

Specifika péče o dětskou pokožku

Natálie Bartošáková



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Natálie Bartošáková**
Osobní číslo: **T24593**
Studijní program: **B0711A130009 Materiály a technologie**
Specializace: **Biomateriály a kosmetika**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Specifika péče o dětskou pokožku**

Zásady pro vypracování

Téma bakalářské práce zpracujte formou literární studie.
Popište morfologické a funkční odlišnosti kůže dětského organismu od kůže dospělého člověka.
Specifikujte zásady hygieny a formy péče o pokožku pro různá věková období dítěte.
Charakterizujte požadavky na složení a bezpečnost kosmetických přípravků a obalů, které by mohly být problematické pro zdravý vývoj organismu s ohledem na současně platnou legislativu.

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

Seznam doporučené literatury:

- [1] Eichenfield LF, Frieden IJ, Esterly NB. *Neonatal dermatology*. US: Elsevier, 2001.
- [2] Baki G, Kenneth SA. *Introduction to cosmetic formulation and technology*. US: Wiley, 2015.
- [3] Draleos ZD. *Cosmetic Dermatology: Products and Procedures*. US: Wiley-Blackwell, 2010.
- [4] Adomaite I, Vitkuvienė A, Petraitiene S, Rudzeviciene O. Food allergens in skincare products marketed for children. *Contact Dermatitis*. 2020;83: 271-276.
- [5] Kuller JM. Infant Skin Care Products: What Are the Issues? *Adv Neonatal Care*. 2016 Oct;16 Suppl 5S:S3-S12.
- [6] Martins T, Costa GMD, Pinto C, Dario M, Baby AR, Velasco MVR. Review of Children's Products for Topical Use. *Household and Personal Care Today*; 2015, 10(2): 75-77.
- [7] Kong F, Galzote C & Duan, Y. Change in skin properties over the first 10 years of life: a cross-sectional study. *Arch Dermatol Res*; 2017, 309, 653-658.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jana Pavlačková, Ph.D.**
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce: **17. února 2025**

Termín odevzdání bakalářské práce: **16. května 2025**

L.S.

prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan

Ing. Lucie Urbánková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení bakalářské práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – 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);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem 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.

Prohlašuji, že

- jsem na bakalářské práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Práce popisuje postnatální vývoj dítěte od novorozeneckého období až po adolescenci, kdy každá etapa zahrnuje určité biologické změny, které ovlivňují růst a vývoj dítěte. Dále se práce zabývá morfologickými a funkčními odlišnostmi dětské pokožky od pokožky dospělých. V neposlední řadě také specifikuje hygienické postupy, včetně kosmetické péče, která zahrnuje i legislativní požadavky pro formulování a bezpečnost kosmetických přípravků pro děti.

Klíčová slova: postnatální vývoj, dětská pokožka, dermatologie dětí, hygiena, kosmetika

ABSTRACT

The thesis describes the postnatal development of the child from the neonatal period to adolescence, where each stage involves certain biological changes that affect the growth and development of the child. Furthermore, the thesis deals with the morphological and functional differences of children's skin and adult skin. Finally, it also specifies the hygiene procedures, including cosmetic care, which includes the legislative requirements for the formulation and safety of cosmetic products for children.

Keywords: postnatal development, children's skin, children's dermatology, hygiene, cosmetics

Ráda bych poděkovala své vedoucí práce, Ing. Janě Pavlačkové, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a poskytnutí potřebných zdrojů. Velmi si vážím její ochoty, času a trpělivosti, které mi věnovala během celého procesu psaní této práce. Další poděkování bych chtěla věnovat svému blízkému okolí za jejich podporu a důvěru, kterou mi projevovali.

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 BIOLOGIE DÍTĚTE	13
1.1 POSTNATÁLNÍ VÝVOJ	13
1.1.1 Období novorozenecké.....	14
1.1.2 Období kojenecké.....	15
1.1.3 Období batolecí	16
1.1.4 Mladší školní věk	16
1.1.5 Starší školní věk	17
1.1.6 Adolescence	17
2 KŮŽE.....	19
2.1 MORFOLOGIE KŮŽE	19
2.2 ODLIŠNOSTI DĚTSKÉ KŮŽE OD KŮŽE DOSPĚLÝCH	20
2.2.1 Struktura, stavba a kožní povrch	21
2.2.2 Bariérová funkce	23
2.2.3 Hydratace	24
2.2.4 Imunologická bariéra	26
2.2.5 Kyselost kožního pláště.....	27
2.2.6 Fotoprotekce.....	28
2.2.7 Sebacéózní aktivita.....	29
2.2.8 Transepidermální ztráta vody	30
2.2.9 Perkutánní absorpce	31
3 PÉČE O DĚTSKOU POKOŽKU	33
3.1 HYGIENICKÉ NÁVYKY	34
3.2 KOSMETICKÁ PÉČE	35
3.2.1 Kritéria pro formulování kosmetických přípravků	36
3.2.2 Formy kosmetických přípravků	39
3.2.3 Hodnocení bezpečnosti	41
3.2.4 Kosmetické přípravky podle způsobu použití	43
ZÁVĚR	47
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	49
SEZNAM OBRÁZKŮ	62
SEZNAM TABULEK.....	63
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	64

ÚVOD

V době, kdy se setkáváme s demografickými změnami, jako je rostoucí míra neplodnosti [1] a klesající porodnost [2], je stále důležitější zaměřit se na péči o děti a podporu jejich zdravého vývoje. Snižující se počet nově narozených dětí zdůrazňuje jejich hodnotu, proto je nezbytné věnovat pozornost specifickým potřebám dětského organismu, včetně správné péče o dětskou pokožku. Moderní výzkumy v oblasti dermatologie poukazují na zásadní odlišnosti mezi dospělou a dětskou pokožkou, která vyžaduje zvláštní péči a ochranu. Tyto poznatky umožňují vytvářet produkty, které chrání a podporují přirozené funkce dětské pokožky.

Avšak v současnosti, kdy je v kosmetickém průmyslu k dispozici široká škála produktů, dochází často k jejich nadměrnému používání [3], což může místo ochrany vést k narušení přirozených funkcí pokožky. Je tedy důležité pochopit biologické vlastnosti a potřeby dětské pokožky, která si zaslouží přirozenou ochranu bez zbytečného zatěžování agresivními látkami. Proto méně může být často více – zvláště pokud se jedná o jemnou dětskou pokožku.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BIOLOGIE DÍTĚTE

Zkoumání biologie dítěte počíná již embryonálním obdobím, což vychází i z ontogeneze, která je formulována jako vývoj jedince od oplození vajíčka spermií až po smrt organismu [4], [5].

Ontogeneze se dělí do dvou klíčových období: prenatalní a postnatální.

Prenatální období je brána jako doba před narozením dítěte, tedy od početí, kdy dojde k oplodnění vajíčka spermií za vzniku zygoty (buňka vznikající po splynutí spermie a vajíčka), až po narození dítěte. Jedná se tak o vývoj plodu v děloze. Toto období se pak dále dělí na období embryonální a fetální. Délka embryonálního období je do 8. týdne od početí a u fetálního počíná 9. týdnem od oplodnění. Obsah dalších kapitol je zaměřen na vývoj v období postnatálním, tedy od narození dítěte až po smrt jedince [4], [5].

Je důležité zmínit, že během obou uvedených období dochází k procesům vývoje a růstu organismu. Vývoj je v tomto významu definován jako kvalitativní proces. Dochází při něm k diferenciaci tkání a buněk a jsou tak vymezeny funkce organismu. Růst je pak proces kvantitativní a projevuje se růstem organismu. Oba tyto procesy se doprovázejí a navzájem se tak i ovlivňují. Růst se však oproti vývoji v určité fázi života zastavuje, zatímco vývoj je proces na celý život [4], [5].

1.1 Postnatální vývoj

Jak již bylo zmíněno výše, postnatální období začíná narozením dítěte, konkrétně ustrižením pupeční šňůry, a je ukončeno smrtí jedince. Kapitola pojednává výhradně o fázích dětského věku (viz Tabulka 1), i přesto, že zahrnuje období dospělosti, zralosti, středního věku, stáří, vysokého stáří a období kmetského věku [4], [5].

Růst a vývoj se projevuje v tomto období funkčními a morfologickými změnami, jak fyziologickými, tak i behaviorálními. Tyto pochody jsou podmíněny životními předpoklady, vzorem krmení, které se pak odráží ve vývoji zubů, dalších orgánů a taktéž i v chování, růstem a řízením růstu (endokrinní sekrece) a v neposlední řadě citovým, sociálním a mozkovým vývojem, zahrnujícím získávání obecných znalostí a procesů pochopení, což se následně projevuje v chování. Vývoj je pak možný sledovat během daných věkových stádií, která na sebe plynule navazují [4], [6].

Tabulka 1 Věkové kategorie postnatálního období

Kategorie	Období
Novorozenecké	Prvních 28 dní života
Kojenecké	Do konce 1. roku dítěte
Batolectí	Do konce 3. roku dítěte
Mladší školní věk	Do konce 10. roku dítěte
Starší školní věk – puberta	Do konce 14. roku dítěte
Adolescence	Do konce 18. roku jedince

(zdroj: [4])

1.1.1 Období novorozenecké

Novorozenecké období je počítáno od narození po 28. den života. Období lze ještě členit na novorozenecké období časně a pozdní, kdy prvních 7 dní života je bráno jako období časně, a od osmého dne po 28. den je vymezeno období pozdní [5], [7].

Před narozením dítěte se plod vyvíjí v děloze v obklopení plodových obalů vyplněných plodovou vodou, kde má plod stálé prostředí se stálou teplotou, přísun kyslíku a živin pomocí placenty a má i zajištěné vylučování odpadních produktů těla při vývoji. Po narození se však tyto podmínky zcela mění, a tak je hlavní prioritou novorozence adaptovat se na nové prostředí [4], [7]. Po narození dochází tedy ke stabilizaci teploty, a to souvisí s termoregulací. Novorozené dítě si nedokáže samo regulovat teplotu, což je způsobené nedostatkem podkožního tuku. Těsně po narození jeho teplota výrazně klesne, proto je pro správnou termoregulaci potřeba dítě udržovat v teple. Dále dochází k přímému krmení dítěte nejlépe mateřským mlékem, nebo potom mlékem umělým. S tím souvisí také přivlastnění reflexních dějů – hladu, žízně a sytosti, přičemž při přijímání potravy se stále vyvíjí reflex sací, který vzniká již při vývoji v děloze a na ten navazuje reflex polykací. V souvislosti s krmením lze zde zařadit i změny v trávicím traktu. Dítě se rodí se sterilní střevní mikroflórou, avšak krátce po narození, kdy je dítě krmeno mateřským mlékem, se v tlustém střevě začnou objevovat laktobacily. Důkazem správného fungování trávicí soustavy novorozence je tzv. smolka, což je první stolice zelenočerné barvy, kterou novorozenec po několika hodinách či dnech vyloučí. Jedná se o směsici zbytku plodové vody s dalšími tělními sekrety. V neposlední řadě se mění také funkce vylučování, to souvisí i s bodem předešlým. Dítě z počátku přijímá více stravy tekuté, a tak je kladena na ledviny větší zátěž [4], [5], [8].

K dalším důležitým morfologickým i funkčním změnám náleží vývoj kardiorepiračního traktu, který byl před narozením obstaráván právě placentou, tzv. fetální krevní oběh [4], [5], [7]. S prvním nádechem novorozence nastává klíčová změna, kdy dojde k rozvinutí plic – sníží se tlak v plicním řečišti, tím dojde k poklesu tlaku i v pravé síni, do levé síně začne proudit více krve, a tak se zvýší i krevní tlak. V tomto důsledku také zaniká mezisíňová komunikace, tedy oválný otvor právě mezi síní pravou a levou [4], [5].

