

Porovnání bariérové funkce přípravků proti opruzeninám

Bc. Magdalena Velecká

Diplomová 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 DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Magdalena Velecká**
Osobní číslo: **T12419**
Studijní program: **N2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie a ekonomika výroby tuků, detergentů a kosmetiky**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Porovnání bariérové funkce přípravků proti opruzeninám**

Zásady pro vypracování:

1. Provedte literární rešerši zaměřenou na mechanismus zvyšování hydratace kožního povrchu a především na ovlivňování přirozené kožní bariéry. Získané poznatky kriticky zhodnoťte.
2. V praktické části proveďte hydratační a bariérovou účinnost přípravků proti opruzeninám vybranými bioinženýrskými metodami.
3. Dosažené výsledky diskutujte.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

LEYDEN, J., J., RAWLINGS, A., V.: Skin Moisturization, M. Dekker, NewYork, 2002.

DRAELOS, Z., D., THAMAN, L., A.: Cosmetic Formulation of Skin Care Products –
Cosmetic Science and Technology Vol. 30, Jungermann Associates, Arizona, 2006.

TOEDT, J., KOZA, D., VAN CLEEF-TOEDT, K.: Chemical Composition of Everyday
Products, Greenwood Press, Connecticut, 2005.

BAUMANN, L.: Cosmetic Dermatology ? Second Edition, Mc Graw Hill Medical, USA,
2009.

ZÁHEJSKÝ, J.: Zevní dermatologická terapie a kosmetika, Grada Publishing, Praha, 2006.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Pavlína Egner, Ph.D.

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání diplomové práce:

10. února 2014

Termín odevzdání diplomové práce:

26. 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: VELECKÁ MAGDALENA

Obor: CHT-KS

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

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

Ve Zlíně 24.5. 2014

Velecká

²⁾ 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 nevydávalečně 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.

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

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

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (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 přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Práce se zabývá zjišťováním velikosti hydratačního účinku a porovnáním bariérové funkce přípravků proti opruzeninám metodami *in vivo*. Měření velikosti hydratačního efektu bylo provedeno pomocí korneometrické metody a zjišťování bariérové účinnosti pomocí měření transepidermální ztráty vody, a to v různých aplikačních režimech. Poté byla u vzorků přípravků proti opruzeninám provedena senzorická analýza.

Klíčová slova: Bariérová funkce kůže, Hydratace, TEWL, Opruzeniny, Plenková dermatitida

ABSTRACT

This work deals with the identification of the size of the hydration effect and with the comparison of the barrier function of anti sore spots products using methods *in vivo*. The measurement of the size of the hydration effect was performed using the corneometer method and the detection of the barrier effectiveness was performed by using the measurement of the transepidermal water loss in various application regimes. Then there was made the sensory analysis of sample of the anti sore spots products.

Keywords: Barrier function of the skin, Hydration, TEWL, Sore spots, Diaper dermatitis

PODĚKOVÁNÍ:

Ráda bych poděkovala vedoucí své diplomové práce, Ing. Pavlíně Egner, Ph.D. za její neocenitelnou pomoc, podporu a vedení při vzniku této práce. Velké poděkování patří také mé rodině za trpělivost a pomoc v průběhu celého studia. A mé velké díky mají zejména všichni probandi, kteří se účastnili klinických testů a bez kterých by tato práce nemohla vzniknout.

PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem na diplomové práci „Porovnání bariérové funkce přípravků proti opruzeninám“ pracovala samostatně pod vedením Ing. Pavlíny Egner, Ph.D. a uvedla v seznamu literatury všechny použité literární a odborné zdroje.

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

Ve Zlíně

.....

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 ANATOMIE KŮŽE	12
1.1 POKOŽKA	12
1.2 ŠKÁRA.....	13
1.3 PODKOŽNÍ VAZIVO	13
1.4 SROVNÁNÍ KŮŽE U DOSPĚLÉHO JEDINCE A DÍTĚTE.....	14
2 FYZIOLOGIE KŮŽE	16
2.1 ROHOVÁ VRSTVA A BARIÉROVÁ FUNKCE KŮŽE	16
3 HYDRATACE KŮŽE	20
3.1 MECHANISMY PODÍLEJÍCÍ SE NA HYDRATACI KŮŽE	21
3.2 MECHANISMY PODÍLEJÍCÍ SE NA ÚPRAVĚ POŠKOZENÉHO KOŽNÍHO POVRCHU A BARIÉROVÉ FUNKCE	21
3.3 TRANSEPIDERMÁLNÍ ZTRÁTA VODY A OKLUZE.....	22
4 KOŽNÍ CHOROBY V DĚTSKÉM VĚKU A MOŽNOSTI JEJICH LÉČBY	24
4.1 INTERTRIGO.....	25
4.2 PLENKOVÁ DERMATITIDA.....	25
5 AKTIVNÍ LÁTKY V PŘÍPRAVCÍCH PROTI OPRUZENINÁM.....	29
5.1 PANTHENOL	29
5.2 OXID ZINEČNATÝ	30
6 HYGIENICKÉ A KOSMETICKÉ PŘÍPRAVKY PRO DĚTI.....	31
6.1 PŘÍPRAVKY PRO PREVENCI A LÉČBU OPRUZENIN	32
7 CÍL PRÁCE	36
II PRAKTICKÁ ČÁST	37
8 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	38
8.1 POUŽITÉ CHEMIKÁLIE A ZAŘÍZENÍ	38
8.1.1 Stanice MPA5	39
8.1.1.1 Corneometr CM 825	39
8.1.1.2 Tewametr TM 300	40
8.1.1.3 Skin-pH-Meter 905	40
8.2 POUŽITÉ PŘÍPRAVKY PROTI OPRUZENINÁM.....	41
8.3 TESTOVANÉ SKUPINY PROBANDŮ	41
8.4 PŘÍPRAVA MATERIÁLU NA TESTOVÁNÍ	42
8.5 ORGANIZACE EXPERIMENTU.....	42
8.6 ZPRACOVÁNÍ NAMĚŘENÝCH DAT.....	45
8.7 SENZORICKÁ ANALÝZA	46
9 VÝSLEDKY A DISKUZE	48

9.1	VYHODNOCENÍ HYDRATAČNÍCH ÚČINKŮ.....	48
9.2	VYHODNOCENÍ TRANSEPIDERMÁLNÍ ZTRÁTY VODY	53
9.3	VYHODNOCENÍ PH	58
9.4	VYHODNOCENÍ SENZORICKÉ ANALÝZY	60
9.4.1	Vyhodnocení pořadové zkoušky	60
9.4.2	Vyhodnocení zkoušky pomocí stupnic	63
	ZÁVĚR	66
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	68
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	73
	SEZNAM OBRÁZKŮ	74
	SEZNAM TABULEK.....	76
	SEZNAM PŘÍLOH.....	77

ÚVOD

Kůže je anatomicky i fyziologicky složitý orgán lidského těla, který si žádá nejen každodenní péči, ale i pozornost. Dobrý stav kůže ovlivňuje řada faktorů, z nichž k nejdůležitějším patří očista kožního povrchu a jeho optimální hydratace. K zajištění optimálního obsahu vody napomáhá celá řada kosmetických přípravků s hydratačním účinkem. Tyto přípravky obsahují jednak humektanty, které poutají vodu a dále okluzivní látky, které zabráňují ztrátě vody z pokožky. Takové složení přípravků udržuje kůži hladkou, měkkou, celistvou a hydratovanou.

Ochranu organismu před nepříznivými vnějšími vlivy zajišťuje kožní bariéra. Poruchy této funkce vedou k rozvoji řady onemocnění kůže, což je nebezpečné především v kojeneckém nebo dětském věku. K nejčastějším chorobám kožního povrchu právě v dětském věku patří různé formy dermatitid. Mezi nejrozšířenější patří intertrigo neboli opruzeniny a plenková dermatitida. V ordinacích praktických lékařů tvoří děti s kožním onemocněním, především v oblasti plen, přibližně 20 % všech pacientů, z čehož asi polovinu tvoří kojenci a batolata ve věku zhruba 9 měsíců po narození.

Proto je důležité takto postižená místa ošetřovat kvalitními prostředky proti opruzeninám, které jsou dostatečně šetrné, mají dostatečné bariérové vlastnosti, a které jsou schopny obnovy kožního povrchu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE KŮŽE

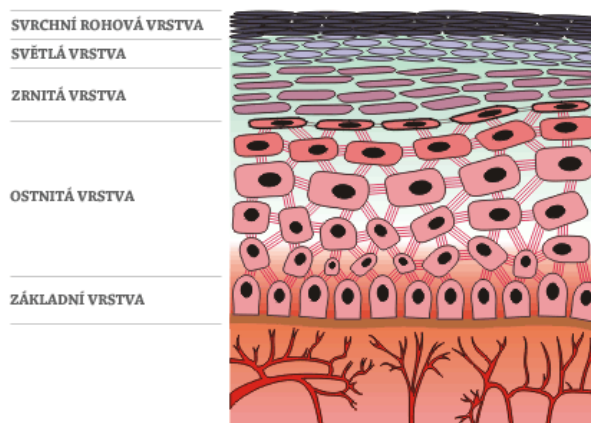
Jedná se o orgán tvořící hranici mezi zevním a vnitřním prostředím, přičemž s vnitřními orgány je kůže spojena prostřednictvím krevních a lymfatických cév a nervů. Kůže zaujímá 1,5 až 2,9 m² plochy (5 – 9 % z celkové hmotnosti člověka) a tloušťka kolísá od 0,5 do 4 mm podle toho, o jakou část těla se konkrétně jedná. Nejsilnější je kůže na zádech a stehnech, naopak nejtenčí je na víčkách očí [1, s.11 - 12], [2, s. 508].

Kůže se skládá z epitelové pokožky (*Epidermis*) a vazivové škáry (*Dermis, Corium*). Ve spodní části kožního systému se nachází ještě vrstva podkožního vaziva (*Tela subcutanea, subcutis*). Celý kožní systém je doplněn o přídatné orgány, mezi které se řadí vlasy, nehty, mazové žlázy a žlázy potní [2, s. 508], [3, s. 2].

1.1 Pokožka

Pokožka je tvořena několika vrstvami plochých buněk, které jsou uloženy těsně za sebou. Hlubší buněčné vrstvy si zachovávají schopnost dělení a doplňují olupující se odumřelé buňky na povrchu kůže. Stálá obnova povrchových vrstev pokožky vede k zesílení rohovějící vrstvy v místech, která jsou vystavena mechanickému zatížení (kůže na dlaních, plosky na nohou, apod.). Náhrada poškozených vrstev kůže závisí na tzv. kmenových buňkách pokožky. Jejich úkolem je zachovávat stálý počet buněk v pokožce. Životní cykly buněk od počátku rozdělení až po odloučení zrohovatělých buněk z povrchu kůže jsou různě dlouhé. Podle místa na těle trvá cyklus 2 – 4 týdny. Ve spodních partiích se nacházejí volná nervová zakončení sloužící ke vnímání bolesti. Hranice mezi pokožkou a škárou není ostrá. Přejít mezi dvěma vrstvami je tvořen četnými prstovitými výběžky [2, s. 508 - 509], [4, s. 127], [5, s. 18].

Jednotlivé vrstvy pokožky (Obr. 1) se člení směrem k povrchu kůže na *Stratum basale* (bazální vrstva), *spinosum* (ostnitá vrstva), *granulosum* (zrnitá vrstva), *lucidum* (světlá vrstva) a nejsvrchnější část pokožky se nazývá *Stratum corneum* (rohová vrstva). Tato vrstva se dále dělí na *Stratum corneum conjunctum* a *Stratum corneum disjunctum* [3, s. 2].



Obr. 1. Struktura Epidermis [6].

V pokožce se nachází 4 typy buněk. Jedná se o [7, s. 26 - 27]:

- keratinocyty (tvorba keratinu);
- melanocyty (tvorba melaninu);
- Langerhansovy buňky (součást imunitního systému);
- Merkelovy buňky (vnímání dotykového cití).

1.2 Škára

Škára je tvořena vazivovou tkání, která je složena z elastických a kolagenních vláken. Je prostoupena sítí kapilár, které pomocí difúze vyživují pokožku. Ve škáře se dále nachází hojná volná nervová zakončení, specializovaná hmatová tělíska a termoreceptory. Elastická vlákna jsou orientována v určitých směrech, které odpovídají směru mechanického zatížení dané oblasti. Tyto vlákna se podílejí na pružnosti a roztažitelnosti kůže, zatímco vlákna kolagenní na pevnosti [2, s. 509], [4, s. 19].

1.3 Podkožní vazivo

Podkožní vazivo obsahuje tukové buňky. Má řídkou konzistenci, což umožňuje značnou pohyblivost kůže na některých částech těla [8, s. 118 – 119]. Slouží jako izolační a tlumicí vrstva. Ukládá teplo a energii, chrání nás před chladem, působením tlaku a mechanických vlivů. Tloušťka této vrstvy kolísá v závislosti na tělesném tuku [9].

1.4 Srovnání kůže u dospělého jedince a dítěte

Kůže dětí se od kůže dospělého člověka odlišuje morfologickými i funkčními zvláštnostmi. Pojem dětský věk v sobě zahrnuje jedince od narození až do puberty, kdy kůže prochází četnými změnami ve svém vývoji a každá etapa dětského věku vyžaduje i specifický přístup. Tloušťka kůže u zralého novorozence je 1,2 mm, zatímco u dospělého jedince činí 2,1 mm. Rohová vrstva kůže je velmi tenká a také kolagenní vlákna jsou tenčí než u dospělého člověka. Elastická vlákna nejsou v raném dětství téměř vyvinuta. Spojení mezi pokožkou a škárou ještě není pevné. Podkožní tuk u donošených novorozenců chybí a ukládá se postupně s přibývajícím věkem. Potní žlázy jsou v činnosti prakticky od 3. dne života a mají významný podíl na termoregulaci. Činnost mazových žláz je zvýšená ihned po porodu a plně funkční jsou až mezi 4. – 5. měsícem života. Cévy jsou po narození dítěte velmi dobře vyvinuty, ale jejich stěny jsou propustnější. Kyselý ochranný plášť u novorozence chybí, což spolu s nevyzrálými imunitními mechanismy způsobuje menší odolnost vůči mikrobům. Reakce kožního povrchu se upravuje až ve 4. týdnu života. Bezprostředně po narození je povrch kůže osídlován stafylokoky, později streptokoky a jinými organismy. U zdravého novorozence tvoří mechanickou bariéru před průnikem bakterií mázek, tzv. *Vernix caseosa*. Imunitní mechanismy se vyvíjejí postupně v průběhu několika měsíců po porodu. Jelikož není dokonale vyvinuta rohová vrstva kůže a ani hydrolipidický film, je novorozenecká a kojenecká kůže méně odolná proti mechanickému poškození, má nižší neutralizační schopnost a odolnost proti alkalickým látkám, mikroorganismům, UV záření, ve srovnání s kůží dospělého jedince. Dětská kůže má také vyšší permeabilitu a schopnost resorpce. Termoregulace ještě není v raném dětství plně stabilní, a proto snáze dochází k přehřátí a dehydrataci organismu. V dětské kůži není dostatek melaninu a z tohoto důvodu je pobyt dítěte na slunci nevhodný [10, s. 364], [11, s. 59]. Morfologické odlišnosti kůže v různých stádiích vývoje jsou zobrazeny v Tab. 1.

Tab. 1. Srovnání morfologických znaků kůže u nedonošených dětí, zralých novorozenců a dospělých jedinců [12, s. 86].

	Nedonošení	Zralý novorozenci	Dospělý
Tloušťka celé kůže	0,9 mm	1 – 2 mm	2,1 mm
Povrch <i>Epidermis</i>	„želatinový“ vernix	<i>Vernix caseosa</i>	Suchý
Tloušťka <i>Epidermis</i>	20 – 25 μm	40 – 50 μm	Více než 50 μm
Tloušťka <i>Stratum cor- neum</i>	4 – 5 μm 5 – 6 vrstev	9 – 10 μm 15 a více vrstev	9 – 15 μm 15 a více vrstev
Melanocyty	Početné, částeč- ně zralé melano- zomy	Počet bb. podobný jako u mladých do- spělých, snížená produkce melaninu	Počet bb. se snižuje s věkem, produkce melaninu je indivi- duální
Dermoepidermální junkce	Početa velikost hemidesmozomů je menší – chabé spojení	Podobná dospělým, méně pevné spojení	Pevné spojení
<i>Pars papillaris dermis</i> Hranice s <i>pars reticula- ris</i> Velikost svazků ko- lagenních vláken Buněčná denzita	Nezřetelná Malá Vysoká	Nezřetelná Malá Vysoká	Zřetelná Malá Vysoká
<i>Pars reticularis dermis</i> Hranice s podkožím Velikost kolagenních svazků Buněčná denzita	Zřetelná Malá Vysoká	Zřetelná Střední Střední	Zřetelná Velká Nízká
Elastická vlákna	Tenká, nezralá, nízkého počtu	Menší, nezralá, sí- ťovitě uspořádaná	Široká v <i>Pars reti- kularis</i> , síťovitě uspořádaná
<i>Tela subcutanea</i>	Dobře vyvinutá tuková vrstva	Dobře vyvinutá tu- ková vrstva	Dobře vyvinutá tu- ková vrstva

2 FYZIOLOGIE KŮŽE

Kůže je největším lidským orgánem a plní řadu důležitých funkcí. Slouží jako mechanická ochrana tkání. Tato skutečnost vyplývá z anatomické stavby kůže, kde v místech největšího mechanického působení je nejsilnější. Další velmi důležitou roli ve fyziologii kůže hraje funkce ochranná, která brání průniku mikroorganismů, UV záření a škodlivých chemických látek. V boji proti nežádoucím mikroorganismům napomáhá kyselé pH a přítomnost přirozeně se vyskytující mikroflóry na povrchu kůže. Proti škodlivému působení UV záření je v kůži přítomen pigment melanin, který je součástí buněk melanocytů. Nicméně, určitá míra vystavení slunečnímu záření je nezbytná pro syntézu vitamínu D, který vzniká ze 7-dehydrocholesterolu a je přirozenou součástí kůže [5, s. 129], [12, s. 84], [13, s. 134].

Povrch těla umožňuje přenos tepla do nebo z okolního prostředí a řízení intenzity tohoto přenosu je součástí termoregulační funkce. Hlavním mechanismem je změna prokrvení kůže a produkce potu. V chladném počasí je průtok krve přes kapiláry omezen na minimum, aby se zabránilo tepelným ztrátám. Za teplého počasí se průtok krve kapilárami zvyšuje a tím je zajištěna podpora chlazení organismu [5, s. 129], [12, s. 84], [13, s. 134].

V kůži se nachází řada receptorů doteku, tlaku, teploty a bolesti (senzorická funkce). Ztráta vody, minerálních látek a látek odpadních plní funkce vylučovací. Funkce imunologická přispívá ke zvýšení obranyschopnosti celého organismu a poslední důležitou úlohu plní funkce estetická, jelikož kůže je to první, co okolí vnímá [5, s. 129], [12, s. 84], [13, s. 134].

2.1 Rohová vrstva a bariérová funkce kůže

Stratum corneum (rohová vrstva) je konečným produktem diferenciací epidermálních buněk. Je nejsvrchnější vrstvou kůže a je zodpovědná za její bariérovou funkci. Rohová vrstva je tvořena obvykle 18 – 21 vrstvami buněk a intercelulární hmotou složenou ze specifických lipidů [14, s. 8].

Z chemického hlediska je *Stratum corneum* složeno ze 75 – 80 % proteinů, 5 – 15 % lipidů a zbytek tvoří další organické sloučeniny a voda, včetně přirozených hydratačních faktorů (natural moisturizing factor – NMF). Mezi tyto faktory náleží látky, jako jsou aminokyseliny, pyrrolidonkarboxylová kyselina, močovina, glukosamin, kreatinin, fosfáty, laktáty, chloridy, citráty, cukry, peptidy a další. Jejich koncentrace činí 10 % hmotnosti rohové

vrstvy [15, s. 192]. Přirozené hydratační faktory udržují kůži měkkou, poddajnou a vláčnou. Proteiny jsou obsaženy především v korneocytech. Ty se skládají ze 70 % α -keratinu a přibližně z 10 % β -keratinu. Asi 15 % proteinů představuje jiné peptidické struktury, včetně kožních enzymů. Korneocyty jsou vysoce nerozpustné a velmi rezistentní k působení chemikálií [14, s. 8].

Intracelulární prostor rohové vrstvy je vyplněn směsí specifických lipidů s malým množstvím vody. Lipidy tvoří lamely složené z několika dvojvrstev, které jsou uspořádány tak, že směřují svou hydrofobní částí dovnitř a hydrofilní, tvořenou hydroxylovými a karbonylovými skupinami vně, do vodného prostředí. Lamely jsou tvořeny přibližně z 50 % ceramidy, 25 % cholesterolem, 10 % volnými mastnými kyselinami. Zbytek je tvořen organickými estery cholesterolu, cholesterol sulfátem a glukosylceramidy. V těchto lamelách nejsou přítomny fosfolipidy [14, s. 8].

Ceramidy tvoří nejdůležitější a nejspecifičtější část lipidů rohové vrstvy. Jsou tvořeny bazickými nenasycenými alkoholy sfingosinem, fyto sfingosinem nebo 6-hydroxysfingosinem, které jsou amidickou vazbou připojeny k mastné kyselině s délkou řetězce nejčastěji 24 uhlíků, která může být nesubstituovaná, popřípadě se může jednat o α - či ω -hydroxykyselinu [14, s. 8].

