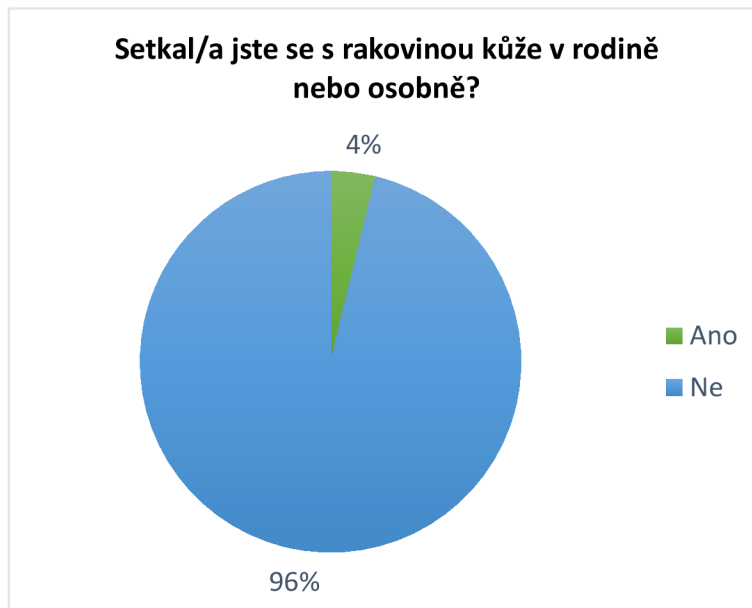
Obr. č. 26: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 3

Solární studia navštěvují pouhých 8 % respondentů. Zajímavým zjištěním, vzhledem k počtu zúčastněných žen, bylo, že drtivá většina respondentů nenavštěvuje solární studia vůbec (92 %). Možnost, že solária nenavštěvují, ale uvažovali by tom, nezvolil nikdo.



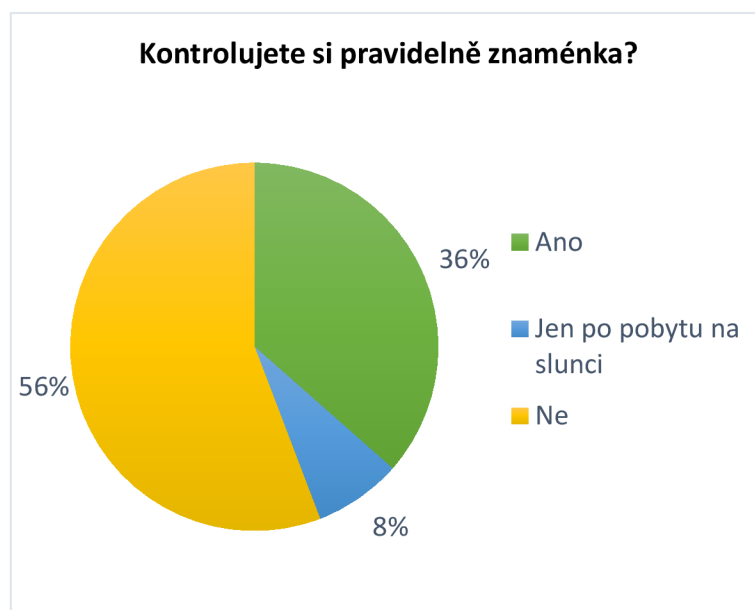
Obr. č. 27: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 4

Pátá otázka byla poněkud citlivého charakteru, ale i tak 4 % studentů odpovědělo, že se s rakovinou kůže setkala. Je však pozitivní, že 96 % odpovědí bylo záporných, tedy že rakovinu kůže nikdo osobně nebo z blízkých neprodělal.



Obr. č. 28: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 5

Kontrolu znamének neprovádí 56 % dotazovaných, což není nijak překvapivé, protože nemoci kůže podceňuje mnoho jedinců. Osm procent se kontroluje pouze po pobytu na slunci, což si mohli studenti vyložit jako cílené opalování nebo běžný pobyt na slunci při procházce, cvičení atd. Pravidelně si znaménka kontroluje 36 % dotazovaných. Není to sice mnoho, ale i tak poměrně vysoké procento, především u mladých osob.



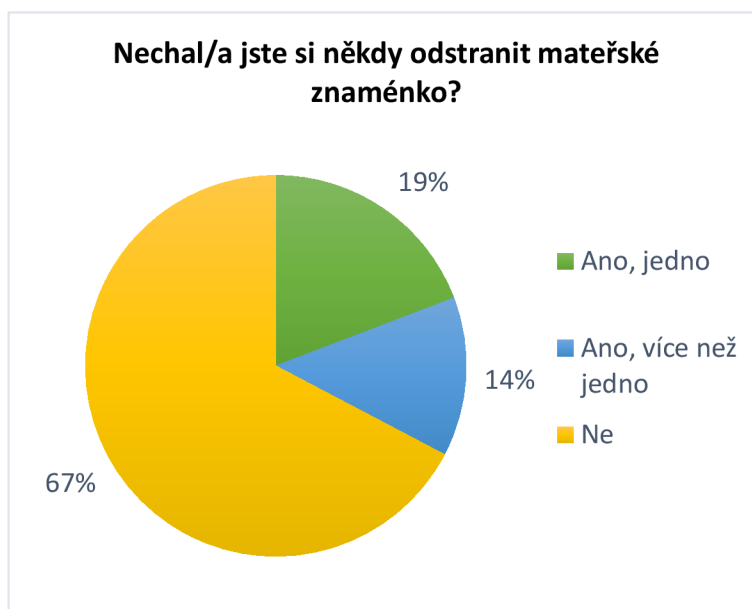
Obr. č. 29: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 6

Dermatologa s podezřelým znaménkem preventivně navštívilo 37 % dotazovaných a necelá polovina (48 %) o návštěvě uvažuje. Můžeme se tedy domnívat, jestli si zvláštního znaménka všimli v dětství rodiče nebo už samotní studenti, ale přesto je výborné zjištění, že prevence u mladých osob probíhá. Dermatologa s tímto problémem nikdy nenavštívilo 15 % studentů, což je také pozitivní informace.



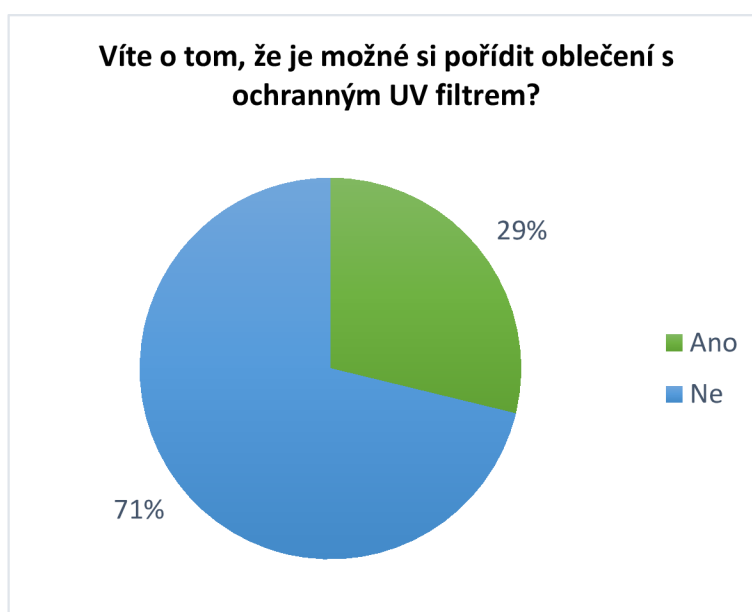
Obr. č. 30: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 7

Otázka č. 8 nepřímo souvisí s předchozím dotazem. Podezřelé znaménko a jeho vyšetření se neslučuje s jeho odstraněním. V lepších případech se jedná pouze o kosmetický problém, kdy je znaménko psychickým blokem či je na mechanicky narušované části těla. Šedesát sedm procent dotazovaných si žádné znaménko odstranit nenechalo. O jedno znaménko přišlo 19 % respondentů a 14 % si nechalo odstranit více než jedno znaménko.



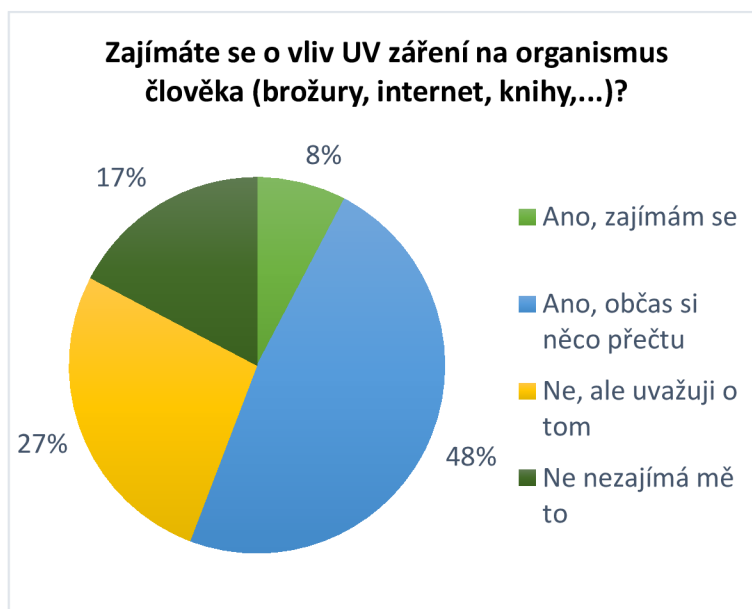
Obr. č. 31: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 8

O oblečení s ochranným UV filtrem vědělo pouze 29 % respondentů a 71 % uvedlo, že tento typ oblečení neznají.