V souvislosti s oběhovou soustavou je možné zmínit i krev, která po narození mění složení. Ve fázi nitroděložního vývoje má plod nejvyšší hodnoty obsahu erytrocytů (červených krvinek), kdy jejich množství dosahuje asi 7 milionů na 1 mm^3 . U novorozenců však toto množství klesá na 5 milionů. Je to způsobeno jejich rozpadem, přičemž tento rozpad podmiňuje také uvolňování hemoglobinu (červené krevní barvivo), které se mění na tzv. bilirubin (žlučové barvivo), který se hromadí a v některých případech tak vzniká novorozenecká žloutenka [4], [5].

1.1.2 Období kojenecké

Období lze také definovat jako fázi mezi porodem a odstavením, každopádně odstavení dítěte je velmi individuální. Jedná se o jediné postnatální stádium člověka, kdy je růst přímo a silně závislý na výživě. Dochází k výraznému růstu a vývoji dítěte. U zdravých donošenců se hmotnost během této fáze ztrojnásobí, u nedonošenců může být nárůst až šesti či sedminásobný. V prvním roce je tak průměrná tělesná hmotnost okolo 10 kg, průměrná výška pak asi 75 cm, kdy dítě v tomto období vyrostě o 25–30 cm. Navyšuje se také množství tukové tkáně, proto dítě působí větším dojmem [5], [7].

V rámci růstu dítěte je také důležitá opora těla, která je zajištěna postupným vývojem kostí. Dítě se rodí s částečně osifikovanou kostrou, kosti jsou pružné, a tak ještě dochází k osifikaci, tedy kostnatění. Kromě kostí osifikují i některé klouby a vazivové oblasti. Z vazivových oblastí, které po čase přecházejí v kost, jsou důležité především fontanely, což jsou místa mezi lebečními kostmi, které po narození nejsou zcela vyvinuty. Dále také postupně osifikují i obratle a jejich části. Dítě se v tomto věku začíná učit držet tělo, což souvisí s vývojem páteře [4], [5].

Důležitým znakem kojenců je i první dentice, kdy se prořezává mléčný neboli dočasný chrup. První známky vytlačování zubu se objevují mezi 4.–9. měsícem, kdy se nejprve

prořezávají řezáky dolní, po nich horní a ostatní zuby se objevují až ve věku batolecím. Kojenec má tak na konci prvního roku v průměru okolo 6–8 zubů [4], [5], [7].

1.1.3 Období batolecí

Fáze je charakteristická odstavem dítěte, ke kterému dochází mezi 9. až 36. měsícem, avšak jak již bylo zmíněno, jedná se o individuální proces [6], [9].

V návaznosti na dvě předchozí období se tělo dítěte stále vyvíjí, ale rychlost růstu, například oproti období kojeneckému, se výrazně zpomaluje. Dítěti každým rokem tohoto období naroste hmotnost o 2–3 kg, přičemž na konci batolecího věku – tedy ve věku tří let, činí hmotnost průměrně asi 15 kg. Ve dvou letech má batole přibližně poloviční nárůst tělesné výšky než v roce prvním, což je v průměru zhruba o 11 cm více a během roku třetího pak batole vyroste o dalších 9 cm. Ve věku od 2 do 2,5 let tak dítě dosáhne 50 % své dospělé výšky. V batolecím věku klesá množství tělesného tuku a na konci tohoto stádia je pak zvýšený svalový tonus, snížené procento tělesného tuku a dítě tak působí štíhleji a svalnatěji [5], [7], [9].

Hlavní úlohou dítěte v tomto období je osvojit si samostatnou chůzi, s čímž souvisí vzpřímené držení těla [5], [9]. Batolecím věkem také končí dorůstání dočasného chrupu a dítě by tak na konci třetího roku mělo mít 20 prořezaných mléčných zubů [7].

1.1.4 Mladší školní věk

Do období mladšího školního věku vzhledem k jeho délce od 4 do 10 let bývá podle některých zdrojů [7] zařazováno i období předškolního věku. V takovém případě jsou pak věková období rozdělena na dobu před zahájením povinné školní docházky, tedy od 4 do 6 let, od 6 let pak nastává doba mladšího školního věku [5], [7].

Růst organismu, oproti předešlým létům, probíhá pomaleji, avšak plynule a rovnoměrně. Mezi těmito dvěma stádii v průměru za jeden rok narůstá hmotnost dítěte asi o 2–3 kg a nárůst výšky činí v průměru přibližně 5–8 cm za rok. Proporcionálně se však tělo mění, postava se zeštíhluje a v poměru s tělem jsou horní i dolní končetiny delší, což je způsobeno rychlejším růstem kostí a jejich osifikací [7], [10], [11].

Stejně jako v období kojeneckém, tak i zde mezi 6.–7. rokem vzniká druhá dentice již stálého chrupu, která pokračuje i přes další vývojová období, dokud trvalý chrup nemá definitivní počet – 32 zubů. Mění se i tvar obličejové části, což je právě způsobeno změnami v čelisti kvůli růstu dospělých zubů [4], [7].

1.1.5 Starší školní věk

Starší školní věk představuje období puberty. Je to období viditelně výrazných změn. Dochází k rapidním skokům ve výšce, hmotnosti, síle, ale také i k nárůstu obvodu hrudníku, a to kvůli zvýšené plicní vitální kapacitě [12].

Hlavní změny však nastávají v souvislosti s vývojem sekundárních pohlavních znaků, které jsou odlišné pro dívky a chlapce, ale s nástupem v různých časových intervalech. Proto je smysluplnější zabývat se změnami v rámci pohlaví než chronologicky [7], [12]. U obou pohlaví jsou změny způsobeny větším vylučováním gonadotropních a pohlavních hormonů, kromě nich však stále působí i hormon růstový [4]. Velký vliv mají hormony gonadotropní, které ovlivňují růst a vývoj gonád, u dívek tedy vaječníků a u chlapců varlat. Konkrétně v pubertálním období se pod vlivem většího uvolňování gonadotropního hormonu začínají tvořit, a tak i uvolňovat pohlavní hormony [4], [5].

U dívek se tvoří ženské pohlavní hormony – estrogen a progesteron, které pak podmiňují příchod menarche, tedy první menstruace, kdy estrogen vzniká v Grafově folikulu a progesteron ve žlutém tělísku, dívka se stává ženou. Dalším typickým projevem puberty u dívek je růst a pigmentace prsou a jejich okolí a s tím spojen i vývoj prsní neboli mléčné žlázy, kdy se hovoří o tzv. telarché [4], [5], [7].

Poté lze už zmínit změny, které probíhají u obou pohlaví, avšak v jiných časových sekvencích. U dívek i chlapců dochází k dalšímu nárůstu jak výšky, tak i hmotnosti, jedná se přibližně o nárůst hmotnosti o 2 kg a výšky 6 až 8 cm za rok. Mění se tělesné proporce, kdy se zvětšuje množství kostní hmoty, svalstva a tělesného tuku. Dívkám se tak zvětšují oblasti hýždí, pánve a stehen. Chlapci pak působí svalnatěji, což je způsobeno androgeny – souhrnný název pro mužské pohlavní hormony, mezi které patří například právě testosteron, ovlivňující tyto změny. Vyskytují se i u dívek, avšak v menším množství, proto také není svalová hmota tak výrazně viditelná. Androgeny taktéž způsobují růst ochlupení, které patří k průvodním znakům puberty u obou pohlaví. Jedná se především o ochlupení pubické, axilární a později u chlapců i ochlupení těla a růstu vousů [4], [5], [7], [12].

1.1.6 Adolescence

Posledním obdobím zařazovaným do dětského věku postnatálního vývoje je adolescence – dospívání. Po ukončení této fáze se z hlediska fyziologického stává jedinec dospělým člověkem. To je však ovlivněno i psychickým vývojem, a tak lze o dospělém jedinci hovořit i později na základě celkového vývoje [7].

Je to období, kdy v konečné fázi ustávají všechny změny a zastavuje se i růst. V návaznosti na předešlá období dochází k dozrávání, dotváření a zdokonalování organismu [5].

Měla by zde být ukončena druhá dentice, kdy se kolem 18. roku začínají prořezávat třetí a také poslední stoličky neboli zuby moudrosti [4], [7].

Z růstového hlediska dochází k ukončení tělesného růstu a osifikaci lidské kostry. Dochází tak spíše k formování těla, kdy se zvyšuje množství tělesného tuku. U dívek se formují ženské křivky a u chlapců se objevují znaky mužské, jako jsou široká ramena, kvůli nárůstu svalové hmoty [5], [7]. V období pubescence se dokončuje růst a vývoj vnitřních i zevních genitálií a ustaluje se růst ochlupení [7].

2 KŮŽE

Kůže je největší a také jeden z nejdůležitějších lidských orgánů. Pokrývá celý vnější povrch těla, kdy se u dospělého člověka jedná o plochu 1,5–2 m², představující asi 9 % celkové hmotnosti těla. Slouží jako bariéra mezi vnitřním a vnějším prostředím těla a má tak mnoho významných funkcí. Chrání tělo před vnějšími faktory, jako je ultrafialové (UV) záření, patogeny a škodlivé chemikálie. Přispívá také k termoregulaci, hydrataci a smyslovému vnímání [13], [14], [15].

2.1 Morfologie kůže

Ke správnému plnění funkce je kůže tvořena z více vrstev, které jsou svou morfologií typické, výrazně odlišné svou anatomií, a tedy i funkcí [15]. Kůže je tvořena třemi níže popsány vrstvami.

Epidermis

Horní vrstva kůže – *epidermis* se skládá z pěti vrstev (od nejsvrchnější po nejspodnější): *stratum corneum* (zrohovatělá vrstva), *stratum lucidum* (lesklá vrstva), *stratum granulosum* (zrnitá vrstva), *stratum spinosum* (vrstva ostnitá) a *stratum basale* (bazální vrstva) [13].

Hlavními buněčnými složkami *epidermis* jsou keratinocyty, které vznikají z kmenových buněk ve *stratum basale*, ty se postupně diferencují a migrují ven z této vrstvy do vrstvy rohové. Po úplném zrání se keratinocyty transformují na korneocyty, což jsou keratinocyty, avšak odumřelé a již bez buněčných jader. Během tohoto procesu dochází také ke keratinizaci – tvorbě keratinu. Konečnou fází vývoje korneocytů je deskvamace, kdy se tyto odumřelé buňky z horní vrstvy odlupují [13].

Dalšími důležitými buňkami nacházejícími se ve svrchní vrstvě kůže *epidermis* jsou melanocyty (pigmentotvorné buňky), ty mají na starost produkci melaninu – pigmentu, který udává fototyp jedince. Základními formami melaninu jsou *eumelanin* (hnědočerný pigment) a *pheomelanin* (oranžovočervený pigment) [15], [17], [18].

Ve vrstvě *epidermis* se také nacházejí Langerhansovy a Merkelovy buňky [15].

Dermis

Na vrstvu *epidermis* se pomocí dermo-epidermálního spojení (bazální membrána) napojuje druhá vrstva, kterou je *dermis*. Je to vrstva pojivové tkáně, odkud vycházejí kožní přívesky, což jsou vlasové folikuly, mazové a potní žlázy, nehty, dále i krevní cévy a nervová

zakončení. Skládá se ze dvou vrstev tvořených z kolagenových a elastických vláken: *stratum papillare* a *stratum reticulare* [16], [19]. Papilární vrstva je formována z tenčích vláken, proto je také tenčí než vrstva retikulární.

V pojivové tkáni *dermis* se nachází mnoho typů buněk. Jsou to makrofágy, adipocyty, žírné buňky, Schwannovy buňky a kmenové buňky. Nejdůležitější jsou však fibroblasty. Produkují totiž nejdůležitější látky *dermis* – kolagen a elastin. Kolagen má na starost hydrataci kůže, kdy je schopen zadržet nejméně 70 % vody v kůži. Elastin, jak už jeho název napovídá, je elastický, a tak dodává kůži pružnost. Elastinem jsou tvořena i již zmíněná elastinová vlákna, která jsou důležitá pro strukturu *dermis* a vlastně i celé kůže. Závisí na nich například i to, jak se kůže rozpíná při mimice, nebo také v jakém směru se kůže při poranění natrhne [16], [19], [20].