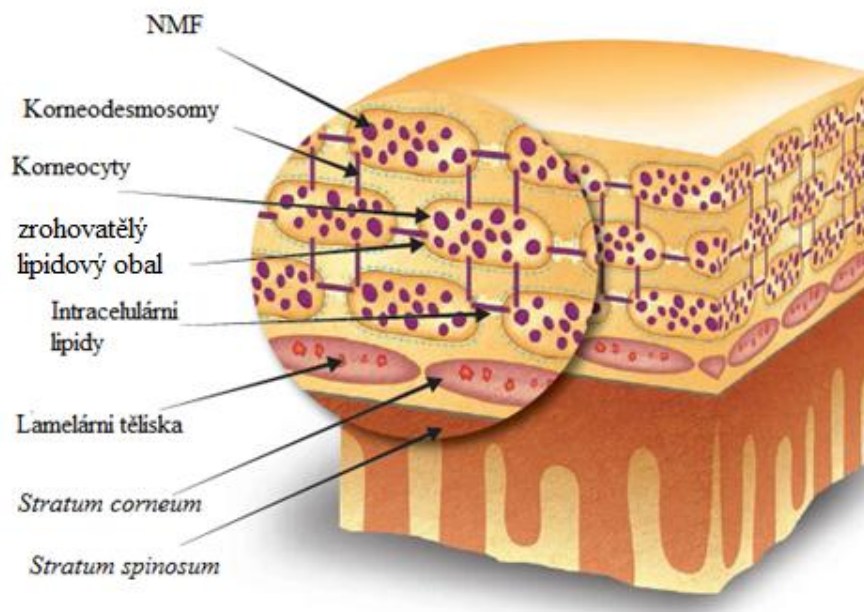
Z hlediska stavby lamel a jejich organizace jsou nejvýznamnější ceramidy, konkrétně sfingosin, který je navázán na ω -hydroxykyselinu s 30 – 34 uhlíky, jejíž hydroxyl je esterifikován kyselinou linolovou. Tento typ interakce tvoří matici, okolo které se organizují ostatní ceramidy, ve kterých je kyselinová část tvořena kyselinami s 20 – 24 uhlíky [14, s. 8].

Z mastných kyselin jsou v rohové vrstvě přítomny především kyselina behenová s 22 uhlíky a kyselina lignocerová s 24 uhlíky, v menší míře pak palmitová a stearová kyselina. Významnou složkou lipidové matrix je cholesterol, který je rovněž často obsažen v biologických membránách. Ve *Stratum corneum* funguje jako stabilizátor lipidických struktur. Díky tomuto složení a uspořádání je rohová vrstva mimořádně odolná vůči chemickým a fyzikálním vlivům [14, s. 8].

Ovlivnit kůži jako bariéru ve smyslu zvýšit její propustnost směrem dovnitř je v principu možné dvěma způsoby. První varianta zahrnuje fyzikální metody. Již ve 20. letech minulého století byly provedeny zkoušky s využitím elektroforézy a později ultrazvuku. V současnosti je velmi studovanou metodou elektroporace, která spočívá v tvorbě mikropórů

působením elektrických výbojů, a dokonce se objevují metody využívající toho, že se pomocí zvláštního aplikátoru udělí částicím daného léčiva rychlost přesahující rychlost zvuku a léčivo se tzv. supersonicky vpraví do kůže, resp. do podkoží. Nevýhodou těchto způsobů transdermální aplikace je použití složitých, a tedy finančně náročných, zařízení pro aplikaci. Z tohoto důvodu je lepší využít druhý způsob, který spočívá v aplikaci a působení chemických sloučenin. Takové látky se označují jako akceleranty transdermální penetrace. Průnik látek do kůže je velmi obtížný. Rozlišují se dvě cesty penetrace látek do organismu. Cesta transcelulární (přes korneocyty) a cesta intercelulární (přes lipidové lamely) [14, s. 8].

Transcelulární průnik látek do kůže a kůži je nesnadný. Lze jej usnadnit tehdy, pokud dojde ke zvýšení množství vody v rohové vrstvě. To je možné díky korneocytům, které obsahují značné množství hydrofilních aminoskupin obsahujících funkční skupiny schopné vodu vázat. Tímto způsobem dojde k nabotnutí korneocytů, ke zvýšení obsahu vody do intercelulárního prostoru a tím k rozvolnění a snížení viskozity lipidů. Částečně se poruší integrita lipidových lamel. Poněkud reálnější je průnik intercelulární, neboť díky znalosti molekulární podstaty lipidů rohové vrstvy byly vyvinuty látky, které působí cíleně na tyto struktury. Jsou to látky, které umožní, či urychlí průnik látky přes kůži [14, s. 8]. Struktura *Stratum corneum* je zobrazena na Obr. 2.



Obr. 2. Struktura rohové vrstvy. [21]

Jednotlivé komponenty rohové vrstvy a jejich funkce jsou shrnuty v Tab. 2.

Tab. 2. Konstrukční a funkční složky *Stratum corneum* [22, s. 4].

Komponenta	Funkce	Umístění
<i>Stratum corneum</i>	Ochrana	Vrchní vrstva <i>Epidermis</i>
Zrohovatělá schránka lipidů	Strukturální proteiny, které tvoří ochranu ve <i>Stratum corneum</i>	Vnější povrch <i>Stratum corneum</i>
Lamelární granule	Propustnost bariéry kůže	Granulární buňky <i>Epidermis</i>
Desmozomy a korneodesmozomy	Intracelulární přilnavost a poskytují odolnost vůči smyku	Mezi keratinocyty a korneocyty
Granule keratohyalinu	Tvorba keratinových "svazků" a NMF prekurzorů proteinů	<i>Stratum granulosum</i>
NMF	Udržují kapacitu vodního hospodářství ve <i>Stratum corneum</i>	V rámci <i>Stratum corneum</i>
Granule melaninu	UV ochrana kůže	Produkce melanocytů bazální vrstvy, melanin ve <i>Stratum corneum</i>
specializované enzymy (lipázy, glykosidázy, proteázy)	Proces zrání lipidů ve <i>Stratum corneum</i> , deskvamace	V rámci <i>Epidermis</i> (lamelární granule)
pH a vápenatý gradient	Poskytuje diferenciační a sekreční signály lamelárním granulím	Vše skrze <i>Epidermis</i>

3 HYDRATAČE KŮŽE

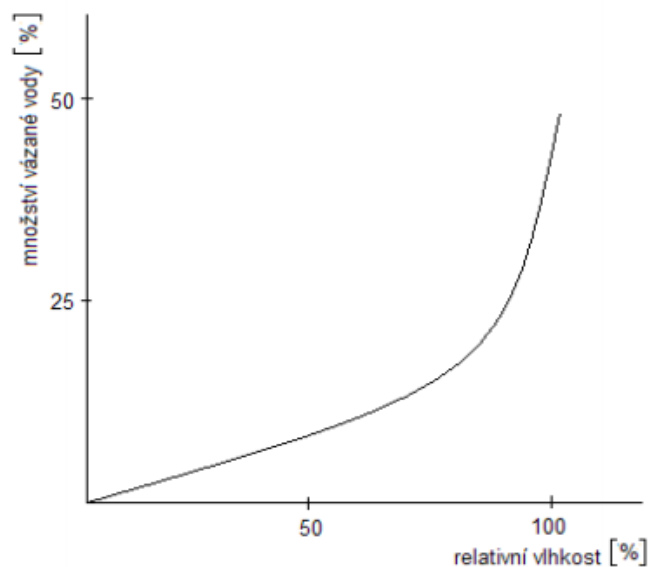
Pojem hydratace označuje podíl vody v pokožce nad vodní bariérou, zejména pak ve vrstvě rohové. Hydratace vnitřních partií kůže není ovlivněna aplikací zevních přípravků. Tomu brání vodní bariéra, která udržuje hydrataci příslušných vrstev pokožky na optimální úrovni, což závisí na mnoha faktorech, jako je genetická dispozice, stáří, pohlaví, výživové zvyklosti, pitný režim, choroby a další [16, s. 56].

Hydratace kůže je ovlivněna 3 důležitými faktory, ke kterým patří zejména [17, s. 34]:

- množství vody, které se dostává do *Stratum corneum* z nižších vrstev *Epidermis*;
- odpařování vody z kůže;
- schopnost rohové vrstvy zadržet vodu.

Voda, která putuje ze spodních vrstev *Epidermis* je tvořena vodou, která pochází z keratinocytů a dále vzniká při postupné tvorbě lamelárních lipidů. Součástí těchto lipidů je voda, která se podílí na tvorbě tzv. bariérových lipidů. Jejich bezchybná funkce brání zvýšené ztrátě vody průnikem přes kůži [17, s. 34].

Výsledný stav obsahu vody v povrchových (bariérových) strukturách pokožky je závislý na fyzikálním spádu neboli rozdílu nasycenosti vodních par mezi zevním prostředím a kožním povrchem [16, s. 56] Závislost množství navázané vody na relativní vlhkosti ovzduší je logaritmická, jak je patrné z Obr. 3 [17, s. 34].



Obr. 3. Závislost obsahu vody ve *Stratum corneum* na relativní vlhkosti okolí [17, s. 40].

Nadměrná hydratace ze zevního prostředí vede ke zbotnění rohových struktur kožního povrchu, k poškození jejich schopností vodu trvale vázat a ve svém důsledku ke zvýšení propustnosti bariéry pro zevně působící látky, k vývoji mikrobiálně a mykoticky podmíněných projevů a k vývoji suché kůže. Podobný důsledek lze pozorovat u jedinců s bariérou primárně poškozenou (ekzémy, psoriáza, stárnoucí kůže) anebo po působení látek povrchově aktivních [18, s. 125].

3.1 Mechanismy podílející se na hydrataci kůže

Mezi mechanismy, které udržují optimální obsah vody v kůži, patří [18, s. 125]:

- povrchový ochranný film, jehož pH je v kyselé oblasti, a který se trvale obnovuje jako emulze skládající se z lipidů. Hlavně z potu, mazu a dendritu olupujících se buněk rohové vrstvy;
- přirozené hydratační faktory (NMF) lokalizované v mezibuněčných prostorách rohové vrstvy, které jsou syntetizovány v průběhu rohovatění z proteinu filagrinu;
- lipidní dvojvrstevné struktury složené z ceramidů, cholesterolu a volných mastných kyselin, které jsou utvářeny v průběhu procesu rohovatění a lokalizovány v mezibuněčných prostorách *Stratum corneum*. Tyto látky jsou dále enzymaticky upraveny a na povrchu rohové vrstvy tvoří pevné spojení jednotlivých keratinocytů;
- hyaluronan sodný syntetizovaný v bariérových povrchových vrstvách a uplatňující se při vazbě vody v kůži;
- epidermální lymfa prostupující skrze bazální membránu z papilární vrstvy škůry.

3.2 Mechanismy podílející se na úpravě poškozeného kožního povrchu a bariérové funkce

Biologický obnovující se systém spočívá ve zvýšené mitotické aktivitě na bazální membráně a v urychlené reprodukci nové populace keratinocytů. Současně je zde zvýšená aktivita enzymů potřebných pro syntézu ceramidů. Postupné formování nových bariérových struktur v rámci postupného procesu rohovatění trvá 4 – 8 týdnů. V oblasti obličeje a krku je obnova bariérové vrstvy podstatně kratší. Řádově se jedná o 10 – 14 dnů [18, s. 125], [19, s. 8-11].

Po dobu probíhající reparace jsou rychle obnovující se korneocyty nezralé a kožní povrch je velmi citlivý vůči dalším poškozujícím faktorům spojených s průvodními nepříjemnými

subjektivními pocity. Současně dochází k vyšší senzitivitě v důsledku neúplného krytí nervových zakončení [18, s. 125], [19, s. 8-11].

Výše popsané nežádoucí projevy v průběhu regenerace bariérové funkce kůže vedou k dočasné úpravě kožního povrchu aplikací tzv. náhradních hydratačních (bariérových) systémů, spočívající v krytí pokožky buď externy pastové povahy (např. působení ZnO) anebo v aplikaci extern s hydratačním eventuálně mírně okluzivním účinkem (např. *Calcium panthotenicum*). Základním posláním těchto náhradních bariérových systémů je rychlá úprava porušené hydratace kožního povrchu [18, s. 125], [19, s. 8-11].

V péči o kůži s narušenou bariérovou funkcí se používají zpravidla přípravky označované jako emoliety, které obsahují [20, s. 16 – 18]:

- látky změkčující – nejčastěji lipidy rostlinného původu, kyselina linolová, linoleová, α -linolenová;
- látky zvlhčující – tyto látky se nazývají humektanty a patří mezi ně močovina, hyaluronan sodný, kyselina mléčná, glycerol, propylenglykol;
- okluziva – jedná se o hydrofobní látky zabraňující odpaření vody (vazelína, silikon, lanolin).

3.3 Transepidermální ztráta vody a okluze

Pro zkoumání různých fyziologických funkcí kůže nebo pro charakterizaci farmakologických nebo patologických reakcí se v současnosti využívají neinvazivní metody měření. K dispozici je řada technik a nástrojů, které slouží k hodnocení kožních parametrů jako je barva, pružnost, kožní průtok krve, hydratace rohové vrstvy, vylučování mazu a samozřejmě transepidermální ztráta vody (TEWL). Tato zařízení mohou pak nahradit obvyklé vizuální hodnocení stavu kůže a jsou schopna zachytit změny, které by jinak nebyly zjištěny lidským okem [26, s. 553].

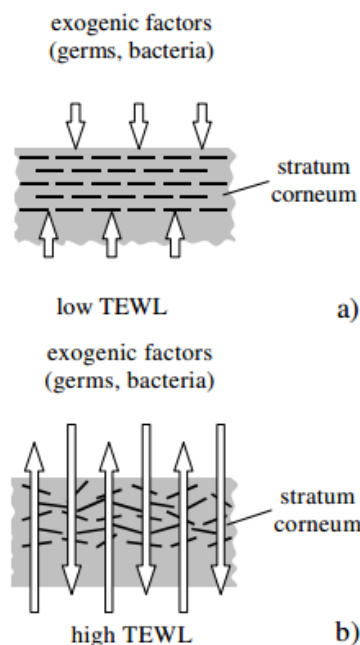
Stratum corneum má charakter polopropustné membrány, která je schopna část vlhkosti z kůže propouštět. Velikost úbytku kožní vlhkosti je označován jako transepidermální ztráta vody z kůže (TEWL), kterou lze měřit a jejíž hodnota je jedním z kritérií správné funkce rohové vrstvy. Určitým inhibitorem difúze vody je povrchový lipidní film. Tento proces se označuje jako okluze a látky, které mimo jiné plní okluzivní funkci v kosmetických přípravcích jsou označovány jako okluziva (vazelína, vosky, parafíny a další) [17, s. 39]

Transepidermální ztráta vody je pak definována jako množství vody, které prochází hlubšími vrstvami přes povrch kůže do okolní atmosféry pomocí difúze. Tato ztráta vody je výsledkem pasivní difúze přes kůži, tzv. difúzní tok, který se řídí fyzikálními zákony (Fickův zákon) pasivního transportu přes membránu. Jedná se o kontinuální proces, nad kterým nemá člověk žádnou kontrolu. Ztráta vody se zvyšuje v důsledku narušení bariérové funkce kůže (rány, oděrky, popáleniny, expozice rozpouštědel nebo povrchově aktivních látek, extrémní sucha) a je ovlivněna vlhkostí pokožky, teplotou, ročním obdobím, atd. [23, s. 97]. V současnosti se pro vyhodnocení účinnosti kožní bariéry používají tři druhy měřících přístrojů, založených na principu [24, s. 29]:

- uzavřené komůrkové metody;
- ventilované komůrkové metody;
- otevřené komůrkové metody.

Za normálních podmínek projde přes *Stratum corneum* 300 až 400 ml vody denně. Tato hodnota představuje přibližně 1/10 až 1/20 z celkového množství vody, které kůže ztratí pocením. Při měření TEWL je třeba uzpůsobit podmínky tak, aby nedocházelo ke zkreslení naměřených hodnot pocením [24, s. 26].

Obecně platí, že čím dokonalejší je ochranný plášť kůže, tím více vody je zadržováno ve *Stratum corneum*, a tím je hodnota TEWL nižší (Obr. 4) [25].



Obr. 4. Schematické znázornění TEWL;
a) zdravá kůže; b) narušená kůže [25]

4 KOŽNÍ CHOROBY V DĚTSKÉM VĚKU A MOŽNOSTI JEJICH LÉČBY

Dermatologie je obor využívající systematicky účinků léků nanášených zevně na kůži. Zevní (externí, místní, lokální) terapie umožňuje aplikaci a působení léků přímo v chorobně postižených místech v potřebných koncentracích, jichž by bylo možno dosáhnout jen při perorálním podávání vysokých dávek léku [27, s. 89].

Spektrum a klinický obraz novorozeneckých a kojeneckých dermatóz se zcela liší od kožních onemocnění starších dětí a dospělých. Dětský lékař i dětský dermatolog se nejčastěji setkává v kojeneckém a batolecím věku s pacienty s atopickou nebo seborrhoickou dermatitidou a také s opruzeninami či plenkovou dermatitidou. U pacientů se závažnými formami dětských dermatóz se volí buď celková léčba, anebo lze získat kontrolu nad průběhem onemocnění pomocí lokální léčby [27, s. 89]

Předpokladem úspěšné dermatologické léčby je především správná diagnóza. U dětských pacientů jsou navíc některá specifika, ke kterým je nutno přihlížet při lokální léčbě, aby nedošlo k poškození kůže dítěte. Zásady bezpečné lokální léčby vycházejí jednak ze znalostí anatomických a funkčních odlišností kojenecké a dětské kůže a dále ze znalostí farmakodynamiky jednotlivých léků [27, s. 89].

Epidermis kojenců a malých dětí je tenká, se slabým intercelulárním spojením a je vnímavější k zevnímu podráždění. Zevně aplikované léky se proto snáze vstřebávají a mohou mít nežádoucí (i systémové) vedlejší účinky. Zvýšené riziko intoxikací ze vstřebávání zevně aplikovaných léčebných přípravků je dáno i poměrem velké plochy kůže k hmotnosti dítěte. Navíc je kůže při zahájení lokální léčby porušena chorobným procesem. Proto je přirozené, že i aplikace léků na kůži sebou nese rizika toxické, alergické a fotosenzibilizační reakce. Průnik zevně aplikovaných léků kůží se děje různými způsoby [27, s. 89]:

- transepidermálně (přímo buňkami rohové vrstvy);
- mezibuněčnými prostory *Stratum corneum*;
- transfolikulárně (cestou vlasových folikulů a mazovými žlázami).

Průnik léků kůží je také ovlivňován věkem dítěte, anatomickou oblastí, hydratací nebo poškozením kůže, typem léků a způsobem jeho aplikace, typem vehikula. Lokálně aplikované léky, stejně jako léky pro vnitřní aplikaci, mohou mít kromě léčivých účinků, také mnoho nežádoucích účinků. Žádný zevní lék ani desinfekční a antiseptické léky by neměly

být aplikovány na kůži novorozenců a malých dětí bez úvahy o možných následcích jejich vstřebávání [27, s. 89]

4.1 Intertrigo

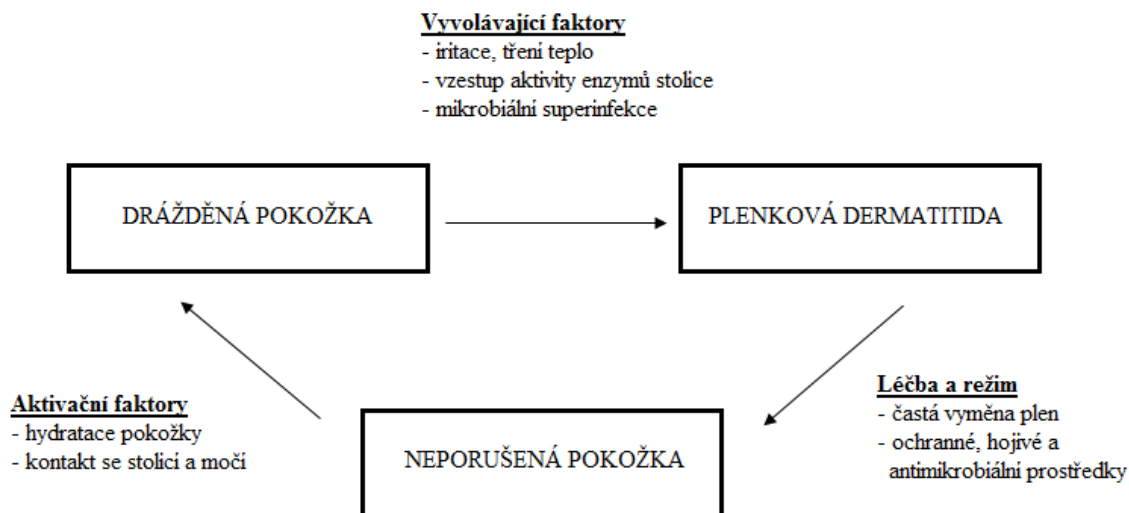
Intertrigo neboli opruzení je kožní onemocnění vyvolané převážně mechanickými vlivy. Vzniká třením styčných kožních ploch a podílí se na něm i chemické vlivy jako je pot. Hlavní lokalizace je v místech kožních záhybů. Nejčastěji tedy bývá v tříslech, na vnitřní straně stehen a pod prsy. Vyskytuje se především u otlých silně se potících osob. Velmi často dochází k sekundární bakteriální nebo kvasinkové infekci. Na kůži se opruzení projevuje jako ostře ohraničené červené plochy, které pálí, jsou velmi bolestivé a mohou mokvat [28, s. 153 - 154], [29, s. 55], [30, s. 350].

4.2 Plenková dermatitida

Plenková dermatitida je nespecifický a dosti široký termín. Ve své základní a nejobvyklejší podobě by se správně mělo mluvit o kontaktní iritativní dermatitidě. Ještě začátkem 20. století vědci předpokládali, že hlavní příčinou této dětské dermatózy je amoniak, který se uvolňuje z moči. Avšak byl objeven mikroorganismus *Bacterium ammoniagenes*, který štěpí močovinu v moči na čpavek. Původní název tohoto onemocnění byla proto amoniakální dermatitida. Teprve v 70. letech minulého století bylo pomocí epikutánních testů s mnohem vyšší koncentrací amoniaku než je v oblasti plen dokázáno, že čpavek tímto způsobem kůži nedráždí [31, s. 126 - 129]

Jedním z hlavních vyvolávajících faktorů je vlhká hydratovaná kůže, která vzniká působením moči v semiokluzivních podmínkách neprodyšné pleny a zabraňuje tak odpařování vlhkosti z povrchu kůže. Pleny vedou ke zvýšení teploty jimi kryté kůže, a tím i k vazodilataci, což oboje podporuje rozvoj zánětu. Vlhkost kůže se zvyšuje také větším zapocením pod plenou. Vlhká zapařená kůže je náchylnější k poškození třením a oděrem. Dráždění třením a odíráním vzniká při pohybech dítěte těsným kontaktem mezi plenou a kůží nebo v místě kožních záhybů při kontaktu kůže s kůží. Velmi významný je i prolongovaný kontakt kůže se stolicí při průjmu nebo při málo častém přebalování dítěte. Aktivované enzymy ve stolici jsou přímo odpovědné za iritační potenciál stolice. Pokud je na kůži zároveň přítomná moč a stolice, fekální ureáza štěpí močovinu v moči na amoniak, což vede k vzestupu pH. Tím jsou aktivovány fekální proteázy a lipázy, které následně přímo poškodí prosáklou a macerovanou *Epidermis* [31, s. 126 - 129]

Stolice kojených dětí má nižší pH a tím i nižší aktivitu fekálních proteáz. Macerace a poškození kůže vede i k její snazší prostupnosti pro dráždivé látky, které mohou být obsažené v nevhodných kosmetických krémech, saponátech, mycích, dezinfekčních a léčebných přípravcích. Všechny výše vyjmenované spouštěcí faktory umožňují navíc růst některých mikroorganismů. Vznik plenkové dermatitidy je schematicky znázorněn na Obr. 5 [31, s. 126 - 129].