Obr. č. 32: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 9

Poslední desátá otázka zjišťovala, zda se studenti vůbec o vliv UV záření na lidský organismus zajímají. O toto téma se zajímá pouhých 8 %, což je poměrně nízké číslo u studentů. Skoro polovina (48 %) si občas něco přečte. Žádný zájem o tyto informace nemá 17 %, ale téměř třetina (27 %) uvažuje, že by se o problematiku UV záření mohlo zajímat, ačkoliv teď zájem nemá.



Obr. č. 33: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 10

Z výsledků testu se ukázalo, že i přes menší počet účastníků (21 %) přírodovědné obory měly o něco lepší výsledky než obory humanitně zaměřené. Stejný trend byl i u studentů magisterského studia, kteří častěji odpovídali správně oproti studentům studia bakalářského. Výsledky nejsou překvapivé, neboť se očekává, že studenti přírodovědného zaměření se s tématem UV záření pravděpodobně setkávají při studiu častěji než humanitně zaměřeni studenti. Studenti magisterského studia mají pravděpodobně větší rozhled a více studijních zkušeností než budoucí bakaláři.

8. Diskuse

Pilotní ověření ve formě online didaktického testu a dotazníku mělo prokázat, zdali je tento výzkumný nástroj vhodný a použitelný pro budoucí hlavní vlnu výzkumu. Vzhledem k online testování se naskytlo hned několik úskalí, která mohla relevanci výsledků narušit. Online forma – na platformě Survio.com – byla zvolena z důvodu, že nebylo možné kvůli epidemiologické situaci rozdat dotazníky v tištěné formě přímo na Pedagogické fakultě UP. Níže budou uvedena a rozebrána úskalí, která mohla nastat během online výzkumu:

- Nezištně se mohli zúčastnit i studenti jiných fakult mimo PdF;
- kdokoliv mohl test opustit a nedokončit ho;
- studenti nebyli nijak časově omezeni, jak by tomu bylo u tištěného dotazníku;
- studenti si mohli na internetu najít odpovědi v průběhu testu;
- nebylo možné vybrat obory, kde by byl vyvážený poměr žen a mužů.

Online šetření s sebou přináší i mnohé výhody, které je třeba také zohlednit. Níže budou uvedeny a objasněny výhody online výzkumu:

- Nebyly potřeba tištěné formuláře, což je výhodnější jak ekologicky, tak finančně;
- vzhledem k epidemii covid-19 nedocházelo ke kontaktu se studenty a vyučujícími,
- vyučujícím nebyla narušována výuka;
- studenti nebyli časově omezeni a nebyli rozptylováni během výuky;
- vyplnění formuláře mohli studenti zrealizovat kdykoliv, ne „tady a teď“.

Co se týče prvního bodu, tak nelze nijak zjistit, jestli šlo opravdu o studenty pedagogické fakulty. Můžeme tedy jen spoléhat jen na poměr vyššího počtu humanitně zaměřených oborů ku přírodovědným oborům, což nám vyřazuje PřF, LF, FZV, případně FTK. Nedokončených testů bylo poměrně mnoho – téměř 2/3 studentů test pouze zobrazily nebo nedokončily. Pokud by šlo o tištěnou verzi, bylo by možné požádat celou skupinu studentů. Velmi často je zde 100% úspěšnost odevzdaných testů, protože osobní kontakt a žádost o vyplnění nelze nahradit písemným sdělením na internetu. Časové omezení nebylo zadáno z důvodu délky dotazníku a jeho náročnosti, ovšem při osobním setkání se studenty by stačilo 15 minut na vyplnění. Tento časový údaj vyplynul ze statistik dotazníku, kdy přesně

50 % respondentů vyplňovalo obě části výzkumu 5–10 minut. Čtvrtý bod považuji za nejzásadnější, co se týče testové části. Šlo o pilotní ověření didaktického testu, který by mohl být použit v rámci výuky či osvětového programu. Je tedy důležité, aby odpovědi byly pouze z vlastních znalostí a hlav studentů. Všeobecně musím konstatovat, že výsledky testu byly opravdu různorodé. Dle času vyplňování a zvolených odpovědí lze podvádění a hledání odpovědí na internetu do jisté míry vyloučit. Nelze však se 100% jistotou tvrdit, že se tací studenti nenašli, aby odeslali dotazník v tom nejlepší světlo, ačkoliv byl anonymní. Poslední bod byl významný pro dotazníkovou část. Očekávaný vyšší podíl žen se potvrdil, a to markantně, protože z 52 responsí bylo pouze pět od mužů. Důvodem je pravděpodobně vyšší zastoupení žen na PdF, nebo název tématu souvisejícím s opalováním ženy zajímal více než muže. U tištěného verze by se dal tento nepoměr ovlivnit do jisté míry tím, že bych mohla požádat ze skupiny studentů pouze muže, nebo vybrat katedru, kde by se vyšší počet mužů očekával (Katedra technické a informační výchovy, Katedra matematiky). Pro získání kvalitnějších a relevantnějších výsledků bych pro případné budoucí více preferovala tištěný formulář a osobní kontakt s potenciálními respondenty.

Níže budou zhodnoceny odpovědi na jednotlivé otázky testové části.

Otázka č. 1: Který typ UV záření, dopadající na zemský povrch, nejvíce poškozuje lidský organismus?

Hned úvodní otázka většinu studentů zmátla, protože odpověděli, že nejvíce škodlivé je UVA záření. Lze říct, že mají do jisté míry pravdu, ale pro člověka je více nebezpečné UVB záření. Ruku v ruce jsou oba tyto typy UV záření potenciálním spouštěčem nádorového bujení. První otázka se jevila u pilotního ověření jako náročná, což mohlo u respondentů vyvolat pochyby a nepohodu. Z tohoto důvodu by bylo vhodné otázku zařadit doprostřed testu, ale její znění bych zachovala.

Otázka č. 2: UV záření nejvíce postihuje:

Tato otázka byla naopak velmi jednoznačná a také byla úspěšnost přes 90 %. UV záření nejvíce postihuje kožní ústrojí. Jednou bylo vybráno i centrální nervové ústrojí, kde by se dalo bavit o dobré náladě a psychice, ale nejde o správnou odpověď. Otázku bych taktéž zachovala beze změn.

Otázka č. 3: Proč je možné si od slunce spálit kůži i pod slunečníkem?

Jediná otázka s otevřenou odpovědí vyžadovala logický úsudek a znalosti ze základní školy o odrazu a lomu paprsků. I přesto správně odpovědělo pouze 21 % dotazovaných a vůbec nevědělo 37 %. Můžeme se jen domnívat, jestli studenti opravdu nevěděli, nebo se jim

jen nechtělo přemýšlet. Matoucí byl pravděpodobně onen slunečník, protože bývá obvykle textilní, a studenti se domnívali, že paprsky prostupují skrze něj. Zde by bylo při hlavní vlně dotazování vhodné pozměnit otázku, např. Proč je možné si kůži od slunce spálit i ve stínu?

Otázka č. 4: Která vrstva kůže je vyznačena na obrázku?

Škáru poznala většina studentů. Opět vyžadovala znalosti z přechozích studií na střední, případně základní škole. Čtvrtina dotazovaných vybrala podkožní vazivo. Tato odpověď byla pravděpodobně volena, protože se studenti domnívali, že pokožka a škára neobsahují žádné cévy a nervy. Případně že škára není tak silná a je součástí pokožky. I přesto bych obrázkovou otázku zachovala. Je třeba pozměnit možnost „bazální lamina“ na „bazální membránu“, aby odpověď korespondovala s teoretickým podkladem.

Otázka č. 5: Jak se nazývá pigment, který způsobuje ztmavnutí kůže?

Pátá otázka měla odbornější charakter a byla jednodušší pro bývalé studenty gymnázií či zdravotnických škol, případně pro aktuální studenty biologicky zaměřených oborů. Barvivo způsobující ztmavnutí kůže se nazývá melanin, což měly správně necelé 2/3 studentů. Melanom a melatonin zvolila necelá polovina. U melatoninu mohlo jít jen o mýlku či špatné přečtení, protože tato slova se dají při rychlém přečtení zaměnit. Melanom je nebezpečný kožní nádor, na který byly soustředěny jiné otázky. Opět bych tuto otázku zachovala beze změn.