Mezi buňkami a vlákny se nachází extracelulární matrix, která obsahuje převážně glykosaminoglykany, jako jsou proteoglykany, glykoproteiny a – nejvýznamnější z nich – kyselinu hyaluronovou, která stejně jako kolagen dokáže vázat vodu, a tak hydratovat tkáň. Jako polysacharid vytváří síť polymerů, ve které je kyselina schopna zadržet 1000krát víc vody, než sama váží [16], [20].

Subcutis

Poslední a nejhlouběji uložená je vrstva *subcutis*, též nazývaná *tela subcutanea*, *hypodermis* nebo česky takzvané podkoží. Jedná se o vrstvu, která obsahuje především lalůčky tukových buněk, které jsou ukryty v síti kolagenu, avšak také vlasové folikuly, krevní cévy a nervy [15], [18], [20].

Jedná se o velmi důležitou vrstvu, která funguje např. jako zásobárna energie a vody, ta tuto tukovou tkáň tvoří přibližně z 10 % a zároveň slouží jako ochrana přítomných nervů a žil, v neposlední řadě udržuje i teplo [20].

Na množství tuku v této vrstvě závisí tloušťka různých oblastí těla, kde je vrstva tukové tkáně nejtenčí v místech kolem očí a na přední straně krku a tím je v těchto částech podmíněna intenzivnější tvorba vrásek [20].

2.2 Odlišnosti dětské kůže od kůže dospělých

Vývoj kůže jedince začíná již v prvním trimestru těhotenství, kdy pokračuje dále i po narození, a to zejména během prvního roku dítěte. První znak odlišnosti lze pozorovat hned po narození, kdy je kůže pokryta ochrannou vrstvou *vernix caseosa*. Tato vrstva vzniká

během posledního trimestru těhotenství v rámci dozrávání bariéry a je tvořena z mazových sekretů, korneocytů a z velké části také z vody, lipidů a proteinů. Po narození dítěte plní funkci kožní bariéry, je však během prvního mytí novorozenců odstraněna [13], [25]. Kůže dítěte a dospělého se ale liší v mnoha ohledech. Rozdíly jsou jak strukturní, tak kompoziční nebo funkční a jsou znatelné hlavně během prvního roku a už ve druhém roce se dětská pokožka začíná více podobat pokožce dospělých [13].

2.2.1 Struktura, stavba a kožní povrch

K vývoji *epidermis* dochází přibližně do 34. týdne těhotenství, kdy je zcela formována i vrstva rohová. Novorozenci tak mají již dobře vyvinutou *epidermis*, oproti dospělým je tenčí zhruba jen o 20 % a tloušťka *epidermis* zralých novorozenců je tak přibližně 40–50 μm , zatímco u dospělých je to nad 50 μm . Avšak nedonošení novorozenci mají méně vrstev, a tak i tenčí *epidermis*, což je okolo 20–25 μm . Jejich *stratum corneum* je také tenčí přibližně o 30 %, což má za následek narušení bariérové funkce [21], [26].

Velikost korneocytů a keratinocytů v granulární vrstvě u novorozenců je ve srovnání s dospělými menší, přičemž granulární keratinocyty u kojenců jsou navíc hustěji zabaleny. Bylo zjištěno, že korneocyty novorozence jsou o 20 % menší a keratinocyty o 10 % menší než keratinocyty dospělých. Menší velikost buněk souvisí s vyšší rychlostí přeměny epidermálních buněk, kdy oproti dospělým je v důsledku větších buněk rychlost přeměny nižší a korneocyty mají tak více času na zploštění. U keratinocytů novorozenců i dospělých dochází v průměru k zdvojnásobení jejich plochy, když dochází k jejich přeměně z granulárních buněk na korneocyty. Kvůli menším korneocytům a zároveň tenčí rohové vrstvě u novorozenců je usnadněn průnik lipofilních molekul přes kožní bariéru, což má vliv na její správné fungování. Během prvního roku života pak dochází k poklesu rychlosti proliferace epidermálních buněk [25], [27].

Další rozdílnou vlastností novorozenecké kůže je organizace *dermis*. Při narození obsahuje dermální extracelulární matrix (ECM) donošených novorozenců méně husté svazky kolagenových fibril ve srovnání s kůží dospělých. I přesto, že jsou již samostatně vytvořeny vrstvy papilární a retikulární *dermis*, kolagenová vlákna se v těchto dvou vrstvách výrazně neliší [27]. Povrchové glyfy odpovídají jedna ku jedné s dermálními papilami – kolagenové struktury obsahující nervová zakončení a krevní cévy na dermo-epidermálním spojení, které jsou také homogennější co do velikosti, hustoty a distribuce než u dospělých. Existuje tedy strukturální vztah mezi dermálními papilami ve spodní části *epidermis* a glyfy

na povrchu kůže u novorozenců, který již u dospělých není rozeznatelný [13], [25]. Co se týče dermo-epidermálního spojení u novorozenců, tak je méně pevné než u dospělých, avšak dost podobné. Jinak je tomu u nedonošených novorozenců, kdy je toto spojení velmi slabé.

Poslední vrstva *subcutis* se u zralých novorozenců výrazně neliší a je již dobře vyvinuta. Rozdíl je však opět u nedonošenců, kdy je tato tuková vrstva vyvinuta méně [21].

Kromě již zmíněných znaků novorozencká kůže postrádá významný obsah vody, přirozeného hydratačního faktoru (NMF) a melaninu, což má za následek sušší a méně pigmentovaný vzhled pokožky ve srovnání s kůží dospělých [13]. Ačkoliv je obsah melaninu u novorozenců nižší než u dospělých, počet melanocytů – buněk produkujících tento pigment, je u novorozenců obdobný jako u dospělých, s věkem se však jejich počet snižuje [21]. Důsledkem nižší koncentrace melaninu je u dětí zvýšená citlivost na UV záření. Avšak se zvyšujícím se věkem je pokožka pigmentovanější, a tím je poskytnuta i určitá forma ochrany před UV zářením [25].

Vzhled i funkce pokožky jsou také dále ovlivněny obsahem vody v kůži, kdy do konce prvního roku života nejsou plně vyvinuty hydratační vlastnosti a dětské *stratum corneum* obsahuje více vody a méně NMF [25]. Ve srovnání s dospělými mají kojenci vyšší hydrataci pokožky, jejich schopnost zadržovat vodu je však omezená, což se projevuje rychlou sorpcí a desorpcí molekul vody. To je právě důsledkem nízké koncentrace NMF. Ten je složený z hydrofilních sloučenin a je součástí molekul, které působí jako zvlhčující látky. Tyto molekuly jsou obsaženy v korneocytech a vytvářejí se během procesu zrání. Korneocyty pak mají díky tomu schopnost zadržovat vodu a udržovat pokožku hydratovanou, protože se složky NMF vážou na molekuly vody [25], [28]. I když je kůže kojenců navzdory nízké koncentraci NMF hydratovanější než kůže dospělých, musí u kojenců fungovat jiné mechanismy regulace homeostázy vody. To by mohlo být podmíněno tenčí *stratum corneum*, vyšší mírou deskvamace nebo povrchovou strukturou kůže specifickou pro kojence, kdy může být voda zachycena v hustých mikroreliefních liniích kojenců a vodou vyplněných mezerách v rohové vrstvě [13].

Z hlediska obsahu lipidů a mazových lipidů v kožním mazu je jejich celková koncentrace výrazně nižší oproti dospělým. To je spojeno s nižší hladinou kožního mazu u dětí. Důvodem, proč se lipidy netvoří v dostatečné míře je, že kojenecké *stratum corneum* ztrácí vodu rychleji než u dospělých. A protože jsou intracelulární lipidy v kůži důležitými regulátory hydratace *stratum corneum* a bariérové funkce, snížená hladina lipidů na povrchu

kůže kojenců tak přispívá k dosud ne zcela vyzrálé bariérové funkci kůže kojenců. To však potvrzuje jedinečnost dětské kůže, která si i přes to zachovává vyšší množství vody než kůže dospělých [25], [29].

2.2.2 Bariérová funkce

Bariérová funkce kůže u dětí a dospělých se liší v několika důležitých aspektech, které zahrnují strukturu, hydrataci, pH, mikrostrukturu *epidermis* a ochranné mechanismy [30].

Po narození je bariérová funkce kůže ovlivněna přechodem z teplého a vlhkého prostředí v děloze do chladnějšího a suššího prostředí mimo dělohu. I navzdory náhlé změně prostředí po narození je kůže schopna plnit svou ochrannou funkci, avšak některé vlastnosti se stále během prvních let života vyvíjejí a úroveň dospělých bariéra dosahuje kolem 6 let [26], [29].

První a důležitou bariéru mezi kůží a vnějším prostředím tvoří vrstva *epidermis*, zejména její vrstva rohová. Hlavními úkoly epidermální bariéry jsou regulace průniku látek zvenčí, podíl na imunitní ochraně kůže a ochrana proti UV záření. Kromě toho, že *stratum corneum* slouží jako fyzická bariéra, podílí se také na udržování hydratace a přispívá k vrozené imunitě. Klíčovými faktory pro její správnou funkci je právě hydratace a mírně kyselý povrchový kožní film [31], [32].

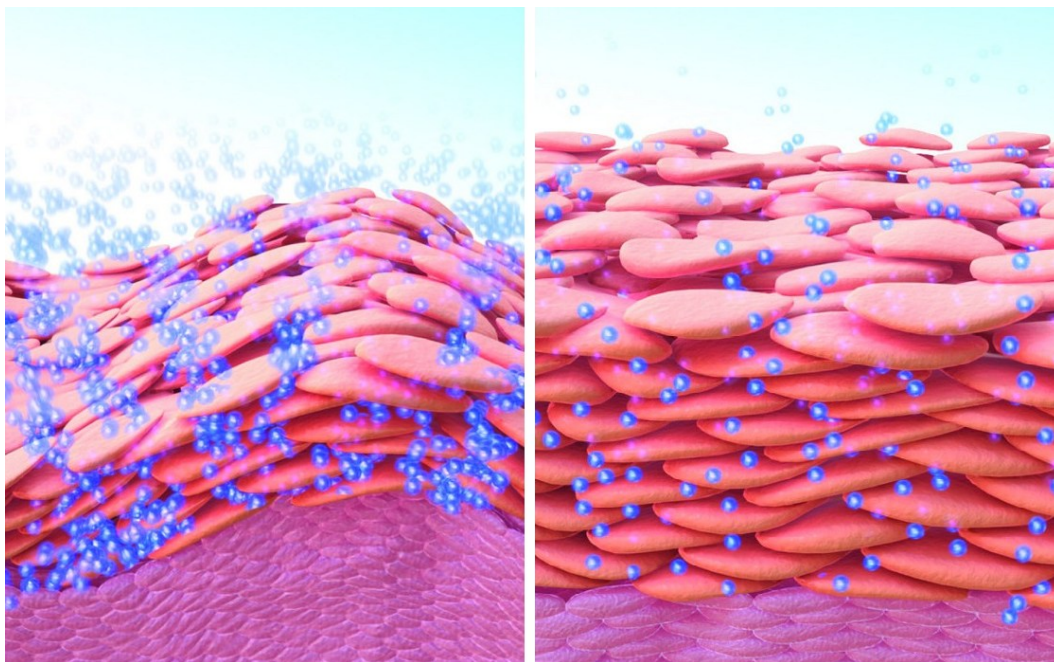
Pro udržení bariérové funkce pokožky je zásadní i lipidové složení vrstvy rohové. Hlavními lipidy jsou cholesterol, volné mastné kyseliny a ceramidy v poměru přibližně 1:1:1. Tento vyvážený poměr je důležitý pro zachování epidermální homeostázy, protože jakékoli změny v obsahu lipidů mohou narušit bariérovou funkci [33]. Pokožka novorozenců a kojenců obsahuje méně ceramidů a volných mastných kyselin než pokožka dospělých, což souvisí s nižšími hladinami kožního mazu u kojenců. To vede k vyšší transepidermální ztrátě vody (TEWL) a větší zranitelnosti vůči vnějším faktorům [34]. Slouží jako indikátor pro funkci kožní bariéry, udává množství vodní páry, která se z těla odpařuje přes *epidermis* [25]. Dětská kůže má vyšší obsah vody a vyšší TEWL než kůže dospělých, což znamená, že je více hydratovaná, ale také rychleji ztrácí přebytečnou vodu. Vyšší hodnoty naznačují slabší nebo poškozenou kožní bariéru, s věkem tyto hodnoty klesají, což se projevuje v rozdílných vlastnostech zadržování a transportu vody [25], [29]. Dospělá kůže se stabilním kyselým pH a nižšími hodnotami TEWL přispívá k lepší bariérové funkci a ochraně proti infekci [35].