Obr. 5. Schematické znázornění vzniku plenkové dermatitidy [31, s. 126 - 129].

Podle klinického obrazu je možno hovořit o pěti základních formách plenkové dermatitidy [31, s. 126 - 129]:

- „W“ – je nejčastější formou onemocnění, která tvoří 88 % případů plenkové dermatitidy. Vzniká v místě největšího kontaktu vlhké pokožky s plenou při pohybech dítěte třením mezi plenou a konvexitami hýždí, *Scrota*, *Labia majora* a *Mons pubis*. Souvislý, ostře ohraničený erytém je proto v plenkové oblasti ve tvaru dvojitého W. Kůže je v místě postižení prosáklá, lesklá, červená, někdy připomíná charakterem spáleninu. Mírnou variantou toho typu dermatitidy, většinou u kojenců mladších než 4 měsíce, je perianální erytém, který se šíří na konvexity hýždí;
- závorková (svorková) – je charakteristická pruhovitým ostře ohraničeným zarudnutím s infiltrací na vnitřních plochách stehien a na bříše při okraji plenky. Vzniká třetím okrajů jednorázové pleny a pokožky. Vliv má i časté střídavé vysušení a zvlhčení pokožky v těchto místech. Toto onemocnění tvoří 2 % případů;

- erozivní – hovoří se o ní při vzniku papuloulcerózních lézí v místě konvexit v perigenitální nebo perianální oblasti. V Prvním stádiu onemocnění se utvoří papulopustuly nebo pustuly velikosti až 0,5 až 1,5 cm, které jsou záhy erodovány a vznikají mnohočetné bolestivé ulcerace. Těmto lézím se dříve říkalo amoniakové vředy. Většinou jsou známkou delšího nebo častého kontaktu kůže se stolicí při průjmovém onemocnění nebo při špatné hygieně kojence;
- kojenecký gluteální granulom – je nejméně častým typem plenkové dermatitidy. V perineogluteální oblasti, na vnitřní straně stehen nebo v podbřišku jsou spíše jednotlivé, červenofialové nebo hnědé papuly až hrboly v průměru o velikosti 0,5 až 4 cm. Etiopatogeneze není zcela jasná. Vzhledem k tomu, že granulomatózní léze vznikají většinou na preexistující běžné plenkové dermatitidě, jde pravděpodobně o individuální kožní odpověď na chronický zánět. U některých kojenců lze pozorovat vznik granulomu při dlouhodobé aplikaci silných halogenizovaných kortikoidů lokálně pod pleny. Jde v podstatě o aplikaci kortikoidů v okluzi, kterou působí pleny;
- Lucky Luke – je to nový typ plenkové dermatitidy, který se objevil v souvislosti s častým používáním jednorázových plenkových kalhotek v posledních 20. letech. Jedná se o trojúhelníková, čtvercová nebo obdélníková ostře ohraničená ložiska oboustranně laterálně na hýždích nebo na bocích. Často se zde pozoruje značná infiltrace, puchýřky a později ekzematizace. Vzniká kontaktem s lepícími upevňovacími páskami plen. Pravděpodobně se zde neuplatňuje jen prosté dráždění kůže, ale i kontaktně alergická reakce, která je způsobena přítomným lepidlem a gumou na pleni.

Nejčastější komplikací plenkové dermatitidy je druhotná infekce kvasinkami *Candida albicans*, která se objevuje v zarudlých plochách v oblasti genitálu a na hýždích. Nejprve se objevuje výsev papulopustul, které jsou později erodovány. Při okrajích chorobné plochy lze vidět většinou mnohočetné makulopapulózní satelitní léze, které se olupují. Postižená bývá i oblast třísel. Kandidová infekce se většinou šíří do dalších intertriginózních lokalit (krční rýha, podpaží) a často se nachází i kandidóza dutiny ústní nebo bolestivé, začervenalé, popraskané koutky úst s bělavými povlaky [31, s. 126 - 129].

V plenkové oblasti jsou časté bakteriální infekce s perianálním ostře ohraničeným prosáklým erytémem, který je většinou vyvolán streptokokovou infekcí nebo jde o ložiska drobných papulopustul a vřidků, kde vyvolavatelem jsou gramnegativní tyčinky (bakterie ze stolice). V novorozeneckém a kojeneckém věku bývá v oblasti plen častěji i bulózní impetigo. Příčinou jsou kmeny *Staphylococcus aureus* produkující epidermolytické toxiny

(exfoliatin A nebo B). Na kůži se nachází puchýře až buly nebo mělké eroze. Šíření impetiga v této oblasti napomáhá zvýšená teplota pod plenami (bakterie se rychle množí) a mechanické tření pleny o kůži při pohybech dítěte. V současné epidemiologické situaci je nutné zmínit, že stoupá počet novorozenců s časnou *Kongenitální syfilis*, která je způsobená spirochétou *Treponema pallidum*. Jedná se sice o multiorgánové postižení, ale *Condylomata lata* (vysoce infekční projevy podobné bradavicím) jsou lokalizované perigenitálně a perianálně, a jsou charakteristickým příznakem tohoto onemocnění v novorozeneckém období [31, s. 126 - 129].

Další charakteristickou klinickou jednotkou je *Dermatitis seborrhoica*, která postihuje oblast záhybů v tříselech pod plenami, odkud se šíří plošně na kůži v oblasti genitálu a do podbříšku. Většinou jsou zároveň typické seboroické projevy i ve vlasech, v krční rýze, v oblasti pupku a axilách [31, s. 126 - 129].

Pokud se v široké plenkové oblasti objeví ostře ohraničená rozsáhlá úporná splývající erytematózní ložiska s nánosy žlutobílých šupin, které se špatně léčí, jedná se o tzv. plenkovou psoriázu. Ta se objevuje nejčastěji mezi 8. měsícem až 3. rokem života dítěte a odeznívá až tehdy, kdy dítě přestává nosit pleny [31, s. 126 - 129].

Aktivně je třeba pomýšlet i na závažné, někdy i život ohrožující dermatózy, jejichž první projevy mohou být v plenkové oblasti. *Acrodermatitis enteropathica* je autozomálně recesivně dědičné onemocnění, podmíněné poruchou resorpce zinku. Prvními příznaky bývají výsevy vezikul a pustul na zánětlivém podkladu, které jsou lokalizované kolem tělesných otvorů jak v oblasti anogenitální, tak v obličeji. Zároveň kojeneček mívá průjmy a nepřibývá na váze. V laboratorním nálezu je pak snížená hladina zinku [31, s. 126 - 129].

Histyocytóza z Langerhansových buněk je proliferativní nádorové onemocnění. Její akutní diseminovaná forma, která postihuje kojence a batolata, mívá často první příznaky na kůži v oblasti plen. Nejprve se objeví v inguinální oblasti bolestivé zarudnutí, na jehož podkladě se tvoří eroze. V dalších týdnech dochází v plenkové lokalizaci k výsevu červenofialových drobných makulopapul s šupinami a často centrálními nekrózami. Podobné projevy se nacházejí ve vlasech, později i na trupu. Diagnóza je v tomto stádiu histologická. Zarudnutí v oblasti hráze s infiltrací, bolestí a olupováním bývá jedním z častých znaků Kawasakiho choroby. Bývá přítomno většinou již v prvním horečnatém stádiu, zatímco ostatní systémové a kožní příznaky následují až v dalších dnech [31, s. 126 - 129].

5 AKTIVNÍ LÁTKY V PŘÍPRAVCÍCH PROTI OPRUZENINÁM

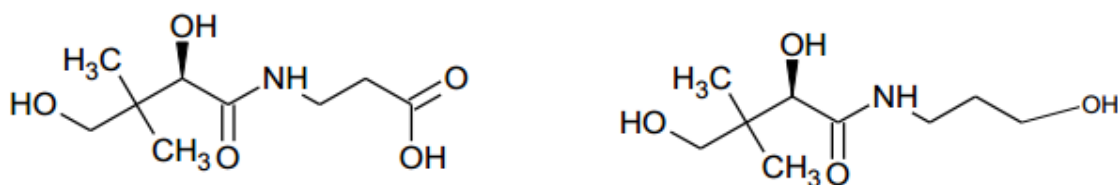
Častým problémem u novorozenců a kojenců jsou opruzeniny. Vznikají především pod plenami, v krční rýze, v podpaží a ve všech záhybech končetin. Proto je nutné, aby v těchto místech byla kůže vždy řádně očištěna a pečlivě ošetřena některým z ochranných kosmetických přípravků. Vhodná je například dětská mast s obsahem D-panthenolu či rybího tuku, nebo dětské kosmetické krémy s obsahem oxidu zinečnatého a dalších účinných protizánětlivých látek [33, s. 364].

5.1 Panthenol

Panthenol v posledních letech patří k velmi preferovaným humektantům. Podle chemického názvosloví (IUPAC) nese název 2,4-dihydroxy-N-(3-hydropropyl)-3,3-dimethylbutanamid). Jedná se o alkoholický analog kyseliny pantotenové (vitamin B₅) a bývá označován jako provitamin B₅ (Obr. 6). V organismu je rychle oxidován na vitamin B₅, který patří do tzv. B-komplexu, a proto je jeden z nejrozšířenějších vitaminů. Důležitá je jeho forma, koenzym A, která se uplatňuje při metabolismu sacharidů a lipidů, působí v citrátovém cyklu, atd. [17, s. 43].

Panthenol se vyskytuje ve formě D a L enantiomerů. Biologicky aktivní je pouze D-panthenol (dexpanthenol). Pro kosmetické účely se používá právě tato aktivní forma. Někdy se lze setkat i s racemickou směsí (chemická látka, která obsahuje pravotočivý i levotočivý enantiomer chirální sloučeniny). Panthenol je kapalné povahy, velmi dobře rozpustný ve vodě a v etanolu, poměrně málo v glycerolu a minimálně v olejích. Při vyšších koncentracích a delším stání má tendenci krystalizovat. Velmi snadno proniká pokožkou a působí jednak jako klasický humektant, jednak jako plastifikátor *Stratum corneum*, tedy zvyšuje elasticitu pokožky. Důležitou vlastností je jeho substantivita ke keratinu, která je dána chemických složením. Toho se často využívá ve vlasové kosmetice. V různých stádiích byly zaznamenány další vlastnosti panthenolu, jako je tlumení stárnutí pleti a rozvoje vrásek, potlačování zarudnutí, regenerační účinky na kůži po opalování a zlepšení hojení ran a spálenin. Z výše uvedených faktů je zřejmé, že přispívá k celkovému zklidnění pokožky. Jak už bylo řečeno, povrchově aplikovaný panthenol snadno proniká do kůže i vlasů. Bylo prokázáno, že jeho přítomnost ve *Stratum corneum* urychluje obnovu funkce bariérových lipidů po předchozí aplikaci anionických tenzidů a upravuje hydrataci na normální hodnoty [17, s. 43].

Panthenol je součástí celé řady kosmetických přípravků a léčebné kosmetiky. Jeho obsah může dosahovat až 15 %, přičemž za minimální účinný obsah je považováno 1 % [17].



Obr. 6. Kyselina panthotenová (provitamin B₅) (vlevo) a Panthenol (vpravo) [17, s. 43].

5.2 Oxid zinečnatý

Oxid zinečnatý (ZnO) se řadí do skupiny anorganických bílých pigmentů, které se velmi často využívají i v kosmetice. Je vyráběn buďto suchou cestou, a to oxidací kovového zinku, a nebo mokřým způsobem, pomocí tepelného rozkladu uhličitanu zinečnatého (ZnCO₃). Určitou nevýhodou ZnO je menší odolnost vůči kyselému a alkalickému prostředí, a také v přítomnosti amonných solí. Odolnost vůči světlu a zvýšené teplotě je naopak vysoká a lze ho bez problému mísit s ostatními pigmenty. Je dostupný ve dvou velikostech částic. Buď jako nano-ZnO (do 50 nm) sloužící jako UV filtr, nebo jako pigment s velikostí částic do 0,5 μm. Tvar krystalů přispívá ke slabé opalescenci ZnO. Má mírné antibakteriální a protizánětlivé účinky [17, s. 132].

Oxid zinečnatý je součástí řady kosmetických přípravků a přípravků pro osobní péči, včetně make-upu, dětských lotionů, mýdel a zásypů. V OTC produktech (tzv. léky bez lékařského předpisu) se používá ZnO jako ochranný prostředek kůže, který je součástí například mastí proti opruzeninám. Dále slouží jako ochrana před slunečním zářením [32].

6 HYGIENICKÉ A KOSMETICKÉ PŘÍPRAVKY PRO DĚTI

Aby kůže mohla řádně plnit všechny svoje funkce, je nutné ji věnovat náležitou péči. Ta spočívá nejenom v aktivní péči o čistotu pokožky, ale také ve správné volbě jednotlivých kosmetických a hygienických přípravků. Při výběru kosmetických přípravků pro děti je důležité zvolit takové, které jsou schopny zachovat přirozenou vlhkost a vláčnost, umožňující volné dýchání pokožky a zároveň musí působit protizánětlivě. Dětská kosmetika by neměla obsahovat žádné alergizující složky [33, s. 364].

Existuje celá řada různých přípravků vhodných pro péči o dětskou kůži. K nejpoužívanějším patří zejména mýdla, která svou alkalickou složkou mohou narušovat ochranný kožní plášť a způsobovat zanícení a pálení pokožky. Proto je vhodnější používat v péči o kožní povrch mýdla kyselá nebo neutrální. Napomáhají regeneraci ochranného kožního pláště. Enzymy obsažené v přechodové vrstvě mezi živými a odumřelými buňkami v pokožce jsou totiž aktivovány poklesem pH a produkují směs látek lipidové povahy, které slouží jako stavební materiál pro přirozený kožní plášť. Je žádoucí, aby mýdla obsahovala některou z přísad jako je glycerol, lecitin, vitamín E nebo panthenol. Tyto látky mají změkčující, zklidňující a hojivý účinek na kůži. V kojeneckém věku není vhodné používat koupelové pěny, protože mohou pokožku vysušovat a dráždit [33, s. 364].

V zimním období je nutné věnovat zvýšenou péči pokožce obličeje, která je vystavena působení chladu. Dětská pleť je citlivá, suchá a v prvních měsících se stále vytváří přirozený ochranný plášť, který je na začátku velmi slabý. Z tohoto důvodu má dětská pleť tendenci se vysušovat, a to díky vysoké ztrátě vlhkosti z *Epidermis*. Také střídání teplot, přechod z chladu do tepla a opačně, působí na dětskou kůži nepříznivě. Kůže je podrážděná a přesušená, mohou se tvořit i drobné praskliny. Obličej je vhodné ošetřovat mastným dětským kosmetickým krémem, který neobsahuje vodu. Pro péči o vlasy novorozenců a kojenců lze použít dětské mýdlo. Od půl roku věku dítěte je však vhodné začít používat některý z dětských šamponů. Šampony by měly být jemné a nepálivé [33, s. 365].

6.1 Přípravky pro prevenci a léčbu opruzenin

V současné době je k dispozici celá řada přípravků vhodných k péči o dětskou pokožku. Patří mezi ně jak hygienické a kosmetické přípravky, tak také některé registrované volně prodejné léčivé přípravky, které lze použít k preventivní péči o kůži, nebo v případě potřeby i k léčbě kožních nemocí (P V) [33, s. 364 - 368]:

- A-DERMA Dermalibour crème obsahuje extrakt z ovsy Rhealba, který má zklidňující a protizánětlivé účinky. Je určen k péči o podrážděnou kůži s rizikem vzniku infekce. Krém zklidňuje pokožku a napomáhá obnovovat její vrchní vrstvy. Díky těmto vlastnostem je krém doporučován jako specifická péče při různých stádiích podrážděné kůže, kontaktním podráždění, perionální dermatitidě, při drobných poraněních a opruzeninách malých dětí i dospělých. Nanáší se pouze ve velmi slabé vrstvě a jen na postižená místa pokožky. Postižená místa je nutno před aplikací řádně omýt a osušit;
- A-DERMA Dermalibour moussant je čistící pěnivý gel určený k ošetření pokožky celého těla. Gel čistí poškozenou a podrážděnou pokožku a pleť náchylnou k infekcím. Extrakt z ovsy Rhealba kůži zklidňuje, čistí a posiluje hydrolipidovou vrstvu pokožky. Gel neobsahuje mýdlo a je neparfémovaný. Používá se 1-2krát denně na navlhčenou pokožku a následně se důkladně opláchnou vodou;
- Aviril dětský krém na opruzeniny je přípravek obsahující vitamín E, D-panthenol, heřmánkový extrakt a oxid zinečnatý. Vitamín E a D-panthenol napomáhají zklidnění a regeneraci pokožky. Krém je určen na opruzená, podrážděná, citlivá místa a na popraskanou pokožku. Nanáší se na omytou a osušenou kůži několikrát denně;
- Bepanthen mast je registrovaný léčivý přípravek, který na pokožce vytváří díky své mastné konzistenci ochrannou vrstvu. Obsahuje 50 mg D-panthenolu v 1 g masti. Neobsahuje žádné dráždivé látky, konzervanty a barviva. D-panthenol se v kožních buňkách přemění na kyselinu pantothenovou, která je důležitá pro regeneraci kožních buněk. Mast se používá na podrážděnou pokožku, ale také k ošetření popálenin, otlaků a na suchou kůži, potničky i na atopický ekzém. Podporuje hojení a epitelizaci malých poranění a používá se i k prevenci a k léčbě plenkových dermatitid. Aplikuje se jednou až pětkrát denně, přímo na postižená místa, u plenkové dermatitidy vždy při výměně plen na vodou dobře očištěnou pokožku. Mast se nesmí používat při přecitlivělosti na D-panthenol nebo tuk z ovčí vlny. Na nemocnou kůži se může mast bez porady s lékařem nanášet nejdéle 7 dní;

- Bübchen Baby krém pro kojence je přípravek proti opruzeninám. Má konzistenci pasty, chrání a regeneruje podrážděnou pokožku. Obsahuje olej z pšeničných klíčků, bohatý na vitamíny A a E, lecitin a nenasycené mastné kyseliny, dále obsahuje včelí vosk, oxid zinečnatý a protizánětlivě působící heřmánek. Včelí vosk ošetřuje pokožku a udržuje ji jemnou a pružnou. Je hypoalergenní;
- Bübchen vlhčené ubrousky jsou vlhké ošetřující ubrousky, používají se ke každodennímu čištění pokožky bez nutnosti dalšího použití vody. Ubrousky jsou bělené bez chlóru, neobsahují alkohol a mají neutrální pH. Obsahují heřmánkový extrakt, který působí proti podráždění pokožky a má protizánětlivé účinky. Po použití ubrousků je vhodné ošetřit pokožku krémem nebo mlékem. Je nutné upozornit na možnost vzniku alergické reakce;
- Imazol krémpasta je protiplísňový a protibakteriální přípravek se širokým spektrem účinku. Účinnou látkou je clotrimazol, který působí na široké spektrum plísní a některé bakterie. Mechanismus účinku dané látky spočívá v inhibici syntézy ergosterolu enzymatickou bloádou. Imazol krémpasta má speciální masťový základ s vysušujícím efektem a dobrou přilnavostí. Dobře se hodí k léčbě plenkových dermatitid a mokvajících poškození kůže. Aplikuje se obvykle dvakrát denně v tenké vrstvě. Jedná se o registrovaný léčivý přípravek;
- LetiAT4 pasta al aqua obsahuje polymery, zinek, bisabolol, D-panthenol a další složky. Tyto látky vytváří povrchový film, který chrání pokožku před podrážděním, snižují riziko infekce a regenerují pokožku. Krém brání vzniku opruzenin a podporuje jejich hojení. Nanáší se vždy při výměně pleny;
- Rybilka dětská mast je mast s rybím tukem, která zklidňuje a hojí podrážděnou a zapařenou pokožku. Obsahuje rybí tuk, jehož významnou složkou je vitamín D, který podporuje granulaci tkáně a regeneraci horních vrstev pokožky i podkoží. Na regeneračním účinku se podílí i vitamín E. Oxid zinečnatý vysušuje kožní sekreci při opruzeninách. Olejové složky promašťují a zvláčňují pokožku;
- Sebamed dětské olejové ubrousky jsou napuštěné olejem z kokosového oleje a pšeničných klíčků, který spolu s bisabololem, panthentriacetátem a vitamínem E zabraňuje podráždění a zanícení kůže. Ubrousky jsou určeny k ošetření kůže pod plenkami. Po aplikaci zanechávají na pokožce olejovitý film. Neobsahují konzervační látky, ani barviva, existuje tu však možnost kontaktní alergie způsobované především bisabololem;

