

# **Senzorické vlastnosti kosmetických přípravků s panthenolem proti dětským opruzeninám**

Lucie Nogolová

---

Bakalářská práce  
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

akademický rok: 2013/2014

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lucie Nogolová**  
Osobní číslo: **T11380**  
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie výroby tuků, kosmetiky a detergentů**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Senzorické vlastnosti kosmetických přípravků  
s panthenolem proti dětským opruzeninám**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte formou literární rešerše problematiku péče o dětskou pokožku s důrazem na opruzeniny.
2. Navrhněte a proveďte senzorické hodnocení organoleptických vlastností kosmetických přípravků proti opruzeninám s obsahem panthenolu.
3. Senzorické šetření vyhodnoťte a vyvodte patřičné závěry.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **Vědecké články z databází Web of Science, Scopus a další; databáze elektronických knih (např. Knovel)**
2. **BENÁKOVÁ, N. Ekzémy a dermatitidy. 2. vyd. Praha: Maxdorf, 2009**
3. **ZÁHEJSKÝ, J. Zevní dermatologická terapie a kosmetika: Pohledy klinické, fyziologické a biologické. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006**
4. **MUNTAU, A. K. Pediatrie. 1. české vydání, Praha: Grada Publishing. 2009**
5. **PRÍBELA, A. Zmyslové hodnotenie kozmetických surovín a výrobkov. Bratislava: 2010**

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Jana Pavlačková, Ph.D.**

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce:

**10. února 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**23. května 2014**

Ve Zlíně dne 10. února 2014

  
doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.  
děkan



  
Ing. Martina Černeková, Ph.D.  
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: NOGLOVA LUCIE

Obor: TVTKD

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 16. 5. 2014



<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:  
(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

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

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

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

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

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

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

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

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

## **ABSTRAKT**

Tato práce v teoretické části shrnuje problematiku péče o dětskou pokožku, konkrétně o plenkovou oblast a poukazuje na možné choroby v této oblasti, zejména na opruzeniny. Následně byly popsány možnosti ošetření, kde byla věnována pozornost účinkům kosmetických přípravků s obsahem panthenolu. Ve spolupráci s firmou Omega Pharma a. s. byla v praktické části provedena senzorická analýza nově vyvinutých formulací krémů proti opruzeninám. Mezi vlastnostmi testovaných přípravků byly nalezeny signifikantní rozdíly v barvě a vzhledu, roztíratelnosti a textuře.

Klíčová slova: dětská pokožka, opruzenina, panthenol, kosmetický přípravek, senzorická analýza

## **ABSTRACT**

Theoretical part of this work summarizes the problems of children's skin care, specifically the diaper area and points to possible diseases in this area, diaper rash in particular. This part is followed by a description of treatment options with focus on the effects of cosmetic products containing panthenol. For products under development provided by Omega Pharma s. s. was in the practical part of this work performed sensory analysis. Between the properties of the tested products were significant differences in color and appearance, spreadability and texture.

Keywords: children's skin, diaper rash, panthenol, cosmetic product, sensory analysis

Touto cestou bych ráda poděkovala především své vedoucí bakalářské práce Ing. Janě Pavlačkové, Ph.D., nejen za její odborné vedení, cenné rady a čas, ale také za poskytnutou pomoc při zpracování a vyhodnocování praktické části.

Dále bych ráda poděkovala firmě Omega Pharma a. s. za poskytnuté vzorky, které posloužily pro senzorické hodnocení a také probandům, kteří se na hodnocení podíleli.

Díky patří i mým rodičům, kteří mi umožnili studium na této škole.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## OBSAH

<b>ÚVOD .....</b>	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>11</b>
<b>1 KŮŽE.....</b>	<b>12</b>
1.1 CHARAKTERISTIKA A VLASTNOSTI KŮŽE V DĚTSKÉM VĚKU.....	12
1.1.1 Bariérová funkce .....	13
1.2 PÉČE O POKOŽKU DÍTĚTE V RANÉM VĚKU .....	14
1.2.1 Pravidla koupání a oblékání .....	15
1.2.2 Péče o plenkovou oblast.....	15
<b>2 DĚTSKÉ KOŽNÍ CHOROBY A JEJICH LÉČBA.....</b>	<b>17</b>
2.1 PLENKOVÁ DERMATITIDA .....	17
2.1.1 Kategorizace plenkové dermatitidy .....	18
2.1.2 Prevence a ošetření plenkové dermatitidy .....	21
2.1.3 Riziková léčba opruzenin.....	23
2.2 DALŠÍ MOŽNÉ CHOROBY PLENKOVÉ OBLASTI.....	24
<b>3 PANTHENOL .....</b>	<b>26</b>
3.1 KYSELINA PANTOTHENOVÁ .....	26
3.2 MECHANISMUS ÚČINKU PANTHENOLU.....	27
3.3 POUŽITÍ DEXPANTHENOLU .....	27
<b>4 SENZORICKÉ HODNOCENÍ.....</b>	<b>28</b>
4.1 ZÁKLADNÍ TERMINOLOGIE.....	28
4.2 SMYSLOVÉ VNÍMÁNÍ.....	28
4.2.1 Centrální nervová soustava .....	29
4.2.2 Smyslové orgány .....	29
4.2.3 Faktory ovlivňující smyslové vnímání .....	30
4.3 VÝBĚR A ŠKOLENÍ POSUZOVATELŮ .....	30
4.4 HLAVNÍ ZÁSADY PRO SENZORICKÉ HODNOCENÍ .....	31
4.4.1 Vybavení senzorické laboratoře .....	31
4.4.2 Příprava vzorků .....	32
4.5 METODY SENZORICKÉHO HODNOCENÍ.....	32
4.5.1 Senzorické hodnocení kosmetických přípravků.....	34
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>36</b>
<b>5 SENZORICKÉ HODNOCENÍ.....</b>	<b>37</b>
5.1 PODMÍNKY PRO SENZORICKÉ HODNOCENÍ.....	37
5.2 PŘÍPRAVA KOSMETICKÝCH PŘÍPRAVKŮ .....	37
5.3 POMŮCKY .....	38
5.4 VLASTNÍ SENZORICKÉ HODNOCENÍ.....	38
5.5 METODIKA SENZORICKÉHO HODNOCENÍ.....	40
5.5.1 Pořadové testy .....	40
5.5.2 Hodnocení pomocí stupnic.....	42
5.5.3 Párová porovnávací zkouška.....	44
<b>6 VÝSLEDKY A DISKUSE.....</b>	<b>45</b>



6.1	VYHODNOCENÍ POŘADOVÝCH TESTŮ PODLE INTENZITY ZNAKŮ .....	45
6.1.1	Hodnocení barvy .....	45
6.1.2	Hodnocení roztíratelnosti.....	45
6.1.3	Hodnocení vstřebatelnosti.....	46
6.2	VYHODNOCENÍ POŘADOVÝCH TESTŮ PODLE PŘÍJEMNOSTI ZNAKŮ .....	46
6.2.1	Hodnocení vůně.....	46
6.2.2	Hodnocení textury .....	47
6.3	VYHODNOCENÍ POŘADOVÉHO PREFERENČNÍHO TESTU .....	47
6.4	VYHODNOCENÍ TESTU S POUŽITÍM STUPNIC .....	48
6.4.1	Hodnocení barvy a vzhledu.....	48
6.4.2	Hodnocení lesku .....	49
6.4.3	Hodnocení textury .....	49
6.4.4	Hodnocení vůně.....	50
6.5	VYHODNOCENÍ PÁROVÉ POROVNÁVACÍ ZKOUŠKY.....	50
6.5.1	Hodnocení roztíratelnosti.....	50
6.5.2	Hodnocení vstřebatelnosti.....	51
6.5.3	Hodnocení konzistence .....	51
6.5.4	Hodnocení vůně.....	51
6.5.5	Hodnocení preference .....	51
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>55</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>58</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>60</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>61</b>

## ÚVOD

K největší spokojenosti kojenců a batolat postačí čistá a suchá pokožka v oblasti plen. Vlhké a dráždivé prostředí může u dětí vyvolávat nepohodlí a nepříjemný bolestivý pocit, který může přejít až k onemocnění pokožky. Nejčastější se v této oblasti setkáváme s plenkovou dermatidou neboli opruzeninami. Jedná se o narušení přirozené obranyschopnosti kůže dítěte, která zčervená, začne svědit či pálit a může dojít k přemnožení mikroorganismů.

Nejlepším řešením je prevence. Na trhu existuje široká škála kosmetických přípravků. Výrobci nabízejí krémy s různým obsahem účinných látek, které zabraňují vzniku opruzenin, případně zmírňují průběh při jejich výskytu. Díky svým účinkům je velmi často do těchto přípravků přidávána aktivní látka panthenol. Jeho zklidňující a hojivý potenciál poskytuje postiženému místu okamžitou úlevu a díky nedráždivému charakteru je možné jej používat i na tu nejcitlivější pokožku. Další účinnou ingrediencí je také oxid zinku, který má protizánětlivý účinek.

Spotřebitel, který si vybírá vhodný přípravek, klade důraz také na jeho sensorické vlastnosti. Proto nejen složení formulací těchto přípravků, ale i sensorická analýza z hlediska jejich vývoje má v konečném důsledku velký význam jak pro výrobce, tak i samotného spotřebitele.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 KŮŽE

Kůže tvoří jeden z největších orgánů lidského těla. Má plochu 1,6–2 m<sup>2</sup> a představuje přibližně 10 % tělesné hmotnosti člověka [1, s. 1-7].

Barva kůže je podmíněna obsahem melaninu, tloušťkou rohové vrstvy, mírou prokrvenosti, zastoupením hemoglobinu v krvi a jeho nasycenosti kyslíkem. Podstatný význam pro barvu kůže má také hydratace pokožky, kdy vyšší obsah vody způsobuje bělejší zbarvení pokožky. Velký ohled musíme také brát na zastoupení lipidových složek v *epidermis* a karotenu v podkožní tukové tkáni [1, s. 1-7].

Kůže je tvořena [1, s. 1-7]:

- pokožkou (*epidermis*),
- škárrou (*corium*),
- podkožní tukovou tkání (*subcutis*).

Pokožka se skládá z pěti vrstev. Nejvrchnější vrstva je *stratum corneum* (SC), dále následuje *stratum lucidum*, *stratum granulosum*, *stratum spinosum* a nejhluběji uložená vrstva *stratum basale* [1, s. 1-7].

### 1.1 Charakteristika a vlastnosti kůže v dětském věku

Kůže dítěte je svou stavbou i funkcí odlišná od kůže dospělého člověka. Změny ve vývoji jsou závislé na věku dítěte a to od narození až do jejich puberty. Každé období v této etapě je specifické a vyžaduje určitou péči [2, s. 59-63].

Kůže novorozence

Kůže novorozenců se liší od kůže starších dětí či dospělých. Tloušťka kůže narozeného dítěte je cca 1,2 mm, zato u dospělého člověka je přibližně dvakrát hrubší [2, s. 59-63]. Novorozenec nemá všechny základní funkce kůže dostatečně vyvinuty. *Epidermis* je tenká a vyznačuje se lehkým červeným zbarvením, které má za příčinu prosvítající cévní pleteně v důsledku chybějícího *stratum granulosum*. Kůže je citlivá a reaguje velmi snadno na zevní podněty a dráždivé látky. Díky chabým dermo-epidermálním spojům vznikají často puchýře. *Dermis* obsahuje málo elastických vláken, proto je kůže méně pružná. V podkožní vrstvě je obsaženo málo tuku, ale více vody [3, s. 84-87].

Také činnost žláz je odlišná. U potních žláz je aktivita snižena. Jejich činnost se aktivuje třetí den po porodu a má velký význam k udržování teplotní stability. Mazové žlázy mají

naopak po porodu aktivitu zvýšenou, avšak dále jsou činné až mezi 4.–5. měsícem života [2 s. 59-63], [3 s. 84-87].

Plocha kůže ve vztahu k tělesné hmotnosti je 3krát větší než u dospělého člověka. U nedonošených dětí je tato plocha větší až 7krát. Proto musí být přikládán velký důraz na možnost intoxikačního působení resorpčních látek [3, s. 84-87].