Produkce kožního mazu je dalším podstatným faktorem pro funkci kožní bariéry u novorozenců a kojenců. U novorozenců je produkce během prvního týdne života vysoká, ale postupem času klesá. Nižší produkce kožního mazu u kojenců ovlivňuje hydrataci a zvyšuje riziko vysychání, což ji činí náchylnější k infekci. Během dospívání se produkce kožního mazu zvyšuje, což vede ke změnám ve struktuře a zdraví pokožky. V dospělosti se produkce stabilizuje [32], [34].

2.2.3 Hydratace

Hydratace kůže ovlivňuje její mechanické vlastnosti a schopnost absorpce [34]. U novorozenců je kůže při narození drsnější a sušší, ale během prvních 30 dnů života se hydratace výrazně zvyšuje, což vede k vyhlazení pokožky. Toto zvýšení hydratace je pravděpodobně způsobeno funkčním zráním potních žláz. Tento proces pokračuje během dalších tří měsíců, kdy úroveň hydratace kůže může převyšovat hodnoty dospělých [34]. Novorozenci mají také sníženou kapacitu zadržování vody ve srovnání s dospělými. Avšak během prvních dvou týdnů života se rychlost desorpce zvyšuje a poté stabilizuje [25].

Starší kojenci (3–12 měsíců a 8–24 měsíců) mají výrazně vyšší hydrataci kůže než dospělí, zejména na povrchu kůže. Kůže starších kojenců absorbuje více vody a ztrácí ji rychleji než kůže dospělých, což je právě doprovázeno vyšší koncentrací vody v horních vrstvách *stratum corneum* (viz Obrázek 1). Vysoká rychlost desorpce u kojenců může souviset s omezeným množstvím NMF, které společně s ceramidy a mezibuněčnými lamelárními lipidy udržují hydrataci pokožky. Kojenecká kůže není tedy plně vyvinutá před koncem prvního roku, kdy obsahuje více vody, ale méně NMF [25], [34].

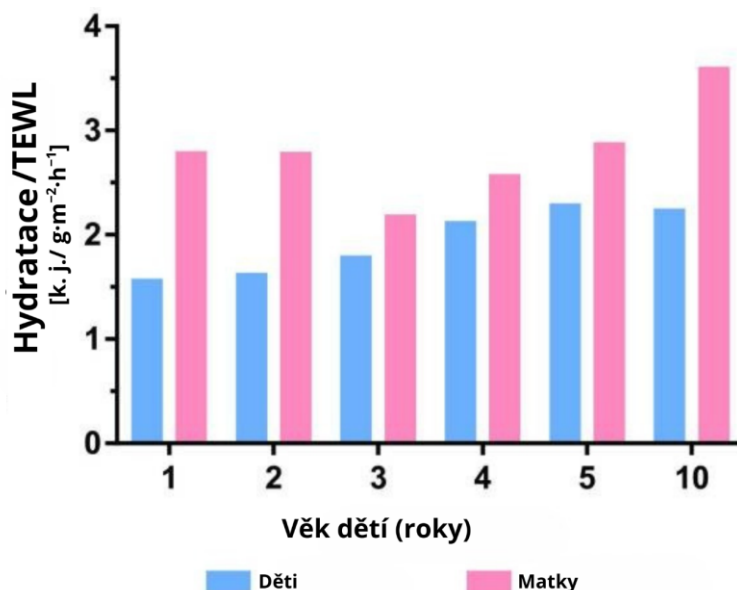


Obrázek 1 Hydratace a transport vody kojenecké (vlevo) a dospělé (vpravo) kůže

(zdroj: [26])

Ve dvou letech jsou hodnoty desorpce nižší ve srovnání s dětmi ve věku tří až deseti let (viz Obrázek 2), což naznačuje větší schopnost kůže zadržovat vodu v mladším věku [36].

Celková hydratace kůže, měřená jako poměr obsahu vody k TEWL, se u dětí zvyšuje s věkem. Ve věku pěti let se hydratace kůže dětí začíná blížit hodnotám dospělých. Tento nárůst hydratace je spojen se zráním kožní bariéry, což vede ke snížení TEWL a tím k lepší schopnosti pokožky udržet vlhkost [36].



Obrázek 2 Srovnání hodnot TEWL na základě věku dětí

(zdroj: [36])

2.2.4 Imunologická bariéra

Kromě toho, že kůže tvoří fyzickou bariéru, je také imunologickou bariérou. Imunologická ochrana je zajištěna imunitními buňkami a také kožním mikrobiomem.

Je zřejmé, že jak funkce obranná, tak i funkce imunitní se výrazně liší u dětí a dospělých. Už v závislosti na způsobu porodu existují významné rozdíly v kožním mikrobiomu mezi dětmi narozenými přirozeně a dětmi narozenými císařským řezem. Pokud je dítě narozeno císařským řezem s neporušenými plodovými obaly, pak je dětská kůže při narození sterilní [28]. Po narození se na jejich kůži usazují bakterie, podobné těm, které se nacházejí na běžném povrchu kůže, s převahou bakterií jako *Staphylococcus*, *Corynebacterium* a *Cutibacterium spp.* Během normálního porodu je kůže novorozence vystavena mikrobům z porodních cest, kde dominují *Lactobacillus*, *Prevotella* nebo *Sneathia spp* [23], [28], [37]. Tyto rozdíly v kožním mikrobiomu mohou zmizet po prvním měsíci. Zpočátku je složení mikrobiomu na všech částech těla podobné, ale po 4–8 týdnech se mikrobiom na různých částech těla začíná specificky vyvíjet, což závisí na gestačním věku dítěte a vlivech prostředí [37].

Složení kožních mikrobů také prochází časovými změnami v průběhu životního cyklu a předpokládá se, že tvorba kožního mikrobiomu začíná již u plodu [23]. Než se však kožní flóra ustálí, jsou novorozenci vystaveni riziku kolonizace a infekce patogeny, zejména *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* a stejně tak i gramnegativními bacily [28].

V kojeneckém věku se bakteriální kolonizace začíná postupně vyvíjet, kvůli specifickým vlastnostem dětské pokožky jako je vyšší pH, nízká aktivita mazových žláz a sušší povrch, které vytvářejí prostředí méně příznivé pro růst bakterií [13].

Co se týče imunitních buněk, tak k jejich tvorbě dochází již v pozdních fázích těhotenství a i po narození [38]. Avšak kojenecká kůže má omezené množství a ne zcela funkční Langerhansovy buňky, které nejsou na úrovni dospělé kůže [13]. Následkem toho je ovlivněna aktivace T-buněk a tím je imunitní odpověď kojenecké kůže méně efektivní. T-buňky po narození dočasně navyšují počet regulačních T-lymfocytů, které umožňují bezpečné osídlení kůže neškodnými mikroby. Zatímco rezidentní T-buňky jsou právě ty s oslabenou schopností imunitní odpovědi, která je pak méně intenzivní. Avšak s vývojem a růstem dítěte se počet i funkčnost těchto buněk zvyšuje, což vede k lepší schopnosti kůže bojovat proti infekcím [37].

K dalším významným změnám v kožním mikrobiomu dochází během období puberty. Tyto změny jsou způsobeny vylučováním pohlavních hormonů, které ovlivňují zrání mazových žláz a produkci kožního mazu. To vede k přechodu na mikrobiom, který se blíží mikrobiomu dospělého jedince. V této fázi převažují lipofilní bakterie jako *Cutibacterium* a kvasinky *Malassezia*, zatímco diverzita mikrobiomu klesá. U dívek se postupně snižuje množství bakterií *Staphylococcus* a *Streptococcus* [23].

Po pubertě zůstává mikrobiální složení kůže relativně stabilní, i přes vlivy vnějšího prostředí a individuální faktory. Dospělá kůže má pak mikrobiom ustálený a stejně tak má i plně vyvinuté Langerhansovy buňky [23].

2.2.5 Kyselost kožního pláště

Je patrné, že zrání kožní bariéry začíná již v děloze a je dokončeno po narození. Během nitroděložního vývoje je kůže plodu pokryta vrstvou *vernix caseosa*, která spolu s plodovou vodou vykazuje mírně zásadité pH v rozmezí 6,7 až 7,4. Tyto faktory pak přispívají k neutrálnímu pH na povrchu kůže novorozence, které se pohybuje okolo 6,6–7,5 [34], [39], [40].

Po narození se pH povrchu kůže novorozence postupně stává kyselejším, což vede k tvorbě kyselého pláště. Ten je podstatný, protože nezralý buněčný imunitní systém novorozenců se spoléhá na vrozenou imunitu, která chrání před infekcemi [40]. Jeho absence zvyšuje riziko pronikání patogenů a může ovlivnit i hojení ran [32].

Kyselé pH kůže podporuje udržování stabilní kožní mikroflóry, která inhibuje patogeny, a zároveň podporuje růst prospěšných bakterií, poskytuje tak účinnou antimikrobiální obranu proti patogenům [40]. Kyselé pH je také nezbytné pro správné fungování enzymů, které jsou důležité pro vývoj a integritu kožní bariéry, včetně metabolismu lipidů, tvorby dvojvrstvých struktur, syntézy ceramidů a deskvamace [39]. Mírně kyselé pH je udržováno mastnými kyselinami, kyselinou mléčnou, kyselinou urokanovou a vodíkovými ionty z kožního mazu, potu a dalších endogenních faktorů [34].

Hlavní změny v pH povrchu kůže se odehrávají během prvních 4 dnů života [38]. Značné změny v pH jsou patrné již druhý den po narození [25], přičemž čtvrtý den dochází k výraznému poklesu. V prvním týdnu života se pH povrchu kůže stává kyselejší a hodnoty pH klesají na hodnoty 5–6 [34]. Během prvního měsíce se hodnoty pH dále snižují a do čtyř týdnů dochází k dalšímu vývinu kyselého pláště [28].

Povrchové pH kůže novorozence zůstává relativně stabilní až do 3 měsíců, poté během několika dalších měsíců postupně klesá na hodnoty 5,4–5,9 blíží se pH dospělé kůže. Navzdory tomuto poklesu je pH dětské kůže stále vyšší než pH kůže dospělých [25], [40].

Podobně je tomu i u předčasně narozených dětí, které mají také pH vyšší než 6, ale je u nich zpožděno okyselení kůže, což vede i k omezené tvorbě kyselého pláště a je tak snížena antimikrobiální aktivita. To má za následek oslabenou imunitní obranu [37]. Zajímavostí je, že předčasně narození chlapci mají tendenci mít více zásadité pH a horší bariérovou funkci ve srovnání s dívkami stejného gestačního věku [28].

2.2.6 Fotoprotekce

Sluneční záření má výraznější biologické účinky na dětskou kůži než na kůži dospělých [41].

Melanin je pigment, který se tvoří v melanosomech uvnitř melanocytů, které se nacházejí v *epidermis*. Tento pigment je následně přenášen do keratinocytů, kde plní ochrannou funkci proti UV záření [25].

Předčasně narozené děti mají vysoký počet melanocytů, ale neprodukují melanin, zatímco donošené děti mají podobný počet melanocytů jako dospělí, stále však produkují méně melaninu [37]. Dětská pokožka, zejména do věku tří let, má nižší koncentraci melaninu než dospělá, což ji činí citlivější vůči UV záření [41]. Melanin totiž funguje jako filtr, který snižuje pronikání UV záření do kůže [25].

Jak již bylo zmíněno, kojenecká kůže má tenčí rohovou vrstvu a je více hydratovaná, což také může vést k vyšší citlivosti na UV záření. Tenčí *epidermis* totiž umožňuje záření pronikat hlouběji do kůže, což zvyšuje riziko poškození [13], [41]. Z tohoto důvodu je kůže kojenců náchylnější k spálení, dalším důvodem může být i vyšší míra absorpce a ztráty vody [41]. Dětská pokožka tak vyžaduje zvýšenou ochranu před sluncem, zejména v prvních letech života [42].