Otázka č. 6: Ve které vrstvě kůže se nachází pigmentové buňky?

Pigmentové buňky (melanocyty) se nachází v pokožce, a správně odpovědělo 64 % studentů. Několik zvolilo i škáru nebo podkožní vazivo. Otázka vyžadovala znalosti z tematiky, nebo prostý logický úsudek, že pokožka je pigmentovaná vrstva kůže, kterou vidíme na první pohled. Jako u otázky č. 4 je třeba pozměnit možnost „bazální lamina“ na „bazální membránu“.

Otázka č. 7: Jak se nazývá tradiční preventivní akce proti kožním nádorům (Praha, Brno, Ostrava), kde je možné se nechat bezplatně vyšetřit?

Praktická sedmá otázka nebyla založena na znalostech, ale spíše na všeobecném dění v České republice. Stan proti melanomu je preventivní akce spojená s odborným vyšetřením znamének. Správně odpověděla třetina studentů, kteří opravdu akci znají (účastní se), tipovali nebo si odpověď dohledali na internetu. Otázka byla pro hodně studentů matoucí, protože 37 % vybralo „Prevence proti melanomu“, což je i logické a vybízela k tomu i forma kladené otázky. Akční název „Boj proti melanomu“ se líbil téměř další třetině dotazovaných. Forma otázky by šla lehce pozměnit odstraněním slova „preventivní“ a také by daly odstranit názvy

měst, aby otázka byla kratší. Slovo preventivní, které mohlo studenty mást při odpovídání, ale hraje poměrně důležitou roli, protože „akce“ sama o sobě se dá vyložit mnoha způsoby.

Otázka č. 8: Jak se nazývá choroba projevující se velmi nízkou až nulovou tvorbou kožního pigmentu?

Zde byla vysoká úspěšnost, a to u více jak 90 % studentů. Albinismus je choroba, kdy se jedinci netvoří téměř žádný pigment. Tato choroba je všeobecně známá spíše v říši zvířat, kdy se albíni považují za vzácné. Možná i díky tomu studenti odpovídali správně. Melanismus je opak albinismu a lupénka je zánětlivá kožní choroba. Otázku bych díky její úspěšnosti ponechala beze změn.

Otázka č. 9: Který vitamin vzniká v kůži působením UV záření na kůži?

Stoprocentní úspěšnost u této otázky bych přisuzovala všeobecné znalosti, že vitamin D je se slunečním zářením spojován. Další možností je, že je poslední rok stále více skloňován v souvislosti s imunitním systémem a nemocí covid-19. Jednoznačnost odpovědi je chvályhodná, ale pro ostrou verzi bych otázku pozměnila nebo úplně vyřadila, protože otázka byla pravděpodobně příliš snadná.

Otázka č. 10: Kožní fototyp I (zrzavé vlasy, světlá kůže, světlé oči, pihy) je typický pro obyvatele:

Tato otázka úspěšností plynuje navazuje na předchozí otázku, protože 100 % dotazovaných odpovědělo, že se dle popisu a obrázku jedná o obyvatele Irska. Je na pováženou, zdali by studenti byli stejně úspěšní i v případě, že by otázka byla pouze slovní bez vizuálního podkladu. Zařazení otázky do hlavní vlny testování bych zvažila, případně pozměnila.

Otázka č. 11: Způsobují časté návštěvy solária lepší kvalitu kůže (větší pružnost, méně vrásek)?

Jasno mají studenti v tématice solárních studií. Solária nezpůsobují lepší kvalitu kůže, jak správně uvedlo 96 %. Časté a intenzivní návštěvy podněcují photoaging a celkovou degradaci kůže. Otázka je jednoznačná, a proto bych ji nijak neupravovala.

Otázka č. 12: Může UVA záření v soláriích způsobit rakovinu kůže?

Na solární studia byla zaměřena i dvanáctá otázka, kde se taktéž 96 % studentů správně domnívalo, že UVA záření v soláriích může být původcem rakoviny kůže. UVA záření je nebezpečné zejména z hlediska jeho dlouhodobé expozice na lidskou kůži. Tato otázka je lehce spjata s otázkou č. 1. Studenti si mohli spojit, že UVA záření je nebezpečné v soláriích, proto se mohli k první otázce vrátit, a zvolit právě tuto možnost. Možná i proto bych otázku změnila, např. Mohou časté návštěvy solárních studií způsobit rakovinu kůže?

Otázka č. 13: Který stát v roce 2009 jako první zakázal provoz solárních studií?

Otázka byla velmi náročná a vyžadovala opravdovou znalost v problematice. Správně odpovědělo jen 8 % studentů, že se jedná o Brazílii. Logickým a intuitivním úsudkem vybrala polovina studentů Norsko, jehož vláda také tento zákaz řeší. Otázka byla zvolena opravdu jako zkušební a do hlavní vlny bych ji nezadávala. Studenti ale prokázali, že umí logicky uvažovat a odhadnout, kde by problém se solárními studii mohl být. Norsko se s rakovinou kůže související se solárii v posledních letech dle WHO (2017) potýká hlavně u mladých žen.

Otázka č. 14: Jak se nazývá přístroj na vyšetření znamének?

U lékařského přístroje na vyšetření znamének správně odpovědělo opět nad 90 % dotazovaných. Dermatoskop byla pravděpodobně jasná volba především kvůli názvu, který se dá snadno odvodit od slov jako je dermatologie aj. Endoskopem ani laryngoskopem se kůže nevyšetřuje, jak si myslela dohromady 4 % studentů. Otázka je tematická a vhodná pro případnou hlavní vlnu testování.

Otázka č. 15: Jaké je odborné synonymum pro zhoubný nádor (tumor)?

Po velmi úspěšně čtrnácté otázce následovala další úspěšná patnáctá otázka, kterou mělo 79 % studentů správně. Synonymum je pro zhoubný nádor je maligní nádor, opakem je benigní (nezhoubný) nádor, který vybralo 14 % dotazovaných. Otázku i možnosti odpovědi bych ponechala beze změn, protože je očividné, že studenti jsou schopni odpovědět z drtivé většiny správně.

Otázka č. 16: Na kterém z obrázků A-D je zhoubný kožní nádor?

Poslední vizuální otázka zobrazovala čtyři znaménka, kde zhoubný kožní nádor (konkrétně melanom) byl na obr. C – správně ho určilo 83 % studentů. I přes poměrně ukázkový obrázek vybralo zbytek studentů obr. B nebo D. Obrázkovou otázka je ideální pro představu a studentům předá mnohem více informací než strohý popis. Studenty mohl obrázek navnadit, aby si sami zkontrolovali znaménka na těle, nebo si něco o diagnostice melanomu vyhledat. Tuto otázku bych zachovala beze změn.

Otázka č. 17: Ve kterém státě z níže uvedených byla v roce 2018 nejvyšší úmrtnost na rakovinu kůže?

Tato otázka se podobala otázce č. 9, ale výsledky byly mnohonásobně pozitivnější – nadpoloviční většina vybrala Austrálii, což bylo správně. Někteří dotazovaní si mysleli, že nejvyšší mortalita byla v Itálii. Itálie ale byla v roce 2018 spolu s Kanadou dokonce o jednu příčku za Českou republikou (worldcancerresearchfund.org, 2018). Je zajímavé, že jen 4 % zvolila Norsko, ačkoliv u otázky č. 9 si valná většina studentů myslela, že solární studia jako první zakázal právě tento stát, což by mohlo potenciálně souviset s mortalitou. Je ale vidět, že

tento myšlenkový pochod studenti neměli. Otázku i odpovědi bych ponechala v původním znění, protože je vidět, že studenti jsou schopni odpovědět správně i přes její náročnost.

Otázka č. 18: Počet úmrtí s rakovinou kůže v letech 2007–2017 v České republice:

Všeobecná znalost byla potřeba i u této otázky. Počet úmrtí na rakovinu kůže v České republice mírně stoupá, což měla správně nadpoloviční většina. Rapidní nárůst zvolila čtvrtina dotazovaných. Je téměř jisté, že většina správných odpovědí byla jen tipovací záležitost. Otázku bych i přesto ponechala i u hlavní vlny testování, aby se prokázalo, jak studenti o problematice uvažují.

Otázka č. 19: Rakovině kůže v České republice v posledních 15 letech podleho více:

Na rakovinu kůže umírá paradoxně více mužů než žen. Rozdíl sice není velký – 57 % ku 43 % (uzis.cz, 2017), ale i přesto druhou polovinu testu zahájilo 81 % studentů chybně, protože se domnívalo, že více umírají ženy. Odpovědi nebyly nijak překvapivé, protože logickým úsudkem jsou ženy ty, které navštěvují solária a opalují se při každé příležitosti, tedy i vyšší úmrtnost by byla na místě. Pouze 10 % dotazovaných vybralo jako správně jako odpověď muže. Otázka je taktéž založena na všeobecném rozhledu a znalostech v problematice, právě z toho důvodu bych ji ponechala i do ostré verze testu.