- Sebamed dětský krém na opruzeniny chrání pokožku před opruzeninami a při jejich vzniku napomáhá hojení zanícené pokožky. Používá se několikrát denně při přebalování, kdy se aplikuje na celou oblast kůže krytou plenami. Hodnota pH 5,5 podporuje tvorbu a obnovu přirozeného ochranného pláště kůže. Přípravek obsahuje 35 % lipidů. Účinné látky jsou skvalen, který dodává pokožce lipidy, a oxid titaničitý, který chrání pokožku proti agresivním vlivům. Extrakt z heřmánku působí protizánětlivě a hojivě, ale může v některých případech vyvolat alergie;
- Sudocrem je antiseptický hypoalergenní víceúčelový ochranný krém. Obsahuje oxid zinečnatý, který má adstringentní účinky, lanolin, benzylalkohol a benzylbenzoát. Lanolin změkčuje a zvláčňuje pokožku, benzylalkohol omezuje bolest a podráždění a má antibakteriální a fungistatické vlastnosti. Benzylbenzoát napomáhá epitelizaci. Krém je určen ke každodennímu použití při mnoha kožních problémech. Je vhodný k ochraně pokožky u dětí používajících pleny, k péči o ekzematickou pokožku, dále k léčbě akné, drobných spálenin a povrchových oděrek. Vytváří ochranný film a tím chrání pokožku před podrážděním. Přípravek je hypoalergenní. Nanáší se kruhovými pohyby v tenké vrstvě a vmasíruje až do úplného vstřebání. Zanechává průhledný film. Nanáší se na pokožku podle potřeby 3 – 5x denně;
- CutisHelp mimi OPRUDÍK konopný krém obsahuje patentově chráněný extrahovaný olej ze semen technického konopí (15 % hmotnosti náplně), který se vyznačuje vynikajícími protizánětlivými, antibakteriálními, výživovými a regeneračními vlastnostmi. V kombinaci s dalšími přidanými látkami vytváří vysoce účinný komplex pro šetrné ošetření dětské kůže při opruzeninách. Neobsahuje parfém [34, s. 199 - 202];
- VITELLA Ictamo pasta je složena z ichtyolu o koncentraci 3 % a oxidu zinečnatého o koncentraci 10 %. Pasta je vysoce účinným přípravkem vyvinutým pro ošetření obtížně zvladatelných ložisek na kůži. Optimální použití pasty vede ke zklidnění a regeneraci problémových kožních lézí. Obsažený ichtamol má protizánětlivé účinky. Působí antibakteriálně, omezuje růst kvasinek a potlačuje nadměrnou tvorbu mazu. Oxid zinečnatý má zklidňující účinky a výrazně podporuje regeneraci kůže [34, s. 199 - 202];
- Ondřejova mast Medicamenta se skládá z kyseliny salicylové (1g/100g masti) a *Lavandulae etheroleum* (2g/100g masti). Působí protizánětlivě, dezinfekčně, zmírňuje svědivé pocity, přispívá k útlumu vylučování potních žláz. Přípravek má rovněž regenerační účinky. Při dlouhodobém používání přípravku na rozsáhlé plochy, obzvláště u malých

děti, nelze vyloučit riziko perkutánní resorpce zdraví škodlivého množství kyseliny salicylové [34, s. 199 - 202];

- Pityol je přípravek složený z 20 mg ichtamolu, 10 mg kyseliny borité, 200 mg oxidu zinečnatého a 0,1 mg guaiazulenu v 1 g masti. Doporučuje se krátkodobé užívání z důvodu nebezpečnosti vstřebatelnosti kyseliny borité. Přípravek je vhodný pro děti ve věkové skupině od 10 let [34, s. 199 - 202];
- Nivea Baby krém obsahuje oxid zinečnatý o koncentraci 20 %, D-panthenol, olej z pšeničných klíčků a přírodní minerály, které přispívají a posilují obranyschopnost pokožky. Krém neobsahuje žádná barviva ani alkohol. Dále neobsahuje žádné alergenní složky, které by mohly způsobit riziko podráždění [35];
- Johnson's Baby krém proti opruzeninám je určen pro citlivou novorozeneckou pokožku. Chrání ji před příčinami podráždění a pomáhá obnovovat přirozenou kožní bariéru. Krém je velmi dobře roztíratelný a vytváří prodyšnou ochrannou vrstvu, která zabraňuje působení stolice a moči na kůži. Oxid zinečnatý a přírodní lanolin jemně ošetřují pokožku a chrání ji před vznikem opruzenin [36].

7 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo provést literární rešerši zaměřenou na mechanismus zvyšování hydratace kožního povrchu a především na ovlivňování přirozené kožní bariéry. Dále pak popsat vybrané přípravky proti opruzeninám a jejich aktivní složky, zejména se zaměřit na D-panthenol a zinek. V praktické části prověřit velikost jejich hydratačních účinků, transepidermální ztráty vody a pH jednotlivých kosmetických přípravků po aplikaci na kůži. Doplněním práce bylo sensorické zhodnocení vzhledu, barvy, konzistence, roz-tíratelnosti, vstřebatelnosti a celkového dojmu testovaných vzorků.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

8.1 Použité chemikálie a zařízení

- destilovaná voda
- chlorid sodný p.a. (Lach-ner, ČR)
- laurylsulfát sodný 95% (Sigma Aldrich, ČR)
- filtrační papír
- nůžky
- injekční stříkačky (2 ml, Chirana, SR)
- náplast
- odměrné baňky (250 ml)
- skleněné tyčinky
- plastové hokejky
- skleněná Petriho miska
- exsikátor
- odměrná kádinka (50 ml)
- laboratorní lžička
- buničina
- laboratorní váhy KERN (Ohaus, Švýcarsko)
- stanice MPA5 (Courage&Khazaka, Německo)
- teploměr s vlhkoměrem (Greisinger Electronic, Německo)
- skleněná sklíčka
- papírové utěrky
- kelímky s víčkem

8.1.1 Stanice MPA5

Pro zjištění velikosti hydratace a účinnosti bariérové funkce před a po aplikaci přípravku proti opruzeninám na kůži byla použita korneometrická metoda *in vivo*. Ke zjišťování základních charakteristik testovaných přípravků byl použit přístroj MPA5 (Obr. 7), který je vybaven třemi různými sondami a každá z nich hodnotí jiný parametr kůže. První sonda slouží k měření hydratace a označuje se jako korneometr, druhá měří přirozenou ztrátu vody z pokožky a nese název tewametr, a třetí zaznamenává hodnoty pH a jedná se o pH-metr. Princip měření a používání jednotlivých sond bude popsán níže.



Obr. 7. Stanice MPA5 se sondami (zleva: tewametr, korneometr, pH-metr).

8.1.1.1 Corneometr CM 825

Princip měření, pomocí korneometrické sondy, je založen na změně dielektrické konstanty v závislosti na obsahu vody ve *Stratum corneum*. Pokud se tedy zjišťuje množství vody v kůži (hydratace), mění se kapacita a změnu je možno zaznamenat pomocí příslušného softwaru. Postupuje se tak, že se na měřené místo přiloží příslušná sonda ve vertikální poloze (úhel 90°) a vyvine se mírný tlak na kůži. Pomocí programu se zaznamená výsledná hodnota. Stupnice pro vyhodnocení korneometru je zobrazena v Tab. 3.

Tab. 3. Stupnice pro korneometr CM 825.

Typ kůže	Hydratace [c. j.]
Velmi suchá	< 30
Suchá	30 - 45
Normální	> 45

8.1.1.2 Tewametr TM 300

Jedná se o sondu, která slouží k monitorování bariérové funkce kůže za fyziologických i patologických stavů, tzv. transepidermální ztráty vody (TEWL). Princip měření je založen na vypařování vody z kůže pomocí difúze v otevřené komůrce. Stupnice pro vyhodnocení TEWLu je zobrazena v Tab. 4.

Tab. 4. Stupnice pro tewametr TM 300.

Stav kůže	Hodnoty TEWL [g/m ² h]
Velmi dobrý	0 – 9
Dobrý	10 – 14
Normální	15 – 25
Napjatý	26 – 29
Kritický	nad 30

8.1.1.3 Skin-pH-Meter 905

Pro měření pH byla použita plochá membránová sonda, která slouží k hodnocení změn pH kožního povrchu po aplikaci kosmetického přípravku. Stupnice pro vyhodnocení pH je zobrazena v Tab. 5.

Tab. 5. Stupnice pro Skin-pH-Meter 905.

pH	Od 3,5	3,8	4,0	4,3	4,5	5,0	5,3	5,5	5,7	5,9	6,2	6,5	Nad 6,5
Žena	Kyselý			Neutrální				Zásaditý					
Muž	Kyselý		Neutrální					Zásaditý					

8.2 Použité přípravky proti opruzeninám

K testování byly použity přípravky na opruzeniny, které poskytla firma Omega Pharma, a.s., Brno. Jednalo se konkrétně o tyto přípravky:

- Bariérový krém bez zinku a D-panthenolu (základ);
- Bariérový krém bez zinku s 5 % D-panthenolu;
- Babypanthen krém.

Dále byly použity přípravky zakoupené v běžné spotřebitelské síti:

- Bepanthen krém;
- Nivea krém;
- Sebamed krém;
- Johnoson's krém;
- Rybilka Neo mast.

8.3 Testované skupiny probandů

Testování bylo prováděno vždy ve stejných časových úsecích. Pro každé měření byla sestavena nová skupina probandů.

Měření bylo prováděno na čtyřčlenné a pětičlenné skupině probandů. V každé skupině byli zástupci pouze jednoho pohlaví, jednalo se o ženy. Věkové rozmezí testované skupiny pro každé měření a průměrné údaje o probandech jsou shrnuty v Tab. 6.

Tab. 6. Průměrné údaje testované skupiny.

Číslo měření	Charakteristika probandů	Věk [rok]	Tělesná hmotnost [kg]	Tělesná výška [cm]
1	$\bar{x} \pm \sigma$	$24,2 \pm 0,4$	$57,0 \pm 1,9$	$169,6 \pm 2,5$
2		$26,8 \pm 2,8$	$64,2 \pm 6,5$	$167,8 \pm 2,1$
3		$32,5 \pm 7,9$	$59,0 \pm 2,4$	$161,0 \pm 3,7$
4		$40,5 \pm 2,4$	$66,0 \pm 8,5$	$165,3 \pm 3,5$

Pozn.: \bar{x} - aritmetický průměr; σ - směrodatná odchylka

8.4 Příprava materiálu na testování

K odmaštění kůže probandů byl použit 0,5% roztok laurylsulfát sodného (SLS) ve fyziologickém roztoku, který byl připraven do 250 ml odměrné baňky. Nejdříve bylo připraveno 250 ml 0,85% fyziologického roztoku, a to tak, že na laboratorních vahách bylo odváženo 2,125 g NaCl s přesností 0,001 g. Toto množství bylo rozpuštěno v destilované vodě, kvantitativně převedeno do odměrné baňky (objem 250 ml) a doplněno po rysku.

Na přípravu 0,5% roztoku SLS bylo odváženo 1,25 g SLS s přesností 0,001 g a následně rozpuštěno v připraveném fyziologickém roztoku.

Dále byly připraveny proužky filtračního papíru na odmaštění, které byly nastříhány na útvary o velikosti 2 x 4 cm. Kromě takto připravených filtračních papírů byla nastříhána i náplast na jejich následné přilepení. Délka proužků náplastí byla 7 cm.

8.5 Organizace experimentu

Experiment byl prováděn celkem čtyřikrát, vždy ve třech dnech za sebou. Všechna měření probíhala v klimatizované laboratoři, ve které se teplota pohybovala v rozmezí 21 – 24 °C a relativní vlhkost (RV) byla 35 – 46 %. Každý proband byl povinen před začátkem měření vyplnit dotazník o svém zdravotním stavu (P II) a podepsat informovaný souhlas (P III). Informace o organizaci měření jsou shrnuty v Tab. 7.

Tab. 7. Údaje o průběhu měření.

Číslo měření	Datum měření	Teplota místnosti [° C]	Relativní vlhkost v místnosti [%]
1	12. – 14. 11. 2013	21 - 23	35 - 40
2	18. – 20. 11. 2013	21 - 22	38 - 45
3	25. – 27. 11. 2013	21 - 22	35 - 38
4	31. 3. – 2. 4. 2014	21 - 24	42 - 46

Vlastní experiment vždy probíhal tak, že do skleněné Petriho misky byl nachystán 0,5% roztok SLS, který byl použit k předúpravě kůže. Do takto připraveného roztoku byly vloženy proužky filtračního papíru, které byly v tomto roztoku ponechány několik vteřin. Po uplynutí doby byly filtrační papíry napuštěné 0,5% roztokem SLS přikládány na volární stranu předloktí probandů. Na kůži levé ruky byly nanесeny 3 filtrační papíry

a na kůži pravé ruky 4. Tyto pak byly přelepeny náplastí (Obr. 8). Tím bylo zabráněno jejich posunutí a možnému odpařování roztoku SLS.



Obr. 8. Rozmístění filtračních papírů na volární straně předloktí.

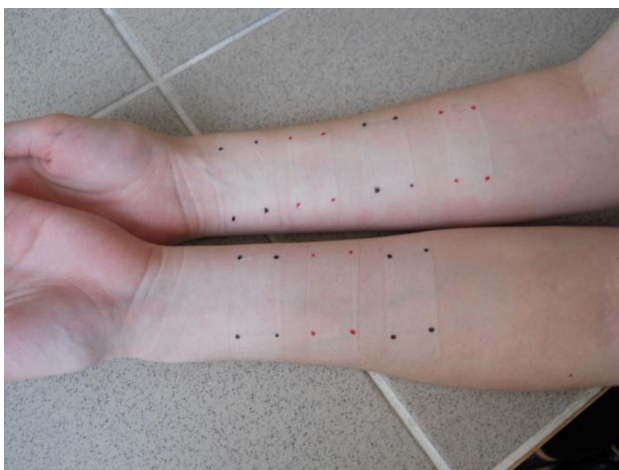
Doba působení roztoku SLS trvala 4 hodiny. Během této doby byly připraveny vzorky krémů pro jejich pozdější aplikaci, a to tak, že jednotlivé krémy byly nabrány do injekčních stříkaček, očíslovány a uloženy do exsikátoru, aby nedošlo k jejich vysychání (Obr. 9).



Obr. 9. Injekční stříkačky s jednotlivými krémy uloženy v exsikátoru.

Po uplynutí 4-hodinové doby odmaštění byly filtrační papíry odstraněny a místa, kde se nacházely, byla označena fixem (Obr. 10). Takto označená, odmaštěná pole byla

pak postupně změřena sondami pro korneo-, tewa- a pH-metr. Po změření hydratace, TEWL a pH byly na určená místa nanесeny jednotlivé krémy. První označené pole na levé ruce sloužilo jako kontrola, rovněž na druhé pole nebyl nanášen žádný krém a byla zde měřena pouze přirozená hydratace, TEWL a pH po působení roztoku SLS. Krémy byly nanášeny až od třetího pole na levé ruce a poté na všechna pole na ruce pravé. Jednotlivé vzorky krémů byly aplikovány injekční stříkačkou v objemu 0,1 ml a následně byly po celé označené ploše rozetřeny plastovou hokejkou (Obr. 11).



Obr. 10. Označení míst po odmaštění kůže.



Obr. 11. Aplikace jednotlivých krémů.

U všech probandů se postupovalo vždy stejným způsobem. Všechna měření byla opakována každou hodinu po nanесení krémů, tzn. po 1., 2., 3. a 4. hodině a následně po 24 a 48 hodinách.

8.6 Zpracování naměřených dat

Všechny naměřené hodnoty byly statisticky zpracovány a výpočty byly provedeny v programu Microsoft Office Excel (2007). Ze všech hodnot byl vypočítán aritmetický průměr. Tento průměr byl počítán tak, že z 5 naměřených hodnot pro hydrataci se vynechala vždy nejmenší a největší hodnota a z 15 naměřených hodnot pro TEWL se vyřadilo z měření prvních 5 hodnot. Ze všech hodnot průměrů byla taktéž vypočítána směrodatná odchylka.

Aritmetický průměr byl vypočten dle vztahu (1):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

kde:

\bar{x} – aritmetický průměr;

n – počet měření;

x_i – hodnota měření.

Výpočet směrodatné odchylky byl proveden podle vztahu (2):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2)$$

kde:

σ - směrodatná odchylka;

n – počet měření;

x_i – hodnota měření;

\bar{x} – aritmetický průměr.

8.7 Senzorická analýza

Senzorická analýza se uskutečnila v laboratoři senzoričké analýzy na FT UTB ve Zlíně (Obr. 12). Posuzování bylo provedeno 24 vybranými hodnotiteli (Obr. 13). Bylo hodnoceno 8 vzorků přípravků proti opruzeninám, které byly předkládány posuzovatelům anonymně, v náhodném pořadí a při pokojové teplotě. Jednalo se o přípravky Nivea, Sebamed, Johnson's, Rybilka, Babypanthen, Bepanthen, bariérový krém bez ZnO a D-panthenolu, a bariérový krém bez ZnO s 5 % D-panthenolu. V každé kóji byly připraveny kelímky s dostatečným množstvím příslušného krému a označeny písmeny A až H. Dále měl pro senzoričké hodnocení každý hodnotitel k dispozici sklíčko, skleněnou tyčinku, papírové utěrky a dotazník (P IV), (Obr. 14). Senzoričké znaky, jako je vzhled a barva, konzistence a celkový dojem byly hodnoceny pomocí sedmibodových hédonických ordinálních stupnic. Pro znaky roztíratelnost a vstřebatelnost byl použit pořadový test intenzity. Posledním úkolem bylo zhodnotit přípravky podle vlastních preferencí, k čemuž nám posloužil pořadový preferenční test.

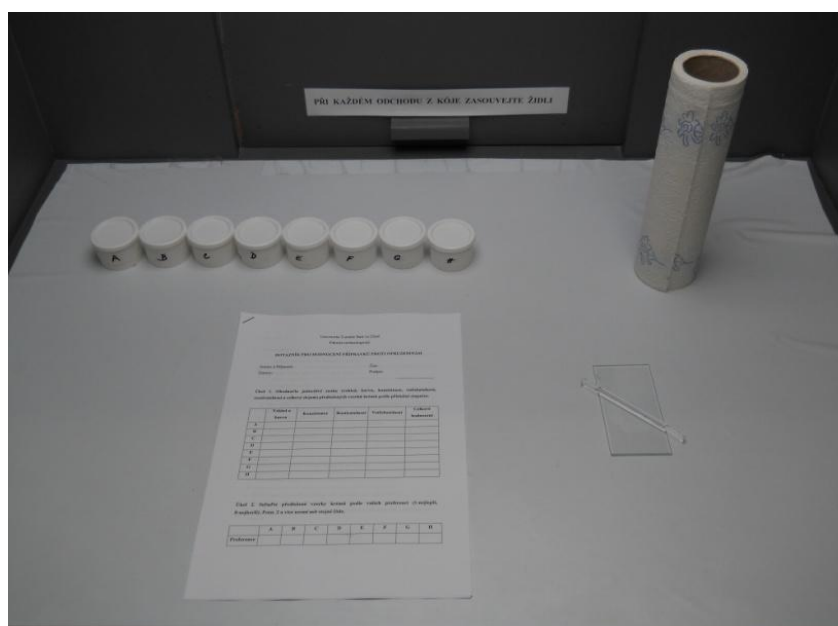
Získané výsledky byly zpracovány pomocí programu STATVYD25, přičemž vyhodnocování pomocí stupnice probíhalo pomocí Kruskal-Wallisova testu a výsledky z pořadových zkoušek Friedmanovým testem, kdy hladina významnosti statistického vyhodnocení byla nastavena na 5 % úroveň.



Obr. 12. Laboratoř senzoričké analýzy.



Obr. 13. Vybraná skupina hodnotitelů.



Obr. 14. Připravené pomůcky pro sensorické hodnocení jednotlivých krémů.

9 VÝSLEDKY A DISKUZE

Cílem diplomové práce bylo ověření bariérové funkce vybraných přípravků proti opruzeninám, proto byly veškeré vzorky krémů zkoumány dostupnými bioinženýrskými metodami.

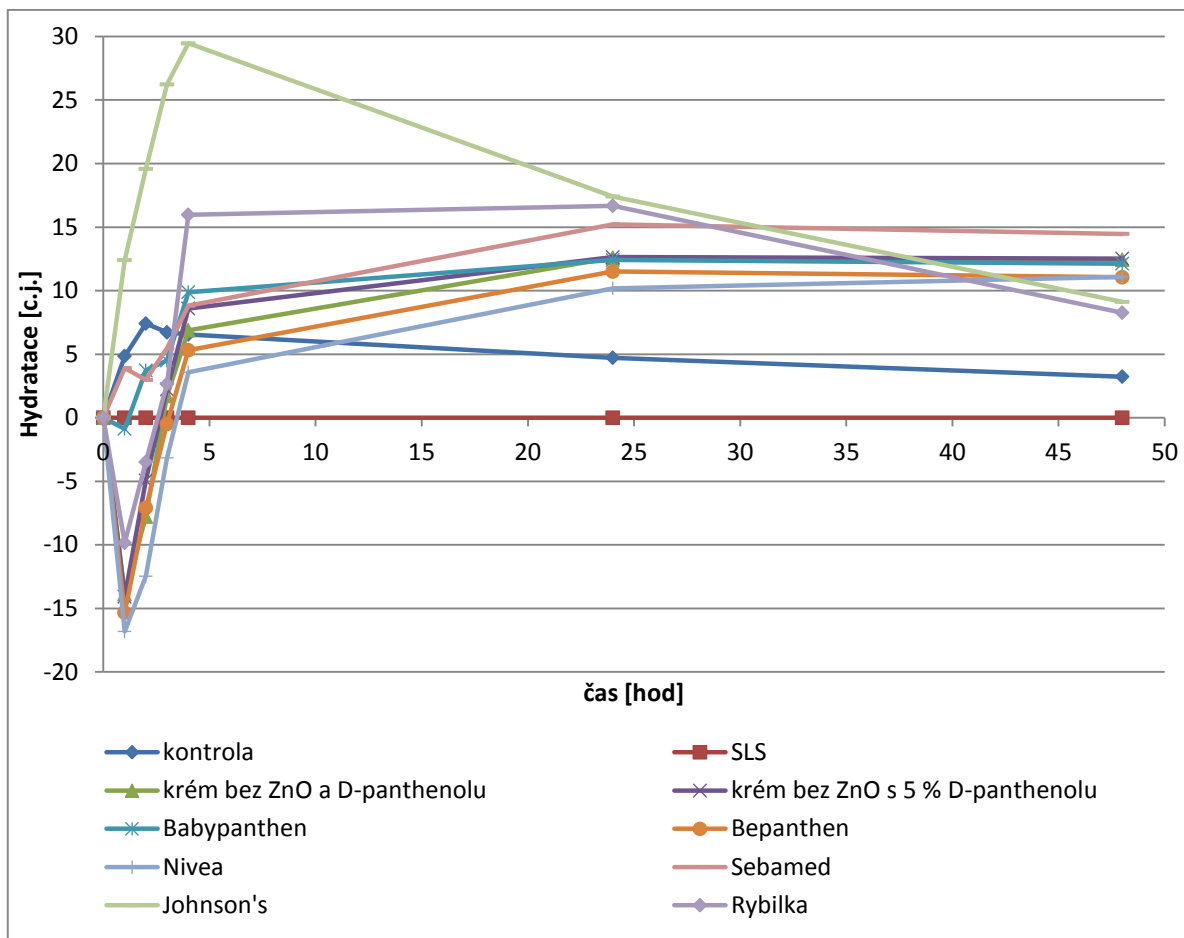
9.1 Vyhodnocení hydratačních účinků

Měření hydratace bylo prováděno na 11 členné skupině probandů, která byla tvořena pouze ženami ve věkové kategorii 24 – 41. Samotné měření probíhalo v klimatizované laboratoři, ve které se teplota pohybovala mezi 21 - 24 °C a hodnoty relativní vlhkosti se pohybovaly v rozmezí 35 – 46 %. Každý z probandů před začátkem měření povinně vyplnil dotazník o současném zdravotním stavu a podepsal informovaný souhlas (kap. 8.5).