#### Kůže starších dětí

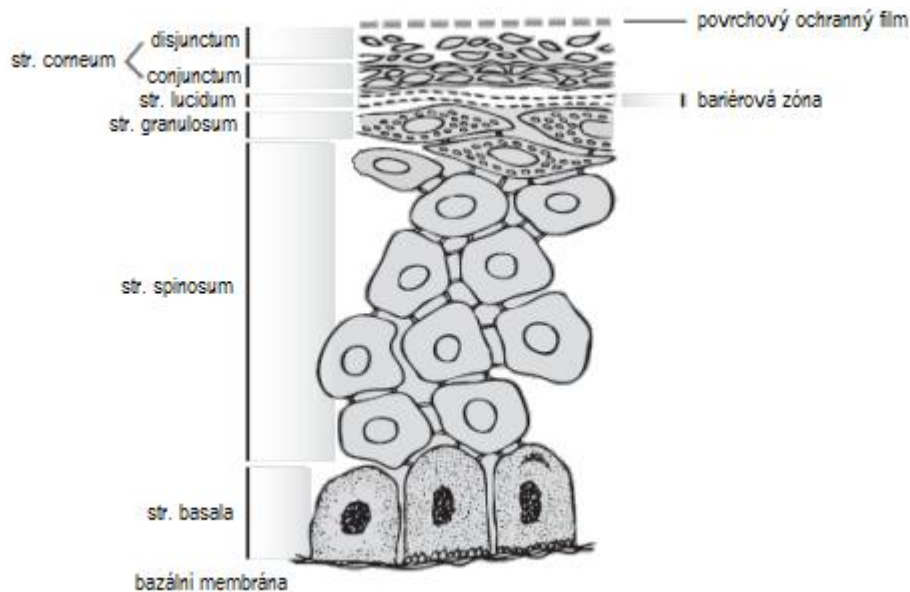
Ani u starších dětí není kůže vyvinuta jako u dospělého a jsou zde značné rozdíly. Pokožka je ještě pořád ztenčená, kůže obsahuje větší množství vody a je snižená tvorba pigmentu [4, s. 16-17]. Vzhledem k těmto faktům musí být i zde kladen důraz na značnou citlivost. Pokožka je zranitelná, málo odolná vůči mechanickému poškození, ultrafialovému (UV) záření, plísňovému napadení a dalším chemickým a fyzikálním vlivům [2, s. 59-63]. Dochází ke snadnějšímu pronikání zevních látek (léčiva, chemické látky) vzhledem k většímu zastoupení lipidů oproti dospělým. Celkově je kůže více suchá, neboť mazové žlázy jsou plně aktivovány až v období puberty [4, s. 16-17].

#### 1.1.1 Bariérová funkce

Kůže člověka představuje ochranný kryt, který odděluje organismus od vnějšího prostředí a chrání ho tím před nepříznivými podmínkami. Na bariérové funkci (Obr. 1) se podílí vrstva rohová, především její spodní část *stratum corneum conjunctum* [5, s. 124-127], [6, s. 68-70]. Na povrchu pokožky se nepřetržitě obnovuje ochranný, tzv. hydrolipidický film, složený z lipidických látek v mezibuněčném prostoru SC. Tyto lipidy se shromažďují již ve *stratum spinosum* v malé granule, které putují ke *stratum granulosum*, kde se začínají tvořit lamelární tělíška. Po splynutí s cytoplazmatickou membránou buňky vyprázdní svůj obsah do mezibuněčného prostoru a vzniká epidermální bariéra. Nad tímto filmem se nachází kyselý plášť, jehož hlavní úloha je udržet kyselé pH. Je tvořen z mazu, odloupených keratinocytů a dalších produktů metabolismu. Obecně lze tedy říci, že ochranný kožní film je tvořen z mazu, potu a z olupující se tkáně odumřelých buněk [7, s. 16-18].

Kůže, díky této ochraně, nepropustí nebo propustí jen omezeně, škodlivé látky ze zevního prostředí a je také chráněna před vlivem mikrobiologických a mykotických infekcí. Tato vlastnost platí i v případě vylučování látek z vnitřního prostředí, a proto je nepropustnost důležitým předpokladem pro trvalé udržení vody v kožním povrchu [5, s. 124-127],

[6, s. 68-70]. Dostatečná hydratace je pro pokožku velice důležitá. Pokožka však musí být hydratována přiměřeně, protože i nadměrná hydratace může mít za následek některé neblahé účinky. V případě poškození ochranného filmu a narušení obsahu vody vznikají kožní dermatitidy. Nejen pacienti, kteří jsou postiženi touto chorobou, ale i lidé se zdravou pokožkou, by měli provádět každý den hydratační rutinu, která zlepší funkci kožní bariéry [8, s. 286-296].



Obr. 1. Struktura epidermální bariéry [5, s. 125].

U narozených dětí tato ochranná funkce nebývá plně vyvinuta. Téměř chybí kyselý ochranný plášť. Ochrannou bariéru proti bakteriím tvoří pouze „mázek“ tzv. *vernix caseosa* (maz přítomný na kůži novorozence), který chrání před průnikem bakterií a před vysycháním pokožky. Obsahuje převážně cholesterol, skvalen, triglyceridy, vosky, ale i vodu a buněčné prvky [2, s. 59-63], [7, s. 16-18]. Ochranný film není ještě plně vyvinut ani v kojeneckém a batolecím věku a právě v tomto období dochází k častým projevům kožních onemocnění. Kůže lehce ztrácí vodu, je vysoce náchylná na iritaci působící zvenku a je málo odolná vůči virům a bakteriím. Kožní film bývá dostatečně vyvinut přibližně ve druhém roce života [7, s. 16-18].

## 1.2 Péče o pokožku dítěte v raném věku

Kůže v raném dětství je vnímavější, méně odolná vůči mechanickému poškození a náchylnější k různým infekcím. Proto je třeba věnovat zvýšenou pozornost a pravidelnou péči [2, s. 59-63]. Zdravou kůži není třeba ošetřovat speciálními kosmetickými přípravky.

Postačí pokožku udržovat v čistotě a dodržovat základní pravidla při koupání, osušování a volbě vhodných mycích přípravků [9].

### 1.2.1 Pravidla koupání a oblékání

Nejzákladnější péčí je udržovat dětskou pokožku v čistotě. Důležité je, aby byla dodržována dostatečná hygiena, která nesmí být zanedbávána, ale také nesmí být příliš přehnaná [2, s. 59-63].

Koupele již nebývají doporučovány denně, jako tomu bylo dřív, ale doporučuje se koupat obden. Každý den by měly být opláchnuty jen určité partie, jako obličej, ruce a místa vlhké zapáčky, hlavně hýždě. K mytí je třeba použít mýdlo s obsahem glycerolu, které se pravidelně používá na místa vlhké zapáčky, ruce a nohy. Ostatní části těla se doporučuje mydlit jednou za týden [2, s. 59-63].

Důležitou součástí péče o kůži dítěte je správná volba oblečení. Oděv nesmí pokožku dráždit, nesmí být příliš těsný a měl by být prodyšný. Nevhodně zvolený oděv má za následek přehřátí a zvýšenou potivost, což může vést k zapáče a jiným kožním nemocem. Také se doporučuje používat bavlněné materiály, při praní používat nedráždivé prací prostředky a udržovat v čistotě i ložní prádlo [9].

### 1.2.2 Péče o plenkovou oblast

Velmi důležitou součástí péče plenkové oblasti je dodržování hygieny, která bezesporu zahrnuje časté přebalování. Kůže by měla být v suchém a nedráždivém prostředí, proto je nutné dodržovat přebalování několikrát denně, aby se zabránilo agresivitě moči a stolice. Velmi podstatné je také vybrat správný typ pleny, která neškrťí, neškrábe a žádným jiným způsobem nedráždí pokožku dítěte. Velký důraz by měl být kladen i na velikost pleny, která nesmí být příliš těsná, ani zbytečně velká. Při nedodržování těchto základních pravidel a špatné technice ošetřování intimních partií vznikají nejčastěji právě opruzeniny a další různé infekce kůže [2, s. 59-63], [10, s. 119-124].

Ke správné technice odstranění zbytku moči a stolice postačí voda a žínka, kterými ošetříme zadeček, genitálie a místa kožních záhybů. Mohou být také použity dětské textilní ubrousky, které jsou nasyceny dětským čistícím mlékem k odstranění nečistot. Tyto ubrousky mohou obsahovat antibakteriálně působící látky nebo látky s hydratačním účinkem [2, s. 59-63]. Po omytí je pokožka pečlivě, ale bez tření osušena a měla by být

ošetřena tenkou vrstvou ochranného krému nejlépe s obsahem zinečnaté pasty [2, s. 59-63], [3, s. 84-87].

V dřívějších letech byl k ošetření často používán také pudr. Pudr byl aplikován na suchou kůži, která byla poté překryta čistou plenou. Dnes však jeho uplatnění značně ustupuje, jelikož hrozí riziko vdechnutí částic při přímém užití [2, s. 59-63].



## 2 DĚTSKÉ KOŽNÍ CHOROBY A JEJICH LÉČBA

Kožní dermatózy jsou častou příčinou návštěvy praktického lékaře pro děti a dorost. Až 20 % dětí trpí právě těmito chorobami. Existuje široká škála kožních onemocnění a jejich klinických obrazů, která je závislá na věku dítěte. Setkáváme se s nárůstem kožních alergických projevů, atopických ekzémů či infekčním impetigem, avšak k nejčastějším kožním projevům v kojeneckém a batolecím věku patří seboroická dermatitida a plenková dermatitida [10, s. 119-124].

### 2.1 Plenková dermatitida

Plenková dermatitida je forma opruzenin u kojenců a batolat, která vzniká v důsledku tření plen a iritačním působením moči a stolice (Obr. 2). Teplé a vlhké prostředí následně začnou osídlovat plísně a bakterie [11].

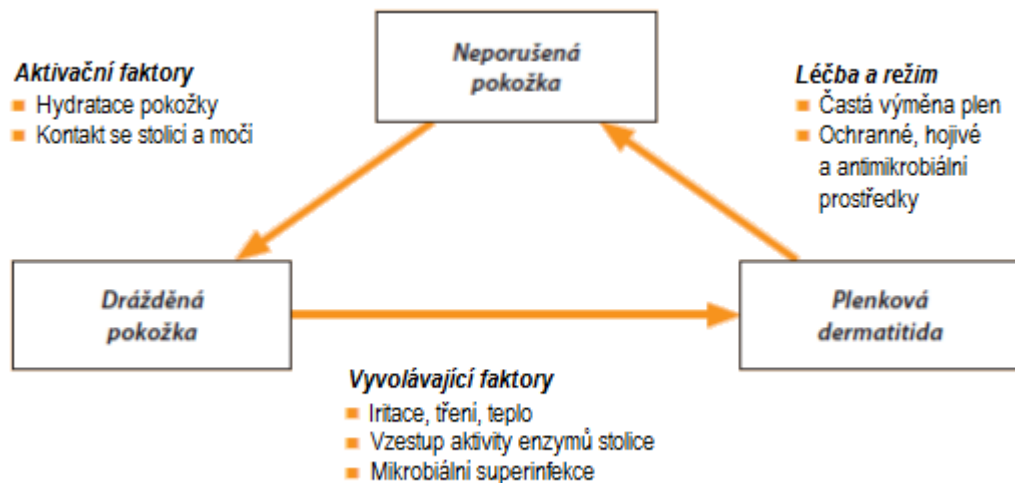
Opruzeniny vyvolávají nepříjemný pocit a nepohodlí mnoha dětí. Onemocnění je zcela individuální. Někteří jedinci jsou náchylnější více, někteří méně [12, s. 433-434]. Nejvyšší pravděpodobnost výskytu je mezi 9.–12. měsícem a projevuje se až u 50 % všech kojenců nosících pleny [10, s. 119-124].

Postižená kůže je lesklá, zarudlá, vyskytují se červené pupínky, šupinky doprovázené otokem a zarudnutím. Nejvíce příznaků bývá v místech přímého kontaktu pokožky s plenou a to na zadečku, vnitřních plochách stehen, stydké kosti a na zevním genitálu [2, s. 59-63].

Dříve se vědci domnívali, že hlavní příčina tohoto onemocnění je amoniak uvolňovaný z moči. Byl objeven mikroorganismus *Bacterium ammoniagenes*, který v moči rozkládá močovinu na čpavek, a proto původní označení této choroby nese název amoniakální dermatitida. Až v pozdějších letech bylo pomocí epikutánních testů prokázáno, že zvýšené množství čpavku nemá takto neblahý vliv na dětskou pokožku [13, s. 126-29].

Základní faktor vyvolávající plenkovou dermatitidu je vlhké hydratované prostředí na pokožce. Moč se hromadí pod plenou, ta vytváří semiokluzivní podmínky a zabraňuje tak odpařování vlhkosti. Vlhkost se zvyšuje také stoupající teplotou a pocením. Takto zapařená pokožka je náchylnější na odírání a tření. Správně by se toto onemocnění mělo označovat jako kontaktní iritativní dermatitida [13, s. 126-129].

Druhým zásadním faktorem je kontakt pokožky se stolicí. Aktivovaný enzym ve stolici, fekální ureáza, štěpí močovinu v moči a tím produkuje amoniak, který výrazně zvyšuje pH. Tímto dějem dochází k aktivaci fekální proteázy a lipázy poškozující prosáklou a zbotnalou *epidermis* [13, s. 126-129]. Je prokázáno, že u kojených dětí se méně projevuje plenková dermatitida, než u dětí nekojených. Vlivem kojení se u dětí snižuje pH stolice a tím se zabrání aktivaci proteázy [3, s. 84-87].



Obr. 2. Schéma vzniku plenkové dermatitidy [13, s. 85].

### 2.1.1 Kategorizace plenkové dermatitidy

Podle klinického projevu je možno plenkovou dermatitidu dělit na čtyři základní formy uvedené na Obr. 3 [10, s. 119-124], [13, s. 126-129]:

- „W“ dermatitida – jedná se o nejběžnější formu nemoci. Vzniká třením mezi plenou a konvexitami hýždí, šourkem, velkými pysky a stydkým pahorkem. Díky postižení těchto míst je zarudnutí v plenkové oblasti ve tvaru písmene w. Pokožka svou živě červenou lesklou barvou může připomínat popáleninu.
- „Závorková“ dermatitida – vzniká v důsledku tření okrajů pleny a pokožky. Vytváří se pruhovité zarudnutí na vnitřních stranách stehen a na břiše, kde je pokožka ve styku s okrajem pleny. Kromě této okolnosti má vliv na tento druh dermatitidy i časté vysušování a zvláčňování pokožky.
- Erozivní plenková dermatitida – při tomto druhu se vytváří papuloulcerózní léze v místě konvexit v okolí pohlavních orgánů a okolí análního otvoru. Primárním projevem jsou papulopustuly veliké až 1,5 cm, avšak brzy vznikají vysoce bolestivé

vředy. Častou příčinou bývá špatná hygiena kojence nebo delší kontakt pokožky s průjmovou stolicí.