Otázka č. 20: Jak se nazývá neléčitelné poškození lidského oka způsobené UV zářením?

Poslední otázka poněkud odbočila od kůže a věnovala se působení UV záření na oko člověka. Tady by pravděpodobně nebyly dostatečné ani znalosti ze střední školy, protože všem nemocem lidského oka se učebnice příliš nevěnují. Správnou odpověď vybrala čtvrtina dotazovaných. UV záření může být původcem neléčitelného šedého zákalu. Opět můžeme jen spekulovat, jestli šlo o pouhý tip nebo o znalost. Zelený zákal pak vybralo 21 %, ale ten je na rozdíl od šedého léčitelný. Necelá polovina se domnívala, že se jedná o sněžnou slepotu. Slepotu v názvu mohla studenty zmást při výběru odpovědi, protože po oslnění sluncem je člověk opravdu na krátkou dobu „slepý“. Sněžná slepota se odborně nazývá *keratitis nivalis* (Kuchynka, 2007). Tento název by studenty nezmátl slovně, ale pravděpodobně by nevěděli, kam tuto chorobu zařadit. Navíc bylo cílem se vyvarovat přehnaně odborným výrazům, aby studenti porozuměli otázkám i odpovědím. Otázka na vliv na oči byla v testu žádoucí, proto si myslím, že je vhodná i přes vyšší chybovost. Odpovědi bych také ponechala v původním znění.

Testová část obsahovala dle zjištěných výsledků a odpovědí tři typy otázek. Jednoduché, u kterých byly odpovědi jednoznačné. Středně těžké, kde respondenti většinou odpověděli správně, ale bylo zaznamenáno i několik chybných odpovědí. U složitějších otázek převažovaly chybné odpovědi nad správnými, a někde dokonce s obrovskou převahou.

Některé otázky se prokázaly jako příliš odborné (otázka č. 13), nebo naopak extrémně jednoduché (otázky č. 9 a 10), případně zavádějící (otázka č. 3). Do hlavní vlny testování bych je nezařadila právě z důvodu odbornosti či naopak jednoduchosti. Otázky na všeobecný přehled a znalost potvrdily, že jsou studenti schopni logicky uvažovat. Např., i přes vysokou chybovost u otázky č. 19, bylo očividné, že studenti použili logický úsudek, což je pro tento výzkum také významné zjištění. Dále by bylo vhodné otázky přeskupit, protože hned první otázka byla dle výsledků náročná a měla vysokou chybovost. To není pro motivaci studentů ideální, proto by bylo vhodné ji zařadit doprostřed testu, kdy už jsou studenti více soustředěni.

Případná ostrá verze testu by nemusela odpovídat struktuře teoretické části. Prvním důvodem je, že práce je členěna do kapitol – je tedy možné si odpovědi snadno heslovitě vyhledat. Druhým důvodem je, že dle dobrých výsledků je tematika lidské kůže studentům bližší než UV záření jako takové. Z toho vyplývá, že test by měl začít stavbou lidské kůže, kožními buňkami, pokračovat UV zářením, jeho účinky na zdraví, soláriu, kožními nádory a jako poslední zařadit statistické otázky. Do finální verze testu nebudou zařazeny otázky č. 9 a 10 kvůli své jednoduchosti – test tedy bude obsahovat 18 otázek. Dále je zcela pozměněno pořadí otázek, které je nyní ucelenější. Byla pozměněna možnost odpovědi u otázek č. 4 a 6 a znění otázek č. 3, 7, 10 a 12 (příloha 4).

Dotazníkové šetření sloužilo jako doplnění testové části, jehož účelem nebylo zjištění informovanosti, nýbrž komplexnější pohled na problematiku UV záření z pohledu studentů. Všeobecně se prokázalo, že studenti používají ochranný krém s SPF, ať už při každém pobytu na slunci, nebo pouze občas. Lidé v tomto věku pravděpodobně tuší, jak jejich kůže reaguje na sluneční paprsky a dle toho se adekvátně chrání. Ačkoliv se zúčastnilo celkově pouze pět mužů, bylo překvapivým zjištěním, že 80 % z nich používá opalovací krémy. Sluneční brýle nosí také skoro všichni studenti a studentky. Nejčastěji v letním období, někteří dokonce celoročně. Ochranný UV filtr na brýlích má také většina jejich nositelů, případně o koupi takových brýlí uvažují. Patnáct procent studentů nevědělo, jestli jejich brýle UV filtr mají či ne. Můžeme tedy pouze spekulovat, zdali jde pouze o módní doplněk – zejména u žen – nebo jsou sluneční brýle používány z důvodu jejich primární funkce. Přestože se šetření zúčastnilo 47 žen, bylo velkým překvapením, že pouze 4 z nich navštěvují solární studia. Zbylé ženy a všichni muži solária nenavštěvují a ani o tom neuvažují. Je pozitivní, že i přes možnost solária navštěvovat, tuto službu mladí lidé nevyužívají. Rakovina kůže se stále častěji objevuje u mladších ročníků, především u žen. U otázky, zdali se studenti setkali s rakovinou kůže osobně, byly pouze dvě odpovědi kladné. Jednalo se o citlivou otázku, která nebyla blíže

specifikována. Anonymita dotazníku zaručovala nezištnost odpovědí na danou otázku, ale přesto je možné, že studenti raději odpověděli záporně.

Bylo zjištěno, že více jak polovina studentů si svá znaménka vůbec nekontroluje. Pravděpodobně nemají mnoho znamének nebo je ani nenapadlo si je prohlédnout. Další studenti si znaménka kontrolují jen po pobytu na slunci, nebo je sledují pravidelně. Prevence je velmi důležitá, protože čím dříve zvláštní kožní útvar objevíme, tím menší je pravděpodobnost komplikací. Pokud si takové znaménko najdeme, není třeba hned propadat panice, protože až dermatolog a histologický rozbor určí závažnost situace. Na toto téma navazovala další otázka. S podezřelým znaménkem navštívila lékaře více jak třetina studentů. Menší část o tom uvažuje, což je v pořádku. Studenti by neměli vyšetření vůbec odkládat, protože se blíží letní sezóna, která by mohla inkriminovaný kožní útvar ještě více narušit. Nepřímo s návštěvou dermatologa souvisí odstranění znaménka. Jedno a více než jedno znaménko si nechala odstranit třetina studentů, z toho dokonce dva muži. V lepším případě šlo pouze o estetický zákrok, kdy znaménko působí psychický blok nebo je na místě, které je nějak narušováno. Pokud šlo o podezření na jeden ze tří zhoubných nádorů, tak můžeme doufat, že šlo pouze o podezření. Přes 70 % studentů neví, že je na trhu dostupné ochranné oblečení s UV filtrem. Toto oblečení je už dostupné běžně na trhu, především pro outdoorové sporty a pro děti, které mají velmi citlivou pokožku. U závěrečné otázky se prokázalo, že se studenti o vliv UV záření spíše zajímají. Občas si něco přečtou nebo uvažují, že by se o tuto problematiku měli více zajímat. Dalo se očekávat, že to bude nejčastější odpověď, protože přírodovědné obory se s tématem UV záření či biologie člověka setkávají. Také se občas objevují i tematické články na internetu či časopisech.

Dotazníkové šetření prokázalo, že studenti se o vliv UV záření zajímají a že jsou schopni se před ním adekvátně chránit. Nezahálají ani v oblasti prevence a zdokonalují své znalosti v této problematice.

Dotazník bych zachovala v jeho původním znění. Výzkumu dodal komplexitu a obohatil výzkum o zkušenosti studentů s UV zářením. Otázky se prokázaly jako pochopitelné, jednoznačné a dostačující k tomu, aby dotazník mohl sloužit jako samostatný výzkumný nástroj.

9. Závěr

Bakalářská práce je rozdělena na stěžejní teoretickou část a doplňující část praktickou. V teoretické části je rozpracována problematika vlivu UV záření na lidský organismus. Cílem práce bylo objasnit a vysvětlit pojem UV záření, jeho zdroje a impakt na zdraví člověka. Také byla charakterizována lidská kůže jako významná orgánová soustava, která je UV zářením zasažena nejvíce. Kromě její stavby a funkce byly zmíněny melanocyty, které hrají důležitou roli v interakci s UV zářením. Samostatná kapitola se věnuje negativním vlivům UV záření. V této kapitole bylo pojednáno o akutních reakcích kůže, a podrobněji popsána rakovina kůže, neboť právě UV záření je jejím hlavním iniciátorem. Byly rozebrány maligní kožní nádory, především melanom, který se v populaci objevuje stále častěji. Všeobecně se dá konstatovat, že je globální snaha o to, se lidé před UV zářením chránili a věnovali tomuto tématu větší pozornost. Práce poukazuje na důležitost zodpovědného chování při pobytu na slunci – ochrana ve formě krémů s SPF, slunečních brýlí či oblečení s UV filtrem. Také je vhodné si zjistit, jaký fototyp daná osoba má, aby se předem dokázala vyvarovat erytému a případným chronickým změnám kůže.