2.2.7 Sebaceózní aktivita

Mazové žlázy se vyvíjejí během 13. – 14. gestačního týdne [39]. Produkují kožní maz, což je směs lipidů (skvalen, estery vosku, estery cholesterolu a triglyceridy), který tvoří hlavní lipidy na povrchu kůže [13]. Obsahuje i antimikrobiální lipidy, jako je kyselina laurová, linolová a sapienová, které jsou důležité pro kontrolu patogenních organismů a zastávají tak důležitou roli pro vrozenou imunitu kůže [22], [24], [43].

Mazové žlázy se nejvíce vyskytují na obličeji a pokožce hlavy, ale nacházejí se téměř na všech částech těla [44]. Vylučování kožního mazu se liší na základě pohlaví, přičemž počet mazových žláz zůstává po celý život přibližně stejný, ale jejich velikost se s věkem zvětšuje [28], [45].

Novorozenci nemají při narození plně zralou kůži, což se projevuje nevyvinutou funkcí mazových a potních žláz [25]. Několik hodin po narození dochází k zvýšení vylučování kožního mazu, které vrcholí během prvního týdne [45]. Produkce kožního mazu je u dívek nižší než u chlapců, ale mezi 3. a 6. dnem dochází k velkému nárůstu, po kterém následuje pokles. V 6 měsících jsou hladiny nízké u obou pohlaví a zůstávají konstantní až do prepubertálního období [28]. Tím, že dětská pokožka obsahuje méně lipidů než pokožka dospělých, tak je snížena hydratace kůže a ovlivněna bariérová funkce [34].

Nedonošené děti mají nedostatečně vyvinuté mazové žlázy, které vedou k nízké produkci lipidů, důležitých pro udržení vlhkosti pokožky. Nezralé potní žlázy také zhoršují schopnost termoregulace, což může vést k problémům s udržováním tepla [34], [37].

K dalšímu výraznému nárůstu dochází přibližně ve věku 9 let a pokračuje až do 17 let, kdy je dosaženo úrovně dospělých [45]. V pubertě prochází kůže velkou změnou, protože jsou vylučovány pohlavní hormony, které řídí zrání mazových žláz, ty se na základě toho zvětšují, což vede ke zvýšené produkci kožního mazu [23], [24]. V důsledku zvýšeného vylučování kožního mazu se může objevit *Acne vulgaris* (akné). To se ale může projevit

ve všech věkových kategoriích od dětství až po dospělost, nejčastěji však v pubertě [24], [45].

2.2.8 Transepidermální ztráta vody

Zdroje [13], [25] poukazují na to, že míra TEWL v porovnání mezi dětskou a dospělou kůží se nemusí výrazně lišit, nelze však opomenout, že některé poznatky vedou k závěru, že hodnoty mohou být podobné, nižší nebo vyšší ve srovnání s dospělými [34].

Existují také rozdíly mezi jednotlivci v hodnotách TEWL, které mohou být způsobeny několika faktory [38]. Liší se v závislosti na věku a části těla. Jsou také ovlivněny vnějšími faktory, jako je vlhkost a teplota prostředí, a také fyzická aktivita, kdy nízká relativní vlhkost a fyzická aktivita mohou TEWL zvýšit [37], [46].

Biologické faktory, jako je hemodynamika, tvorba korneocytů a obsah lipidů ve *stratum corneum*, ovlivňují rychlost TEWL [38]. Potom také tření a škrábání mohou způsobit fyzické poškození kožní bariéry, což vede ke zvýšení TEWL [47]. Je možné tvrdit, že porodní hmotnost nemá přímý vliv na TEWL, ale zdraví novorozenci s nízkou porodní hmotností mají podstatně vyšší průměrnou míru TEWL než novorozenci s normální porodní hmotností [48]. Vysoké hodnoty TEWL svědčí o slabé nebo porušené kožní bariéře, což je běžné u ekzémů a lupénky [25]. Nízká TEWL poukazuje na dobře fungující epidermální bariéru [39]. U novorozenců dochází k regulaci pomocí *vernix caseosa*, která působí jako hydrofobní bariéra [13], [49].

V hodnotách TEWL nebyl pozorován významný rozdíl mezi dětmi, které se narodily císařským řezem ($13,4 \pm 4,6 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$) a přirozeně ($13,4 \pm 6,0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$), ani nejsou známy rozdíly na základě pohlaví [48]. Avšak zásadním faktem je to, že u předčasně narozených novorozenců jsou hodnoty výrazně vyšší než u donošených novorozenců a dospělých [39], [48]. V porovnání s jinými zdroji se hodnoty TEWL naměřené u předčasně narozených dětí, donošených i dospělých různí. Na základě uvedených dat (viz Tabulka 2) je možné tvrdit, že se jedná o případ, kdy donošení novorozenci vykazují nižší hodnoty TEWL oproti dospělým. Nižší TEWL u novorozenců vychází i z jiného zdroje [51]; hodnoty, které uvádí, se pohybují v rozmezí od 4 do $8 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$. Další zdroj [13] naopak uvádí stejné hodnoty jak u donošených novorozenců, tak i u dospělých, a to od 6 do $8 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$.

Tabulka 2 Srovnání hodnot TEWL podle věku

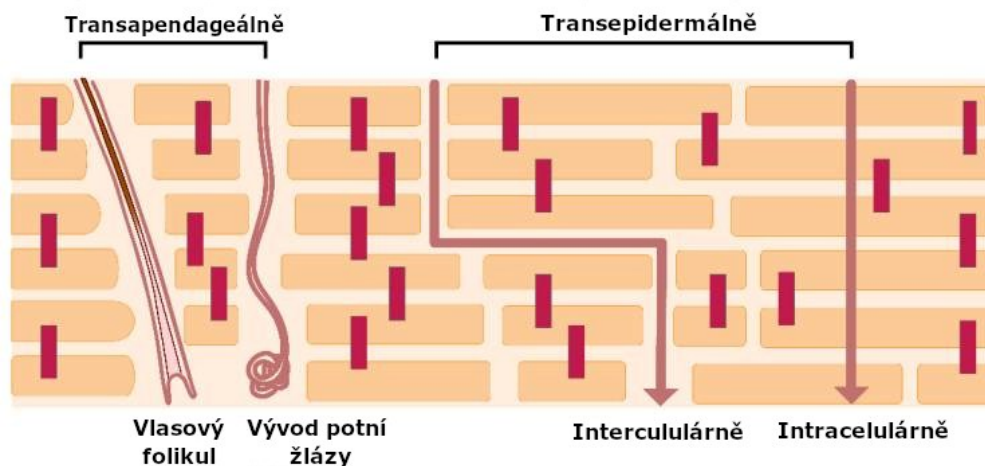
Věk	Hodnota TEWL ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$)
23. týden gestace	~ 75
26. týden gestace	~ 45
29. týden gestace	~ 17
do 34. týdne gestace	$14,0 \pm 1,6$
34.–37. týden gestace	$10,4 \pm 1,2$
od 37. týdne (donošení novorozenci)	$8,7 \pm 0,9$
Dospělí	$10,0 \pm 0,9$

(zdroj: [50])

Vyšší míru TEWL u donošených novorozenců uvádí studie [48], u které byly naměřeny hodnoty mezi $13,4 \pm 5,7 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$, a u dospělých $10,3 \pm 3,4 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$.

2.2.9 Perkutánní absorpce

Molekuly látky mohou přes rohovou vrstvu prostupovat dvojím způsobem, a to transepidermální nebo transapendageální cestou (viz Obrázek 3). V případě transepidermálního prostupu látek jde o absorpci molekul přímo skrz vrstvy *epidermis*, a to buď intercelulární nebo intracelulární cestou, molekuly tedy prostupují mezi buňkami nebo skrz buňky [13]. Mezibuněčné prostory mezi keratinocyty v rohové vrstvě obsahují jedinečnou směs lipidů a hygroskopických látek, což umožňuje průnik jak lipofilních, tak hydrofilních látek. Penetrace látek skrz buňky je řízena fyzikálními zákony difuze přes biologické membrány [28], [52]. Transapendageální absorpce zahrnuje průnik molekul přes vlasové folikuly nebo vývody potních žláz [13], [52]. Počet vlasových folikulů na plochu 1 cm^2 je u novorozenců vyšší než u dospělých, což zvyšuje riziko hlubšího pronikání látek aplikovaných na kůži [53].



Obrázek 3 Perkutánní absorpce

(zdroj: [13])

Některé studie uvádějí [13], že prostup molekul kůží u donošených novorozenců a kojenců je podobný jako u dospělých. Existují však faktory, které mohou narušit kožní bariéru a ovlivnit perkutánní absorpci u novorozenců a kojenců [28], [52].

Absorpci kůže ovlivňuje několik faktorů, včetně fyzikálně-chemických vlastností látek, vehikul a podmínek dávkování, také ale biologické charakteristiky kůže, jako je tloušťka, a další biologické faktory, které zahrnují anatomické místo, věk a průtok krve. Tenčí *epidermis* a *stratum corneum* u dětí vedou ke kratší cestě pro permeaci [28].

Mezi rizikové faktory pak patří vyšší poměr plochy povrchu kůže k tělesné hmotnosti, pomalý metabolismus a používání plen [13]. Kojenci, kteří mají velkou plochu těla v poměru k jejich hmotnosti v kombinaci s tenkou rohovou vrstvou, jsou obzvláště náchylní k narušení kožní bariéry a perkutánní absorpci látek [54]. Zvýšený obsah vody v pokožce také zvyšuje její propustnost [55]. Předčasně narození novorozenci s narušenou funkcí kožní bariéry jsou vystaveni vyššímu riziku expozice chemickým látkám [13].

3 PÉČE O DĚTSKOU POKOŽKU

Na základě uvedených odlišností lze soudit, že dětská pokožka vyžaduje specifickou péči, kterou je třeba přizpůsobit jedinečným potřebám dítěte v každém věku [56]. Pro podporu fyziologické funkce dětské pokožky a snížení rizika jejího poškození je podstatná správná hygiena a použití kvalitní dětské kosmetiky [20]. Správná péče o dětskou pokožku je zásadní pro zdraví dítěte, protože může zvýšit její obranyschopnost a předcházet rozvoji kožních onemocnění [14]. Cílem péče o kůži novorozence je zamezit fyzikálnímu poškození kůže, omezit TEWL, zachovat termostabilitu a zabránit infekci [14], [51]. Důležitou roli sehrává udržení čistoty, avšak nadměrná hygiena a nepřiměřené používání parfemovaných kosmetických přípravků mohou být stejně škodlivé jako nedostatečná hygiena [56].

Péče o dětskou pokožku zahrnuje několik důležitých aspektů, které je třeba zohlednit v každodenní rutině při koupání, v rámci hydratace a ochrany před sluncem. Patří mezi ně citlivost dětské pokožky, která je náchylnější k podráždění a infekcím, správná péče o dětskou pokožku, která je důležitá pro prevenci problémů, jako jsou vyrážky, ekzémy a suchost. Se správnou péčí pak souvisí i volba vhodných produktů, které by neměly obsahovat dráždivé látky [57].

Pravidelná hydratace je nezbytná pro zachování pružnosti pokožky, zabránění jejímu vysušení a šupinatění. Hydratační krémy by měly být aplikovány alespoň jednou denně, případně častěji, pokud je pokožka suchá [34]. Ochrana před sluncem je dalším klíčovým prvkem péče o dětskou pokožku. Používání opalovacích krémů je zásadní, avšak samo o sobě neposkytuje dostatečnou ochranu. Je třeba také používat ochranné oděvy, klobouky a vyhýbat se nadměrnému vystavení slunci, zejména v době s vyšší mírou UV záření [57]. Celkově je důležité přizpůsobit péči o dětskou pokožku jejím dynamickým vlastnostem a měnícím se potřebám v průběhu prvních let života [26].