- Kojenecký gluteální granulom – je charakteristický tvorbou jednotlivých papul až hrbolků o velikosti 0,5–4 cm v podbřišku a perineo-gluterálním okolí. Jeho vznik není zcela jasný, s největší pravděpodobností se jedná o sekundární reakci již dříve vzniklého chronického zánětu. Vznik má také za příčinu lokální aplikace kortikoidních léků vytvářejících okluzi pod plenami.



Obr. 3. Základní formy plenkové dermatitidy a) „W“ dermatitida, b) „Závorková“ dermatitida, c) Erozivní plenková dermatitida, d) Infantilní gluteální granulom [13, s. 127].

V posledních letech byl objeven nový typ plenkové dermatitidy, tzv. „Lucky Luke“ kontaktní dermatitida (Obr. 4). Tento druh kožního onemocnění se objevuje v důsledku nošení jednorázových plenkových kalhotek, kde se nejspíš projevuje alergická reakce na lepicí pásy plen na bocích hýždí. Jedná se o ostře ohraničená ložiska, na kterých se později objevují puchýře přecházející až do ekzematických projevů [13, s. 126-129].



Obr. 4. „Lucky Luke“ kontaktní dermatitida [13].

Ve většině případů se jedná o lehké až středně těžké opruzeniny, které se soustřeďují pouze na plenkovou oblast a při správné péči do několika týdnů vymizí [10, s. 119-124].

Při nedostatečné péči se může objevit i závažnější stádium opruzeniny a to díky plísňové infekci, která může způsobit až bolestivé eroze. Nejčastějšími bakteriemi napadající plenkovou oblast jsou kvasinky, které žijí přirozeně na kůži, nebo pocházejí ze střevní oblasti. Proto je nutné klást velkou pozornost na každou vzniklou opruzeninu, aby se předešlo možným komplikacím [2, s. 59-63], [12, s. 433-434].

Sekundární kandidová infekce je vyvolána kvasinkovitým mikroorganismem *Candida albicans* [10, s. 119-124]. Kandidová infekce se projevuje nejprve papulopustulami a později dochází k výrazným erozím (Obr. 5). Jedná se o velmi častou komplikaci plenkové dermatitidy, která se zpravidla šíří i do dalších intertriginózních oblastí jako je podpaží či krční rýha [13, s. 126-129].



Obr. 5. Sekundární kandidová infekce [14, s. 197].

### 2.1.2 Prevence a ošetření plenkové dermatitidy

U většiny dětských dermatóz se setkáváme s lokální léčbou. U zevní terapie je možno nanášet účinné léky či kosmetické přípravky a působit přímo v postižené oblasti. Předpokladem správné léčby je však včasná a přesná diagnóza [10, s. 119-124].

Průnik aplikovaných léků, popř. kosmetických přípravků, a jejich účinných látek se děje třemi způsoby [10, s. 119-124]:

- transepidermálně – buňkami *stratum corneum*,
- mezibuněčnými prostory rohové vrstvy,
- transfolikulárně – přes mazové žlázy a vlasové folikuly.

Tento děj je ovlivněn řadou okolností, jako je věk dítěte, lokalizace, stupeň postižení, hydratace, výběr přípravků a způsob jejich aplikace [10, s. 119-124].

Existují různé druhy opruzenin, lišící se formou a příčinou vzniku. Proto i k jejich ošetření musí být přistupováno individuálně. Správným přístupem a prevencí můžeme onemocnění předejít či minimalizovat jeho výskyt [12, s. 433-434].

Základ ošetření plenkové dermatitidy spočívá v odstranění vlhkosti v postižené oblasti a co nejvíce zabránit tření mezi plenou a pokožkou. Musí být také omezeno přehnané mytí postižené oblasti [10, s. 119-124].

Ke zvýšení ochranné funkce kůže je třeba použít bariérové masti, které se od sebe mohou lišit složením. V současné době je na trhu několik kosmetických přípravků s různými aktivními látkami. Mezi tyto látky nejběžněji patří [15, s. 148-151]:

- panthenol – je charakterizován zklidňujícím a hojivým účinkem a bude dále popsán v kap. 3,
- oxid zinečnatý – má adstringentní účinek, který vyvolává stahování tkání a vysouší kožní sekreci při opruzeninách, jedná se o látku s protizánětlivým účinkem, která s masťovým základem vytváří ochranný film pokožky,
- rybí tuk – jeho hlavní složkou je vitamin D, který napomáhá granulaci tkáně a regeneraci horních vrstev pokožky, jeho olejové složky zvláčňují a promašťují,
- vitamin E – má regenerační účinek, který obnovuje buněčnou tkáň,
- benzyl alkohol – snižuje bolest, zklidňuje podráždění a má antibakteriální a antifungicidní vlastnosti,
- benzyl benzoát – napomáhá k tvorbě epitelu,

- lanolin – zklidňuje a zvláčňuje pokožku.

Nejčastěji jsou preventivně používány masti s obsahem rybího tuku či dětské krémy s obsahem oxidu zinečnatého [10, s. 119-124]. Tyto dvě složky, navíc s obsahem vitamínu E, obsahuje např. Rybilka dětská mast, která má klidnící účinky a ulevuje podrážděné a zapařené pokožce [16, s. 233-236].

Na lehké opruzeniny postačí aplikace zevních kosmetických přípravků (masti a krémů) s obsahem výše zmiňovaných aktivních látek. Mezi takové patří např. BabyPanthen mast, Bepanthen Care Mast, Sudocrém, Aviril dětský krém, Bübchen Baby krém pro kojence, Sebamed dětský krém na opruzeniny [15, s. 148-151], [16, s. 233-236]. Jelikož se v praktické části své bakalářské práce budu zabývat senzoričným hodnocením kosmetických přípravků na opruzeniny s obsahem oxidu zinečnatého a panthenolu, budu níže charakterizovat vybrané kosmetické přípravky právě s obsahem těchto účinných látek.

#### BabyPanthen mast

Jedná se o bariérovou mast, která ve svém složení obsahuje panthenol i oxid zinku. Je založená na bariérové funkci bílé vazelíny a používá se pro ošetření a prevenci proti opruzeninám u kojenců. Účinkem zinku se vytváří bariéra, díky níž je pokožka chráněna před vnějšími vlivy, jako je stolice, moč a zvýšená vlhkost. Pomocný D-panthenol zvyšuje obnovu bariéry a hydratuje pokožku. Mast je vhodná nejen pro péči o kojence, ale je možno ji použít i na opruzeniny dospělých, lehké popáleniny, drobné zranění, oděrky, ošetření suché kůže nebo v době rýmy na podrážděné okolí kolem nosu. BabyPanthen bývá často využíván k ošetření bradavek kojících žen. Neobsahuje parabeny, parfémy ani silikony [17].

#### Bepanthen Care Mast

Bepanthen se od BabyPanthenu liší tím, že neobsahuje oxid zinečnatý. Jako účinné látky jsou zde dexpanthenol a lanolin, který je mastné konzistence a díky němu se na pokožce vytváří dlouhodobá ochranná vrstva. Stejně jako předchozí přípravek je používán k ošetření opruzenin a k dalším příznakům podrážděné pokožky [15, s. 148-151].

#### Sudocrem

Jde o víceúčelový ochranný krém, který se používá na ošetření kožních problémů. Obsahuje oxid zinečnatý, lanolin, benzyl alkohol a benzyl benzoát. Kromě péče o pokožku dětí nosících pleny je využíván také k péči o ekzémy, akné, drobných popálenin a oděrek.

Stejně jako předchozí dva prostředky vytváří ochranný film a chrání pokožku [16, s. 233-236].

Kromě mastí a krému je k ošetření možno použít také vlhčené ubrousky. Na trhu jich je celá řada, např. Sebamed Baby dětské olejové ubrousky nebo Bübchen vlhké ubrousky. Sebamed Baby dětské olejové ubrousky jsou nasyceny olejem z kokosových ořechů a pšeničných klíčků, který společně s bisabololem, panthenolem a vitamínem E zklidňuje podrážděnou zanícenou pokožku. Bübchen vlhké ubrousky mají rovněž zklidňující protizánětlivý efekt díky extraktu z heřmánku [16, s. 233-236].

U závažnějších forem se přistupuje k léčbě antibakteriální a antikandidové. Bývá naordinována pasta s obsahem antimykotik určených především proti kvasinkám nebo pasty s obsahem protimikrobiálních látek [10, s. 199-124], [13, s. 126-129]. Např. léčivý přípravek Imazol krémpasta s účinnou látkou clotrimazol, který působí proti plísním a bakteriím [16, s. 233-236].

### 2.1.3 Riziková léčba opruzenin

Při lokální léčbě pokožky dítěte musí být stále na paměti základní předpoklady, které mohou vyvolat riziko intoxikace. Kůže dítěte je vnímavější, citlivější a náchylnější na zevní podněty. Velmi důležité je brát ohled na zřetelný nepoměr mezi povrchem kůže a hmotností dítěte (velká plocha a malá hmotnost). Nesmí být zanedbána ani tenká *epidermis* s nevyvinutým ochranným filmem a nedostačující funkcí mazových a potních žláz. Vlivem těchto znaků je pokožka citlivější na zevní iritanty. Díky těmto faktům se léky snáze vstřebávají a mohou mít nežádoucí vedlejší účinky [10, s. 119-124], [18, s. 19-22].

Lidé se lehkomyšlně domnívají, že lokální léčba je neškodná, a právě díky tomu jsou přehlížena její rizika, která v pozici kojence a malého dítěte mohou mít až fatální následky. Mezi látky, jejichž vstřebávání do těla může vést k intoxikaci organismu, jsou v současné dermatologii zařazovány tyto látky [18, s. 19-22]:

- kyselina salicylová,
- kyselina boritá,
- *pix lithantracis*, *pix fagi*,
- akridinová barviva,
- Lindan – hexachlorcyklohexan

- kafr, rtuť, fenol.

Takové riziko při dlouhodobém používání na rozlehlé plochy představuje používání např. Ondřejovy masti, která obsahuje kyselinu salicylovou. Tato mast snižuje svědění a je využívána pro své regenerační, protizánětlivé a dezinfekční schopnosti [15, s. 148-151], [18, s. 19-22].

Dříve se na plenkovou dermatitidu mohl také používat Pityol, ve kterém je obsažena kyselina boritá. Dnes už se však z léčby vyřazuje, jelikož hrozí nebezpečí vstřebávání kyseliny borité, která může způsobit i smrtelné otravy [15, s. 148-151], [18, s. 19-22].

Také k léčbě antibakteriální a antikandidové musíme přistupovat opatrně. Kortikosteroidy jsou u dětí vylučovány právě pro nepoměr pokožky a tělesné hmotnosti, kdy děti absorbují mnohem větší množství steroidů, než dospělí. To znamená, že se velmi snadno mohou projevit nežádoucí účinky steroidů a může se projevit zvýšená zátěž pro metabolické děje kojenců [19, s. 9].

## 2.2 Další možné choroby plenkové oblasti

Abychom mohli začít s léčbou plenkové dermatitidy, je potřeba ji odlišit od dalších možných chorob.

V plenkové oblasti se může vyskytovat několik kožních onemocnění. Pro správnou identifikaci chorob a náležitou léčbu se musí brát zřetel na lokalizaci a morfologii kožní léze. Klíčové je také všimnout si v jakém stádiu je vývoj nemoci, které škodlivé faktory vyvolávají či zhoršují chorobu a také bychom měli věnovat pozornost sekundární reakci na předchozí ošetření [20, s. 152-254].

Při rozeznávání kožní afekce bývá často brána na vědomí rodinná anamnéza, především ekzémy, alergie, imunologicky podmíněné stavy (kopřivka, polékové exantémy), další alergické projevy jako je senná rýma, astma a zvýšená pozornost by měla být kladena lupence [20, s. 152-254].

V této oblasti se velmi často vyskytuje bakteriální infekce. Může se jednat o streptokokovou infekci, která vyvolává ostře ohraničený erytém, nebo o bakterie ze stolice způsobující malé papulopustuly a vřidky [13, s. 126-129].

U novorozenců a kojenců se v oblasti plen mnohdy vyskytuje bulózní impetigo s projevem puchýřů a bul. Po jejich strhnutí zůstávají na povrchu kůže mělké eroze. Vlivem množících



se bakterií při zvýšené teplotě a mechanického tření dochází k postupnému rozšiřování tohoto kožního projevu [13, s. 126-129].

Existuje řada dalších forem klinických útvarů právě v plenkové oblasti.

#### *Dermatitis seborrhoica*

Toto onemocnění se prvotně projevuje v místě kožních záhybů pod plenami nebo oblasti třísel, odkud se plošně šíří do okolí podbřišku a genitálu. Jedná se o žluté šupiny olupující se z lososově růžových ložisek. K určení správné diagnózy pomáhá identifikace stejných útvarů také ve kštici, krční rýze, axilách a dalších kožních záhybech [13, s. 126-129], [20, s. 152-254].