Rakovině kůže je v České republice věnována pozornost hlavně v létě. Je ale nutno brát na vědomí, že trend odjezdů k moři pouze v letních měsících je už několik let pasé. Lidé často migrují z mírných šířek do exotických destinací, nebo jezdí za sluncem v zimním období. Kvůli těmto změnám lidského chování, počty diagnostikovaného maligního melanomu v ČR i ve světě narůstají. Především muži by se měli více chránit a používat ochranné krémy s SPF, protože rakovině kůže podléhají více jako ženy. Zejména mladé ženy by se měly vyvarovat nadbytečnému a mnohdy zbytečnému navštěvování solárních studií. Momentální příjemný pocit z opálené pokožky se časem promění ve vrásky a nevzhledné pigmentové skvrny. V horším případě je UVA záření solárních lamp podnětem ke spuštění nádorového bujení. Prevencí a osvětou se zabývá mnoho organizací u nás i ve světě. Je proto dobré neváhat, sebrat odvalu a využít ABCDE metodu k samovyšetření, navštívit Stan proti melanomu, nebo zajít na kontrolu k dermatologovi.

Praktická část se opírala o fakta z části teoretické. Cílem pilotního ověření výzkumného nástroje bylo zjistit, jak jsou informováni o vlivu UV záření studenti Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Šetření proběhlo v online prostředí na platformě Survio.com. Online výzkum s sebou nesl mnohá úskalí, ale i výhody, zejména v období distančního vzdělávání.

Z výsledků didaktického testu lze říci, že výzkumný soubor vysokoškolských studentů má velmi dobré znalosti, což prokázala 80% úspěšnost při odpovědích. Je patrné, že studenti pedagogické fakulty se v problematice UV záření orientují a jsou dobře informováni. Jsou schopni správně odpovídat i na všeobecné otázky, které nenaleznou ve skriptech nebo se nikdy neučili. Dokáží používat logické myšlení a odvodit si fakta. Z doplňujícího dotazníku následně vyplynulo, že se většina studentů chová při pobytu na slunci zodpovědně – používají opalovací krémy a někteří nosí sluneční brýle s UV filtrem.

Po vyzkoušení pilotního výzkumného nástroje v online prostředí se objevilo několik nedostatků, kterým je třeba se při ostré verzi testu vyvarovat. Některé otázky testu byly vyřazeny kvůli náročnosti/jednoduchosti, nebo bylo pozměněno jejich znění, případně byly upraveny možnosti odpovědí. Dále byla přeskupena celá struktura testu, aby test vypadal uceleněji a pro respondenty začínal jednoduchými otázkami. Dotazník zůstal zachován v původní verzi. Test i dotazník by pro příští účely byly distribuovány v tištěné formě.

Přepracovaný a upravený didaktický test by mohl být využit jako téma navazující diplomové práce. Vyučující by mohli za pomoci testu ověřit znalosti studentů biologických, fyzikálních či lékařských oborů na SŠ či VŠ. Dále by se test mohl použít jako vstupní test pro zaměstnance solárních studií a podobných zařízení, případně jako test lékařů pro veřejnost při osvětové akci. Dotazník ve své zachované podobě je možné využít v hodinách biologie (SŠ, VŠ) u tématu kožní ústrojí člověka, nebo pro praktickou část na téma UV záření v bakalářské práci. Dále také pro lékařské účely při informativních akcích, nebo jako součást informativních letáčků u dermatologa. Bylo by vhodné tímto způsobem zjišťovat informovanost o vlivu UV záření i mezi veřejností, aby se předcházelo nepříjemným a fatálním následkům po jeho expozici.

..

10. Literatura a zdroje

- AMARO-ORTIZ Alexandra, YAN, Betty and D'ORAZIO, John A. Ultraviolet Radiation, Aging and the Skin: Prevention of Damage by Topical cAMP Manipulation. *Molecules*, 2014, 19(5), p. 6202-6219. ISSN 1420-3049.
- AUSTRALIAN INSTITUTE OF HEALTH AND WELFARE. *Skin cancer in Australia*. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare, 2016. ISBN 978-1-74249-948-2.
- BLECHOVÁ, Renata a SUCHÝ, Pavel. *Dermatologika*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2008. 55 s. ISBN 978-80-7305-035-1.
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. Praha: Grada, 1997. 655 s. ISBN 80-7169-140-2.
- DIENSTBIER, Zdeněk a STÁHALOVÁ, Vladimíra. *Onkologie pro laiky*. Praha: Liga proti rakovině, 2009. 127 s. ISBN 978-80-86031-86-6.
- D'ORAZIO, John, JARRETT, Stuart, AMARO-ORTIZ, Alexandra and SCOTT, Timothy. UV Radiation and the Skin. *International Journal of Molecular Sciences*, 2013, 14(6), p. 12222-12248. ISSN 1422-0067.
- DRUGA, Rastislav, GRIM, Miloš a SMETANA, Karel. *Anatomie periferního nervového systému, smyslových orgánů a kůže*. Praha: Galén, 2013. 171 s. ISBN 978-80-7262-970-1.
- ETTLER, Karel. *Fotoprotekce kůže: ochrana kůže před účinky ultrafialového záření*. Praha: Triton, 2004. 133 s. ISBN 80-7254-463-2.
- ETTLER, Karel. Prostředky k ochraně kůže před UV zářením, *Praktické lékařství*, 2009, 5(3), s. 135-138. ISSN 1803-5329.
- ETTLER, Jiří a ETTLER, Karel. Aktuální pohled na fotoprotekci kůže. *Dermatologie pro praxi*, 2016, 10(2), s. 54-59. ISSN 1803-5337.
- FREITINGER SKALICKÁ, Zuzana., HON, Zdeněk a NAVRÁTIL, Leoš. Biologický účinek ultrafialového záření, *Kontakt*, 2010, 4, s. 480-486. ISSN 1212-4117.
- HOFRIKTEROVÁ, Libuše. *Nauka o Zemi: Libuše Hofrichterová*. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita, Hornicko-geologická fakulta, 2003. 71 s. ISBN 80-248-0284-8.
- HOLIBKOVÁ, Alžběta a LAICHMAN, Stanislav. *Přehled anatomie člověka*. 4. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006. 140 s. ISBN 80-244-1480-5.
- HORÁK, Pavel. Nedostatek vitamínu D a jeho zdravotní dopady. *Vnitřní lékařství*, 2019, 65(11), s. 724-727. ISSN 1801-7592.

- HUSAIN, Nazik Elmalaika., BADIE SULIMAN, Ahmed Abdel, ABDELRAHMAN, Ismail et al. Vitamin D level and its determinants among Sudanese Women: Does it matter in a sunshine African Country? *Journal of Family Medecine and Primary Care*, 2019, 8(7), p. 2389-2394. ISSN 2766-8460.
- CHRÁSKA, Miroslav. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Paido, 1999. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-85931-68-0.
- CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: GRADA Publishing, 2007. Pedagogika. ISBN 978-80-247-1369-4.
- JEŘÁBEK, Hynek. *Úvod do sociologického výzkumu*. Praha: Karolinum, 1992. 162 s. ISBN 80-7066-662-5.
- KITTNAR, Otomar a kol. *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada, 2011. 790 s. ISBN 978-80-247-3068-4.
- KODET, Ondřej a KRAJSOVÁ, Ivana. Maligní melanom, incidence, rizikové faktory a jeho časná diagnostika. *Onkologie*, 2017, 11, 138-43. ISSN 1803-5345.
- KRAJSOVÁ, Ivana. *Je opalování nebezpečné?; Jsou pihy nebezpečné?*. Praha: Maxdorf, 1993. 57 s., obr., 2 s. fotogr. Medica: Praktické rady lékaře; Sv. 2. ISBN 80-85800-03-9.
- KRAJSOVÁ, Ivana. *Melanom: [klasifikace, diagnostika, terapie, prevence]*. Praha: Maxdorf, 2006. 332 s. Jessenius. ISBN 80-7345-096-8.
- KRAJSOVÁ, Ivana a BAUER, Jan. *Kožní nádory: Prevence a včasná diagnostika*. Praha: Jessenius, 1994. 64 s. ISBN 80-85800-13-6.
- KRAUS, Hanuš, RŮŽIČKOVÁ, Eva a KAREL, Ivan. *Oční zákalý*. Praha: Grada, 2001. 149 s., [4] s. obr. příl. ISBN 80-7169-967-5.
- KUCHYNKA, Pavel a kol. *Oční lékařství*. Praha: Grada, 2007. [40], 768 s. ISBN 978-80-247-1163-8.
- LAJČÍKOVÁ, Ariana a PEKÁREK, Luděk. UV záření a jeho vliv na zdraví. *Hygiena*, 2009, 54(2), s. 57-61. ISSN 1803-1056.
- LEIBOLD, Gerhard. *Akné: příčiny a úspěšná léčba*. Překlad Lidia Běhounková. Praha: Svoboda, 1995. 115 s. ISBN 80-205-0463-X.
- LÜLLMANN-RAUCH, Renate. *Histologie*. 1. české vyd. Praha: Grada, 2012. 556 s. ISBN 978-80-247-3729-4.
- MARIEB, Elaine N., WILHELM Patricia Brady and MALLATT, Jon B. *Human Anatomy*. 6th ed. San Francisco: Pearson, 2012. ISBN 0-321-75327-5.