Vývoj dětské kosmetiky se zaměřuje na hygienické výrobky, které poskytují základní péči, jako je čištění a ochrana. Tyto produkty musí splňovat přísné bezpečnostní normy [59].

Při výběru dětské kosmetiky je důležité, aby produkty udržovaly pokožku hydratovanou a pružnou, zajišťovaly volné dýchání pokožky a měly protizánětlivé účinky [60]. Produkty by také neměly obsahovat žádné alergizující složky a měly by být hypoalergenní [34], [60].

3.1 Hygienické návyky

Koupání je jedním z prvních kroků v péči o čistotu dítěte, které rodiče zavádějí. První koupel novorozence by měla odstranit nežádoucí látky, jako je krev a smolka, ale zbytky vrstvy *vernix caseosa* by měly zůstat neporušené [62], [63]. Koupání ihned po narození může vést k podchlazení, respiračním potížím a zvýšená spotřeba kyslíku, proto by mělo být odloženo, dokud se životní funkce a tělesná teplota dítěte nestabilizují [63], [64]. Světová zdravotnická organizace (WHO) nedoporučuje koupat novorozence v prvních šesti hodinách po narození [62].

Doporučení ohledně frekvence a způsobu koupání se často liší a mohou být protichůdná. Některé zdroje se přiklání ke koupání jednou i za několik dní, jak vychází ze studií Asociace sester pro zdraví žen, porodních asistentek a neonatologických sester (AWHONN), zatímco Národní institut pro zdraví a klinickou kvalitu (NICE) naopak doporučoval každodenní koupání [61]. U kojenců se doporučuje koupání 2–3krát týdně, aby se zabránilo nadměrnému vysoušení pokožky [34]. Ideální teplota vody je 37–38 °C a koupel by měla trvat 5–10 minut [51], [65]. Použití emolientů může zlepšit stav pokožky a snížit TEWL. Mýdla a čisticí prostředky by se měly používat opatrně, aby nedošlo k podráždění pokožky [26]. Při koupání kojence je důležité dodržovat i bezpečnostní opatření, jako je umístění vany na bezpečném místě a neponechávání dítěte bez dozoru. Po koupání by mělo být dítě ihned přikryto suchým ručníkem a osušeno [66]. Starší kojenci a batolata, kteří tráví čas ležením, by měli být každý den důkladně omýváni, ideálně krátkou sprchou. Pro děti v předškolním a školním věku je sprchování také nejhygieničtější způsob mytí, přičemž koupel se doporučuje provádět 1–2krát týdně [20].

Po koupání je důležité věnovat zvláštní pozornost plenkové oblasti, kde kůže uzavřená plenkou může být nadměrně vlhká [13]. Pravidelné přebalování je nezbytné pro ochranu citlivé dětské pokožky před močí a stolicí [53]. Malým dětem při nesprávné péči o intimní partie hrozí vznik opruzenin a infekcí, což může vést k plenkové dermatitidě, svědčící o zanedbané hygieně. Plenková dermatitida je častý kožní problém u kojenců, který vzniká kvůli nadměrné vlhkosti pokožky způsobené nošením plenek a kontaktem s močí a stolicí, což vede k vyššímu pH kůže v oblasti plen, podráždění a zhoršení bariérové funkce kůže [13], [53]. Změna pH kůže navíc umožňuje růst mikroorganismů, včetně druhů *Candida*, *Staphylococcus* a *Streptococcus* [53]. Tření mezi plenkou a vlhkou pokožkou, zejména v oblasti genitálií, hýždí a kožních záhybů, může vést k dalšímu podráždění pokožky, a to se projevuje v podobě erytému, šupinatění a v závažných případech jako vředy [13],

[53]. Důkladná péče o plenkovou oblast je proto nezbytná pro prevenci těchto problémů a zahrnuje několik klíčových kroků. Prvním krokem je pravidelná výměna plenek, která pomáhá udržovat pokožku suchou a čistou [56]. Používání plenek může narušit funkci kožní bariéry, proto je důležitá jejich pravidelná výměna, jemné čištění, hydratace, vhodné oblečení a kontrola prostředí, kdy mírná úroveň vlhkosti a příjemná pokojová teplota jsou důležité pro prevenci nadměrného vysoušení pokožky a jejího podráždění [13], [34].

K čištění pokožky se používají různé prostředky, včetně vody, mýdla, tekutých čistících prostředků a dětských ubrousků [13]. Voda však sama o sobě není dostatečně účinná při odstraňování exkrementů, proto se často používají dětské čistící ubrousky, které optimalizují pH, snižují TEWL a zmírňují zarudnutí. Ubrousky s kyselým pH jsou účinnější než voda při čištění perinea a hýždí, avšak jejich použití může vést k odstranění lipidového filmu kůže a způsobit senzibilizaci [54].

Jedním z dalších znaků správné hygieny je i ústní hygiena, která by měla patřit do každodenní rutiny už po prvním prořezání zubů, aby se předešlo tvorbě zubních kazů [59], [67]. V rámci návyků osobní hygieny nelze opomenout ani postupné učení mytí rukou, a to zejména u dětí, které často dávají ruce do úst [26].

V období puberty, kvůli zvýšené aktivitě mazových a potních žláz, dochází k mnoha hormonálním změnám, které se poté projevují i ve specifické péči v tomto období. Zvýšená produkce mazu může mít za následek již zmíněnou tvorbu akné, může však způsobovat i mastný vzhled pleti a vlasů. Zvýšená aktivita potních žláz pak způsobuje pocení [53], [68]. Proto je i v pubertě důležitá péče o celkovou tělesnou hygienu, která by měla pokračovat i nadále s věkem. Toto období zahrnuje pečlivější starost o pleť, která obnáší její každodenní čištění a používání vhodných produktů. Samozřejmostí by mělo být i pravidelné sprchování a mytí vlasů, čímž by se mělo předejít tvorbě lupů [20], [53].

3.2 Kosmetická péče

Dětská kosmetika je speciálně vyvinutá pro citlivou pokožku dětí [69]. Přípravky by měly být formulovány tak, aby byly eliminovány dráždivé látky a alergenů a bylo zabráněno i mikrobiální kontaminaci [13]. Při formulaci se věnuje zvláštní pozornost ochraně kožní bariéry a udržení přirozeného pH pokožky [54]. Čistící prostředky by měly mít neutrální nebo mírně kyselé pH, aby nedošlo k narušení rovnováhy pokožky, a obsahovat pouze bezpečné konzervační látky [26]. Bezpečnost dětských kosmetických výrobků je zajištěna použitím surovin s vysokou chemickou a mikrobiologickou čistotou. Barviva

a vonné látky by měly být udržovány na nízké úrovni, stejně jako koncentrace konzervačních látek, aby se minimalizovalo riziko kontaminace a šíření mikroorganismů. Navíc musí být obaly navrženy tak, aby minimalizovaly riziko náhodného požití, například využitím bezpečnostních uzávěrů [59]. Zvláštní pozornost je věnována péči o pokožku novorozenců, kde je důležité chránit integritu kožní bariéry a udržovat přirozené pH. Kojenecká pokožka je náchylná k vysušení a podráždění, což zvyšuje riziko dermatitid, a proto jsou produkty pro tuto věkovou skupinu důkladně testovány z hlediska podráždění a bezpečnosti pro oči [54].

Díky moderním technologiím a novým surovinám se dětská kosmetika dnes rozšiřuje nad rámec základního čištění a hydratace. Produkty mohou poskytovat další funkce, jako je ochrana před slunečním zářením nebo řešení specifických kožních problémů [53]. Produkty, jako jsou čisticí mléka, hydratační krémy či sunscreensy, se obvykle aplikují na celé tělo. Proto je důležité přesné dávkování, aby se zabránilo nežádoucí nadměrné absorpci aktivních složek [13], [53].

Celkový přístup ke kosmetické péči dětí předpokládá individuální výběr přípravků, které nejen zabezpečí důležitou ochranu a hydrataci, ale také podpoří obnovu přirozené bariérové funkce pokožky. Pečlivě navržené formulace pomáhají minimalizovat riziko podráždění a poskytují dlouhodobou ochranu, čímž podporují celkové zdraví dětské pokožky [69].

3.2.1 Kritéria pro formulování kosmetických přípravků

Formulování dětských kosmetických přípravků vychází z nejnovějších vědeckých poznatků o bezpečnosti a kompatibilitě [70]. Hlavním požadavkem je absolutní bezpečnost, což zahrnuje použití surovin, které jsou nejen účinné, ale také neškodné a bez toxikologických rizik [71]. Pravidelné analýzy surovin jsou nezbytné pro zajištění vysoké kvality finálních produktů [70]. Výrobky pro děti musí splňovat nejpřísnější bezpečnostní normy, aby byly bezpečné i pro nejcitlivější pokožku po celou dobu jejich trvanlivosti [71]. Hodnocení rizik dětských výrobků na základě expozice uvedené v technické dokumentaci je nezbytné pro uvedení nezávadné dětské kosmetiky na trh, přičemž za kvantitativní analýzu rizik nese odpovědnost výrobce [72]. Bezpečnost hotového produktu je posuzována na základě toxikologického hodnocení surovin, kdy se bere v úvahu jeho možné použití [70].

Pro zajištění kvality výrobků je zásadní správná výrobní praxe (SVP). Zahrnuje udržování čistoty výrobního prostoru, používání vysoce kvalitních materiálů a správného vybavení. Nádoby a pomůcky používané k míchání by měly být neustále čisté a suché, musí být čištěny a dezinfikovány pravidelně podle definovaných postupů, aby se zabránilo kontaminaci. Kontrola surovin a výrobních procesů musí být v souladu s požadavky správné výrobní praxe a veškerý personál musí být odpovídajícím způsobem vyškolen. Dodržování těchto pokynů zajišťuje, že výsledné produkty jsou bezpečné a kvalitní [70], [71], [73]. Správná výrobní praxe nejen zajišťuje bezpečnost a kvalitu kosmetických přípravků, ale také umožňuje výrobcům poskytovat pravdivá a podložená tvrzení o jejich účinnosti a složení. Transparentnost těchto tvrzení je zásadní pro důvěryhodnost značky i spokojenost spotřebitelů. Tato tvrzení vychází z nařízení Komise (EU) č. 655/2013 a jsou pro ně stanovena jistá společná kritéria, která zahrnují: dodržování právních předpisů, pravdivost, důkazní prostředky, poctivost, čestnost a přijímání informovaných rozhodnutí [74], [75].

Každé tvrzení o kosmetickém produktu, ať už se týká jeho bezpečnosti, účinnosti nebo složení, musí být podloženo odpovídajícími vědeckými důkazy a testováním [76]. Z tohoto důvodu jsou důležité nejen správné výrobní procesy, ale i samotné složení přípravku [77]. Výběr surovin, jejich koncentrace a komptabilita přímo ovlivňují i to, jaká tvrzení mohou být u produktu použita a zda jsou skutečně oprávněná [71], [78]. Složení přípravku musí být i v souladu s legislativními normami a podléhá tak Evropskému nařízení o kosmetických produktech (ES č. 1223/2009), které stanovuje jasná pravidla pro výběr složek, jejich bezpečnostní limity a zákaz určitých látek, zejména v dětské kosmetice, kde je nutné zajistit maximální ochranu citlivé pokožky [70], [79].

Určité látky, které mohou představovat riziko pro zdraví, jsou v dětské kosmetice výhradně zakázány. Patří mezi ně některé konzervanty, potenciální alergenů či hormonálně aktivní látky. Mezi hlavní látky, jejichž použití je zakázáno nebo výrazně omezeno se řadí například: formaldehyd, parabeny, triclosan, sodium lauryl sulfát (SLS) nebo ftaláty [80].

Washington State Department of Ecology provedlo několik studií [81], [82], [83] zaměřených na přítomnost škodlivých chemikálií, jako jsou formaldehyd, parabeny a ftaláty v dětských produktech. Tyto studie měly za cíl vyhodnotit dodržování zákona o bezpečných dětských produktech a zjistit možné výskyty těchto chemikálií v dětských výrobcích. První studie [81] byla zaměřená na přítomnost formaldehydu v dětských produktech. Formaldehyd je klasifikován jako karcinogen a může způsobit podráždění kůže, očí a dýchacích cest.