Naměřené hodnoty hydratace testovaných vzorků v různých časových intervalech byly zpracovány (kap. 8.6) a shrnuty do Tab. 8 a poté sestrojeny grafy velikosti hydratačních účinků v závislosti na čase (Obr. 15 - 21).

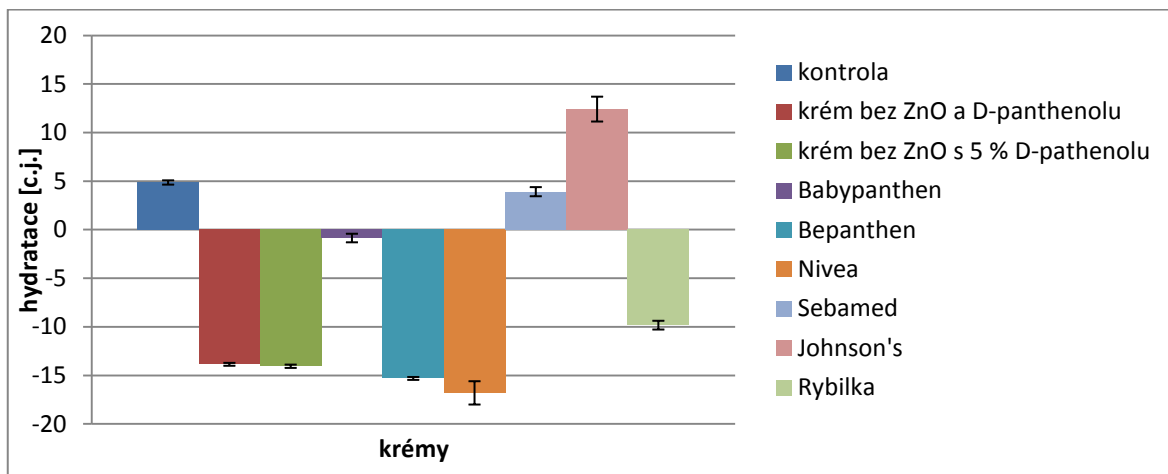
Tab. 8. Hodnoty hydratace jednotlivých přípravků před i po jejich aplikaci.

Vyhodnocení hydratačních účinků krémů [c.j.]							
Přípravek	Čas [hod]						
	0	1	2	3	4	24	48
Kontrola	0	4,85 ± 0,22	7,41 ± 1,57	6,72 ± 0,25	6,55 ± 0,63	4,72 ± 0,19	3,24 ± 0,19
SLS	0	0	0	0	0	0	0
Krém bez zinku a D-panthenolu	0	-13,87 ± 0,15	-7,77 ± 1,86	1,71 ± 2,10	6,88 ± 1,52	12,59 ± 0,08	12,42 ± 0,34
Krém bez zinku s 5 % D-panthenolu	0	-14,07 ± 0,17	-4,97 ± 1,53	2,23 ± 2,33	8,60 ± 1,23	12,64 ± 0,14	12,52 ± 0,05
Babypanthen	0	-0,87 ± 0,44	3,73 ± 0,81	4,51 ± 1,33	9,88 ± 1,19	12,41 ± 0,05	12,12 ± 0,03
Bepanthen	0	-15,33 ± 0,15	-7,09 ± 0,62	-0,48 ± 1,81	5,31 ± 1,29	11,50 ± 0,19	11,05 ± 0,25
Nivea	0	-16,81 ± 1,20	-12,74 ± 1,09	-3,16 ± 0,33	3,58 ± 0,50	10,19 ± 0,52	11,08 ± 0,14
Sebamed	0	3,90 ± 0,47	2,97 ± 0,87	5,46 ± 1,58	8,81 ± 2,47	15,22 ± 0,35	14,47 ± 0,10
Johnson's	0	12,40 ± 1,28	19,58 ± 1,78	26,22 ± 2,06	29,46 ± 1,38	17,40 ± 0,04	9,11 ± 0,05
Rybilka	0	-9,84 ± 0,45	-3,48 ± 0,90	2,65 ± 0,74	15,97 ± 1,12	16,67 ± 0,19	8,27 ± 0,20



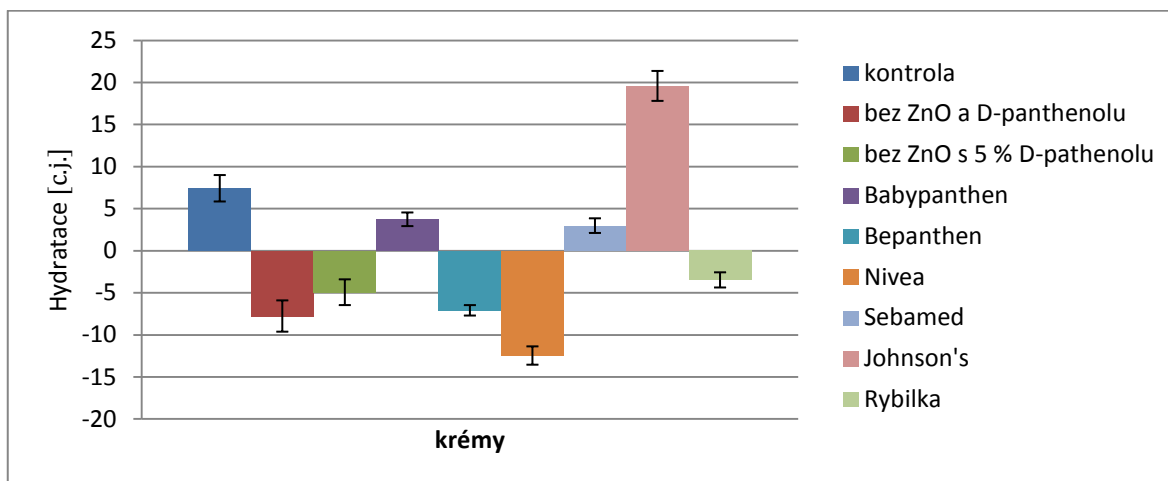
Obr. 15. Závislost hydratace testovaných přípravků na čase.

Z výsledků korneometrického měření je patrné, že v 1. hodině měření se téměř u všech testovaných vzorků (Babypanthen, Bepanthen, Nivea, Rybilka, bariérový krém bez ZnO a D-panthenolu a bariérový krém bez ZnO s 5 % D-panthenolu) vytvořil na pokožce nepropustný okluzivní film (výjimku tvořily pouze přípravky Sebamed - 3,9 c.j. a Johnson's - 12,4 c.j.), což je patrné i z grafu (Obr. 16), kde lze pozorovat už zmíněný okluzivní film.



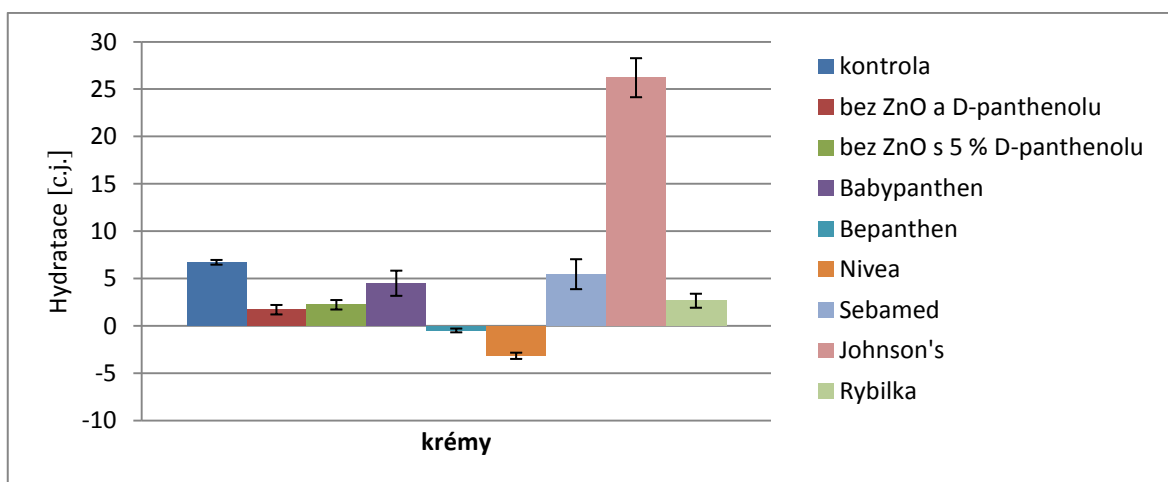
Obr. 16. Porovnání hydratačních účinků krémů 1 hodinu po jejich aplikaci.

Po druhé hodině od aplikace přípravků na pokožku se objevil již mírný hydratační účinek už u přípravků Sebamed (2,97 c.j.) a Babypanthen (3,73 c.j.). Nejvyšší hydratační účinky vykazoval přípravek Johnson's, který ve 2. hodině měření dosáhl hodnoty 19,58 c.j. Ostatní přípravky vykazovaly stále ještě znaky přítomnosti filmu na pokožce (Obr. 17).



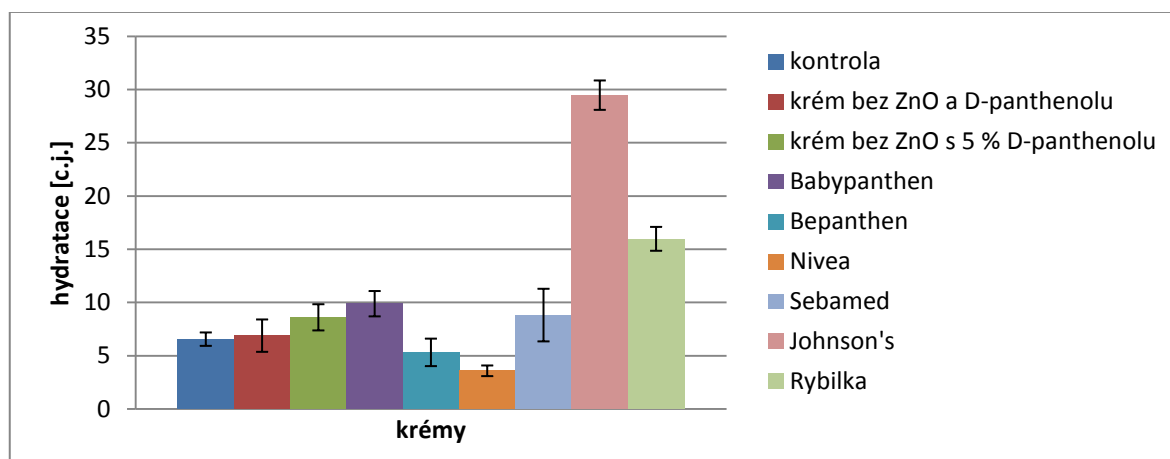
Obr. 17. Porovnání hydratačních účinků krémů 2 hodiny po jejich aplikaci.

Nejvyšší hydratační efekt ve 3. hodině měření se projevil u Johnson's krému, kdy hodnota hydratace dosáhla 26,22 c.j. Mírného hydratačního účinku dosáhl i vzorek přípravku Sebamed (5,46 c.j.) a Babypanthen (4,51 c.j.). O něco nižších hodnot dosáhl testovaný vzorek Rybilky s hodnotou hydratace 2,65 c.j. Také se od tohoto okamžiku začaly projevovat hydratační účinky bariérových krémů bez ZnO a D-panthenolu, kde byla naměřena hodnota hydratace 1,71 c.j. U krému bez ZnO s 5 % D-panthenolu byl hydratační efekt nepatrně vyšší, tj. 2,23 c.j. U přípravků Bepanthen a Nivea byl stále ještě přítomen nepropustný film na pokožce (Obr. 18).



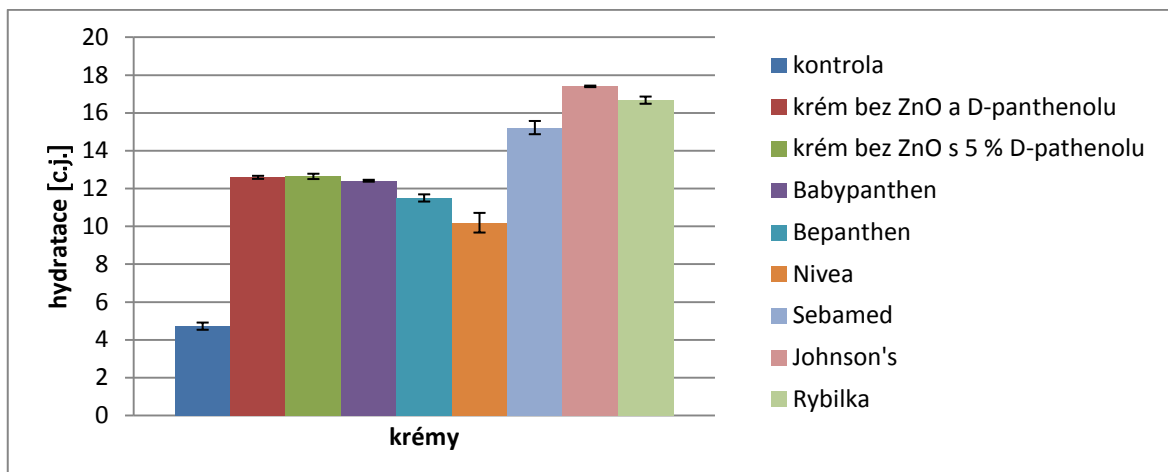
Obr. 18. Porovnání hydratačních účinků krémů 3 hodiny po jejich aplikaci.

Tento trend pokračoval i v další hodině testování, tedy v hodině 4. od aplikace přípravků na pokožku. Jelikož od této hodiny měření začaly všechny testované vzorky postupně hydratovat, tedy penetrovat do kůže. Nejvyšších hodnot hydratace, tj. 29,46 c.j., dosáhl vzorek přípravku Johnson's. Dále pak s 15,97 c.j. Rybilka a ostatní testované vzorky krémů vykazovaly přibližně stejné hodnoty hydratace, a to v rozmezí od cca 4 c.j. po cca 10 c.j. Nejnižších hodnot hydratace dosahoval vzorek krému Bepanthen se cca 5 c.j. a Nivea se cca 4 c.j. U bariérových krémů bez ZnO a D-panthenolu a bez ZnO a s 5% D-panthenolu se jejich hydratační účinky zvýšily z hodnoty 1,71 c.j. na hodnotu 6,88 c.j. u vzorku krému bez ZnO a D-panthenolu a z hodnoty 2,23 c.j. na hodnotu 8,60 c.j. u vzorku krému bez ZnO a s 5 % D-panthenolu (Obr. 19).



Obr. 19. Porovnání hydratačních účinků krémů 4 hodiny po jejich aplikaci.

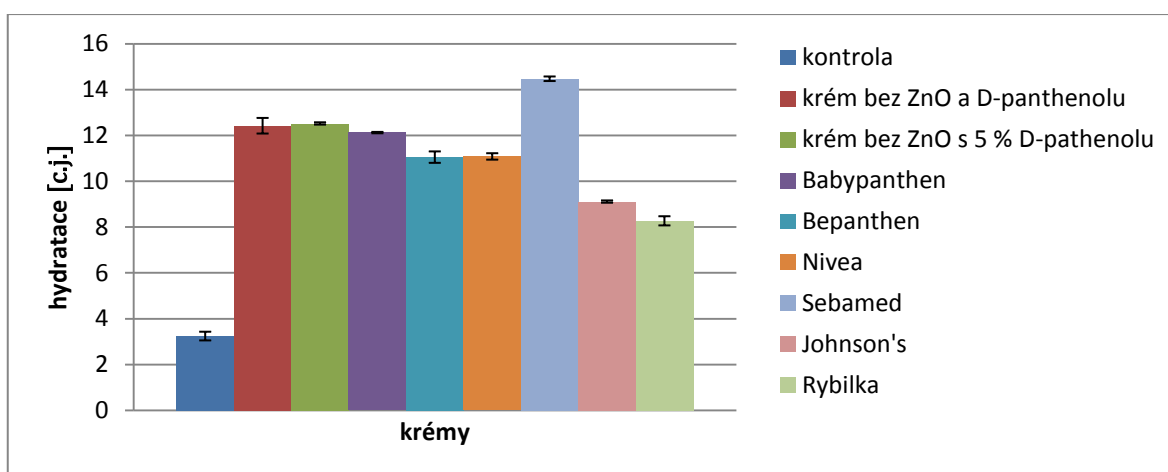
Po 24-hodinovém působení dosahovaly shodně nejvyššího hydratačního účinku vzorky krémů Johnson's (17,40 c.j.) a Rybilky (16,67 c.j.). Dále pak vzorek přípravku Sebamed s 15,22 c.j. Babypanthenu (12,41 c.j.), vzorek bez ZnO a D-panthenolu (12,59 c.j.) a vzorek bez ZnO s 5% obsahem D-panthenolu 12,64 c.j.). Naopak nejnižší hydratační účinky vykázal krém Nivea (10,19 c.j.) (Obr. 20).



Obr. 20. Porovnání hydratačních účinků krémů 24 hodin po jejich aplikaci.

Po 48 hodinách od aplikace přípravků na pokožku se hodnoty hydratace pokožky na všech testovaných místech snížily. Jediný vzorek krému Nivea prokázal po 48 hodinách od aplikace zvýšení jeho hydratačního účinku, a to o jednotku (Tab. 8, Obr. 21).

Nejvyšší hydratační schopnost se projevila u krému Sebamed, kdy hydratace pokožky dosáhla 14,47 c.j. Velmi vyrovnané hodnoty měly vzorky krémů bez obsahu ZnO s 5 % D-panthenolu (12,52 c.j.), bez obsahu ZnO a D-panthenolu (12,42 c.j.) a Babypanthen (12,12 c.j.). Dále pak vzorky krémů Nivea s velikostí hydratace 11,08 c.j. a Bepanthen s hydratačním účinkem 11,05 c.j. Nejnižší hydratační vlastnosti po 48 hodinách od jejich aplikace na pokožku vykazovaly vzorky krémů Johnson's a Rybilka. U prvního to byla hodnota hydratace 9,11 c.j. a u druhého hodnota hydratace 8,27 c.j.



Obr. 21. Porovnání hydratačních účinků krémů 48 hodin po jejich aplikaci.

Závěrem lze tedy říci, že všechny testované vzorky krémů prokázaly uspokojivý dlouhodobý hydratační účinek (vzhledem ke kontrole), jelikož i po 48 hodinách od jejich aplikace na pokožku dosahovaly uspokojivých hodnot hydratace.

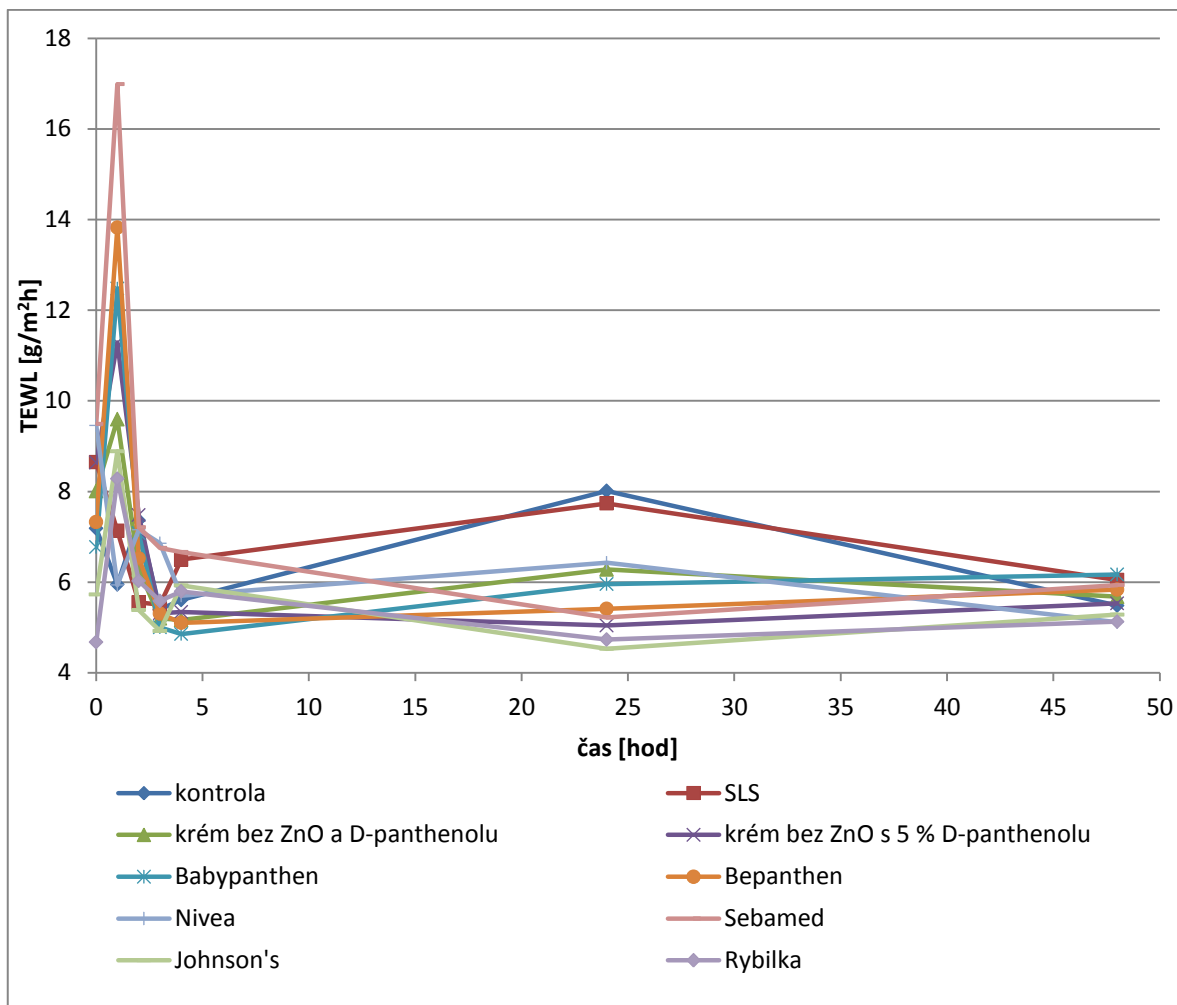
9.2 Vyhodnocení transepidermální ztráty vody

Důležitým parametrem v rámci zjišťování bariérových vlastností testovaných vzorků bylo měření transepidermální ztráty vody z pokožky (TEWL).