- MERKUNOVÁ, Alena a OREL, Miroslav. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada, 2008. 302 s. Psyché. ISBN 978-80-247-1521-6.
- NAŇKA, Ondřej, ELIŠKOVÁ, Miloslava a ELIŠKA, Oldřich. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2009. xi, 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0.
- NEMA H. V. and NEMA Nitin., 2012. *Textbook of ophthalmology*. 6th ed. New Delhi: Jaypee-Highlights Medical Publishers. ISBN: 978-93-5-025507-0.
- NIEDNER, Roland a ADLER, Yael. *Kožní choroby: kapesní obrazový atlas*. Praha: Triton, 2005. 359 s. ISBN 80-7254-734-8.
- PIZINGER, Karel. *Kožní pigmentové projevy*. Praha: Grada, 2003. 124 s. ISBN 80-247-0616-4.
- POVÝŠIL, Ctibor et al. *Speciální patologie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2007. 430 s. ISBN 978-80-7262-494-2.
- RIEDE, Ursus Nikolaus and WERNER, Martin. *Color Atlas of Pathology*. Stuttgart: Thieme, 2004. 480 p. ISBN 978-31-3204-381-7.
- ROSTOVÁ, Jana, BORSKÁ, Lenka., FIALA, Zdeněk a KREJSEK, Jan. 2006. Chronický účinek ultrafialového záření na organismus. *Vojenské zdravotnické listy*, 2006, 75(3-4), 111-119. ISSN 0372-7025.
- SCANLON, Valerie C. and SANDERS, Tina. *Essentials of Anatomy and Physiology*. 5th ed. Philadelphia (PA): F. A. Davis Company, 2007. ISBN 0803615469.
- SORENSON, Marcus B. *Vitamin D3 a sluneční záření pro optimální zdraví*. Praha: Alternativa, 2012. 290, 10 s. ISBN 978-80-86936-33-8.
- SOLANO, Francisco. Photoprotection versus photodamage: updating an old but still unsolved controversy about melanin. *Polymer International*, 2016, 65(11), p. 1276-1287. ISSN 1097-0126.
- ŠLAMPA, Pavel et al. *Radiační onkologie*. Praha: Galén, 2007. 457 s. ISBN 978-80-7262-469-0.
- ŠTORK, Jiří et al. *Dermatovenerologie*. Praha: Galén, 2008. 502 s. ISBN 978-80-7262-371-6.
- TEPLÁ, Kateřina a kol. *Kosmetika III pro studijní obor Kosmetička*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Informatorium, 2010. 233 s., [4] s. barev. obr. příl. ISBN 978-80-7333-081-1.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Artificial tanning devices: Public health interventions to manage sunbeds*. Geneva: WHO Document Production Services, 2017. ISBN 978-92-4-151259-6.

Internetové zdroje:

- AUGUSTYN Adam. Sunlight. In: *Encyklopædia Britannica* [online]. 18.01. 2019 [cit. 03.12.2020]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/sunlight-solar-radiation>.
- Česká průmyslová zdravotní pojišťovna. *Spolu proti melanomu* [online]. © 2020 [cit. 12.05.2021]. Dostupné z: <https://www.cpzp.cz/spoluprotimelanomu/>
- ČeskéNoviny.cz. *Kožní lékařka: Nádorů bylo kvůli covidu odhaleno o třetinu méně* [online]. © 2021. 14.09.2020 [cit. 10.05.2021]. Dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/kozni-lekarka-nadoru-bylo-kvuli-covidu-odhaleno-o-tretinu-mene/1932733>
- Český den proti rakovině. *Český den proti rakovině* [online]. © 2021 [cit. 26.05.2021]. Dostupné z: <https://www.cdpr.cz/>
- ČSN EN 60335-2-27 ED.4. *Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely – Bezpečnost - Část 2-27: Zvláštní požadavky na spotřebiče pro ošetřování pleti použitím ultrafialového a infračerveného záření*. Brusel: CENELEC, 2013. Třídící znak 36 1050.
- FDA. U.S. Food and Drug Administration. *Sunscreen: How to Help Protect Your Skin from the Sun* [online]. © 2021. 29.08. 2019 [cit. 28.05.2021]. Dostupné z: <https://www.fda.gov/drugs/understanding-over-counter-medicines/sunscreen-how-help-protect-your-skin-sun>
- FRITSCHER Adam. Spolu proti melanomu. Odborníci z Kliniky chorob kožních a pohlavních Fakultní nemocnice Olomouc bezplatně vyšetří mateřská znaménka [online]. 10.05. 2019 [cit. 16.05.2021]. Dostupné z: <http://marketing.fnol.cz/novinky/aktualne/spolu-proti-melanomu-2019/>
- History Cooperative. *Sun Gods* [online]. © 2020 [cit. 02.12.2020]. Dostupné z: <https://historycooperative.org/sun-gods-dieties-of-the-sun/>
- KLECZEK, Josip. Slunce a jeho energie [online]. 27.04.2004 [cit. 03.12.2020]. Dostupné z: <https://oze.tzb-info.cz/teorie-obnovitelna-energie/1948-slunce-a-jeho-energie>.
- LAJČÍKOVÁ, Ariana. Světová zdravotnická organizace varuje před UV zářením v soláriích [online]. 08.04.2005 [cit. 02.11.2020]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/2450-svetova-zdravotnicka-organizace-varuje-pred-uv-zarenim-v-solariich>.
- Liga proti rakovině.cz. *Liga proti rakovině* [online]. © 2021 [cit. 23.05.2021]. Dostupné z: <https://www.lpr.cz/>
- Linkos.cz. *Linkos: Česká onkologická společnost České lékařské společnosti J. E. Purkyně* [online]. © 2021 [cit. 23.05.2021]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/ceska->

onkologicka-spolecnost-cls-jep/organizace-cos/odborne-sekce-cos/sekce-dermatoonkologie/cinnost-sekce-3/

- Melanom.cz. Proti melanomu > Home. *Proti melanomu > Home* [online]. © 2019 [cit. 18.05.2021]. Dostupné z: <http://melanom.cz/>
- Melanoma World Society (MWS). *Melanoma World Society (MWS)* [online]. © 2021 [cit. 26.05.2021]. Dostupné z: <https://www.melanomaworldsociety.org/>
- Office of Dietary Supplements (ODS). *Vitamin D – Fact Sheet for Health Professional* [online]. © 2021. 11.09. 2020 [cit. 15.01.2021]. Dostupné z: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminD-HealthProfessional/>
- Official Journal of the European Union. Commission Recommendation of 22 September 2006 on the efficacy of sunscreen products and the claims made relating thereto 647/ES [online]. Brusel, 2006. [cit. 20.05.2021]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:265:0039:0043:en:PDF>
- Studio Naomi. *Solární studia NAOMI* [online]. © 2020 [cit. 06.12.2020]. Dostupné z: <https://www.studionaomi.cz/>
- UICC. *Leading the global fight against cancer*. [online]. © 2021 [cit. 31.05.2021]. Dostupné z: <https://www.uicc.org/>
- The Skin Cancer Foundation. *Home - The Skin Cancer Foundation* [online]. © 2021 [cit. 31.05.2021]. Dostupné z: <https://www.skincancer.org/>
- World Cancer Day. *World Cancer Day* [online]. © 2021 [cit. 26.05.2021]. Dostupné z: <https://www.worldcancerday.org/>
- World Cancer Research Fund. *Skin cancer statistics*. [online]. © 2020 [cit. 11.02.2021]. Dostupné z: <https://www.wcrf.org/dietandcancer/cancer-trends/skin-cancer-statistics>
- World Health Organization. *Radiation: Protecting against skin cancer*. [online]. © 2021 [cit. 16.05.2021]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/radiation-protecting-against-skin-cancer>
- ZIRIN, Harold and LANG, Kenneth. Sun. In: *Encyklopædia Britannica* [online]. 30.10.2020 [cit. 02.12.2020]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/place/Sun/Internal-structure>.

Seznam a tabulek a obrázků

Tab. č. 1: Fototypy kůže dle WHO (2017, str. 14):

Tab. č. 2: ABCDE pravidlo (Kodet a Krajsová, 2017, str. 140):

Tab. č. 3: Rozdělní studentů dle pohlaví

Tab. č. 4: Rozdělní studentů dle typu studia

Tab. č. 5: Rozdělní studentů dle zaměření oboru

Tab. č. 6: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 1: Který typ UV záření, dopadající na zemský povrch, nejvíce poškozuje lidský organismus?