Výsledky ukázaly, že formaldehyd byl nalezen přibližně u 41 % testovaných produktů. Jeho koncentrace byly ale nízké, z čehož vyplývá, že riziko expozice je relativně malé. Navíc veškeré konečné výrobky obsahující látky Přílohy V – Seznam konzervačních přísad povolených v kosmetických přípravcích [76], z nichž se uvolňuje formaldehyd, se označí upozorněním „uvolňuje formaldehyd“, jestliže celková koncentrace formaldehydu uvolněného v konečném výrobku překročí 0,001 % (10 ppm), bez ohledu na to, zda konečný výrobek obsahuje jednu či více látek uvolňujících formaldehyd. Druhá studie [82] se zabývala přítomností parabenů v dětských produktech, ve kterých byl analyzován často ve vysokých koncentracích. Parabeny jsou známé svou estrogenní aktivitou, což znamená, že mohou ovlivnit hormonální systém a jsou spojovány se zvýšeným rizikem hormonálně podmíněných onemocnění. Nejčastěji detekovaným parabenem byl methylparaben, který se vyskytoval v 69,7 % vzorků, druhým nejčastěji vyskytujícím se byl propylparaben v 60,3 % vzorků. Nejvyšší množství parabenů v hodnotě až 78 % bylo nalezeno v barvách na obličej. Poslední studie [83] zkoumala přítomnost ftalátů v dětských produktech a obalech výrobků. Studie prokázala, že ftaláty se běžně vyskytují v nízkých koncentracích. Vysoké koncentrace však obsahovaly obaly dětských produktů. Ftaláty mohou narušovat hormonální systém tím, že imitují přirozené hormony v těle. Jsou spojovány se snížením hladiny testosteronu, poruchami reprodukce a předčasným nástupem puberty. Výsledky této studie zdůrazňovaly přísnější regulace obalových materiálů, aby se snížilo riziko expozice ftalátům. I přesto, že většina testovaných produktů splňovala bezpečnostní normy, výzkum zdůrazňoval přísnější regulace pro zajištění bezpečnosti dětských produktů. Podobné výsledky ze studie [84] Centra pro dětské environmentální zdraví na Kolumbijské univerzitě poukazovaly na stejnou problematiku, upozorňovaly na nedostatečnou regulaci dětské kosmetiky a doporučovaly přísnější kontrolu složení těchto produktů.

Kromě eliminace těchto nebezpečných složek je důležité zaměřit se na výběr jemných ingrediencí, hypoalergenní formulaci a vyváženost pH, které sehrávají zásadní roli v ochraně dětské pokožky. Využívají se zejména ingredience s hydratačními, zklidňujícími a regeneračními vlastnostmi. Preferovanou alternativou k potenciálně dráždivým látkám jsou přírodní a hypoalergenní složky (panthenol, měsíček lékařský, bambucké máslo, ovesný extrakt, aloe vera, mandlový olej). Mezi bezpečně používané složky v dětské kosmetice patří i látky syntetické (*Glycerin*, *Sodium Cocoyl Isethionate*, *Ethylhexylglycerin*, *Cetearylalcohol*, kaprylové/kaprinové triglyceridy, hydrolyzované proteiny).

Aby byl produkt oficiálně schválen a mohl být uveden na trh, musí před tím projít registrací. Tato registrace umožňuje kontrolu složení a bezpečnosti výrobku, což pomáhá zajistit, že kosmetické produkty odpovídají přísným normám Evropské unie. Jedním ze zásadních kroků tohoto procesu je právě registrace v Evropském portálu notifikace kosmetických přípravků (CPNP), který slouží jako databáze pro oznámení kosmetických produktů. Registraci v portálu je povinná provést odpovědná osoba a při registraci musí být poskytnuty následující informace [77], [86], [87]:

- Kategorie a název kosmetického přípravku.
- Jméno a adresa odpovědné osoby.
- Země původu (v případě dovozu).
- Členský stát, kde bude výrobek uveden na trh.
- Kontaktní údaje fyzické osoby pro případ potřeby.
- Přítomnost nanomateriálů, jejich identifikace a podmínky expozice.
- Identifikace látek kategorie CMR (látky, které jsou označeny jako karcinogenní, mutagenní nebo škodlivé pro reprodukci).
- Základní složení produktu pro lékařskou péči v případě obtíží.

3.2.2 Formy kosmetických přípravků

Kosmetické produkty se vyrábějí v různých formách podle jejich způsobu použití a aplikace. Každý typ přípravku má specifický účel – od hydratace po čištění. Mezi základní formy patří: krémy, emulze, oleje, gely a pěny. Produkty pro péči o dětskou pokožku lze rozdělit na čisticí a ochranné, nejčastěji se používají jemné krémy, oleje či hypoalergenní čisticí pěny, které minimalizují podráždění a podporují přirozenou ochranu pokožky [72]. Při výběru správné formy dětské kosmetiky je důležité již zmíněné složení a také konzistence produktu, která ovlivňuje jeho vstřebatelnost a aplikaci. Dětská kosmetika zahrnuje několik typů forem přípravků níže uvedených.

Krémy

Jedná se o emulze, které mohou být buď olej ve vodě (O/V) nebo voda v oleji (V/O). Pokud vodná fáze přesahuje 45 %, vznikají tekutější emulze O/V. Naopak, pokud je vodná fáze pod 45 %, kontinuální fáze se stává mastnou, což vede k tvorbě hustších a více okluzivních emulzí. Krémy se snadno roztírají, což zajišťuje lepší přilnavost a zároveň

zvyšuje hydratační efekt. Mnoho krémů obsahuje konzervační látky, barviva a parfémy, které mohou dráždit kůži a způsobit alergickou kontaktní dermatitidu, zejména u novorozenců a kojenců. Proto jsou bezpečnější volbou krémy bez těchto přísad. Aby se předešlo i plenkové dermatitidě a dalším dráždivým reakcím v plenkové oblasti, je nutné používat formulace, které zvyšují odolnost pokožky vůči vlhkosti [53], [88]. Pokud není pokožka poškozená, jsou vhodné O/V krémy. V případě poškození kůže je však vhodnější použít V/O krémy nebo bezvodé masti s obsahem oxidu zinečnatého [72].

Masti

Jsou to polotuhé přípravky používané lokálně, poskytující ochranné a změkčující účinky. Jsou okluzivní a díky své bezvodé bázi mají menší riziko mikrobiální kontaminace než emulze. Některé masti mají jen malé množství antimikrobiálních konzervačních látek pro extra ochranu, avšak bezvodé masti jsou obvykle schopné se konzervovat samy [89]. Bariérové masti chrání pokožku kojenců před vlhkostí a dráždivými látkami v oblasti plenek. Tyto masti lze aplikovat při každé výměně plenky, aby se předešlo dermatitidě. Většina těchto přípravků obsahuje oxid zinečnatý a vazelínu [54].

Oleje

Podporují posílení epidermální bariéry dětské pokožky a snížení TEWL. Oleje pro dětskou pokožku musí být průhledné, bez barviv, cizích částic a nečistot, a nesmí obsahovat vodu, aby při 20 °C nevytvářely zákal. Neměly by se však používat esenciální oleje u dětí do dvou let, protože mohou způsobit problémy s centrálním nervovým systémem a dýcháním, zvláště pokud jsou aplikovány na obličej nebo v jeho blízkosti [59]. Mezi nejčastěji používané oleje patří minerální oleje a rostlinné oleje, jako například mandlový, slunečnicový nebo bambucké máslo, ty pomáhají udržovat její integritu a hydrataci [32], [53]. Mohou však obsahovat potravinové alergenů, což může vést k senzibilizaci a alergickým reakcím [90]. Minerální oleje jsou stabilní a tvoří voděodolnou bariéru, která snižuje ztrátu vody z pokožky [53].

Gely, pěny a mýdla

Do této kategorie lze zahrnout čisticí produkty, které jsou formulovány, tak aby jemně a efektivně odstraňovaly nečistoty. Mezi tyto přípravky patří sprchové gely, pěny do koupele a šampony. Tekuté gely jsou praktické, ale jejich používání by mělo být mírné. Ideální mycí gel by měl být jemný, bez parfemace a s neutrálním nebo mírně kyselým pH. Neměl by dráždit kůži ani oči dítěte, ani narušovat ochranný kyselý plášť pokožky. Použití tekutého

mycího přípravku se změkčovadlem může poskytnout dodatečnou ochranu proti vysušení pokožky kojence a dítěte. Kromě toho je důležité zmínit také mýdla, která se používají pro mytí dětské pokožky. Tuhá mýdla mají dobré detergentní a emulgační vlastnosti, ale jejich zásadité pH může narušit lipidovou vrstvu dětské pokožky, což způsobuje její vysušení. Mýdla na bázi glycerinu mohou absorbovat vodu z pokožky a tím může způsobit suchost a podráždění. Lepší volbou jsou syndety, též syntetické detergenty. Mají neutrální nebo mírně kyselé pH, nízkou pěnivost a způsobují minimální podráždění [88]. Dětské šampony by měly být jemné a nedráždit pokožku hlavy. Hodnoty pH by se měly pohybovat v rozmezí od 7,0 do 8,5 [59]. Vyšší viskozita produktu může také zabránit jeho stékání do očí. Aby se zabránilo kontaminaci, je nutné přidávat konzervační látky kvůli obsahu vody v emulzích. Mohou být však dráždivé, proto se také přidávají zklidňující a protizánětlivé přísady, jako jsou rostlinné extrakty (např. heřmánek, měsíček lékařský, aloe vera) [53].

Ubrousky

Jednorázové dětské ubrousky se používají k setření dětské pokožky bez oplachování a jsou tvořeny jednorázovým hadříkem namočeným ve vodném roztoku povrchově aktivních látek nebo emulzi obohacené o změkčovadla, bez pěnícího účinku. Obsahují neiontové povrchově aktivní látky a amfoterní látky. Jsou jemné a dobře tolerované dětskou pokožkou, včetně citlivé pokožky nebo pokožky s dermatitidou. Neměly by v sobě mít silně dráždivé látky, jako je alkohol a vůně, které nebyly testovány na alergické reakce [53].

3.2.3 Hodnocení bezpečnosti

Před uvedením kosmetiky na trh musí každý produkt projít důkladným bezpečnostním hodnocením. Důležitým dokumentem tohoto procesu je Zpráva o bezpečnosti, kterou má na starost odpovědná osoba, většinou výrobce nebo dovozce. Tento dokument představuje jeden ze základních kroků k zajištění toho, že kosmetický přípravek splňuje přísné požadavky na bezpečnost a je vhodný pro citlivou dětskou pokožku. Zahrnuje provedení bezpečnostního hodnocení na základě dostupných informací a následné sestavení zprávy o bezpečnosti kosmetického přípravku. Zpráva o bezpečnosti se skládá ze dvou částí. První část zahrnuje informace o bezpečnosti kosmetického přípravku, včetně jeho složení, fyzikálních a chemických vlastností, mikrobiologické kvality, nečistot, způsobu použití, expozice, toxikologického profilu a nežádoucích účinků. Druhá část se zaměřuje na hodnocení bezpečnosti, obsahuje závěry hodnocení, varování a pokyny k použití, vysvětlení a údaje o hodnotiteli [76], [91], [92].

U dětí mladších tří let je zvýšené riziko citlivosti na některé toxické účinky chemických látek. Je tedy nutné důkladně prověřovat bezpečnost kosmetických přípravků určených pro děti této věkové kategorie. Proto podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1223/2009 o kosmetických přípravcích musí kosmetické produkty pro děti mladší tří let projít specifickým posouzením. Zdravotní riziko, které může kosmetický přípravek představovat pro kojence, závisí jak na jeho toxických vlastnostech, tak i intenzitě a druhu expozice [93]. Hodnocení bezpečnosti přináší několik zásadních výzev, zejména pokud jde o měření dermální absorpce u kojenců. Kvůli vyššímu poměru povrchu kůže k tělesné hmotnosti a nezralé kožní bariéře u dětí se předpokládá, že expozice u kojenců je vyšší než u starších dětí a dospělých. Použití narušené kůže může být efektivním způsobem, jak simulovat nedostatečně vyvinutou bariérovou funkci, podobně jako u předčasně narozených dětí. Vyšší míra expozice u kojenců znamená, že pokožka je citlivější na pronikání látek a také náchylnější k vnějším vlivům, včetně mikrobiální kontaminace. Je proto důležité zajistit mikrobiologickou stabilitu, a tak i bezpečnost kosmetického přípravku během používání. Je tedy nezbytné testování konzervační účinnosti, které umožňuje ověřit, zda produkt dokáže účinně bránit růstu nežádoucích mikroorganismů a zachovat kvalitu po celou dobu používání [72], [78].