I zde byly naměřené hodnoty transepidermální ztráty vody z pokožky statisticky zpracovány a výsledné hodnoty byly zaznamenány do tabulky (Tab. 9) a zpracovány do grafů (Obr. 22 - 29).

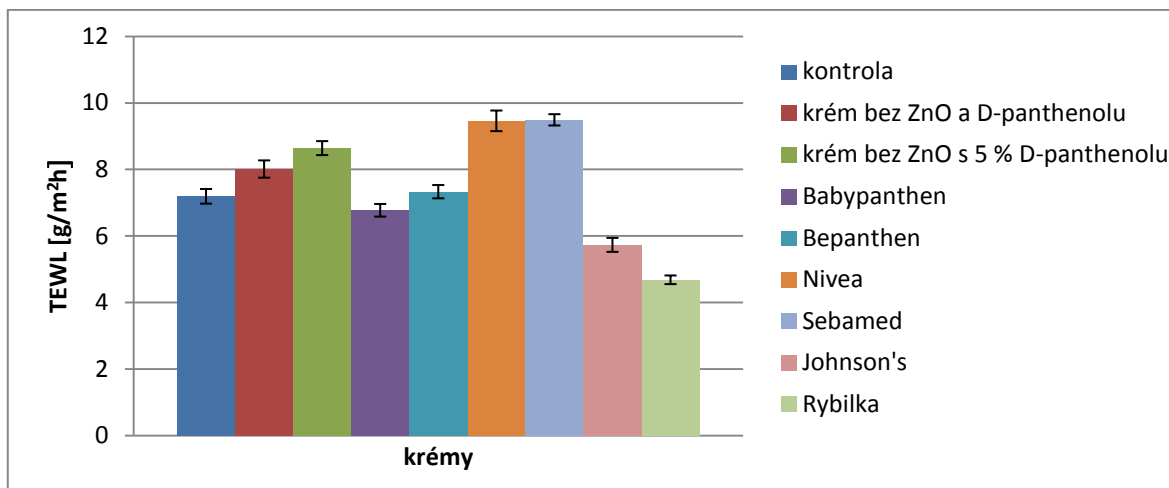
Tab. 9. Naměřené hodnoty TEWL testovaných přípravků.

Vyhodnocení transepidermální ztráty vody z pokožky [g/m ² h]							
Přípravek	Čas [hod]						
	0	1	2	3	4	24	48
Kontrola	7,19 ± 0,22	5,95 ± 0,03	7,36 ± 0,08	5,39 ± 0,01	5,61 ± 0,04	8,01 ± 0,12	5,48 ± 0,02
SLS	8,65 ± 0,22	7,13 ± 0,04	5,55 ± 0,04	5,51 ± 0,02	6,50 ± 0,03	7,74 ± 0,01	6,05 ± 0,05
Krém bez ZnO a D-panthenolu	8,01 ± 0,26	9,60 ± 0,08	6,28 ± 0,03	5,50 ± 0,12	5,17 ± 0,12	6,28 ± 0,09	5,68 ± 0,09
Krém bez ZnO s 5 % D-panthenolu	8,64 ± 0,21	11,29 ± 0,24	7,48 ± 0,02	5,31 ± 0,07	5,34 ± 0,10	5,04 ± 0,08	5,53 ± 0,08
Babypanthen	6,77 ± 0,19	12,48 ± 0,24	7,08 ± 0,07	5,00 ± 0,01	4,86 ± 0,03	5,96 ± 0,04	6,17 ± 0,08
Bepanthen	7,33 ± 0,20	13,82 ± 0,14	6,53 ± 0,04	5,31 ± 0,05	5,10 ± 0,07	5,41 ± 0,06	5,84 ± 0,09
Nivea	9,46 ± 0,31	5,94 ± 0,16	7,16 ± 0,11	6,86 ± 0,11	5,71 ± 0,17	6,43 ± 0,15	5,12 ± 0,19
Sebamed	9,49 ± 0,17	16,99 ± 0,85	7,21 ± 0,01	6,76 ± 0,07	6,67 ± 0,07	5,22 ± 0,03	5,94 ± 0,01
Johnson's	5,73 ± 0,21	8,89 ± 0,03	5,38 ± 0,06	4,92 ± 0,01	5,93 ± 0,03	4,53 ± 0,09	5,28 ± 0,05
Rybilka	4,68 ± 0,13	8,28 ± 0,08	6,03 ± 0,03	5,59 ± 0,04	5,80 ± 0,04	4,73 ± 0,01	5,13 ± 0,07

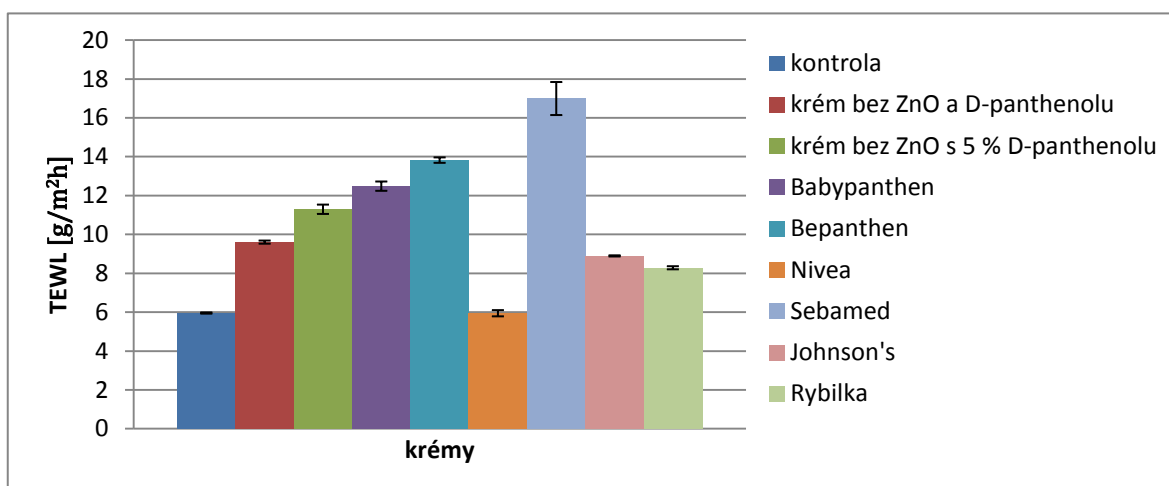


Obr. 22. Závislost transepidermální ztráty vody z pokožky na čase.

Jak je z Obr. 24 patrné, tak v první hodině po aplikaci vzorků krémů na volární předloktí se hodnoty TEWL pohybovaly v rozmezí 5,94 g/m²h u krému Nivea až po 16,99 g/m²h u přípravku Sebamed. Dále je zajímavé, že se hodnoty TEWLu téměř u všech vzorků testovaných krémů, ve srovnání s hodnotami před jejich aplikací na pokožku (Obr. 23) zvýšily, což mohlo být pravděpodobně zapříčiněno tím, že jednotlivé krémy začaly penetrovat do kůže. Výjimku tvořil pouze přípravek Nivea, jehož hodnoty TEWLu se snížily, což indikuje na fakt, že přípravek na povrchu kůže vytvořil nepropustný film (Obr. 24).

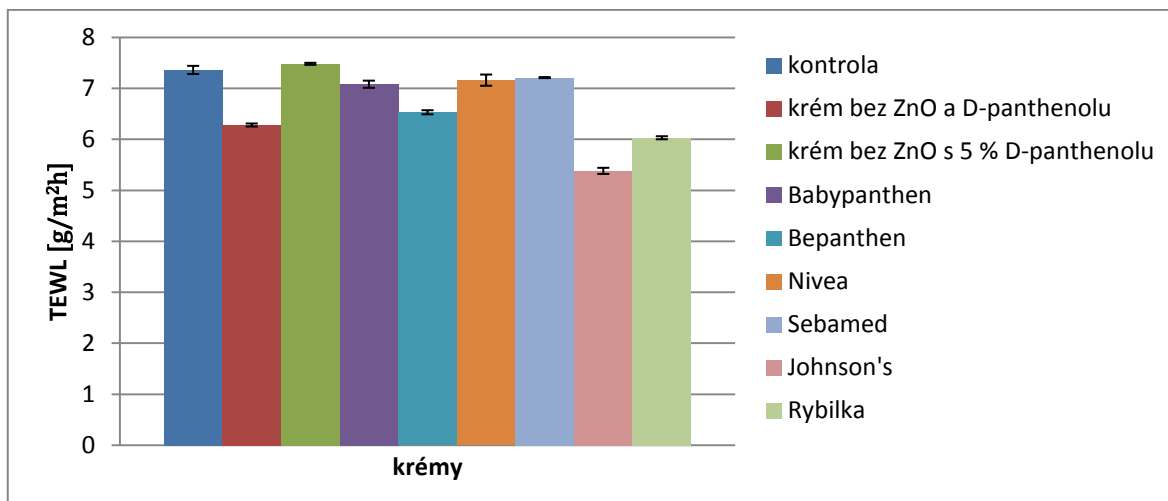


Obr. 23. Transepidermální ztráta vody z pokožky před aplikací testovaných krémů.



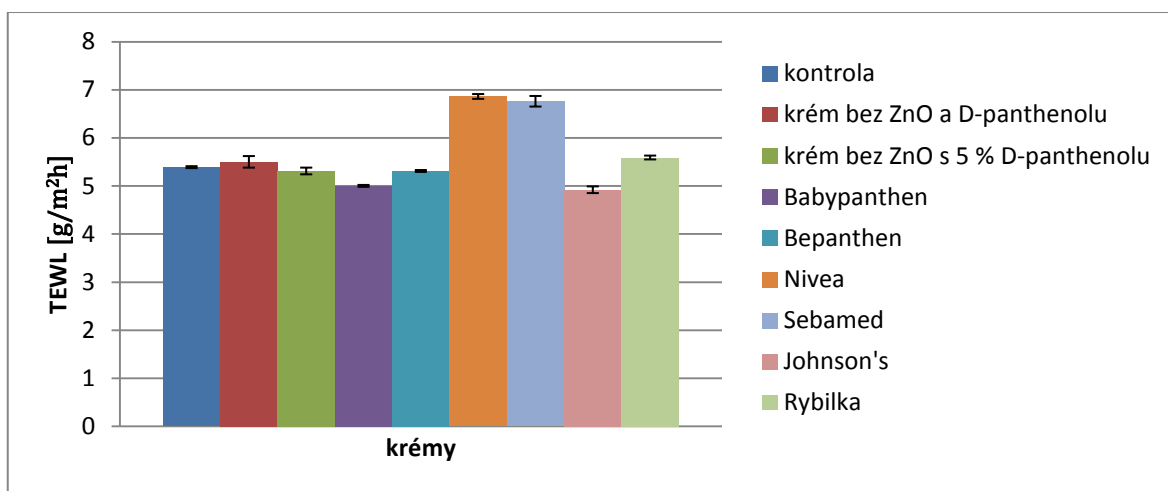
Obr. 24. Porovnání transepidermální ztráty vody z pokožky testovaných krémů 1 hodinu po jejich aplikaci.

Ve druhé hodině od aplikace přípravků na pokožku došlo k výraznému snížení hodnot transepidermální ztráty vody téměř u všech testovaných přípravků. Výjimku opět tvořil přípravek Nivea, u něhož došlo k nepatrnému nárůstu hodnoty TEWL (Obr. 25). Nejnižších hodnot TEWL, tudíž nejlepších bariérových vlastností dosahoval ve druhé hodině od aplikace přípravek Johnson's s hodnotou 5,38 g/m²h.



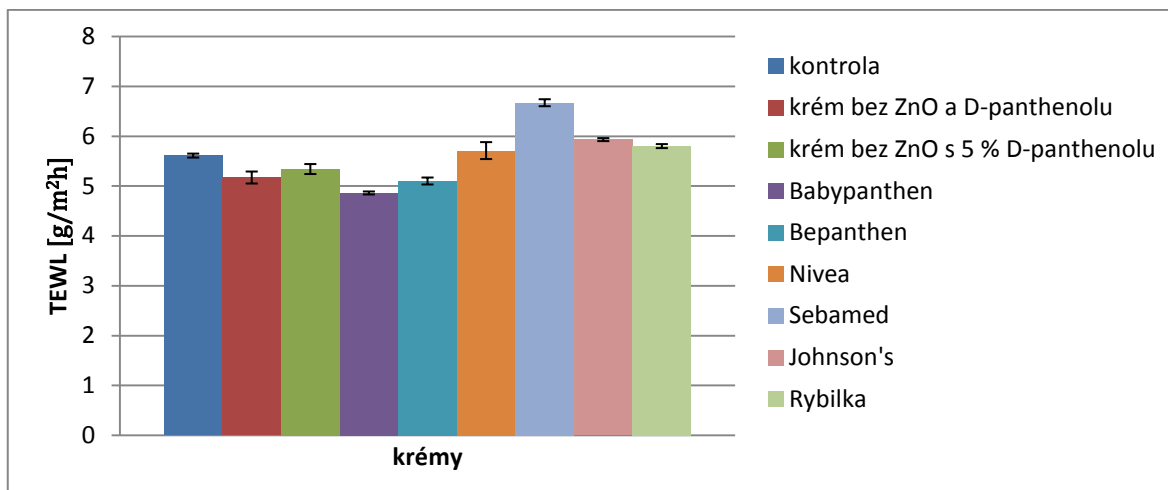
Obr. 25. Porovnání transepidermální ztráty vody z pokožky testovaných krémů 2 hodiny po jejich aplikaci.

Ve třetí hodině došlo opět k mírnému poklesu hodnot TEWL a to shodně u všech testovaných přípravků (Obr. 26).



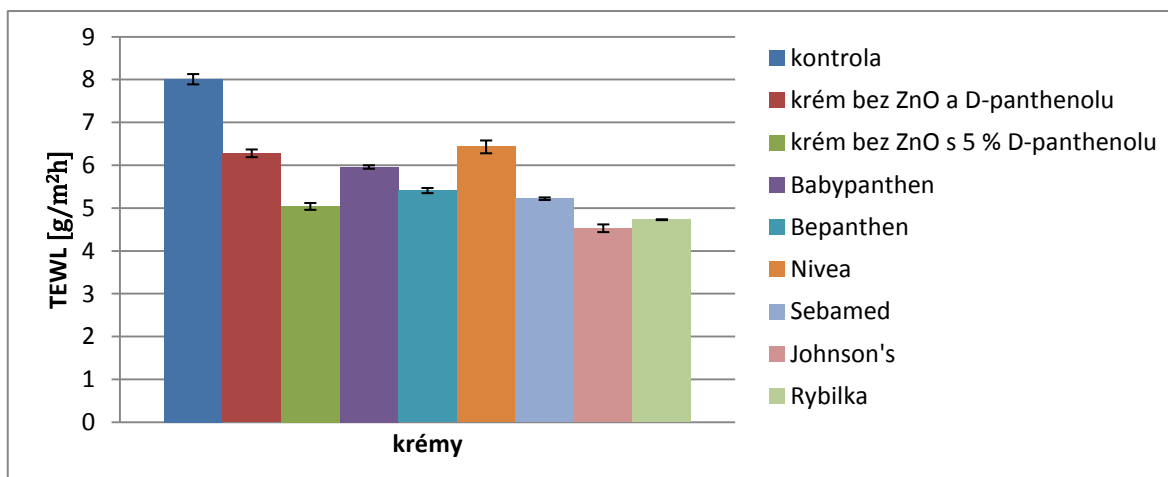
Obr. 26. Porovnání transepidermální ztráty vody z pokožky testovaných krémů 3 hodiny po jejich aplikaci.

Po další hodině měření hodnoty TEWLu přibližně korespondovaly s hodnotami naměřenými v předešlé hodině, tzn. že všechny testované přípravky stále vykazovaly výborné bariérové schopnosti, jelikož výrazně zabraňovaly ztrátě transepidermální vody z pokožky (Obr. 27)

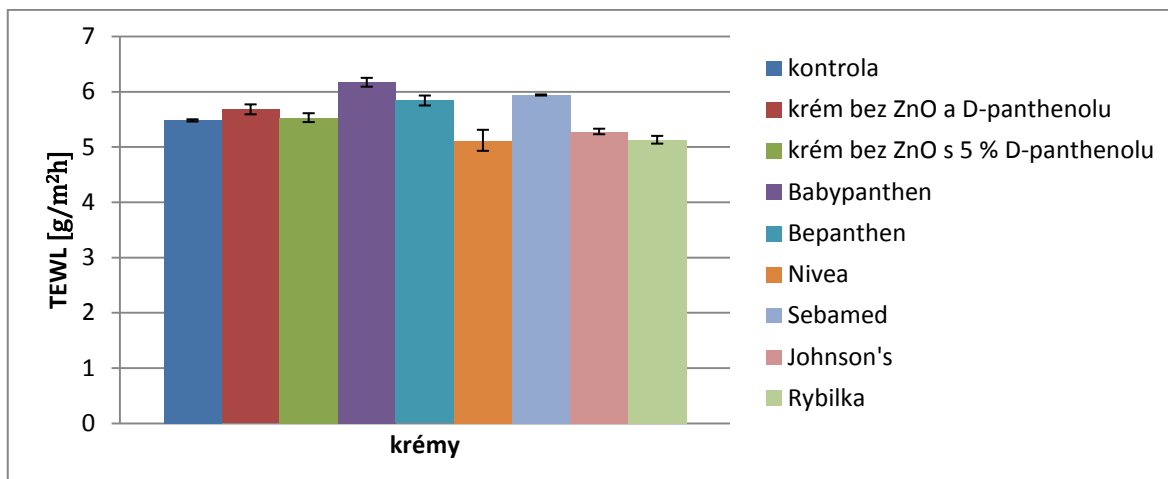


Obr. 27. Porovnání transepidermální ztráty vody z pokožky testovaných krémů 4 hodiny po jejich aplikaci.

Stejný trend byl pozorován i 24 (Obr. 28) a 48 (Obr. 29) hodin od aplikace testovaných přípravků na pokožku.



Obr. 28. Porovnání transepidermální ztráty vody z pokožky testovaných krémů 24 hodin po jejich aplikaci.



Obr. 29. Porovnání transepidermální ztráty vody z pokožky testovaných krémů 48 hodin po jejich aplikaci.

Lze tedy říci, že všechny testované přípravky proti opruzeninám vykázaly i po 48 hodinách testování vynikající bariérové vlastnosti, jelikož po celou dobu účinně zabraňovaly ztrátě transepidermální vody z pokožky. Dále je zajímavé, že přípravek Johnson's, i přestože v jeho složení na rozdíl od ostatních testovaných přípravků není obsažen D-panthenol, nejenom, že měl výborné bariérové vlastnosti, ale dosahoval i nejvyššího hydratačního účinku, což je nejspíše dáno jeho vyváženým složením.

9.3 Vyhodnocení pH

Posledním hodnoceným parametrem v rámci experimentu bylo měření pH pokožky po aplikaci přípravků proti opruzeninám. Opět byly naměřené hodnoty pH statisticky zpracovány v programu MS Office Excel (2007), viz kap. 9.6, a všechny údaje o pH byly shrnuty do Tab. 10.

Tab. 10. Hodnoty pH jednotlivých přípravků před i po jejich aplikaci.

Vyhodnocení pH							
Přípravek	Čas [hod]						
	0	1	2	3	4	24	48
Kontrola	5,64 ± 0,75	5,26 ± 0,23	6,01 ± 0,23	6,27 ± 0,22	5,75 ± 0,43	5,28 ± 0,38	5,16 ± 0,18
SLS	5,72 ± 0,54	5,39 ± 0,29	5,92 ± 0,19	6,04 ± 0,22	5,22 ± 0,43	5,53 ± 0,22	4,77 ± 0,18
Krém bez ZnO a D-panthenolu	5,69 ± 0,41	5,56 ± 0,19	6,02 ± 0,16	6,14 ± 0,16	5,39 ± 0,37	5,40 ± 0,22	4,65 ± 0,26
Krém bez ZnO s 5 % D-panthenolu	5,65 ± 0,33	5,30 ± 0,18	5,75 ± 0,17	5,95 ± 0,16	5,60 ± 0,28	5,21 ± 0,27	4,93 ± 0,17
Babypanthen	5,23 ± 0,22	5,48 ± 0,17	5,75 ± 0,12	5,41 ± 0,36	5,45 ± 0,33	5,16 ± 0,39	5,11 ± 0,21
Bepanthen	4,77 ± 0,11	5,70 ± 0,16	5,91 ± 0,11	5,51 ± 0,38	4,90 ± 0,42	5,22 ± 0,27	4,95 ± 0,20
Nivea	5,99 ± 0,59	5,23 ± 0,13	5,41 ± 0,18	5,41 ± 0,17	5,74 ± 0,31	4,50 ± 0,39	4,99 ± 0,27
Sebamed	4,51 ± 0,13	5,81 ± 0,17	5,77 ± 0,07	5,48 ± 0,31	5,37 ± 0,27	4,63 ± 0,37	5,07 ± 0,20
Johnson's	5,29 ± 0,20	4,90 ± 0,41	5,20 ± 0,14	5,04 ± 0,47	5,04 ± 0,51	5,84 ± 0,17	5,44 ± 0,39
Rybilka	4,24 ± 0,29	5,73 ± 0,36	5,56 ± 0,18	5,30 ± 0,35	4,89 ± 0,63	5,73 ± 0,38	4,83 ± 0,52

Jak je z Tab. 10 patrné, tak po aplikaci přípravků na pokožku se hodnoty pH pohybovaly v rozmezí od 4,90 u přípravku Johnson's po hodnotu 5,73 u přípravku Rybilka. V další hodině testování došlo k mírnému nárůstu hodnot pH testovaných přípravků, kromě pH přípravku Sebamed, kde naopak došlo k mírnému poklesu. Tento trend, tzn. mírný pokles hodnot pH, byl shodně zaznamenán i dalších hodinách od aplikace jednotlivých přípravků na pokožku, kromě tedy hodnot pH naměřených ve třetí hodině od aplikace přípravků bez obsahu ZnO a D-panthenolu a přípravku s obsahem 5 % D-panthenolu, ale bez přítomnosti ZnO, kde se hodnoty pH mírně zvýšily. V dalších hodinách testování se opět hodnoty pH výše jmenovaných přípravků nepatrně snížily. Podobné chování bylo zaznamenáno i ve 4. hodině testování u přípravků Babypanthen a Nivea. Mírné zvýšení pH bylo indikováno i po 24 hodinách od aplikace přípravků Bepanthen, Johnson's a Rybilka na pokožku. Opět i u těchto přípravků došlo pak dále k mírnému snížení těchto hodnot.