Tab. č. 7: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 2: UV záření nejvíce postihuje:

Tab. č. 8: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 3: Proč je možné si od slunce spálit kůži i pod slunečníkem?

Tab. č. 9: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 4: Která vrstva kůže je vyznačena na obrázku?

Tab. č. 10: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 5: Jak se nazývá pigment, který způsobuje ztmavnutí kůže?

Tab. č. 11: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 6: Ve které vrstvě kůže se nachází pigmentové buňky?

Tab. č. 12: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 7: Jak se nazývá tradiční preventivní akce proti kožním nádorům (Praha, Brno, Ostrava), kde je možné se nechat bezplatně vyšetřit?

Tab. č. 13: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 8: Jak se nazývá choroba projevující se velmi nízkou až nulovou tvorbou kožního pigmentu?

Tab. č. 14: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 9: Který vitamin vzniká v kůži působením UV záření na kůži?

Tab. č. 15: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 10: Kožní fototyp I (zrzavé vlasy, světlá kůže, světlé oči, pihy) je typická pro obyvatele:

Tab. č. 16: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 11: Způsobují časté návštěvy solária lepší kvalitu kůže (větší pružnost, méně vrásek)?

Tab. č. 17: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 12: Může UVA záření v soláriích způsobit rakovinu kůže?

Tab. č. 18: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 13: Který stát v roce 2009 jako první zakázal provoz solárních studií?

Tab. č. 19: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 14: Jak se nazývá přístroj na vyšetření znamének?

Tab. č. 20: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 15: Jaké je odborné synonymum pro zhoubný nádor (tumor)?

Tab. č. 21: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 16: Na kterém z obrázků A-D je zhoubný kožní nádor?

Tab. č. 22: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 17: Ve kterém státě z níže uvedených byla v roce 2018 nejvyšší úmrtnost na rakovinu kůže?

Tab. č. 23: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 18: Počet úmrtí s rakovinou kůže v letech 2007–2017 v České republice:

Tab. č. 24: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 19: Rakovině kůže v České republice v posledních 15 letech podlehl více:

Tab. č. 25: Možnosti a správná odpověď na otázku č. 20: Jak se nazývá neléčitelné poškození lidského oka způsobené UV zářením?

Obr. č. 1: Část spektra elektromagnetického záření [online]. Dostupné z:

<https://www.rosco.com/spectrum/index.php/2017/10/protecting-artifacts-from-uv-light/>

Obr. č. 2: Typy UV záření a jejich průnik do kůže (Zdroj: John D’Orazio et al., 2013, p. 12227)

Obr. č. 3: Sluneční erupce [online]. Dostupné z:

<https://www.britannica.com/place/Sun/Prominences>

Obr. č. 4: Solární zařízení Ergoline [online]. Dostupné z:

<https://www.studionaomi.cz/solarni-studio-prostejov-Ujezd-p-222.html>

Obr. č. 5: Výměna trubicových UV lamp [online]. Dostupné z:

https://www.facebook.com/pg/solarnistudianaomi/photos/?tab=album&album_id=1741935086076037&ref=page_internal

Obr. č. 6: Část otázek z testu na kožní fototyp [online]. Dostupné z:

<https://www.studionaomi.cz/oopalovani.pdf>

Obr. č. 7: Stavba kůže [online]. Dostupné z: <https://www.entwellbeing.com.au/skincare/skin-basics/layers-of-skin/>

Obr. č. 8: Vrstvy epidermis (Zdroj: Marieb et al., 2012, p. 104, upraveno)

Obr. č. 9: Rozmístění buněk v epidermis (Zdroj: Druga a kol., 2013, str. 159, upraveno)

Obr. č. 10: Vlevo lehká forma akné, vpravo těžší forma lupénky (Zdroj: Niedner a Adler, 2005, str. 119 a 191)

Obr. č. 11: Vizuální přehled fototypů [online]. Dostupné z:

<https://blog.skincare.com/skininclusion-seeing-the-beauty/>

Obr. č. 12: Erytémová reakce [online]. Dostupné z:

<https://www.britannica.com/science/sunburn>

Obr. č. 13: Pigmentové skvrny a vrásky jako projev photoagingu [online]. Dostupné z:

<https://dermatology.ca/public-patients/skin/photoaging/>

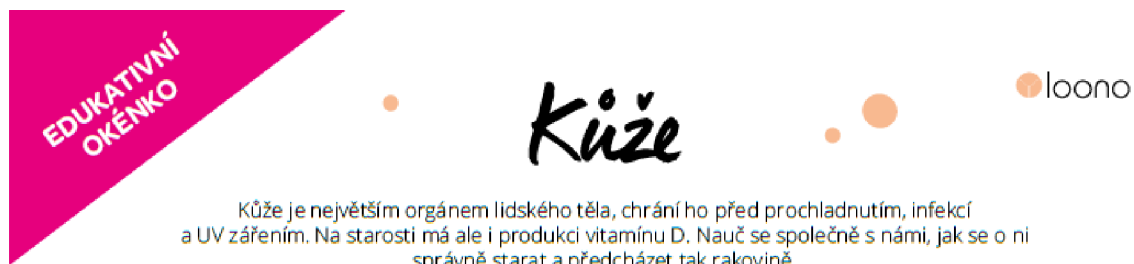
- Obr. č. 14:** Bazaliom [online]. Dostupné z: <http://www.dermatlas.net/atlas/imageinfo.cfm?image=1047#>
- Obr. č. 15:** Spinaliom [online]. Dostupné z: <http://www.dermatlas.net/atlas/imageinfo.cfm?image=1020>
- Obr. č. 16:** Melanom oka [online]. Dostupné z: <https://www.aao.org/eye-health/diseases/eye-cancer>
- Obr. č. 17:** Lentigo maligna melanoma (Zdroj: Šlampa a kol., 2007, str. 194)
- Obr. č. 18:** Superficial spreading melanoma [online]. Dostupné z: <http://www.dermatlas.net/atlas/imageinfo.cfm?image=736#>
- Obr. č. 19:** Klasifikace dle Clarka (Zdroj: Šlampa a kol., 2007, str. 193)
- Obr. č. 20:** Konkrétní příklady ABDCE pravidla [online]. Dostupné z: <https://www.dermaestetika.cz/abcde-melanomu/>
- Obr. č. 21:** Vyšetření dermatoskopem [online]. Dostupné z: <https://kozni.fnplzen.cz/cs/node/>
- Obr. č. 22:** Vývoj počtu úmrtí na maligní melanom [online]. Dostupné z: <https://reporting.uzis.cz/cr/index.php?pg=statisticke-vystupy--mortalita--mortalita-dle-pricin-umrti-echi--mortalita-zhoubny-melanom-kuze-c43-echi-8>
- Obr. č. 23:** Počet úmrtí v ČR na maligní melanom [online]. Dostupné z: <https://reporting.uzis.cz/cr/index.php?pg=statisticke-vystupy--mortalita--mortalita-dle-pricin-umrti-echi--mortalita-zhoubny-melanom-kuze-c43-echi-8>
- Obr. č. 24:** Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 1
- Obr. č. 25:** Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 2
- Obr. č. 26:** Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 3
- Obr. č. 27:** Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 4
- Obr. č. 28:** Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 5
- Obr. č. 29:** Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 6
- Obr. č. 30:** Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 7
- Obr. č. 31:** Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 8
- Obr. č. 32:** Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 9
- Obr. č. 33:** Procentuální zastoupení odpovědí na otázku č. 10

Seznam použitých zkratk

AU	astronomická jednotka
ČLS JEP	Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně
ČPZP	Česká průmyslová zdravotní pojišťovna
IPD	okamžité ztmavnutí pigmentu
IR	infračervený
MED	minimální erytémová dávka
mJ	milijoule
MWS	Melanoma World Society (Světová společnost proti melanomu)
nm	nanometr
RTG	rentgenový
UV	ultrafialový
UVA	ultrafialové záření A
UVB	ultrafialové záření B
UVC	ultrafialové záření C
ÚZIS ČR	Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky
VR	viditelné záření (světlo)
UICC	Union for International Cancer Control Unie pro mezinárodní kontrolu rakoviny
W	watt
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)

Přílohy

Příloha 1: Edukativní okénko k prevenci rakoviny kůže (Zdroj: pilulka.cz, 2021, online leták)



Kůže je největším orgánem lidského těla, chrání ho před prochlazením, infekcí a UV zářením. Na starosti má ale i produkci vitamínu D. Nauč se společně s námi, jak se o ni správně starat a předcházet tak rakovině.

Prevence rakoviny kůže a správná péče o ni

Kůže je největším orgánem lidského těla, zabírá totiž až 1,7 m² plochy a tvoří 8 % lidské hmotnosti. Stejně jako ostatní orgány i ona potřebuje naši pozornost. Víte, jak se o ni správně starat a předcházet rakovině kůže?

Čím může kůže onemocnět?

Rakovinu si můžete představit jako nekontrolovatelné množení buněk jakéhokoliv orgánu v těle. Ten může ztratit svoji funkci nebo svoji velikostí začít utlačovat okolí. Můžete ji mít i na kůži.