#### Plenková psoriáza

Plenková psoriáza se vyznačuje zčervenalými plochami se žlutobílými šupinami. Tyto ložiska se vyskytují v širokém rozmezí pleny a nereagují na běžnou léčbu. K jejich vymizení obvykle dochází až po ukončení nošení plen [13, s. 126-129].

#### Atopická dermatitida

Atopická dermatitida je alergického původu. V plenkové oblasti se vyskytuje v okolí genitálu a má svědivý chronický charakter [20, s. 152-154].

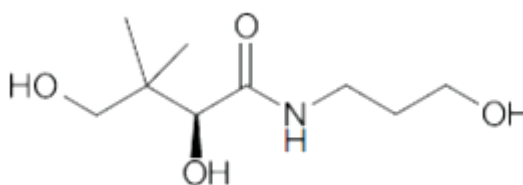
#### Virové infekce

V dnešní době bývají u kojenců a batolat stále častěji projevy infekční choroby virového původu, které vyžadují dlouhodobou léčbu.

Kromě těchto chorob, které zaniknou běžnou léčbou, se v plenkové oblasti mohou objevit také závažné mnohdy i život ohrožující onemocnění. Jedná se např. o *Acrodermatitis enteropathica*, kde špatná resorpce zinku způsobuje průjmy a nepřibývání na hmotnosti. Vzácně se může objevit nádorové onemocnění a zejména v dětském věku se může projevit horečnaté onemocnění ve formě Kawasakiho choroby, při kterém dochází k zánětu stěny malých a středních tepen. Touto nemocí trpí převážně děti do čtyř let [13, s. 126-129].

### 3 PANTHENOL

Panthenol neboli provitamin B<sub>5</sub>, je známý také jako pantothenyl alkohol, pantothenol a nebo jako D izomer nazývaný dexpanthenol (Obr. 6), [21, s. 435-445]. Jeho molekulární vzorec je C<sub>9</sub>H<sub>19</sub>NO<sub>4</sub>, který má molární hmotnost 205,3 g·mol<sup>-1</sup> [22, s. 2].



Obr. 6. Dexpanthenol [22, s. 2].

Dexpanthenol je viskózní kapalina a byla vyvinuta speciálně pro lokální aplikaci, jako je péče o pleť, vlasy a nehty [23]. Ve vhodném vehikulu proniká do pokožky, kde dojde k jeho oxidaci na kyselinu pantotenovou (vitamin B<sub>5</sub>). Je rozpustný ve vodě, v ethanolu, zato v tucích a lipofilních základech je nerozpustný [24, s. 41-44]. Prekurzorem kyseliny pantotenové je pouze panthenol v D-konfiguraci, nikoliv v konfiguraci L. Racemická směs DL-panthenolu má tedy pouze poloviční účinky již výše zmiňovaného D-panthenolu [22, s. 1-14].

#### 3.1 Kyselina pantotenová

Kyselina pantotenová je ve vodě rozpustný B-komplex vitaminů, který byl objeven v roce 1933. Roku 1938 byla extrahována z jater a v roce 1940 byla poprvé syntetizována. Název pochází z řeckého slova *panthos*, což v překladu znamená „ze všech stran“. Toto označení nese kyselina právě díky své všestrannosti. Je v širokém zastoupení přidávána do potravin, nápojů nebo do synteticky připravených doplňků stravy [25, s. 263-266].

Tato kyselina může být jak v tuhé, tak v tekuté formě. V pevné formě je znám pantothenát vápenatý, který se obvykle nachází v potravinových doplňcích. Jedná se o krystalickou látku bílé barvy, která je rozpustná ve vodě. V kosmetickém průmyslu je k dispozici tekutá forma vitamínu B<sub>5</sub>, známá jako dexpanthenol, D-pantothenyl alkohol, D-panthenol nebo Panthenol [25, s. 263-266].

### 3.2 Mechanismus účinku panthenolu

Kyselina pantotenová je nezbytná pro správnou funkci epitelu a je součástí pro biosyntézu koenzymu A (CoA), který je přítomen ve všech živých buňkách [23]. CoA je kofaktor pro přenos acetylových skupin, který se účastní enzymatických reakcí při oxidaci mastných kyselin, aminokyselin, sacharidů a bílkovi [24, s. 42], [25, s. 263-266]. Podílí se na syntéze mastných kyselin a sfingolipidů. Ty jsou nezbytné pro tvorbu lipidové dvojvrstvy ve vrstvě rohové, která zajišťuje ochrannou kožní bariéru pokožky. Syntéza vitamínu B<sub>5</sub> a CoA musí být dostatečně zvýšená, aby bylo možno nahradit ztráty a poškození keratinocytů během hojení rány a obnovy kožní bariéry [24, s. 41-44].

Jelikož je panthenol rozpustný ve vodě a je hydrokopický, má hydratační účinek na pokožku zejména v kombinaci s běžně používanými hydratačními látkami, jako je glycerol [21, s. 1-14].

### 3.3 Použití dexpanthenolu

Panthenol je široce používán ve farmaceutickém a kosmetickém průmyslu pro své hydratační a zklidňující vlastnosti [27, s. 236-237]. Dexpanthenol i ve vysoké koncentraci velmi snadno a rychle proniká hluboko do kůže pomocí vhodného krému, např. emulzního typu voda v oleji. Zlepšuje hydrataci rohové vrstvy, zabraňuje transepidermálním ztrátám vody a udržuje pokožku jemnou a pružnou [26, s. 427-433].

Dexpanthenol aktivuje fibroblasty, což má za následek hojení ran. Tento děj byl pozorován jak *in vitro*, tak *in vivo*. Po ošetření jizev, popálenin či jiných dermatóz na kůži dexpanthenolem dochází ke snížení zarudnutí, svědění a k celkové regeneraci postižené tkáně. Příznivé účinky panthenolu jsou využívány také v péči o pokožku, kde výrazně snižují odchylky od normy, jako je suchost, drsnost, erytém, eroze, apod. Jeho zklidňující efekt je často využíván i v ošetření podrážděné pokožky vlivem UV záření [26, s. 427-433].

Kromě pokožky zabraňuje poškození vlasů, které hydratuje, zahušťuje a zlepšuje jejich lesk. Příznivý vliv má také na nehty, které rovněž hydratuje a dodává jim pružnost [22, s. 1-14].

## 4 SENZORICKÉ HODNOCENÍ

Senzorická analýza je vědní obor, který se zabývá stanovením organoleptických vlastností a charakteru daného výrobku [28], [29, s. 8-10].

Jelikož posuzování produktů je prováděno prostřednictvím smyslových orgánů lidí, může být sensorické hodnocení také chápáno jako komunikace mezi „vnitřním“ světem kosmetické technologie a „vnějším“ světem spotřebitelů [29, s. 8-10].

### 4.1 Základní terminologie

Základní pojmy týkající se sensorické analýzy obsahuje norma ČSN ISO 5492 [30].

V této oblasti existuje mnoho termínů, avšak nejprve je důležité rozlišit pojem sensorický a organoleptický. Termín organoleptický použijeme tehdy, pokud podněty působí na receptory, respektive jsou vnímány smyslovými orgány. Při podráždění těchto orgánů dochází k přenosu vzruchu do centrální nervové soustavy, vzniká vjem a pro jeho popis se užívá termínu sensorický [28], [29, s. 11-16].

Subjektivní reakcí na dané podráždění nazýváme počitek, zato účinky sensorických podnětů si uvědomujeme vnímáním [29, s. 11-16].

Velmi důležitou úlohu v sensorické analýze sehrává posuzovatel (hodnotitel). Jedná se o jakoukoliv osobu, která se účastní sensorického testování. Hodnotitelé mohou být laikové nebo školení lidé, ze kterých se po určité praxi mohou stát experti [28], [29, s. 11-16].

Dále je nutno zmínit pojem psychofyzika. Psychofyzika je věda zabývající se vztahem mezi měřitelnými podněty a intenzitou příslušných smyslových počitků [28], [29, s. 11-16].

### 4.2 Smyslové vnímání

Smyslové vnímání probíhá pomocí sensorických orgánů, které jsou složeny z [28]:

- periferního receptoru – smyslový orgán,
- vodivé dráhy – nervová vlákna,
- korových projekčních zón nacházejících se v koncovém mozku.

#### 4.2.1 Centrální nervová soustava

Centrální nervová soustava (CNS) je nejvýše postavený systém, který řídí většinu orgánů nebo zasahuje do jejich funkce. Hlavním úkolem CNS je přijímání signálů z vnitřního i vnějšího prostředí, přičemž jsou tyto signály vedeny do soustavy šedých hmot míchy, kde probíhá jejich zpracování a následná odpověď [29, s. 18-21].

Podněty vyvolávající dráždivost jsou původu fyzikálního nebo chemického a mají různé formy energie, kterou přijímají orgány. Jedná se především o energii mechanickou, tepelnou, elektromagnetickou a chemickou. Na smyslových orgánech jsou umístěny recepční buňky nebo zakončení nervových vláken. Tyto oblasti bývají označovány jako receptory a dochází zde k přeměně energie na nervový vzruch a k následnému vedení pomocí nervových drah do CNS. Jeho zpracováním dochází ke vzniku počítku, z něhož je následovně vytvořen komplexní vjem [29, s. 18-21].

Receptory mají specifickou citlivost k různým podnětům a na základě toho rozlišujeme chemoreceptory, mechanoreceptory, termoreceptory a fotoreceptory [28], [29, s. 18-21]. Chemoreceptory jsou citlivé na chemické podněty, jako je čich nebo chuť. Mechanoreceptory zase poukazují na mechanické dráždění, např. hmatový či sluchový receptor. Termoreceptory jsou podmíněny teplem a chladem a fotoreceptory reagují na elektromagnetické vlnění určitých rozmezí vlnových délek [28].

#### 4.2.2 Smyslové orgány

Vnímání organoleptických vlastností má také souvislost s anatomickou stavbou smyslových orgánů. Receptory u člověka jsou totiž anatomicky vysoce složité a specializované orgány, nikoliv pouhé jednoduché nervové zakončení jako u jednodušších organismů. Rozeznáváme smysly zrakové, chuťové, čichové, sluchové a hmatové. Pro posuzování jednotlivých vzorků, nejsou všechny smysly stejně dominantní, např. při hodnocení voňavek je důležitější čich než chuť. I přes tento předpoklad se většinou při hodnocení využívá všech smyslů, ale obecně se uvádí pořadí důležitosti smyslových orgánů. U kosmetických přípravků bývá preferován čich a hmat před chutí a barvou, které jsou využívány málo a jen u některých druhů výrobků [31].

### 4.2.3 Faktory ovlivňující smyslové vnímání

Setkáváme se s několika faktory, které nepříznivě ovlivňují sensorické hodnocení. Mezi tyto faktory patří vliv vnějšího podnětu, prostředí při smyslovém vnímání a vnímající osoby z pohledu fyziologie, psychiky a sociální stránky [32].

Člověk je schopen vnímat obrovské množství podnětů, přičemž ne všechny má možnost zaznamenat, neboť jsou v daný okamžik nepodstatné. Hodnotitel je schopen rozeznat pouze vjemy dostatečně silné, a proto je potřeba při sensorické analýze vyvolat konkrétní podnět a věnovat mu veškerou pozornost [32].

Na posuzovatele působí řada vlivů z vnějšího okolí, a proto by měla být zkušební místnost upravena tak, aby se co nejvíce tyto vlivy minimalizovaly. Jedná se především o odstranění rušivých elementů, jako je hluk, cizí pachy, komunikace s ostatními hodnotiteli nebo rušivá výzdoba, která by odváděla pozornost [32]. Cizí pachy musí být dostatečně eliminovány a to jak z nábytků, či nátěru stěn, tak ze svrchních oděvů přítomných hodnotitelů [31].

Dále je potřebné prověřit, zda posuzovatel netrpí žádnou trvalou či dlouhodobou fyziologickou poruchou některého z receptorů, anebo brát ohled na sníženou citlivost receptoru v důsledku rostoucího věku. Hodnotitel musí mít také v pořádku zdravotní stav a nesmí trpět žádnou přechodnou poruchou, jako je např. rýma. Mnohem obtížnější je rozeznat vlivy psychické. Hodnotící člověk musí být v dobrém psychickém rozpoložení, nesmí být ve stresu, mít starosti, nebo jiné problémy psychického původu. Při posuzování má negativní vliv také psychická nebo fyzická únava. Z hlediska sociálního, mohou být nepříznivými faktory také neznámé prostředí, neobvyklý postup i zaznamenávání výsledků a stejným způsobem může hodnocení ovlivnit nepřátelské prostředí [32].

Mimo tyto faktory má ještě rušivé vlivy teplota a osvětlení. Měla by být volena přiměřená teplota, neboť při vyšších teplotách je odpařování pachů intenzivnější a mohlo by být negativně ovlivněno hodnocení. Stejně tak i nesprávně osvětlený vzorek může způsobit chybné posouzení výrobku [31].