Nakonec, po 48 hodinách od aplikace všech testovaných přípravků na pokožku došlo opět ke snížení jejich hodnot pH, výjimku tvořil pouze přípravek Sebamed, kdy došlo ke zvýšení jeho hodnot pH, ale jen nepatrně. Závěrem lze tedy říci, že aplikace všech testovaných přípravků na pokožku upravuje pH kožního povrchu do mírně kyselé oblasti.

9.4 Vyhodnocení sensorické analýzy

V rámci sensorické analýzy bylo hodnoceno 8 vzorků krémů, které byly nachystány do plastových kelímků a označeny příslušným písmenem tak, aby bylo zajištěno předkládání vzorků v náhodném pořadí. Jednalo se o krémy, u kterých byly testovány jejich hydratační a bariérové vlastnosti a které byly označeny písmeny A až H. Přiřazení písmenného kódu k příslušnému vzorku bylo následující:

- vzorek A – Babypanthen;
- vzorek B – Bepanthen;
- vzorek C – bariérový krém bez ZnO s 5 % D-panthenolu;
- vzorek D – bariérový krém bez ZnO a D-panthenolu;
- vzorek E – Rybilka;
- vzorek F – Johnson's;
- vzorek G – Nivea;
- vzorek H – Sebamed.

Vyhodnocení základních sensorických znaků proběhlo, jak již bylo zmíněno výše, vyplněním dotazníků a následně pak pomocí programu STATVYD25.

9.4.1 Vyhodnocení pořadové zkoušky

Prvním kritériem bylo hodnocení pořadové zkoušky, kde se zjišťovala vstřebatelnost, roztíratelnost a preference. Pro výpočet této zkoušky byl použit Friedmanův test a program STATVYD25. Cílem pořadové zkoušky bylo seřadit hodnocené vzorky podle intenzity znaku (vstřebatelnost a roztíratelnost) a dále seřadit předložené vzorky podle preferencí hodnotitele.

V programu STATVYD25 byly vypočteny součty pořadí hodnocených znaků (Tab. 11) a dále byly sestaveny tabulky s hodnotami diferencí mezi jednotlivými přípravky proti opruzeninám (Tab. 12 - 14).

Na 5% hladině významnosti bylo zjištěno, že mezi předloženými vzorky krémů neexistuje statistický rozdíl ve vstřebatelnosti a roztíratelnosti, ale v preferenci ano (Tab. 11).

Tab. 11. Součet pořadí pro vyhodnocení znaků podle intenzity (vstřebatelnost a roztíratelnost) a podle preferencí.

Senzorický znak	Součet pořadí	A	B	C	D	E	F	G	H
Vstřebatelnost	T _i	100	88	88	76	97	101	118	69
Roztíratelnost		82	97	80	76	101	83	59	88
Preference		92	78	139	107	100	121	143	84

Z Tab. 11 tedy vyplývá, že čím je hodnota v rámci daného sensorického znaku nižší, tím lépe byl příslušný vzorek ohodnocen, tzn. že u vstřebatelnosti to byl vzorek H s hodnotou 69. Dále to byl vzorek D a na stejném místě se společně umístily vzorky B a C. Následovaly vzorky E, A, F a G.

Nejlépe hodnoceným vzorkem v roztíratelnosti byl vzorek G. Za ním se sestupně řadily vzorky D, C, A, F, H, B a E.

V preferencích se však vzorky již od sebe lišily. V součtu pořadí se na prvním místě umístil vzorek B, následován vzorky H, A, E, D, F, C a G.

Na základě vyhodnocení diferencí součtů pořadí pro hodnocení vstřebatelnosti a roztíratelnosti nebyl mezi zkoumanými vzorky zjištěn statistický významný rozdíl, jak je parné i z Tab. 12 a 13.

Tab. 12. Diference součtů pořadí vzorků krémů pro vyhodnocení vstřebatelnosti. (Kritická hodnota = 51,48)

Vzorek	A	B	C	D	E	F	G
B	12	-	-	-	-	-	-
C	12	0	-	-	-	-	-
D	24	12	12	-	-	-	-
E	3	9	9	21	-	-	-
F	1	13	13	25	4	-	-
G	18	30	30	42	21	17	-
H	31	19	19	7	28	32	49

Tab. 13. Diference součtů pořadí vzorků krémů pro vyhodnocení roztíratelnosti. (Kritická hodnota = 51,48)

Vzorek	A	B	C	D	E	F	G
B	15	-	-	-	-	-	-
C	2	17	-	-	-	-	-
D	6	21	4	-	-	-	-
E	19	4	21	25	-	-	-
F	1	14	3	7	8	-	-
G	23	38	21	17	42	24	-
H	6	9	8	12	13	5	29

Naopak při hodnocení diferencí součtů pořadí u hodnocení preferencí byl na 5% hladině významnosti shledán statistický rozdíl (Tab. 14). Kritická hodnota, která zde byla zjištěna (51,48), byla porovnána s hodnotami v tabulce a pokud byly tyto hodnoty nižší než hodnota kritická, pak se dané dvojice vzorků od sebe vzájemně nelišily. Výsledky ukázaly, že mezi dvojicí vzorků B – C, B – G, C – H a G – H byly shledány rozdíly, tzn. že se od sebe lišily (odlišeny zelenou barvou v políčku). Ostatní dvojice vzorků byly stejné.

Tab. 14. Diference součtů pořadí vzorků krémů pro vyhodnocení preference. (Kritická hodnota = 51,48)

Vzorek	A	B	C	D	E	F	G
B	14	-	-	-	-	-	-
C	47	61	-	-	-	-	-
D	15	29	32	-	-	-	-
E	8	22	39	7	-	-	-
F	29	43	18	14	21	-	-
G	51	65	4	36	43	22	-
H	8	6	55	23	16	37	59

9.4.2 Vyhodnocení zkoušky pomocí stupnic

Pro výpočet stupnicové zkoušky byl použit Kruskal-Wallisův test a výsledky byly zpracovány v programu STATVYD25. Cílem bylo zhodnotit sensorické znaky vzhled a barva, konzistence a celkový dojem pomocí sedmibodových ordinálních stupnic.

Na 5% hladině významnosti bylo zjištěno, že mezi předloženými vzorky krémů existuje statistický rozdíl ve vzhledu a barvě, konzistenci i celkovém dojmu. V příslušném programu byly vypočteny součty pořadí hodnocených znaků (Tab. 15) a dále byly sestaveny tabulky s hodnotami diferencí mezi jednotlivými přípravky proti opruzeninám (Tab. 16 – 18).

Z Tab. 15 je patrné, že čím je hodnota v rámci daného sensorického znaku nižší, tím lépe byl příslušný vzorek ohodnocen. Z výsledků vyplývá, že nejlepšího vzhledu a barvy dosahoval vzorek G s hodnotou 1435. Dále se pak za ním, v sestupném pořadí, řadily vzorky A, H, E, B, D, F a nejhůře byl vyhodnocen vzorek C s hodnotou 3577,5. Dále je patrné, že nejlépe hodnoceným vzorkem, co se konzistence týče, byl vzorek E. Za ním se opět sestupně řadily vzorky H, B, F, A, D, C. Nejhůře byl vyhodnocen vzorek G.

V celkovém dojmu byl, podle součtu pořadí nejlépe ohodnocen vzorek H. Následovaly sestupně vzorky B, A, D, E, F, C a nejhůře byl hodnocen vzorek G.

Tab. 15. Součet pořadí pro vyhodnocení vzhledu a barvy, konzistence a celkového dojmu.

Senzorický znak	Součet pořadí	A	B	C	D	E	F	G	H
Vzhled a barva	T_r	1918	1967	3577,5	2728,5	1964,5	2987	1435	1950,50
Konzistence		2423	1696	3266,5	2759,5	1485,5	1985,5	3350	1562
Celkový dojem		2115	1685	2789,5	2217	2262	2684	3220	1555,5

Na základě vyhodnocení diferencí součtů pořadí pro hodnocení barvy a vzhledu byl zjištěn mezi zkoumanými vzorky statistický významný rozdíl (Tab. 16). Kritická hodnota, která zde byla zjištěna (1166,8), byla porovnána s hodnotami v tabulce a pokud byly tyto hodnoty nižší než hodnota kritická, pak se dané dvojice vzorků od sebe vzájemně nelišily. Z ta-

bulky tedy vyplývá, že dvojice vzorků, které se od sebe lišily, byly A - C, B - C, C - E, C - G, C - H, D - G a F - G a jsou odlišeny zelenou barvou v políčku.

Tab. 16. Diference součtů pořadí vzorků krémů pro vyhodnocení vzhledu a barvy. (Kritická hodnota = 1166,8)

Vzorek	A	B	C	D	E	F	G
B	49	-	-	-	-	-	-
C	1659,5	1610,5	-	-	-	-	-
D	810,5	761,5	849	-	-	-	-
E	46,5	2,5	1613	764	-	-	-
F	1069	1020	590,5	258,5	1022,5	-	-
G	483	532	2142,5	1293,5	529,5	1552	-
H	32,5	16,5	1627	778	14	1036,5	515,5

Dále byla na základě diference součtů pořadí hodnocena i konzistence. Opět i zde byla zjišťována kritická hodnota, jejíž hodnota byla stanovena na hodnotu 1166,8. Tato pak byla porovnána s hodnotami v tabulce, a pokud byly hodnoty v tabulce nižší než hodnota kritická, pak se dané dvojice vzorků od sebe vzájemně nelišily, stejně tak, jako v předešlém případě.

Dvojice vzorků, které se od sebe lišily, jsou následující: B-C, B-G, C-E, C-F, C-H, D-E, D-H, E-G, F-G, G-H.

Tab. 17. Diference součtů pořadí vzorků krémů pro vyhodnocení konzistence. (Kritická hodnota = 1166,8)

Vzorek	A	B	C	D	E	F	G
B	727	-	-	-	-	-	-
C	843,5	1570,5	-	-	-	-	-
D	336,5	1063,5	507	-	-	-	-
E	937,5	210,5	1781	1274	-	-	-
F	437,5	289,5	1281	774	500	-	-
G	927	1654	83,5	590,5	1864,5	1364,5	-
H	861	134	1704,5	1197,5	76,5	423,5	1788

Posledním hodnoceným znakem v rámci stupnicové zkoušky a na základě difference součtů pořadí byl hodnocen i celkový dojem. Kritická hodnota byla stanovena opět na hodnotu 1166,88. I zde platilo, že zjištěná kritická hodnota byla porovnána s hodnotami v tabulce a pokud byly tyto hodnoty nižší než hodnota kritická, pak se dané dvojice vzorků od sebe vzájemně nelišily. I v tomto případě byl shledán s 95% spolehlivostí statistický rozdíl a vzorky se od sebe lišily. Konkrétně se jednalo o dvojici vzorků B - G, G - H (odlišeny zelenou barvou v políčku).

Tab. 18. Diference součtů pořadí vzorků krémů pro vyhodnocení celkového dojmu. (Kritická hodnota = 1166,88)

Vzorek	A	B	C	D	E	F	G
B	430	-	-	-	-	-	-
C	674,5	1104,5	-	-	-	-	-
D	102	532	572,5	-	-	-	-
E	147	577	527,5	45	-	-	-
F	569	999	105,5	467	422	-	-
G	1105	1535	430,5	1003	958	536	-
H	559,5	129,5	1234	661,5	706,5	1125,5	1664,5

ZÁVĚR

Tato práce se zabývá porovnáním bariérové funkce přípravků proti opruzeninám. Nejprve byla vypracována literární rešerše zaměřená na mechanismus zvyšování hydratace kožního povrchu a na ovlivňování přirozené kožní bariéry. Dále byly popsány nejčastější choroby v dětském věku (opruzeniny a plenková dermatitida), možnosti jejich léčby a použití hygienických a kosmetických přípravků proti opruzeninám.

Pro vlastní experiment bylo vybráno 8 vzorků přípravků proti opruzeninám, z nichž část poskytla firma Omega Pharma a.s. Konkrétně se jednalo o přípravky Babypanthen, bariérový krém bez ZnO a D-panthenolu, bariérový krém bez ZnO s 5 % D-panthenolu. Zbývající přípravky byly zakoupeny v běžné síti drogerií a lékáren (Nivea, Rybilka, Johnson's, Bepanthen, Sebamed).

U všech zakoupených přípravků bylo provedeno měření velikosti hydratačního účinku, transepidermální ztráty vody a pH pokožky. Na závěr byla provedena i senzorická analýza těchto vzorků.

Pro hodnocení velikosti hydratace byla použita korneometrická metoda *in vivo*. Bylo zjištěno, že nejlepší hydratační vlastnosti vykazoval vzorek krému Johnson's, u kterého byla naměřena hodnota hydratace 29,46 c.j. Nižší velikost hydratace dosáhl přípravek Rybilka, u kterého byla detekována hodnota 16,67 c.j. Dále v první hodině měření ihned po aplikaci na kůži dosáhl hydratačního efektu krém Sebamed. Ostatní přípravky vytvořily na pokožce silný nepropustný okluzivní film, který se stal bariérou pro hodnocení měření hydratace korneometrickou metodou. Od čtvrté hodiny měření začaly hydratovat všechny testované krémy proti opruzeninám. Na konci experimentu, tj. po 48 hodinách od nanesení přípravků na pokožku, vykazoval nejvyšší hydrataci vzorek krému Sebamed (14,47 c.j.) a naopak nejmenší hydratační účinky byly pozorovány u krému Rybilka (8,27 c.j.). Lze tedy říci, že všechny přípravky proti opruzeninám prokázaly uspokojivý dlouhodobý hydratační efekt, jelikož na konci testování dosáhly uspokojivých hodnot hydratace, v porovnání s kontrolou.

Dalším hodnoceným parametrem byla transepidermální ztráta vody z pokožky. U většiny vzorků došlo během první hodiny měření k výraznému zvýšení hodnot TEWLu, což bylo pravděpodobně zapříčiněno penetrací částic jednotlivých vzorků krémů do kůže. Naopak zcela jiná situace byla pozorována u krému Nivea, který na pokožce vytvořil okluzivní film, což se projevilo i snížením hodnot TEWLu. Od druhé hodiny měření došlo k poklesu

hodnot TEWL u všech testovaných přípravků, tzn. že na konci měření došlo k postupné obnově přirozené kožní bariéry.

Posledním charakteristikou, v rámci *in vivo* testování, bylo zjišťování hodnoty pH pokožky před i po aplikaci přípravků proti opruzeninám. Bylo zjištěno, že všechny vzorky krémů upravují hodnoty pH kožního povrchu do mírně kyselé oblasti, tzn. že na pokožku nemají negativní vliv.

Z výsledků sensorické analýzy je patrné, že u znaku vstřebatelnost a roztíratelnost nebyly mezi jednotlivými vzorky shledány významné statistické rozdíly. Hodnocení preference již statisticky významné bylo. U hodnocení vzhledu a barvy, konzistence a celkového dojmu byla také shledána statistická významnost.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1 SLEZÁKOVÁ, Lenka. *Ošetrovatelství pro zdravotnické asistenty* [online]. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 188, [4] s. [cit. 2014-04-29]. Sestra. ISBN 978-802-4717-753.
- 2 DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie* [online]. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 532 s. [cit. 2014-04-29]. ISBN 978-80-247-3240-4
- 3 ŠTORK, Jiří. *Dermatovenerologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2008, xv, 502, [2] s. ISBN 978-807-2623-716.
- 4 SINGH, Inderbir. *Anatomy and physiology for nurses* [online]. 1st publ. Tunbridge Wells: Anshan, c2005, 409 s. [cit. 2014-04-29]. ISBN 19-047-9835-7.
- 5 NOVÁKOVÁ, Iva. *Ošetrovatelství ve vybraných oborech: dermatovenerologie, ORL, stomatologie* [online]. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 235 s. [cit. 2014-04-29]. ISBN 978-802-4734-224.
- 6 Příčiny akné. Jg cosmetics. *Akné name* [online]. 2012 [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://www.akne.name/priciny-akne.php>
- 7 MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. *Anatomie a fyziologie člověka: pro humanitní obory* [online]. Vyd. 1. Praha: Grada, 2008, 302 s. [cit. 2014-04-29]. Psyché (Grada). ISBN 978-802-4715-216.
- 8 KŘIVÁNKOVÁ, Markéta a Milena HRADOVÁ. *Somatologie: učebnice pro střední zdravotnické školy* [online]. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 214 s. [cit. 2014-04-29]. Sestra. ISBN 978-802-4729-886
- 9 Fenistil. NOVARTIS S.R.O. *Fakta o kůži: struktura kůže* [online]. 2012 [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: <http://www.fenistil.cz/fakta-o-kuzi-struktura-kuze.html>
- 10 KOKTAVÝ, Pavel. Přehled kosmetických a hygienických přípravků pro děti. *Pediatric pro praxi* [online]. 2011, č. 5 [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2011/05/19.pdf>
- 11 KOLÁŘOVÁ, Renata a Peter KOLIBA. Problematika péče o dětskou pokožku. *Praktické lékařství* [online]. 2009, č. 2 [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2009/02/03.pdf>
- 12 POLÁŠKOVÁ, Stanislava. Péče o kůži novorozence a kojence. *Pediatric pro praxi* [online]. 2005, č. 2 [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://www.solen.cz/pdfs/ped/2005/02/07.pdf>

- 13 LANGMEIER, Miloš. *Základy lékařské fyziologie* [online]. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 320 s. [cit. 2014-05-10]. ISBN 978-802-4725-260.
- 14 HRABÁLEK, Alexandr a Kateřina VÁVROVÁ. Lze překonat kožní bariéru?. *Praktické lékárenství* [online]. 2005, č. 1 [cit. 2014-05-12]. Dostupné z: <http://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2005/01/02.pdf>
- 15 CHALUPOVÁ, Zuzana a Ruta MAISTEKOVÁ. Hydratace kůže a kosmetické prostředky. *Praktické lékárenství* [online]. 2006, č. 4 [cit. 2014-05-12]. Dostupné z: file:///C:/Users/Magda/Downloads/Solen_lek-200604-0009.pdf
- 16 FEŘTEKOVÁ, Vlasta. *Péče o celé tělo, aneb, Kosmetika bez pověr a iluzí* [online]. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 154 s. [cit. 2014-05-12]. Zdraví. ISBN 978-802-4715-131.
- 17 KREJČÍ, Jiří. *Kosmetika a kosmetologie*. Učební texty fakulty technologické UTB, 2013. Dostupné z: <http://kosmetika.ft.utb.cz/Services/Downloader.ashx?id=520&disposition=inline>
- 18 ZÁHEJSKÝ, Jiří. Bariérová funkce kůže z pohledu klinické praxe. *Dermatologie pro praxi* [online]. 2007, 3-4 [cit. 2014-05-12]. Dostupné z: http://www.solen.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=2884
- 19 ZÁHEJSKÝ, Jiří. Ochranné bariérové systémy. *Dermatologie pro praxi: Současné a perspektivní možnosti úpravy stavu poškozené kožní bariéry* [online]. 2011, č. 1 [cit. 2014-05-12]. Dostupné z: <http://www.dermatologiepropraxi.cz/pdfs/der/2011/01/02.pdf>
- 20 MACHÁČKOVÁ, Kateřina. Bariérová funkce kůže - nový pohled při péči o dětskou pokožku. *Pediatric pro praxi* [online]. 2012, č. 13 [cit. 2014-05-12]. Dostupné z: <http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2012/01/04.pdf>
- 21 MILNE, Catherine T. a Darlene SAUCIER. Choosing Incontinence Skin Care Products to Minimize Transepidermal Water Loss. KESTREL HEALTH INFORMATION, INC. *Incontinence source* [online]. 2008 - 2014 [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.incontinencesource.com/whitepaper/choosing-incontinence-skin-care-products-minimize-transepidermal-water-loss>
- 22 DRAELOS, Zoe Kececioglu. *Cosmetic dermatology: products and procedures*. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell Pub., 2010, xvi, 532 p. ISBN 14-051-8635-6.