Jaké jsou nejčastější typy rakoviny kůže?

1. Bazaliom: tento typ rakoviny kůže je nejčastější a jeho výskyt se v posledních 15 letech zdvojnásobil. V 80 % případů se vyskytuje na hlavě a krku.
2. Melanom: je zhoubný nádor pigmentových buněk, který se vyskytuje převážně na kůži, ale může se objevit i pod nehtem nebo v oku.

Mezi rizikové faktory rakoviny kůže řadíme:

- věk nad 50 let
- výskyt melanomu v rodině
- UV záření
- vyšší citlivost na sluneční záření
- zvýšená expozice nebo excesivní expozice slunečnímu záření v dětství, spálení do puchýřů v dětství, bulózní dermatitida po spálení sluncem v dětství
- užívání solária
- zvýšený počet atypických pih nebo vrozená velká pih (větší než 20 cm v dospělosti)
- měnící se pigmentová skvrna
- imunosuprese (např. při HIV infekci)

Bezpečné opalování neexistuje

Už jste určitě slyšeli o ultrafialovém záření. Je to "problémovou" část slunečního záření, které může způsobovat poškození lidské kůže a očí. Hlavní dlouhodobé účinky slunečního záření jsou stárnutí kůže (photoaging) a vznik nádorů (fotokarcinogeneze). Sluneční záření se k vám může dostat i ve stínu. Proto musíte

zohlednit i charakter okolí: bílý písek, čerstvý sníh, vodní hladina či bílé betonové plochy sluneční záření odrážejí. Pozor také na běžná skla v okenních tabulkách či autech, ty velmi dobře propouští viditelné světlo i UVA záření, které kůži poškozuje do hloubky a způsobuje rychlé stárnutí.

Záleží i na volbě oblečení

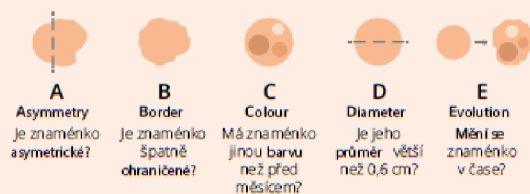
Kromě ochranných krémů se můžete chránit i oblečením. U něho je však účinnost závislá na barvě, tloušťce, typu materiálu, velikosti nebo elasticitě. Např. barevné a černé oděvy chrání více, ale oproti bílým pohlcují více světla, a proto se nepříjemně zahřívají. S sebou bys vždy také měl/a mít sluneční brýle s testovaným UV filtrem.

Jak rakovině kůže předcházet?

- Omezte pobyt na přímém slunci mezi 11.–15. hodinou kdy je UVB záření atmosférou nejméně filtrováno. V poledne je intenzita UV záření dvakrát vyšší než v 10 nebo 16 hodin.
- Používejte širokospektré fotoprotektivní krémy s vysokým faktorem – nejlépe 50+, který propustí do kůže pouze 1/50 ultrafialového záření.
- Mažte se opakovaně dle svého fototypu (světlejší kůže = častější mazání), nejdéle však každé dvě hodiny.
- Používejte dostatek krému – u dospělého i 6 čajových lžiček na jedno namazání.
- Používejte také sluneční brýle s filtrem a pokrývku hlavy.
- Chraňte také oči – nejlépe kvalitními brýlemi s UVA a UVB filtrem (kategorie 3 a vyšší). Melanom se totiž může vyskytnout i v oku.
- Chraňte své děti – časté spálení v dětství může zvyšovat riziko rakoviny kůže v dospělosti. Malé děti patří mezi nejcitlivější skupinu a děti do tří let by měly být na slunci jen minimálně.
- Vyhněte se soláriím – hlavní složkou jejich lamp je totiž UVA záření, které navíc způsobuje stárnutí kůže.
- Pravidelně navštěvujte dermatologa (1× ročně) a každý měsíc si znaménka samovyšetřete.

Jak na samovyšetření znamének?

V rámci prevence rakoviny kůže byste si měli minimálně 1× měsíčně. Každé znaménko si pečlivě prohlédněte pomocí metody ABCDE:



Pokud jste na některou z výše uvedených otázek odpověděli/a ANO, neváhejte a navštivte dermatologa.

na www.loono.cz/prevence
Sleduj nás na sociálních sítích @loonocz:



Informovanost studentů Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci o vlivu UV záření na lidský organismus

Dobrý den a ahoj,

Jmenuji se **Vendula Chromečková** a jsem studentkou Aplikované ekologie pro veřejný sektor na PdF UPOL. Pro svou bakalářskou práci jsem si vybrala výše zmíněné téma. Byla bych moc vděčná, kdybyste mi věnovali pár minut svého drahého času a pokusili se zodpovědět několik jednoduchých otázek, abych zjistila, zda jsou studenti dostatečně informováni o nebezpečí rakovině kůže a o dalších chorobách, které sluneční záření vyvolává. Prosím, aby v případě zájmu dotazník vyplnili jen **aktuálně studující studenti pedagogické fakulty** kvůli relevantnosti výsledků k praktické části mé BP.

SPUSTIT DOTAZNÍK

Všeobecné podmínky | Ochrana soukromí | © 2021 Survio

Informovanost studentů Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci o vlivu UV záření na lidský organismus

Nyní bude následovat test s 20 otázkami. Otázky jsou věnovány problematice UV záření a jeho vlivu na lidské zdraví. Test je anonymní, proto bych byla moc ráda, kdybyste použili pouze své znalosti, aby vyhodnocení testu bylo relevantní.

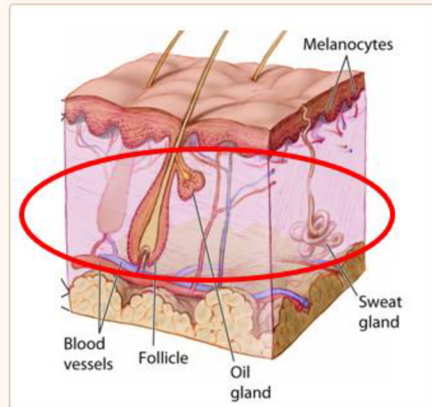
Powered by  **survio**

<

>

Vytvořte si vlastní **dotazník** zdarma

4) Která vrstva kůže je vyznačena na obrázku?*



Vyberte jednu odpověď

pokožka

škára

podkožní vazivo

bazální lamina

3) Pokud jste odpověděl/a u předchozí otázky kladně, používáte sluneční brýle s ochranným UV filtrem?

Vyberte jednu odpověď

ano

ne, ale uvažuji o tom

ne a neuvažuji o tom

nevím

4) Navštěvujete solární studia?*

Vyberte jednu odpověď

ano

ne, ale uvažuji o tom

ne a neuvažuji o tom

Příloha 3: Didaktický test a dotazník v původní verzi (převáděno z online verze do tištěného formuláře)

Příloha 4: Didaktický test a dotazník po úpravách (pouze jako tištěná verze)

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Vendula Chromečková
Katedra:	Katedra biologie
Vedoucí práce:	Mgr. Lukáš Hlaváček, Ph.D.
Rok obhajoby:	2021

Název práce:	Informovanost o vlivu UV záření na lidský organismus – na příkladu studentů Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci
Název v angličtině:	Knowledge of the Influence of UV Radiation on the Human Organism – for Example of Students of the Faculty of Education of Palacký University Olomouc
Anotace práce:	UV záření neovlivňuje jen biologické procesy na Zemi, ale také silně působí na lidský organismus. S rozvojem společnosti se v posledních desítkách let stále častěji setkáváme se zhoubnými nádory kůže, a to i u mladých osob. Rakovina kůže je způsobena nedostatečnou ochranou před přirozeným UV zářením, ale také stále populárnějším umělým UV zářením v solárních studiích. Z těchto důvodů je důležité, aby se o vliv UV záření na lidský organismus informovali lidé všech věkových kategorií – v případě této bakalářské práce bude zjišťována informovanost studentů Pedagogické fakulty UP v Olomouci.
Klíčová slova:	UV záření, kůže, rakovina kůže, melanom, fototypy, ochrana, informace, solárium
Anotace v angličtině:	UV radiation not only affects biological processes on Earth, but also has a strong effect on the human organism. As society has developed over the last decades, we have seen more and more malignant skin cancers, including in young people. Skin cancer is caused by a lack of protection from natural UV radiation, but also by the increasingly popular artificial UV radiation in tanning beds. For these reasons, it is important that people of all ages are informed about the effect of UV radiation on the human organism – in the case of this bachelor thesis, the students of the Faculty of Education of Palacký University Olomouc.
Klíčová slova v angličtině:	UV rays, skin, skin cancer, melanoma, phototypes, protection, information, tanning bed
Přílohy vázané v práci:	Příloha 1: Edukativní okénko k prevenci rakoviny kůže, Příloha 2: Online prostředí testu a dotazníku
Rozsah práce:	82 str. + přílohy
Jazyk práce:	Český jazyk