## 4.3 Výběr a školení posuzovatelů

Při prodeji kosmetických přípravků je jejich sensorická hodnota jedním z nejdůležitějších kritérií a právě proto je výběru a výchově posuzovatelů přikládána stále větší pozornost. Kvalita hodnocení je závislá na podmínkách, při kterých se produkty hodnotí, ale také

na schopnostech, teoretických znalostech nebo praxi posuzovatelů [31]. Požadavky na hodnotitele a jejich schopnosti nejsou vždy stejné. Pro posuzování jakosti je vyžadován expert, pořadový test či rozdílovou zkoušku mohou provádět školení hodnotitelé a prostých laiků je zapotřebí při preferenční zkoušce [28], [31]. Problematika výběru, výcviku a sledování činnosti jednotlivých typů posuzovatelů je zpracována v ČSN ISO 8586-1 [33] a ČSN ISO 8586-2 [34].

Hodnotitel si musí pro docílení objektivního hodnocení osvojit některé základní návyky. Podstatné je nejíst ostré pokrmy, nepít alkohol, před testováním nekouřit a v den analýzy nepoužívat kosmetické přípravky. Člověk musí být soustředěný, postupovat podle instrukcí a chovat se tiše aby nerušil ostatní posuzovatele. Je nutno dodržovat dané postupy a zachovávat stanovené přestávky. Posuzovatel musí být objektivní, používat dostatečné množství vzorku a přesně vystihnout pocíťovaný vjem [29, s. 58-81]. Tyto a další pravidla se hodnotitel naučí během školení. Úkolem je vycvičit osoby způsobilé pro senzorickou analýzu, neboť kvalitně vycvičený posuzovatel je při dosažení dobrého výsledku stejně důležitý jako přístroje při instrumentálních metodách [28], [29, s. 58-81].

#### **4.4 Hlavní zásady pro senzorické hodnocení**

Před samotným hodnocením je potřeba ujasnit si postup senzorické analýzy podle zadaného úkolu. Je důležité si uvědomit, jaké vlastnosti se mají zkoumat, podle které metody postupovat, zda máme k dispozici vhodné hodnotitele v dostatečném počtu a s jak velkou přesností je potřeba vzorek získat. V neposlední řadě je nutné brát ohled na potřebný počet vzorků a dostatečné vybavení laboratoře [31].

##### **4.4.1 Vybavení senzorické laboratoře**

Podmínky a prostředí senzorické laboratoře musí poskytovat naprostou soustředěnost hodnotitelů a zajistit přesné a objektivní výsledky. Vybavení senzorické laboratoře je závislé na typu pracoviště. Pokud se jedná o kontrolní instituce, kde se denně hodnotí velké množství vzorků, budou požadavky na velikost a vybavenost místnosti mnohem větší, než tam, kde se senzorickým hodnocením zabývají jen zřídka [31].

Uspořádání senzorického pracoviště udává česká technická norma ČSN ISO 8589 [35]. Běžná senzorická laboratoř je sestavena ze zkušebních prostorů (zkušebních kójí), přípravného prostoru, kanceláře, skladovací místnosti pro přípravný materiál a pro vzorky, společné místnosti pro hodnotitele a musí se zde nacházet také šatna a toaleta [36].

Pracovní prostor pro hodnotitele je buď uzavřená jednomístná kabinka, třístěnný hodnotící box nebo dlouhý pracovní stůl oddělený bočními deskami. Spolu se vzorky, musí být v kabině také předtištěné formuláře, do kterých budou zapisovány výsledky. Někdy tyto údaje mohou být zaznamenány přímo do počítače [31]. Pracovní prostor ve zkušební kóji musí být dostatečně velký i pro další vybavení, jako jsou pomůcky pro aplikaci, odpadní nádoba, popř. neutralizační prostředky [36].

#### 4.4.2 Příprava vzorků

Příprava vzorků bývá mnohdy podceňována, jelikož se hodnotí převážně stále stejným způsobem. Jednotlivé vzorky jsou podávány v náhodném pořadí za stejných podmínek (stejná nádoba, množství i teplota) a dokonce jsou důležité i takové drobnosti, jako je shodný způsob označení číselného kódu [31].

Při přípravě vzorků musí být dodržovány hygienické předpisy pro zdravotní nezávadnost a o všech krocích přípravy a použitých látkách musí být vedena písemná evidence. Také musí být k dispozici dostatečné množství vzorku, aby bylo možno vzorek přezkoumat [36].

Mezi jednotlivými vzorky musí být dodržovány přesné intervaly a to hlavně při hodnocení vůně, kdy rozestup mezi dvěma vzorky musí být minimálně 30 sekund [31]. O dalších krocích hodnocení informuje vždy vedoucí zkušební místnosti, který je dále zodpovědný také za pořádek a řádné zaznamenání výsledků [36].

#### 4.5 Metody senzorického hodnocení

Senzorické hodnocení je prováděno širokou škálou metod, jejichž hlavním cílem je získat objektivní výsledky o zkoumaných vzorcích. Většina metod je normalizovaná a tudíž průběh a požadavky rovněž upravují české technické normy. Aby byly výsledky co nejobektivnější, jsou tyto metody prováděny skupinou hodnotitelů a poté jsou zpracovány statisticky. Veškeré zkoušky mohou být rozděleny do tří větších okruhů – zkoušky rozlišovací, zkoušky používající stupnice nebo kategorie a zkoušky popisné [29, s. 85-105].

Rozdílové či rozlišovací zkoušky stanovují, zda se v senzorické vlastnosti liší jednotlivé vzorky a také je možné stanovit i směr rozdílu. Je zde zahrnuta párová porovnávací zkouška, zkouška duo-trio, trojúhelníková zkouška, zkoušky s více vzorky a zkouška „A“ nebo „ne A“ [29, s. 85-105].



Při zkouškách využívajících stupnice nebo kategorie určujeme stupeň zařazení jednotlivých vzorků. Zde patří pořadové testy, hodnocení srovnáním se standardem, hodnocení pomocí dané stupnice, bodování a magnitudové metody [29, s. 85-105].

U zkoušek popisných hodnotitel identifikuje, někdy také kvantifikuje, vlastnosti a znaky ve vzorku. Do této skupiny patří deskriptivní zkouška nebo profilová analýza [29, s. 85-105].

V praktické části této bakalářské práce budou použity pořadové testy, hodnocení s použitím stupnic a párová porovnávací zkouška, proto jsou níže tyto metody charakterizovány podrobněji.

#### Pořadový test

Průběh a systém této zkoušky se řídí normou ČSN ISO 8587 [37]. Pořadový test má za úkol seřadit skupinu vzorků v nahodilém pořadí na základě určitého kritéria, jako je intenzita nebo příjemnost podle daných znaků (např. barva, vůně, roztíratelnost). Tato metoda je využívána k orientačnímu rozřídění vzorků, k odlišení význačně se lišícího vzorku od ostatních nebo ke stanovení vlivu některého faktoru působícího na zkoumané vzorky. Počet vzorků závisí na druhu zkoumané vlastnosti. Pokud je posuzována vůně a textura, podává se 8–10 vzorků, zatímco při barvě a vzhledu může být hodnoceno 20–30 vzorků. Ani počet posuzovatelů při pořadových testech není libovolný. Je dán počtem vzorků a mírou jejich rozdílů. Také je velmi důležité, hodnotí-li se podle intenzity nebo podle příjemnosti znaků. Pro hodnocení intenzity 4–5 vzorků postačuje 10 zaškolených osob, ale při hodnocení příjemnosti je zapotřebí osob více [28]. Hodnotitelé by se měli vyvarovat, aby dvěma a více vzorkům udávali stejné pořadí. Jedná se o zásadu nucené volby, která spočívá v tom, že i když nejde najít znatelný rozdíl mezi vzorky, mělo by se uvést odlišné pořadí [29, s. 85-105].

#### Senzorické hodnocení s použitím stupnic

Senzorické posuzování pomocí stupnic je nejčastěji využívanou metodou v sensorické analýze. Stupnicí je myšlena postupně jdoucí série stupňů, kategorií nebo bodů, které jsou využívány k určení úrovně vlastnosti. Pokud bývá vyjadřována intenzita, jedná se o stupnici intenzitní, pokud bývá vyjadřována oblība či neoblība, jedná se o stupnici hédonickou. Mezi základní typy patří nominální, ordinální, intervalové a poměrové stupnice [28], [29, s 85-105]. V dotazníku pro sensorické hodnocení kosmetických přípravků proti opruzeninám v rámci vypracování praktické části bakalářské práce bude použita hédonická ordinální stupnice, u které jsou jednotlivé body sestaveny do plynulé

posloupnosti od nejvíce vyhovující po nejméně vyhovující vlastnost. Je-li u dané kategorie přiřazeno číslo, jde o bodovou ordinální stupnici. Jestliže zde toto číslo není, jedná se o slovní ordinální stupnici. Počet bodů je závislý na rozlišovací schopnosti hodnotitelů nebo na záměru pro který je stupnice použita. Zpravidla se jedná o 5 či 7 kategorií [29, s. 85-105].

#### Párová porovnávací zkouška

Při této metodě jde o porovnávání dvou vzorků, které jsou předloženy v náhodném pořadí. Průběh a úpravu zkoušky stanovuje norma ČSN EN ISO 5495 [38]. Může se jednat o preferenční zkoušku, při které se určuje, který vzorek je lepší, nebo se můžeme stanovovat přesný rozdíl, kdy je vybíráno z odpovědí ano či ne. Párová zkouška je velmi jednoduchá, přijatelná pro všechny typy posuzovatelů a nejsou kladeny vysoké požadavky na paměť [28].

#### 4.5.1 Senzorické hodnocení kosmetických přípravků

U kosmetických přípravků se v důsledku jejich rozmanitosti nedá stanovit jednotná metoda analýzy. Je důležité zvolit vhodnou cestu hodnocení s ohledem na typ výrobku a požadovaný úkol. Např. u kosmetických krémů má největší význam vzhled, textura, vůně a velký význam je přikládán i obalu [31].

U vzhledu se hodnotí barva, lesk povrchu, zda je povrch hladký nebo se vyskytují nějaké nepravidelnosti, jako jsou hrudky, přítomnost cizorodých částic či vzduchových bublin [36].

Dalším důležitým kritériem je textura. Posuzuje se snadnost aplikace na pokožku, která se testuje na několika doporučených místech (hřbet ruky, dlaň a tvář) a jeho následné odstranění vatou či ubrouskem. Hodnotí se také pocit příjemnosti při nanášení, zda je krém chladivý, hřejivý, hladký či drsný a také jeho vstřebatelnost [36].

Hodnocení vůně je prováděno jak po otevření nádoby se vzorkem, tak po aplikaci vzorku na pokožku. Může být hodnocena podle příjemnosti, intenzity a také přítomnosti cizích příchutí [31].

U kosmetických přípravků má velký význam i obal výrobku, který může mít vliv na vůni nebo texturu. Jedná se především o slabé vjemy vedle daleko silnějších počitků samotného výrobku, proto je důležitý vhodný výběr hodnotitelů, kteří jsou schopni rozeznat tyto nepatrné pachy. V praxi má však větší vliv přijatelný vzhled obalu, jedná se však spíše

o aspekty psychologické a sociologické, než o běžnou senzorickou analýzu. Vzhled obalu by mohl významně ovlivnit hodnocení, proto nikdy vzorky nepodáváme v původních obalech. Spotřebitel si všímá, jak výrobek vypadá a to včetně popisu a etikety. Kromě vůně a vzhledu mají větší vliv funkční vlastnosti obalu, jako je jeho tvar, velikost, tvrdost, manipulace, otevírání, aplikování a další [31].

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 SENZORICKÉ HODNOCENÍ

### 5.1 Podmínky pro senzorické hodnocení

Průběh senzorického hodnocení a vybavení místnosti pro senzorickou analýzu splňovalo přesně definované podmínky dle českých národních norem ČSN ISO 6658 a ČSN ISO 8589. Místnost byla vybavena 12 oddělenými hodnotitelskými boxy, umístěnými vedle sebe a upravenými tak, aby byl omezený kontakt s ostatními hodnotiteli (Obr. 7). Teplota místnosti se pohybovala v rozmezí 20–23 °C a byla osvětlena umělým osvětlením.



*Obr. 7. Uspořádání senzorického pracoviště*

### 5.2 Příprava kosmetických přípravků

Jednotlivé vzorky byly připravovány v laboratoři za stejných podmínek – stejná nádoba, stejné množství a stálá teplota. Pro testování byly přichystány 4 vzorky kosmetických přípravků proti opruzeninám, které byly kódovány písmeny A, B, C a D (Obr. 8).

- Vzorek A – BabyPanthen mast od firmy Omega Pharma a. s. s obsahem panthenolu a oxidu zinku,
- Vzorek B – Bepanthen Care mast od firmy Bayer s obsahem panthenolu, bez oxidu zinku,
- Vzorek C – nová formulace krému s obsahem panthenolu 5 %, bez oxidu zinku,
- Vzorek D – nová formulace krému bez panthenolu a oxidu zinku.



Obr. 8. Příprava vzorků

### 5.3 Pomůcky

K provedení sensorické analýzy byly zapotřebí tyto pomůcky (Obr. 9):

- jednotlivé vzorky krémů v plastových nádobách,
- sklíčko,
- skleněná tyčinka,
- papírové ubrousky,
- formulář pro zapsání výsledků.