- 23 *Bioengineering of the skin: water and the stratum corneum*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2005, 420 s. ISBN 08-493-1443-7.
- 24 KRACÍKOVÁ, Anna. *Transepidermální ztráta vody a bariérová funkce kůže*. Zlín, 2012. Bakalářská práce. UTB ve Zlíně.
- 25 Mündlein, M., B. Valentin, R. Chabicovsky, J. Nicolics, J. Weremczuk, G. Tarapata a R. Jachowicz. Transepidermal water loss (tewl) measurements with two novel sensors based on different sensing principles. [online]. [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: http://publik.tuwien.ac.at/files/pub-et_11355.pdf
- 26 MAIBACH, Hrsg. *Measuring the skin*. Berlin [u.a.]: Springer, 2004. ISBN 35-400-1771-2.
- 27 ČAPKOVÁ, Štěpánka. Nejčastější kožní choroby v dětském věku a jejich léčba. *Dermatologie pro praxi* [online]. 2010, č. 3 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: <http://www.solen.cz/pdfs/der/2009/03/03.pdf>
- 28 KOLÁŘOVÁ, Renata. Opruzeniny u dětí, jejich ošetřování a léčba. *Praktické lékařství* [online]. 2010, č. 3 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: <http://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2010/03/11.pdf>
- 29 JIRÁSKOVÁ, Milena. *Dermatovenerologie: pro stomatology : učebnice pro lékařské fakulty*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2001, 268, 16 s. ISBN 80-864-1907-X.
- 30 NIEDNER, Roland a Yael ADLER. *Kožní choroby: obrazový atlas*. Vyd. 2. Překlad Nina Benáková. Praha: Triton, 2010, 407 s. Edice lékařské repertorium, sv. 3. ISBN 978-807-3872-069.
- 31 ČAPKOVÁ, Štěpánka. Plenková dermatitida. *Dermatologie pro praxi* [online]. 2010, č. 3 [cit. 2014-05-21].
- 32 Zinc Oxide. COSMETICSINFO.ORG. *Cosmetic sinfo* [online]. 2013 [cit. 2014-05-24]. Dostupné z: <http://www.cosmeticsinfo.org/>
Dostupné z: <http://www.dermatologiepropraxi.cz/pdfs/der/2010/03/02.pdf>
- 33 Přehled hygienických a kosmetických přípravků pro děti. *Pediatric pro praxi* [online]. 2011, č. 5 [cit. 2014-05-21].
Dostupné z: <http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2011/05/19.pdf>
- 34 ROHOVÁ, Iveta. Prevence a léčba opruzenin. *Pediatric pro praxi* [online]. 2012, č. 3 [cit. 2014-05-21].

- Dostupné z:<http://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2012/03/14.pdf>
- 35 NIVEA Baby krém proti opruzeninám. Pears health cyber, s.r.o. *Lekarna.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <http://www.lekarna.cz/nivea-baby-krem-proti-opruzeninam-100ml-c-80522/>
- 36 JOHNSON Baby krém proti opruzeninám. Pears health cyber, s.r.o. *Lekarna.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-21]. Dostupné z: <http://www.lekarna.cz/johnson-baby-krem-proti-opruzeni-100ml/>
- 37 *A-DERMA Dermalibour creme*. Pears health cyber, s.r.o., *Lekarna.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>
- 38 *A-DERMA Dermalibour moussant*. Pears health cyber, s.r.o., *Lekarna.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>
- 39 *Aviril*. Pears health cyber, s.r.o., *Lekarna.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>
- 40 *Bepanthen*. Pears health cyber, s.r.o., *Lekarna.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>
- 41 *Buchen Baby krém*. Pears health cyber, s.r.o., *Lekarna.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>
- 42 *Buchen vlhčené ubrousky*. Pears health cyber, s.r.o., *Lekarna.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>
- 43 *Imazol pasta*. Pears health cyber, s.r.o., *Lekarna.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>
- 44 *Leti at-4 pasta al agua*. Arcentia diseño web. *Farmacia alpha* [online]. 2014 [cit. 2014-05-24]. Dostupné z:<http://www.farmacialpha.com/>
- 45 *Rybilka mast*. Pears health cyber, s.r.o., *Lekarna.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>
- 46 *Sebamed Baby Oil Wipes*. Pharmamundi.com. Pharma mundi [online]. 2010 [cit. 2014-05-24]. Dostupné z:<http://pharmamundi.com/>
- 47 *Sebamed baby krém na zapareniny*. Eworks.sk. Najlekaren [online]. 2014 [cit. 2014-05-24]. Dostupné z:<http://www.najlekaren.eu/>
- 48 *Sudocrem*. Pears health cyber, s.r.o., *Lekarna.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>

- 49 *CutisHelp mimi OPRUDÍK Konopný krém*. Pharmawell a.s. Pharmawell [online]. [cit. 2014-05-24]. Dostupné z:<http://eshop.pharmawell.cz/>
- 50 *Vitella Ictamo pasta*. Pears health cyber, s.r.o., Lekarna.cz [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>
- 51 *Ondřejova mast*. www.webareal.cz. Dr. Kulich Pharma, s.r.o. [online]. 2014 [cit. 2014-05-24]. Dostupné z:<http://www.drkulichpharma.cz/>
- 52 *Pityol*. Pears health cyber, s.r.o., Lekarna.cz [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>
- 53 *Nivea*. Pears health cyber, s.r.o., Lekarna.cz [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>
- 54 *Johnson's krém*. Pears health cyber, s.r.o., Lekarna.cz [online]. 2014 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z:<http://www.lekarna.cz/>
- 55 *Babypanthen mast*. Pharmawell a.s. *Pharmawell* [online]. [cit. 2014-05-24]. Dostupné z:<http://eshop.pharmawell.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

TEWL	Transepidermální ztráta vody z pokožky.
NMF	Přirozený hydratační faktor.
ZnO	Oxid zinečnatý.
IUPAC	Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii
ZnCO ₃	Uhličitan zinečnatý.
p.a.	zkratka pro čistotu chemických látek
c.j.	Korneometrická jednotky.
g/m ² h	Jednotky TEWL.
NaCl	Chlorid sodný.
SLS	Sodium laurylsulfát.
RV	Relativní vlhkost.

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Struktura Epidermis</i>	13
<i>Obr. 2. Struktura rohové vrstvy</i>	18
<i>Obr. 3. Závislost obsahu vody ve Stratum corneum</i>	20
<i>Obr. 4. Schematické znázornění TEWL; a) zdravá kůže; b) narušená kůže</i>	23
<i>Obr. 5. Schematické znázornění vzniku plenkové dermatitidy</i>	26
<i>Obr. 6. Kyselina panthotenová (provitamin B₅) (vlevo) a Panthenol (vpravo)</i>	30
<i>Obr. 7. Stanice MPA5 se sondami (zleva: tewametr, korneometr, pH-metr)</i>	39
<i>Obr. 8. Rozmístění filtračních papírů na volární straně předloktí</i>	43
<i>Obr. 9. Injekční stříkačky s jednotlivými krémy uloženy v exsikátoru</i>	43
<i>Obr. 10. Označení míst po odmaštění kůže</i>	44
<i>Obr. 11. Aplikace jednotlivých krémů</i>	44
<i>Obr. 12. Laboratoř senzorické analýzy</i>	46
<i>Obr. 13. Vybraná skupina hodnotitelů</i>	47
<i>Obr. 14. Připravené pomůcky pro senzorické hodnocení jednotlivých krémů</i>	47
<i>Obr. 15. Závislost hydratace testovaných přípravků na čase</i>	49
<i>Obr. 16. Porovnání hydratačních účinků krémů 1 hodinu po jejich aplikaci</i>	49
<i>Obr. 17. Porovnání hydratačních účinků krémů 2 hodiny po jejich aplikaci</i>	50
<i>Obr. 18. Porovnání hydratačních účinků krémů 3 hodiny po jejich aplikaci</i>	50
<i>Obr. 19. Porovnání hydratačních účinků krémů 4 hodiny po jejich aplikaci</i>	51
<i>Obr. 20. Porovnání hydratačních účinků krémů 24 hodin po jejich aplikaci</i>	52
<i>Obr. 21. Porovnání hydratačních účinků krémů 48 hodin po jejich aplikaci</i>	52
<i>Obr. 22. Závislost transepidermální ztráty vody z pokožky na čase</i>	54
<i>Obr. 23. Transepidermální ztráta vody z pokožky před aplikací testovaných krémů</i>	55
<i>Obr. 24. Porovnání transepidermální ztráty vody z pokožky testovaných krémů 1 hodinu po jejich aplikaci</i>	55
<i>Obr. 25. Porovnání transepidermální ztráty vody z pokožky testovaných krémů 2 hodiny po jejich aplikaci</i>	56
<i>Obr. 26. Porovnání transepidermální ztráty vody z pokožky testovaných krémů 3 hodiny po jejich aplikaci</i>	56
<i>Obr. 27. Porovnání transepidermální ztráty vody z pokožky testovaných krémů 4 hodiny po jejich aplikaci</i>	57

<i>Obr. 28. Porovnání transepidermální ztráty vody z pokožky testovaných krémů 24 hodin po jejich aplikaci.</i>	<i>57</i>
<i>Obr. 29. Porovnání transepidermální ztráty vody z pokožky testovaných krémů 48 hodin po jejich aplikaci.</i>	<i>58</i>
<i>Obr. 30. A-DERMA Dermalibour moussant.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 31. A-DERMA Dermalibour crème.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 32. Bepanthen care mast.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 33. Aviril dětská mast.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 34. Bubchen vlhčené ubrousky.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 35. Bubchen baby krém.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 36. Imazol krém pasta.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 37. LetiAT4 pasta al aqua.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 38. Rybilka Neo mast.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 39. Sebamed dětské olejové ubrousky.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 40. Sebamed krém.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 41. Sudocrem.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 42. CutiHelp Oprudík krém.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 43. Vitella Ictamo pasta.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 44. Ondřejova mast.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 45. Pityol.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 46. Nivea krém.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 47. Johnson's krém.....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 48. Babypanthen.....</i>	<i>78</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Srovnání morfologických znaků kůže u nedonošených dětí, zralých novorozenců a dospělých jedinců.....</i>	15
<i>Tab. 2. Konstrukční a funkční složky Stratum corneum</i>	19
<i>Tab. 3. Stupnice pro korneometr CM 825.</i>	40
<i>Tab. 4. Stupnice pro tewametr TM 300.</i>	40
<i>Tab. 5. Stupnice pro Skin-pH-Meter 905.</i>	40
<i>Tab. 6. Průměrné údaje testované skupiny.</i>	41
<i>Tab. 7. Údaje o průběhu měření.</i>	42
<i>Tab. 8. Hodnoty hydratace jednotlivých přípravků před i po jejich aplikaci.</i>	48
<i>Tab. 9. Naměřené hodnoty TEWL testovaných přípravků.</i>	53
<i>Tab. 10. Hodnoty pH jednotlivých přípravků před i po jejich aplikaci.</i>	59
<i>Tab. 11. Součet pořadí pro vyhodnocení znaků podle intenzity (vstřebatelnost a roztíratelnost) a podle preferencí.</i>	61
<i>Tab. 12. Diference součtů pořadí vzorků krémů pro vyhodnocení vstřebatelnosti. (Kritická hodnota = 51,48)</i>	61
<i>Tab. 13. Diference součtů pořadí vzorků krémů pro vyhodnocení roztíratelnosti. (Kritická hodnota = 51,48)</i>	62
<i>Tab. 14. Diference součtů pořadí vzorků krémů pro vyhodnocení preference. (Kritická hodnota = 51,48)</i>	62
<i>Tab. 15. Součet pořadí pro vyhodnocení vzhledu a barvy, konzistence a celkového dojmu.</i>	63
<i>Tab. 16. Diference součtů pořadí vzorků krémů pro vyhodnocení vzhledu a barvy. (Kritická hodnota = 1166,8)</i>	64
<i>Tab. 17. Diference součtů pořadí vzorků krémů pro vyhodnocení konzistence. (Kritická hodnota = 1166,8)</i>	64
<i>Tab. 18. Diference součtů pořadí vzorků krémů pro vyhodnocení celkového dojmu. (Kritická hodnota = 1166,88)</i>	65

SEZNAM PŘÍLOH

P I Tabulky pro vyhodnocení naměřených dat

P II Dotazník pro účastníka měření

P III Informovaný souhlas

P IV Dotazník pro sensorické hodnocení přípravků proti opruzeninám

P V Přehled přípravků pro prevenci a léčbu opruzenin

PŘÍLOHA P I: TABULKY PRO VYHODNOCENÍ NAMĚŘENÝCH DAT

Jméno:	Věk:	Výška:	Váha:	EČ:																
čas: 0 hodin	kontrola				SLS				základ				krém 1				krém 2			
	c.j.	tewl	okluze	pH	c.j.	tewl	okluze	pH	c.j.	tewl	okluze	pH	c.j.	tewl	okluze	pH	c.j.	tewl	okluze	pH
průměr:																				
směrodatná odchylka:																				
výsledná hydratace																				
procenta																				
čas: 1 hodina																				
průměr:																				
směrodatná odchylka:																				
výsledná hydratace																				
procenta																				
čas: 2 hodina																				
průměr:																				
směrodatná odchylka:																				
výsledná hydratace																				
procenta																				
čas: 3 hodina																				
průměr:																				
směrodatná odchylka:																				
výsledná hydratace																				
procenta																				
čas: 4 hodina																				
průměr:																				
směrodatná odchylka:																				
výsledná hydratace																				
procenta																				

PŘÍLOHA P II: DOTAZNÍK PRO ÚČASTNÍKA MĚŘENÍ

Dotazník pro účastníka měření

Jméno: _____ Výška: _____
Příjmení: _____ Váha: _____
Věk: _____
Pohlaví: _____
Kód pokusné osoby (evidenční číslo): _____

Současný zdravotní stav:

Vyskytuje se u vás nyní:	ano	ne	jaké
lupénka			-----
ekzém			-----
rakovina kůže			-----
jiné kožní problémy a onemocnění			
jizvy, mateřská znaménka, jiné vady kůže v místě testu			-----
zarudnutí kůže po slunění nebo z jiného důvodu v místě testu			-----
astma vyžadující denní příjem léků			-----
jiné chronické respirační onemocnění			
diabetes vyžadující léčbu inzulínem			-----
onemocnění imunitního systému			

Zdravotní stav v minulosti

Prodělal(a) jste:	ano	ne
transplantaci orgánů		
léčbu maligního nádoru v posledních 6 měsících		

Užívání léků

Berete či používáte pravidelně:	ano	ne	jaké
protizánětlivé léky (např. aspirin, ibuprofen, hydrokortizon, nebo jiné steroidy)			
imunosupresivní léky (např. cyklosporin A)			
jiné léky			

Alergologická léčba

Probíhá u vás v současné době:	ano	ne	jaká
alergologická léčba (kapky, injekce, apod.)			
dostali jste poslední dávku během minulého týdne			-----
očekáváte další dávky v průběhu studie			-----

Pouze pro ženy

Jste:	ano	ne
těhotná nebo kojící		

Alergie

Projevila se u vás někdy alergie na:	specifikujte:
detergenty a čisticí prostředky	
kosmetické přípravky a vůně parfémů	
přípravky do koupele a na mytí (šampón, mýdlo)	
pleťové krémy a mléka, Lotiny	
antiperspiranty a deodoranty	
léky	
jiné materiály	

Doplňující údaje

Zdravotní stav:	specifikujte:
používáte pravidelně jakýkoliv přípravek pro léčbu kůže	
používáte pravidelně jakékoliv léčivo (na předpis, či volně prodejné)	
navštěvujete v současné době lékaře kvůli:	
alergiím	
Kožním problémům	
z jiného důvodu	
máte nějaké jiné zdravotní potíže	

Účast v dalších studiích

Studie:	Typ studie:	Datum poslední studie:
účastnil(a) jste se někdy kožního testu	-----	
účastníte se v současné době jiné studie jakéhokoliv druhu		

podpis účastníka měření:

datum:

pouze pro účely organizátora měření

na základě zjištěných údajů je účastník

a) přijat

b) nepřijat

Zdůvodnění:

Datum:

Podpis organizátora:

PŘÍLOHA P III: INFORMOVANÝ SOUHLAS

Individuální informovaný souhlas

V rámci realizace experimentální části diplomové práce budou na Vaši kůži aplikovány různé testované výrobky. U všech výrobků byla posouzena dokumentace z hlediska jejich bezpečnosti. Všechny známé informace o zkoumaných výrobcích dovolují testování na dobrovolnících.

Cíl studie

Cílem práce je zjistit odezvu Vaší pokožky na aplikovaný přípravek pomocí exaktně změřených veličin.

Podmínky účasti

Před zahájením vlastního experimentu je nutno vyplnit dotazník. Součástí dotazníku jsou údaje o Vašem zdravotním stavu, alergiích, kožních problémech, o užívaných lécích a o dřívější účasti v odborných studiích. Na základě vašich pravdivých odpovědí bude rozhodnuto o účasti v daném cvičení.

Metodika testu

Experiment bude prováděn diplomantkami pod dohledem kvalifikovaných pracovníků Ústavu technologie tuků, tenzidů a kosmetiky a dermatologa. Plánovaná práce zahrnuje: - jednorázový otevřený kožní test (epikutánní test na vnitřní straně předloktí).

Odstoupení z laboratorní práce

Z práce je možno odstoupit při výskytu závažnějších potíží po dohodě s vedoucím diplomové práce.

Rizika a nepříjemnosti

Během práce může dojít k podráždění odpovídající lehkému připálení sluncem. Místo aplikace může zrudnout nebo zčervenat, dočasně pálit, svědit nebo se vysušit. Nejsilnější očekávanou reakcí je zrudnutí, které může být doprovázeno místním otokem. Nejsou očekávány žádné trvalé následky.

Stupnice:

Vzhled a barva

1. **Vynikající** - typický pro přípravek daného typu, krémovitý, bez jakýchkoli barevných změn a vzhledových vad, homogenní struktura
2. **Velmi dobrý** - odpovídající přípravku daného typu, bez pozorovaných barevných změn a vzhledových vad, homogenní struktura
3. **Dobrý** - stále odpovídající přípravku, bez větších barevných změn a vzhledových vad, homogenní struktura
4. **Uspokojující** - barvou lehce odlišný od přípravku daného typu, možný výskyt drobných hrudek a menších barevných odchylek
5. **Vyhovující** - barvou více odlišný od přípravku daného typu, možný výskyt barevných skvrn a hrudek, výrobek stále přijatelný
6. **Nevyhovující** - barevně odlišný od přípravku daného typu, přítomnost barevných skvrn a hrudek, nehomogenní struktura, přítomnost bublinek
7. **Nepřijatelný** - netypický pro přípravek daného typu, výskyt barevných skvrn a jiných příměsí, přítomnost sraženiny, nehomogenní struktura, přítomnost bublinek

Konzistence

1. **Vynikající** - lehce roztíratelná, krémovitá, homogenní.
2. **Výborná** - konzistence výborně roztíratelná, jemná, nelepivá.
3. **Velmi dobrá** - roztíratelnost velmi dobrá, nepatrně tužší nebo měkčí.
4. **Dobrá** - roztíratelnost dobrá, mírně tužší nebo měkčí, slabě lepivá.
5. **Méně dobrá** - roztíratelnost horší, tužší, pastovitá nebo měkčí, lepivá.
6. **Nevyhovující** - lepivá, tuhá, řídká, nehomogenní, špatně roztíratelná.
7. **Nepřijatelná** - velmi tuhá, silně lepivá, rozbředlá, nehomogenní s oddělovacími se fázemi.

Roztíratelnost

1. Přípravek není roztíratelný
2. Přípravek je obtížně roztíratelný
3. Přípravek je hůře roztíratelný
4. Roztíratelnost je typická, optimální
5. Přípravek je velmi roztíratelný až mírně řídký
6. Přípravek je roztékavý
7. Přípravek má tekutý charakter

Vstřebatelnost

1. Přípravek je velmi dobře a rychle vstřebatelný, netvoří se mastný film
2. Přípravek je dobře vstřebatelný, bez tvorby mastného filmu
3. Přípravek je dobře vstřebatelný
4. Přípravek je vstřebatelný, zanechává lehce mastnější dojem
5. Přípravek je špatně vstřebatelný, tvoří mastný film
6. Přípravek je velmi špatně vstřebatelný, na povrchu zanechává mastný film
7. Přípravek je nevstřebatelný, tvoří silný mastný okluzivní film

Celkové hodnocení

1. **Vynikající** - vzhled typický pro daný přípravek, krémovitý, jemný, hladký, bez jakýchkoliv barevných změn a vzhledových vad, homogenní struktura, lehce roztíratelný, velmi dobře vstřebatelný
2. **Velmi dobrý** - vzhled typický pro daný přípravek, bez barevných změn a vad, homogenní struktura, velmi dobře roztíratelný, jemný, dobře vstřebatelný
3. **Dobrý** - vzhled odpovídající stále danému typu přípravku, bez výrazných barevných změn a vad, stále homogenní struktura, roztíratelnost a konzistence velmi dobrá, dobře vstřebatelný
4. **Průměrný** - barvou lehce odlišný od přípravku daného typu, možný výskyt drobných hrudek a menších barevných odchylek, roztíratelnost dobrá, slabě lepivá, vstřebatelný
5. **Vyhovující** - barvou více odlišný od přípravku daného typu, možný výskyt barevných skvrn a hrudek, výrobek stále přijatelný, konzistence a roztíratelnost horší, tužší, pastovitá, špatně vstřebatelný

- 6. Méně vyhovující** - barevně odlišný od přípravku daného typu, přítomnost barevných skvrn a hrudek, nehomogenní struktura, přítomnost bublinek, špatná roztíratelnost, konzistence lepivá, tuhá, řídká, velmi špatně vstřebatelný, tvoří mastný film na povrchu pokožky
- 7. Nepříjemný** - netypický pro přípravek daného typu, výskyt barevných skvrn a jiných příměsí, přítomnost sraženiny, nehomogenní struktura, přítomnost bublinek, velmi tuhá, silně lepivá, rozbředlá, nehomogenní struktura s oddělujícími se fázemi, nevstřebatelný, tvoří na povrchu pokožky mastný okluzní film

PŘÍLOHA P V: PŘEHLED PŘÍPRAVKŮ PRO PREVENCI A LÉČBU OPRUZENIN



Obr. 31. A-DERMA Dermalibour crème [37].



Obr. 30. A-DERMA Dermalibour moussant [38].



Obr. 33. Aviril dětská mast [39].



Obr. 32. Bepanthen care mast [40].



Obr. 35. Bubchen baby krém [41].



Obr. 34. Bubchen vlhčené ubrousky [42].



Obr. 36. Imazol krém pasta [43].



Obr. 37. LetiAT4 pasta al aqua [44].



Obr. 38. Rybilka Neo mast [45].



Obr. 39. Sebamed dětské olejové ubrousky [46].



Obr. 40. Sebamed krém [47].



Obr. 41. Sudocrem [48].



Obr. 42. CutiHelp Oprudik krém [49].



Obr. 43. Vitella Ictamo pasta [50].



Obr. 44. Ondřejova mast [51].



Obr. 45. Pityol [52].



Obr. 46. Nivea krém [53].



Obr. 47. Johnson's krém [54].



Obr. 48. Babypanthen [55].