Obr. 9. Vybavení kóje

### 5.4 Vlastní sensorické hodnocení

Kosmetické přípravky byly hodnoceny 19 hodnotiteli a to pouze ženami. Před vlastním hodnocením byli zaškoleni a poučeni o jeho cílech.

Celkem se uskutečnilo 5 sensorických analýz 4 různých vzorků (2 kosmetické krémy komerční a 2 krémy vývojové). Hodnocení proběhlo v termínu 27. 3. 2014. Posuzovatelé byli na úrovni laický posuzovatel, zasvěcený posuzovatel (Obr. 10, 11).

Při samotném sensorickém hodnocení byly použity metody: pořadové testy podle intenzity znaků, pořadové testy podle příjemnosti znaků, pořadový preferenční test, hodnocení s použitím stupnic a párová porovnávací zkouška.

Vzory použitých formulářů jsou uvedeny v příloze (P I). Výsledky sensorického hodnocení byly vyhodnoceny a statisticky zpracovány. Všechna statistická vyhodnocení byla prováděna na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ .



*Obr. 10. Hodnocení barvy a vzhledu*



*Obr. 11. Hodnocení textury*

## 5.5 Metodika senzorického hodnocení

### 5.5.1 Pořadové testy

Úkolem pořadových testů bylo seřadit jednotlivé vzorky pomocí intenzity znaků nebo příjemnosti znaků. Dle intenzity se hodnotila barva, roztíratelnost a vstřebatelnost, dle příjemnosti pak vůně a textura. Na závěr byl proveden pořadový test celkové preference vzorku hodnotiteli.

Test byl vyhodnocen pomocí Friedmanova testu, kde platí vztah (1):

$$FR = \frac{12}{n \cdot R \cdot (R + 1)} \cdot \sum_{i=1}^R T_i^2 - 3 \cdot n \cdot (R + 1), \quad (1)$$

kde  $n$  je počet posuzovatelů,  $R$  je počet výrobků a  $T_i$  je součet pořadí.

Hypotéza se zamítá, pokud platí (2):

$$FR \geq \chi_{1-\alpha}^2(R - 1), \quad (2)$$

kde  $\chi_{1-\alpha}^2(R - 1)$  je kvantil Pearsonova rozdělení s  $(R - 1)$  stupni volnosti.

Pokud se hypotéza zamítá, je nutno pomocí Nemenyiho metody vícenásobného párového porovnání nezávislých výběrů určit, které jednotlivé vzorky v  $R$ -tici posuzovaných vzorků se od sebe liší. Rozdíl mezi  $i$ -tým a  $j$ -tým vzorkem je se  $100(1 - \alpha)\%$  spolehlivostí podstatný, jestliže platí (3):

$$|T_i - T_j| \geq g_{1-\alpha}(R) \cdot \sqrt{\frac{n \cdot R \cdot (R + 1)}{12}}, \quad (3)$$

kde  $T_i$ ,  $T_j$  jsou sloupcové součty pořadí  $i$ -tého,  $j$ -tého vzorku a  $g_{1-\alpha}(R)$  je kritická hodnota speciální studentizované funkce pro počet vzorků v původní  $R$ -tici [39, s 34-38].

Pro statistické vyhodnocení pořadové zkoušky bylo potřeba sestavit tabulky (Tab. 1–6) se součtem pořadí podle jednotlivých hodnotících znaků.

Tab. 1. Součet pořadí při hodnocení barvy podle intenzity

Součet pořadí	Vzorky			
	A	B	C	D
$T_i$	36	57	23	74



Tab. 2. Součet pořadí při hodnocení roztíratelnosti podle intenzity

Součet pořadí	Vzorky			
	A	B	C	D
$T_i$	37	60	41	52

Tab. 3. Součet pořadí při hodnocení vstřebatelnosti podle intenzity

Součet pořadí	Vzorky			
	A	B	C	D
$T_i$	38	46	51	55

Tab. 4. Součet pořadí při hodnocení vůně podle příjemnosti

Součet pořadí	Vzorky			
	A	B	C	D
$T_i$	57	48	44	41

Tab. 5. Součet pořadí při hodnocení textury podle příjemnosti

Součet pořadí	Vzorky			
	A	B	C	D
$T_i$	39	61	43	47

Tab. 6. Součet pořadí při hodnocení preferencí

Součet pořadí	Vzorky			
	A	B	C	D
$T_i$	39	57	38	56

### 5.5.2 Hodnocení pomocí stupnic

U tohoto testu bylo cílem hodnotit barvu a vzhled, lesk, texturu a vůni pomocí přiřazení stupně z předem stanovené stupnice.

Analýza byla vyhodnocena pomocí Kruskal-Wallisova testu (4, 5):

$$Q_{KW} = \frac{12}{n \cdot (n + 1)} \cdot \sum_{r=1}^R \frac{T_r^2}{n_r} - 3 \cdot (n + 1), \quad (4)$$

$$Q_{KW}^* = \frac{Q_{KW}}{1 - \frac{D}{n^3 - n}}, \quad (5)$$

kde  $n = \sum_{r=1}^R n_r$  je celkový počet posuzovatelů,  $n_r$  je počet posuzovatelů v r-tém výběru,  $n_k$  je počet pozorování v k-té kategorii ve spojeném souboru,  $D = \sum_{k=1}^K (n_k^3 - n_k)$ ,  $R$  je počet výrobků,  $K$  je počet kategorií a  $T_r$  je součet pořadí jednotek r-tého výběru.

Hypotéza se zamítá, pokud platí (6):

$$Q_{KW}^* \geq \chi_{1-\alpha}^2(R - 1), \quad (6)$$

kde  $\chi_{1-\alpha}^2(R - 1)$  je kvantil Pearsonova rozdělení s  $(R - 1)$  stupni volnosti.

Pokud se hypotéza zamítá, je nutno pomocí Néményiho metody vícenásobného párového porovnání nezávislých výběrů určit, které jednotlivé vzorky v R-tici posuzovaných vzorků se od sebe liší. Rozdíl mezi i-tým a j-tým vzorkem je se  $100(1 - \alpha)\%$  spolehlivostí podstatný, jestliže platí (7):

$$|T_i - T_j| \geq Q_{1-\alpha}(R, n_r), \quad (7)$$

kde  $T_i, T_j$  jsou sloupcové součty pořadí i-tého, j-tého vzorku,  $R$  je počet výrobků zahrnutých v původním Kruskal-Wallisově testu a  $n_r$  je počet posuzovatelů [39, s. 39-61].

Pro statistické vyhodnocení této analýzy bylo potřeba stanovit tabulku (Tab. 7) s pomocnými výpočty pro určení průměrného pořadí a tabulku (Tab. 8) se součtem pořadí jednotek.

Tab. 7. Pomocné výpočty pro určení průměrného pořadí u hodnocení jednotlivých vlastností

Kategorie	Barva a vzhled			Textura		
	Celkové zastoupení	Kumulované zastoupení	Průměrné pořadí	Celkové zastoupení	Kumulované zastoupení	Průměrné pořadí
1	9	9	5	10	10	5,5
2	16	25	17,5	20	30	20,5
3	39	64	45	32	62	46,5
4	8	72	68,5	14	76	69,5
5	4	76	74,5	0	76	0
	Lesk			Vůně		
1	27	27	14	2	2	1,5
2	29	56	42	20	22	12,5
3	14	70	63,5	27	49	36
4	5	75	73	19	68	59
5	1	76	76	8	76	72,5

Tab. 8. Součet pořadí jednotek u hodnocení jednotlivých vlastností

Součet pořadí jednotek	Barva a vzhled				Textura			
	Vzorek A	Vzorek B	Vzorek C	Vzorek D	Vzorek A	Vzorek B	Vzorek C	Vzorek D
$T_r$	553,5	682	788,5	902	889,5	470,5	845,5	720,5
	Lesk				Vůně			
$T_r$	546	399,5	1038	942,5	611,5	767	756	791,5

### 5.5.3 Párová porovnávací zkouška

Pro dva komerční přípravky byla provedena párová porovnávací zkouška, která posuzovala který vzorek je lépe roztíratelný, lépe vstřebatelný, dále pak který výrobek má tužší konzistenci, příjemnější vůni a kterému vzorku posuzovatel dával přednost.

Pro zpracování a vyhodnocení dat byl použit vztah (8):

$$F = \frac{n_A}{n - n_A + 1}, \quad (8)$$

kde  $n_A$  je počet posuzovatelů označujících preferovanější vzorek a  $n$  je celkový počet posuzovatelů.

Hypotéza se zamítá, pokud bude platit (9):

$$F \geq F_{1-\alpha}(v_1, v_2), \quad (9)$$

kde  $F_{1-\alpha}(v_1, v_2)$  je kvantil Fisherova rozdělení se stupni volnosti  $v_1 = 2 \cdot (n - n_A + 1)$ ,  $v_2 = 2 \cdot n_A$  [39, s 25-26].

## 6 VÝSLEDKY A DISKUSE

### 6.1 Vyhodnocení pořadových testů podle intenzity znaků

#### 6.1.1 Hodnocení barvy

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů seřazovalo čtveřici vzorků podle intenzity barvy od nejsvětějšího po nejtmavší. Byla vyřčena nulová hypotéza a naproti tomu postavena alternativní hypotéza. Podle výpočtu (1, 2) bylo zjištěno, že hodnota testovaného kritéria padla do kritického oboru a proto se hypotéza zamítá. S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly mezi 4 testovanými vzorky, které byly dále vyhodnoceny dle vztahu (3), (Tab. 9).

*Tab. 9. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení barvy podle intenzity*

Vzorek	A	B	C	D
B	21			
C	13	34		
D	38	17	51	

Hodnotitelé označili jako nejsvětější vzorek C, pořadí dalších je A, B a jako nejtmavší byl zvolen vzorek D (Tab. 1). Statisticky významný rozdíl byl zjištěn mezi vzorky A a B, A a D, B a C, C a D. Mezi ostatními nebyly na 5% hladině významnosti zjištěny statisticky významné rozdíly.

#### 6.1.2 Hodnocení roztíratelnosti

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů seřazovalo čtveřici vzorků podle intenzity roztíratelnosti od nejméně roztíratelného po nejvíce roztíratelný. Byla vyřčena nulová hypotéza a naproti tomu postavena alternativní hypotéza. Podle výpočtu (1, 2) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria padla do kritického oboru a proto se hypotéza zamítá. S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly mezi 4 testovanými vzorky, které byly dále vyhodnoceny dle vztahu (3), (Tab. 10).

Tab. 10. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení roztíratelnosti podle intenzity

Vzorek	A	B	C	D
B	23			
C	4	19		
D	15	8	4	

Hodnotitelé označili jako nejméně roztíratelný vzorek A, pořadí dalších je C, D a jako nejvíce roztíratelný byl zvolen vzorek B (Tab. 2). Statisticky významný rozdíl byl mezi vzorky A a B. Mezi ostatními nebyly na 5% hladině významnosti zjištěny statisticky významné rozdíly.

### 6.1.3 Hodnocení vstřebatelnosti

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů seřazovalo čtveřici vzorků podle intenzity vstřebatelnosti od nejobtížněji vstřebatelného po nejlépe vstřebatelný. Byla vyřčena nulová hypotéza a naproti tomu postavena alternativní hypotéza. Podle výpočtu (1, 2) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru a proto se hypotéza nezamítá. S 95% spolehlivostí nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi testovanými vzorky.

Hodnotitelé označili jako nejobtížněji vstřebatelný vzorek A, pořadí dalších je B, C a jako nejlépe vstřebatelný byl zvolen vzorek D (Tab. 3).

## 6.2 Vyhodnocení pořadových testů podle příjemnosti znaků

### 6.2.1 Hodnocení vůně

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů seřazovalo čtveřici vzorků podle příjemnosti od nejméně příjemné vůně po nejvíce příjemnou vůni. Byla vyřčena nulová hypotéza a naproti tomu postavena alternativní hypotéza. Podle výpočtu (1, 2) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru a proto se hypotéza nezamítá. S 95% spolehlivostí nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi 4 testovanými vzorky.

Hodnotitelé označili jako nejméně příjemný vzorek D, pořadí dalších je C, B a jako nejvíce příjemný byl zvolen vzorek A (Tab. 4).

### 6.2.2 Hodnocení textury

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů seřazovalo čtveřici vzorků podle příjemnosti při aplikaci od nejméně příjemného po nejvíce příjemný. Byla vyřčena nulová hypotéza a naproti tomu postavena alternativní hypotéza. Podle výpočtu (1, 2) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria padla do kritického oboru a proto se hypotéza zamítá. S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly mezi 4 testovanými vzorky, které byly dále vyhodnoceny dle vztahu (3), (Tab. 11).

*Tab. 11. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení textury podle příjemnosti*

Vzorek	A	B	C	D
B	22			
C	4	18		
D	8	14	4	

Hodnotitelé označili jako nejméně příjemný vzorek A, pořadí dalších je C, D a jako nejvíce příjemný byl zvolen vzorek B (Tab. 5). Statisticky významný rozdíl byl mezi vzorky A a B. Mezi ostatními vzorky nebyly na 5% hladině významnosti zjištěny statisticky významné rozdíly.

### 6.3 Vyhodnocení pořadového preferenčního testu

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů seřazovalo čtveřici vzorků podle preference od nejhoršího po nejlepší. Byla vyřčena nulová hypotéza a naproti tomu postavena alternativní hypotéza. Podle výpočtu (1, 2) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria padla do kritického oboru a proto se hypotéza zamítá. S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly mezi 4 testovanými vzorky, které byly dále vyhodnoceny dle vztahu (3), (Tab. 12).

Tab. 12. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení preference

Vzorek	A	B	C	D
B	18			
C	1	19		
D	17	1	18	

Hodnotitelé označili jako nejméně preferovaný vzorek C, pořadí dalších je A, B a jako nejvíce preferovaný byl zvolen vzorek D (Tab. 6). Přestože byla pomocí Friedmanova testu hypotéza zamítnutá, pomocí Néményiho testu se nepodařilo odhalit statisticky významné rozdíly mezi zkoumanými vzorky.

## 6.4 Vyhodnocení testu s použitím stupnic

### 6.4.1 Hodnocení barvy a vzhledu

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů přiřazovalo čtveřici vzorků body pomocí sestavené stupnice (P II), kde byla hodnocena barva a vzhled od nejvíce vyhovující po nepřijatelnou. Byla vyřčena nulová hypotéza a naproti tomu postavena alternativní hypotéza. Podle výpočtu (4, 5, 6) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria padla do kritického oboru a proto se hypotéza zamítá. S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly mezi 4 testovanými vzorky, které byly dále vyhodnoceny dle vztahu (7), (Tab. 13).

Tab. 13. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení barvy a vzhledu pomocí stupnice

Vzorek	A	B	C	D
B	128,5			
C	235	106,5		
D	348,5	220	113,5	

Hodnotitelé označili jako nejlépe vyhovující vzorek A, pořadí dalších je B, C a jako nepřijatelný byl zvolen vzorek D (Tab. 8). Přestože byla pomocí Kruskal-Wallisova testu



hypotéza zamítnutá, pomocí Némenyiho testu se nepodařilo odhalit statisticky významné rozdíly mezi zkoumanými vzorky.

#### 6.4.2 Hodnocení lesku

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů přiřazovalo čtveřici vzorků body pomocí sestavené stupnice (P II), kde byl hodnocen lesk od nejvíce vyhovujícího po nepřijatelný. Byla vyřčena nulová hypotéza a naproti tomu postavena alternativní hypotéza. Podle výpočtu (4, 5, 6) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria padla do kritického oboru a proto se hypotéza zamítá. S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly mezi 4 testovanými vzorky, které byly dále vyhodnoceny dle vztahu (7), (Tab. 14).

*Tab. 14. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení lesku pomocí stupnice*

Vzorek	A	B	C	D
B	146,5			
C	<b>492</b>	<b>638,5</b>		
D	<b>396,5</b>	<b>543</b>	95,5	

Hodnotitelé označili jako nejlépe vyhovující vzorek B, pořadí dalších je A, D a jako nepřijatelný byl zvolen vzorek C (Tab. 8). Statisticky významný rozdíl byl mezi vzorky A a C, A a D, B a C, B a D. Mezi ostatními nebyly na 5% hladině významnosti zjištěny statisticky významné rozdíly.

#### 6.4.3 Hodnocení textury

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů přiřazovalo čtveřici vzorků body pomocí sestavené stupnice (P II), kde byla hodnocena textura od nejvíce vyhovující po nepřijatelnou. Byla vyřčena nulová hypotéza a naproti tomu postavena alternativní hypotéza. Podle výpočtu (4, 5, 6) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria padla do kritického oboru a proto se hypotéza zamítá. S 95% spolehlivostí existují statisticky významné rozdíly mezi 4 testovanými vzorky, které byly dále vyhodnoceny dle vztahu (7), (Tab. 15).

Tab. 15. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení textury pomocí stupnice

Vzorek	A	B	C	D
B	<b>419</b>			
C	44	<b>375</b>		
D	169	250	125	

Hodnotitelé označili jako nejvíce vyhovující vzorek B, pořadí dalších je D, C a jako nepřijatelný byl zvolen vzorek A (Tab. 8). Statisticky významný rozdíl byl mezi vzorky A a B, B a C. Mezi ostatními nebyly na 5% hladině významnosti zjištěny statisticky významné rozdíly.

#### 6.4.4 Hodnocení vůně

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů přiřazovalo čtveřici vzorků body pomocí sestavené stupnice (P II), kde byla hodnocena vůně od nejvíce vyhovující po nepřijatelnou. Byla vyřčena nulová hypotéza a naproti tomu postavena alternativní hypotéza. Podle výpočtu (4, 5, 6) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru a proto se hypotéza nezamítá. S 95% spolehlivostí nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi 4 testovanými vzorky.

Hodnotitelé označili jako nejvíce vyhovující vzorek A, pořadí dalších je C, B a jako nepřijatelný byl zvolen vzorek D (Tab. 8).

## 6.5 Vyhodnocení párové porovnávací zkoušky

### 6.5.1 Hodnocení roztíratelnosti

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů porovnávalo dvojice A – B, co se týká jejich roztíratelnosti. Celkem 18 hodnotitelů označilo vzorek B jako lépe roztíratelný. Byla vyřčena nulová a alternativní hypotéza. Alternativní hypotéza pak byla postavena ve prospěch krému, kterému se přiklonila většina posuzovatelů. Podle výpočtu (7, 8) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria padla do kritického oboru. Na 5% hladině významnosti se hypotéza zamítá a alternativa přijímá. S 95% spolehlivostí je výrobek B lépe roztíratelný než výrobek A.

### 6.5.2 Hodnocení vstřebatelnosti

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů porovnávalo dvojice A – B, co se týká jejich vstřebatelnosti. Celkem 12 hodnotitelů označilo vzorek B jako lépe vstřebatelný. Byla vyřčena nulová a alternativní hypotéza. Alternativní hypotéza pak byla postavena ve prospěch krému, kterému se přiklonila většina posuzovatelů. Podle výpočtu (7, 8) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru. Na 5% hladině významnosti hypotézu nezamítáme. S 95% spolehlivostí se u výrobku B nepodařilo prokázat lepší vstřebatelnost než u výrobku A.

### 6.5.3 Hodnocení konzistence

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů porovnávalo dvojice A – B, co se týká jejich konzistence. Celkem 18 hodnotitelů označilo, že vzorek A má tužší konzistenci. Byla vyřčena nulová a alternativní hypotéza. Alternativní hypotéza pak byla postavena ve prospěch krému, kterému se přiklonila většina posuzovatelů. Podle výpočtu (7, 8) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria padla do kritického oboru. Na 5% hladině významnosti se hypotéza zamítá a alternativa přijímá. S 95% spolehlivostí má výrobek A tužší konzistenci než výrobek B.

### 6.5.4 Hodnocení vůně

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů porovnávalo dvojice A – B, co se týká jejich vůně. Celkem 13 hodnotitelů označilo, že vzorek A má příjemnější vůni. Byla vyřčena nulová a alternativní hypotéza. Alternativní hypotéza pak byla postavena ve prospěch krému, kterému se přiklonila většina posuzovatelů. Podle výpočtu (7, 8) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria nepadla do kritického oboru. Na 5% hladině významnosti hypotézu nezamítáme. S 95% spolehlivostí se u výrobku A nepodařilo prokázat příjemnější vůni než u výrobku B.

### 6.5.5 Hodnocení preference

Při této zkoušce 19 dotázaných hodnotitelů porovnávalo dvojice A – B, co se týká jejich preference. Celkem 14 hodnotitelů označilo vzorek B jako více preferovaný. Byla vyřčena nulová a alternativní hypotéza. Alternativní hypotéza pak byla postavena ve prospěch krému, kterému se přiklonila většina posuzovatelů. Podle výpočtu (7, 8) bylo zjištěno, že hodnota testového kritéria padla do kritického oboru. Na 5% hladině významnosti se

hypotéza zamítá a alternativa přijímá. S 95% spolehlivostí lze považovat výrobek B za více preferovaný než výrobek A.

## ZÁVĚR

Teoretická část ve svém úvodu popisuje dětskou pokožku, která se svými vlastnostmi výrazně liší od pokožky dospělých. Byla uvedena základní pravidla o její péči a také možnosti jak předcházet vzniku různých onemocnění především v plenkové oblasti. Mezi nejběžnější patří dětské opruzeniny, na které byla tato práce zaměřena. Byly zmíněny kosmetické přípravky vyvinuté k péči o plenkovou oblast pokožky s obsahem nejčastěji používaných účinných látek.

Mezi tyto aktivní látky s hydratačním a hojivým potenciálem patří panthenol, který má nejen v kosmetice, ale i dermatologii široké využití. Kromě panthenolu je zmiňován také oxid zinku, který se rovněž využívá na podrážděnou pokožku. Ve spolupráci s firmou Omega Pharma a. s. byly sensoricky analyzovány formulace nově vyvinutých krémů a porovnány s běžně dostupnými komerčními krémy.

Analýza organoleptických vlastností u všech testovaných přípravků byla provedena pomocí pořadových testů, stupnic a u komerčních přípravků byla provedena také párová porovnávací zkouška. Je nutné podotknout, že sensorická analýza byla prováděna posuzovateli na nejnižších stupních sensorického výcviku, což ale na druhou stranu velmi odpovídá sensorickému vnímání skutečného spotřebitele.

U pořadového testu byly nalezeny statisticky významné rozdíly v barvě a vzhledu mezi vzorkem BabyPanthenu a Bepanthenem; BabyPanthenem a vzorkem nové formulace krému bez panthenolu a oxidu zinku; Bepanthenem a novou formulací krému s 5 % panthenolu; mezi novou formulací krému s 5 % panthenolu a novou formulací bez panthenolu a oxidu zinku. Mezi vzorkem BabyPanthenem a Bepanthenem byl prokázán rozdíl v roztíratelnosti a textuře. Při posouzení lesku jednotlivých přípravků pomocí stupnice byl největší rozdíl zaznamenán mezi vzorky BabyPanthenem a nové formulace krému s 5 % panthenolu; BabyPanthenem a nové formulace krému bez panthenolu a oxidu zinku; Bepanthenem a nové formulace krému s 5 % panthenolu a mezi vzorkem Bepanthenem a nové formulace krému bez panthenolu a zinku. Byl zjištěn rozdíl v textuře mezi vzorky BabyPanthenem a Bepanthenem; mezi Bepanthenem a novou formulací krému s 5 % panthenolu. Pro BabyPanthenem a Bepanthenem byla na závěr provedena párová porovnávací zkouška, kde se ukázal vzorek Bepanthenem lépe roztíratelný, tužší konzistence a získal více preferencí než vzorek BabyPanthenem. Závěrem lze říci, že pro firmu Omega Pharma a. s. mohou být zjištěné sensorické rozdíly mezi testovanými kosmetickými přípravky využitelné při

optimalizaci spotřebitelsky upřednostňovaných vlastností těchto přípravků nebo také při vývoji dalších nových formulací.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] ŠTORK, Jiří. *Dermatovenerologie*. vyd. 1. Praha: Galén, 2008, 502 s. ISBN 978-807-2623-716.
- [2] KOLÁŘOVÁ, Renata a Peter KOLIBA. Problematika péče o dětskou pokožku. *Praktické lékařství*. 2009, 5 (2), s. 59-63.
- [3] POLÁŠKOVÁ, Stanislava. Péče o kůži novorozence a kojence. *Pediatric pro praxi*. 2005, (2), s. 84-87.
- [4] PILÁŘOVÁ, Markéta. *Dětská kosmetika* [online]. Zlín, 2011 [cit. 2013-01-27]. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati, Fakulta technologická. Vedoucí bakalářské práce Pavlína Vltavská. Po přihlášení dostupné z aplikace: portal.utb.cz.
- [5] ZÁHEJSKÝ, Jiří. Bariérová funkce kůže z pohledu klinické praxe. *Dermatológia pre prax*. 2007, 4 (3), s. 124-127.
- [6] ZÁHEJSKÝ, Jiří. Ochranné bariérové systémy: Současné a perspektivní možnosti úpravy stavu poškozené kožní bariéry. *Dermatológia pre prax*. 2011, 5 (2), s. 68-70.
- [7] MACHÁČKOVÁ, Kateřina. Bariérová funkce kůže – nový pohled při péči o dětskou pokožku. *Pediatric pro praxi*. 2012, 13 (1), s. 16-18.
- [8] LODÉN, Marie. Effect of moisturizers on epidermal barrier function. *Clinics in Dermatology*. 2012, 30 (3), s. 286-296.
- [9] ROŠKOTOVÁ, Olga. Zdravá výživa a péče o pokožku v dětském věku. In: *Doktor-Pukovec.cz* [online]. [cit. 2013-11-12]. Dostupné z: <http://www.doktor-pukovec.cz/zdrava-vyziva-a-pece-o-pokozku-v-detskem-veku>.
- [10] ČÁPKOVÁ, Štěpánka. Nejčastější kožní choroby v dětském věku a jejich léčba. *Dermatologie pro praxi*. 2009, 3 (3), s. 119-124.
- [11] Opruzeniny. [online]. 2009 [cit. 2013-11-05]. Dostupné z: <http://www.cpzp.cz/clanek/1585-0-Opruzeniny.html>
- [12] FIELDS, Shannon. Wiping out Diaper Rash. *International Journal of Pharmaceutical Compounding*. 2005, 9 (6), s. 433-434. ISSN 10924221.
- [13] ČÁPKOVÁ, Štěpánka. Plenková dermatitida. *Dermatologie pro praxi*. 2010, 4 (3), s. 126-129.

- [14] KOLÁŘOVÁ, Renata a Hana WIEDERMANNOVÁ. Desatero v péči o opruzeniny novorozenců a kojenců. *Pediatric pro praxi*. 2010, 11 (3), s. 196-198.
- [15] ROHOVÁ, Iveta. Prevence a léčba opruzenin. *Dermatologie pro praxi*. 2012, 6 (3), s. 148-151.
- [16] KOKTAVÝ, Pavel. Přehled hygienických a kosmetických přípravků pro děti. *Dermatologie pro praxi*. 2010, 4 (4), s. 233-236.
- [17] BabyPanthen mast 30g. In: *Dr.Max* [online]. [cit. 2014-02-04]. Dostupné z: <http://www.drmax-lekarna.cz/babypanthen-mast-30g.html#popis>.
- [18] MACHÁČKOVÁ, Kateřina. Specifika péče o pokožku v dětském věku. *Dermatologie pro praxi*. 2009, 3 (1), s. 19-22.
- [19] ANONYMOUS. Diaper Rash. *Pediatrics for Parents*. 2001, 19 (2), s. 9. ISSN 0730-6725.
- [20] SEIFERTO VÁ, Jarmila. Plenková dermatitis z pohledu praktického lékaře. *Pediatric pro praxi*. 2005, (3), s. 152-154.
- [21] BISSETT, Donald L. Common cosmeceuticals. *Clinics in Dermatology*. 2009, 27 (5), p. 435-445.
- [22] BASF. Panthenol: Technical Information. Chemical company. 2006, s. 1-14.
- [23] Dexpanthenol. [online]. [cit. 2014-03-25]. Dostupné z: [http://www.daiichi-fcj.co.jp/eng/products/pdf/api/E-API\\_COSME-EHO.pdf](http://www.daiichi-fcj.co.jp/eng/products/pdf/api/E-API_COSME-EHO.pdf).
- [24] HAŠEK, Jan. Dexpanthenol v léčbě kožních onemocnění. *Dermatologie pro praxi*. 2011, 5 (1), s. 41-44.
- [25] KELLY, Gregory S.. Pantothenic Acid. *Alternative Medicine Review*. 2011, 16 (3), s. 263-266.
- [26] EBNER, Fritz, Andreas HELLER, Frank RIPPKE and Irene TAUSCH. Topical Use of Dexpanthenol in Skin Disorders. *Am J Clin Dermatol*. 2002, 3 (6), p. 427-433.
- [27] STABLES, G. I. and S. M. WILKINSON. Short Communication: Allergic contact dermatitis due to panthenol. *Contact dermatitis*. 1998, 38, s. 236-237. ISSN 0105-1873.



- [28] POKORNÝ, Jan. *Metody senzorické analýzy potravin a stanovení senzorické jakosti*. Vyd. 2. dopl. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997, 195 s. ISBN 80-851-2060-7.
- [29] BUŇKA, František, Jan HRABĚ a Bohumír VOSPĚL. *Senzorická analýza potravin I*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 157 s. ISBN 978-80-7318-887-0.
- [30] ČSN EN ISO 5492. *Senzorická analýza – Slovník*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. Třídící znak 56 0030.
- [31] PRÍBELA, Alexander. *Zmyslové hodnotenie kosmetických surovín a výrobkov*. Bratislava: Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, 2010, 57 s.
- [32] POKORNÝ, Jan, Zdeňka PANOVSÁ a Helena VALENTOVÁ. *Senzorická analýza potravin*. 1. vyd. Praha: VŠCHT, 1998, 95 s. ISBN 80-708-0329-0.
- [33] ČSN ISO 8586-1. *Senzorická analýza – Obecná směrnice pro výběr, výcvik a sledování činnosti posuzovatelů – Část 1: Vybrání posuzovatelé*. Český normalizační institut, 2002. Třídící znak 56 0037.
- [34] ČSN EN ISO 8586-2. *Senzorická analýza – Obecná směrnice pro výběr, výcvik a sledování činnosti posuzovatelů – Část 2: Odborní senzoričtí posuzovatelé*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. Třídící znak 56 0037.
- [35] ČSN ISO 8589. *Senzorická analýza – Obecné pokyny pro uspořádání senzorického pracoviště*. Český normalizační institut, 2008. Třídící znak 56 0036.
- [36] PAVLAČKOVÁ, Jana. *Senzorika kosmetických prostředků*. [online]. [cit. 2014-03-11] Po přihlášení dostupné z: <http://kosmetika.ft.utb.cz/Services/Downloader.ashx?id=385&disposition=inline>
- [37] ČSN ISO 8587. *Senzorická analýza – Metodologie – Pořadová zkouška*. Český normalizační institut, 2008. Třídící znak 56 0033.
- [38] ČSN EN ISO 5495. *Senzorická analýza – Metodologie – Párová porovnávací zkouška*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. Třídící znak 56 0032.
- [39] KRÍŽ, Oldřich, František BUŇKA a Jan HRABĚ. *Senzorická analýza potravin II.: statistické metody*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, 127 s. ISBN 978-80-7318-494-0.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

SC *Stratum corneum*

mm milimetr

UV ultrafialový

cm centimetr

Např. například

CoA Koenzym A

ČSN Česká technická norma

ISO International Organization for Standardization

CNS Centrální nervová soustava

Popř. popřípadě

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1. Struktura epidermální bariéry [5, s. 125].</i>	14
<i>Obr. 2. Schéma vzniku plenkové dermatitidy [13, s. 85].</i>	18
<i>Obr. 3. Základní formy plenkové dermatitidy a) „W“ dermatitida, b) „Závorková“ dermatitida, c) Erozivní plenková dermatitida, d) Infantilní gluteální granulom [13, s. 127].</i>	19
<i>Obr. 4. „Lucky Luke“ kontaktní dermatitida [13].</i>	20
<i>Obr. 5. Sekundární kandidová infekce [14, s. 197].</i>	20
<i>Obr. 6. Dexpanthenol [22, s. 2].</i>	26
<i>Obr. 7. Uspořádání senzorického pracoviště</i>	37
<i>Obr. 8. Příprava vzorků</i>	38
<i>Obr. 9. Vybavení kóje</i>	38
<i>Obr. 10. Hodnocení barvy a vzhledu</i>	39
<i>Obr. 11. Hodnocení textury</i>	39

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1. Součet pořadí při hodnocení barvy podle intenzity .....</i>	40
<i>Tab. 2. Součet pořadí při hodnocení roztíratelnosti podle intenzity .....</i>	41
<i>Tab. 3. Součet pořadí při hodnocení vstřebatelnosti podle intenzity .....</i>	41
<i>Tab. 4. Součet pořadí při hodnocení vůně podle příjemnosti .....</i>	41
<i>Tab. 5. Součet pořadí při hodnocení textury podle příjemnosti .....</i>	41
<i>Tab. 6. Součet pořadí při hodnocení preferencí .....</i>	41
<i>Tab. 7. Pomocné výpočty pro určení průměrného pořadí u hodnocení jednotlivých vlastností .....</i>	43
<i>Tab. 8. Součet pořadí jednotek u hodnocení jednotlivých vlastností .....</i>	43
<i>Tab. 9. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení barvy podle intenzity .....</i>	45
<i>Tab. 10. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení roztíratelnosti podle intenzity .....</i>	46
<i>Tab. 11. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení textury podle příjemnosti .....</i>	47
<i>Tab. 12. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení preference .....</i>	48
<i>Tab. 13. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení barvy a vzhledu pomocí stupnice .....</i>	48
<i>Tab. 14. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení lesku pomocí stupnice .....</i>	49
<i>Tab. 15. Diference součtů pořadí mezi zkoumanými vzorky u hodnocení textury pomocí stupnice .....</i>	50

## SEZNAM PŘÍLOH

- P I Protokol pro senzorické hodnocení kosmetických přípravků s obsahem panthenolu proti dětským opruzeninám
- P II Stupnice pro senzorické hodnocení kosmetických přípravků proti opruzeninám

# **PŘÍLOHA P I: PROTOKOL PRO SENZORICKÉ HODNOCENÍ KOSMETICKÝCH PŘÍPRAVKŮ S OBSAHEM PANTHENOLU PROTI DĚTSKÝM OPRUZENINÁM**

## **Posuzovatel:**

Jméno a příjmení: \_\_\_\_\_

Datum a hodina: \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

## **Úkol 1**

### **Pořadové testy podle intenzity znaků**

#### **Barva**

Seřaďte následující 4 vzorky podle intenzity barvy od nejsvětlejšího (1) po nejtmaší (4), přičemž dva vzorky nesmí mít stejné pořadí.

Kód vzorku	A	B	C	D
Pořadí				

#### **Roztíratelnost**

Seřaďte následující 4 vzorky podle intenzity roztíratelnosti od nejméně roztíratelného (1) po nejvíce roztíratelný (4), přičemž dva vzorky nesmí mít stejné pořadí.

Kód vzorku	A	B	C	D
Pořadí				

#### **Vstřebatelnost**

Seřaďte následující 4 vzorky podle intenzity vstřebatelnosti od nejobtížněji vstřebatelného (1) po nejlépe vstřebatelný (4), přičemž dva vzorky nesmí mít stejné pořadí.

Kód vzorku	A	B	C	D
Pořadí				

## Úkol 2

### Pořadové testy podle příjemnosti znaků

Vůně

Seřadte následující 4 vzorky podle příjemnosti od nejméně příjemné vůně (1) po nejvíce příjemnou vůni (4), přičemž dva vzorky nesmí mít stejné pořadí.

Kód vzorku	A	B	C	D
Pořadí				

Textura

Seřadte následující 4 vzorky podle příjemnosti při aplikaci od nejméně příjemného (1) po nejvíce příjemný (4), přičemž dva vzorky nesmí mít stejné pořadí.

Kód vzorku	A	B	C	D
Pořadí				

## Úkol 3

### Pořadový preferenční test

Seřadte následující 4 vzorky podle Vašich preferencí od nejhoršího (1) po nejlepší (4), přičemž dva vzorky nesmí mít stejné pořadí.

Kód vzorku	A	B	C	D
Pořadí				

## Úkol 4

### Senzorické hodnocení s použitím stupnic (zapište přiřazený stupeň)

Kód vzorku	Znak			
	Barva a vzhled	Lesk	Textura	Vůně
A				
B				
C				
D				

## Úkol 5

### Párová porovnávací zkouška

Vzorky A a B: Který vzorek je lépe roztíratelný? \_\_\_\_\_

Vzorky A a B: Který vzorek je lépe vstřebatelný? \_\_\_\_\_

Vzorky A a B: Který vzorek má tužší konzistenci? \_\_\_\_\_

Vzorky A a B: Který vzorek má příjemnější vůni? \_\_\_\_\_

Vzorky A a B: Kterému vzorku dáváte přednost? \_\_\_\_\_



## **PŘÍLOHA P II: STUPNICE PRO SENZORICKÉ HODNOCENÍ KOSMETICKÝCH PŘÍPRAVKŮ PROTI DĚTSKÝM OPRUZENINÁM**

### **Barva a vzhled**

1. Vynikající – barva čistě bílá, stejnorodá, bez cizích odstínů, vzhled hladký, lehký, bez vzduchových bublin, bez hrudek či zrn, homogenní
2. Velmi dobrá – barva bílá, typická, odpovídající, charakteristická, bez vzduchových bublin či hrudek
3. Dobrá – barva špinavě bílá, s náznakem do žluta nebo šeda, vzhled přijatelný, bez výrazných cizích příměsí
4. Neuspokojivá – barva nažloutlá nebo našedlá, stopy mramorování barvy, náznak nehomogenní hmoty, zrnitého povrchu
5. Nepřijatelná – barva žlutá, šedá až hnědá, netypická, nepříjemná, vzhled skvrnitý, nehomogenní, krupičkový, výskyt vzduchových bublin, hrudek a zrn

### **Lesk**

1. Výborný lesk
2. Dobrý lesk
3. Uspokojivý lesk
4. Méně uspokojivý lesk
5. Nevyhovující lesk, matný

### **Textura**

1. Vynikající – krémová konzistence, optimální roztíratelnost, velmi snadno vstřebatelná, nelepivá
2. Velmi dobrá – snadno roztíratelná, bez problémů vstřebatelná, neroztéká se, ani není příliš tuhá, nelepivá
3. Dobrá – mírně tužší nebo měkčí konzistence, dobrá roztíratelnost, dobře vstřebatelná, slabě lepivá
4. Neuspokojivá – pastovitá nebo gelovitá konzistence, obtížněji roztíratelná, špatně vstřebatelná, lepivá
5. Nepřijatelná – konzistence tuhá, nebo tekutá, těžce roztíratelná, pevná, hutná, nebo roztékavá až rozbředlá, silně lepivá, vytváří film

## **Vůně**

1. Vynikající – čistá, velmi harmonická, cizí přípachy vyloučeny
2. Velmi dobrá – harmonická, příjemná, téměř čistá
3. Dobrá – přijatelná, bez zápachu
4. Neuspokojivá – prázdná, vyčichlá, slabě zapáchá
5. Nepřijatelná – cizí přípachy, zatuchlá, kyselá, nepříjemná, silně zapáchá