Konzervační účinnost se ověřuje pomocí mikrobiologických testů na produktech, které jsou skladovány za různých podmínek. Tyto podmínky zahrnují cykly zmrazování a rozmrazování, skladování při 5 °C, při pokojové teplotě ve tmě, při pokojové teplotě s UV světlem a při 40 °C. Produkty jsou takto pravidelně kontrolovány a hodnoceny, aby se zjistily změny v jejich fyzikálních nebo senzorických vlastnostech. Zajištění konzervace dětských kosmetických přípravků je obzvláště důležité, zejména u produktů používaných v oblasti plenek, kde je vysoké riziko přítomnosti fekálních mikroorganismů, jako je *Escherichia coli* [71]. Odpovědná osoba hodnotící bezpečnost by měla také zajistit potřebné informace o toxicitě nečistot a zahrnout je do hodnocení bezpečnosti produktu, protože přítomnost nežádoucích látek může taktéž ovlivnit bezpečnost konečného výrobku [93].

Úřední laboratoře kontroly pro kosmetické přípravky provedly rozsáhlou kontrolní studii [94] zaměřenou na kosmetické produkty pro děti a dětskou péči. Cílem této studie bylo zjistit míru dodržování legislativních požadavků v evropských zemích. Studie odhalila, že 7 % běžných dětských pečujících produktů nesplňovalo požadavky, zatímco u dětských líčidel nesplňovalo normy až 34 % vzorků. Nejhorší výsledky vykázaly kosmetické sady, kde bylo 47 % vzorků nevyhovujících. Mezi nejčastější problémy patřila přítomnost

zakázaných konzervačních látek, vysoký obsah olova v některých dětských líčidlech, přítomnost karcinogenních nitrosaminů, použití nepovolených barviv a nedeklarované alergenů. Zvláště problematické jsou výrobky pocházející z mimoevropských zemí, kde kontrola kvality není vždy dostatečná. Studie tak ukazuje, že dětská kosmetika často neprochází dostatečnou kontrolou, protože řada produktů, zejména dekorativní kosmetika, obsahuje nebezpečné látky, což může představovat zdravotní rizika.

Obal kosmetického produktu je také zásadní pro jeho bezpečnost, protože chrání přípravek před vnějšími vlivy, což přispívá k jeho stabilitě a zachování kvality [93]. Kromě toho musí být obal navržen tak, aby neovlivňoval vlastnosti produktu a aby byl bezpečný i pro uživatele. V případě dětí, které mají tendenci vkládat předměty do úst, je velice nebezpečné, když obalový materiál obsahuje škodlivé látky, protože tak může dojít k jejich expozici, což představuje zdravotní riziko. Obal by měl být také navržen tak, aby se předešlo požití jeho součástí. Proto je důležité, aby obaly produktů neobsahovaly snadno oddělitelné nebo drobné části, které by mohly představovat riziko spolknutí nebo vdechnutí. Taktéž je třeba zajistit, aby měl produkt ventil pro kontrolované dávkování, který umožní uvolnit jen malé množství produktu, a zároveň by měl obal mít bezpečné uzavírání, které dítěti zabrání otevření, a tak možnému kontaktu dítěte s větším množstvím přípravku [59]. To vychází i ze studie [84] Centra pro dětské environmentální zdraví na Kolumbijské univerzitě, která zjistila, že 62 % dětí ve výzkumu si kosmetické přípravky aplikovalo samo. Přibližně 31 % těchto dětí také nechtěně produkt požilo, což zdůrazňuje zvýšené riziko expozice chemikáliím.

3.2.4 Kosmetické přípravky podle způsobu použití

Podle jednotné definice o kosmetických produktech jsou kosmetické přípravky určeny k čištění, parfemaci, změně vzhledu, ochraně, udržování v dobrém stavu nebo k úpravě tělesných pachů [76]. Jak bylo již dříve uvedeno v kapitole Formy kosmetických přípravků, dětská kosmetika se převážně dělí na produkty určené k čištění nebo k ochraně. Výrobky lze však dále rozdělit podle místa použití (pleť, tělo, vlasy) nebo způsobu použití, kde se může jednat o oplachovou a bezoplachovou kosmetickou péči, dekorativní kosmetiku nebo kosmetiku určenou ke speciální péči a ochraně [95].

Oplachová kosmetika zahrnuje produkty, které slouží k odstranění nečistot a potu a po krátkém kontaktu s pokožkou se smývají. V rámci dětské kosmetiky jsou nejběžnější přípravky pro mytí pokožky, koupelové produkty a šampony [96]. Jednou z častých složek

oplachových kosmetických produktů pro děti je *Cocamidopropyl Betaine*. Jedná se o amfoterní povrchově aktivní látku a ačkoli je tato látka zařazena mezi šetrnější tenzidy k pokožce, byla identifikována jako potenciální alergen, který může způsobit alergickou kontaktní dermatitidu [97]. Je také nutné zmínit vlasovou péči, která se stává pravidelnou součástí s přibývajícím věkem dětí. V pubertě, jak již bylo zmíněno, dochází ke zvýšené produkci kožního mazu, což může způsobit mastnější vlasy u pokožky hlavy. Proto je doporučováno používat šampony bez silikonů nebo olejů, které mastnou povahu vlasů mohou ještě podpořit [98]. Při nadměrné produkci mazu může dojít k vyššímu množení kvasinek rodu *Malassezia*, které se na pokožce hlavy vyskytují, to může vést k podráždění pokožky a zvýšené tvorbě lupů. V takovém případě je důležité použít šampon s aktivními složkami, které redukují růst těchto kvasinek. Mezi aktivní látky, které pomáhají v případě tohoto problému patří: pyrithion zinečnatý, kyselina salicylová, deriváty imidazolu, kyselina glykolová, steroidy, pirokton olamin [85].

Bezoplachová kosmetika je skupina přípravků, které zůstávají na pokožce po aplikaci a nevyžadují oplachování. V dětské péči mají tyto produkty významnou roli, protože umožňují stálou hydrataci, ochranu a péči o citlivou dětskou pokožku. Mezi nejčastěji používané přípravky patří tělové a obličejové krémy a vlhčené ubrousky [80]. Při jejich výběru je důležité zaměřit se na složení a bezpečnost používaných látek. V přípravcích, jako jsou krémy určené na plenkovou oblast, se často vyskytují parabeny, které slouží jako konzervanty. Použití těchto látek v dětské kosmetice může být problematické, protože u kojenců do šesti měsíců nelze vyloučit rizika spojená s jejich nevyvinutým metabolismem a slabší kožní bariérou. Proto je lepší se takovými látkám v dětské kosmetice vyhnout [72]. K hydrataci a ochraně pokožky se využívají již zmíněné přírodní oleje, které však mohou obsahovat potravinové alergeny. I přesto, že tyto přípravky přicházejí do kontaktu s pokožkou po delší dobu, obsahují často více alergizujících složek než jiné produkty [90].

Další uvedenou skupinou jsou přípravky pro speciální péči, kam lze zařadit sunscreeny nebo přípravky pro péči o aknézní pleť [92]. Pokud jde o jejich účinnost, tak žádný z nich neposkytuje úplnou ochranu před UV zářením. Snižují riziko poškození kůže, ale nenahrazují další ochranná opatření, jako je omezení času stráveného na slunci. Výběr vhodného ochranného krému pro kojence a batolata je obzvlášť náročný. Dětské opalovací krémy musí poskytovat účinnou ochranu před sluncem, být šetrné k pokožce i očím a zároveň poskytovat alespoň základní úroveň ochrany proti UVA záření. Fotostabilita a snadné roztírání jsou klíčové vlastnosti, zatímco průhlednost a odolnost proti vodě hrají

méně významnou roli [99], [100]. Je důležité dbát na riziko podráždění očí, protože kojenci si často vtírají takové krémy do očí nebo jejich okolí [53]. Produkce slz u kojenců ještě není plně vyvinutá a reflexní mrkání, které chrání oči, se vyvíjí až během prvního roku života. To znamená, že jejich oči jsou citlivější na podráždění [53], [100]. Opalovací krémy by neměly vzbuzovat dojem, že poskytují dostatečnou ochranu pro kojence a malé děti. Doporučuje se chránit děti především prostředky jako je klobouku, dlouhé rukávy nebo stínění, zejména u kojenců do 6 měsíců [99]. U starších dětí Americká akademie pediatrii doporučuje aplikaci sunscreenů až od 6 měsíců věku [42], [100]. Do 2 let je vhodnější volit krémy s fyzikálními filtry, které mají nižší riziko alergických reakcí [58]. Poskytují ochranu proti UVA i UVB záření a jsou velmi bezpečné, protože pronikají pouze do horní vrstvy pokožky [53], [58]. Jsou fotostabilní a nezávislé na základu krému proti slunění [53]. Pro dosažení jeho maximální účinnosti je důležitá správná aplikace. Sunscreen by měl být aplikován na celé tělo před vystavením slunci, poté znovu každé 4 hodiny, nebo častěji při nadměrném pocení či po kontaktu s vodou. Doporučené množství je 2 mg/cm² pokožky [58]. Použití menšího množství může snížit jeho účinnost až o dvě třetiny [99]. Hlavní složky dětských sunscreenů zahrnují anorganické filtry, jako je oxid titaničitý a oxid zinečnatý [53], [58]. Tyto složky nedráždí pokožku, nejsou fotosenzibilizující a nepronikají za rohovou vrstvu kůže, což zaručuje jejich vysokou bezpečnost [58]. Evropská komise doporučuje, aby ochranné krémy proti slunci byly označovány podle úrovně ochrany jako „nízká“, „střední“, „vysoká“ a „velmi vysoká“. Každá z těchto úrovní ochrany splňuje standardizované požadavky na ochranu před UVB i UVA zářením. Minimální úroveň ochrany proti UVA by měla být alespoň jedna třetina UVB ochranného faktoru [99].

Stejně jako je důležité chránit pokožku před slunečním zářením pomocí opalovacích krémů, je podstatná i péče o pleť náchylnou k akné. Akné je častý kožní problém, který se vyskytuje hlavně u dospívajících. Kosmetické a dermatologické produkty určené k léčbě akné prošly v průběhu času vývojem [85]. Některé z těchto čisticích a bezoplachových přípravků obsahují benzoylperoxid, kyselinu salicylovou, alfa-hydroxykyseliny, polyhydroxykyseliny, retinol nebo síru. Úřad pro kontrolu potravin a léčiv stanovuje přísné normy pro produkty určené k léčbě akné – tyto produkty musí obsahovat některou z uvedených účinných látek. Mnoho dalších kosmetických výrobků však používá marketingové výrazy jako „čisticí“ nebo „zlepšující stav pleti“, aniž by měly oficiální schválení jako léčiva. Kromě běžných kosmetických přípravků se dnes používají i mechanické metody, jako jsou čisticí kartáčky, exfoliační polštářky nebo peelingové

masky. Stále populárnější jsou také přírodní alternativy, jako je tea tree olej nebo výtažky z heřmánku [89].

ZÁVĚR

Péče o dětskou pokožku představuje komplexní problematiku, která vyžaduje znalost anatomických i fyziologických vlastností dětské kůže. Pouze tak lze zvolit správné metody ochrany a vhodné kosmetické postupy. Prevence je důležitým prvkem péče o dětskou pokožku. Zahrnuje ochranu před vnějšími faktory, jako je UV záření nebo agresivní chemické látky obsažené v některých kosmetických produktech a jejich obalech.

Dětská kůže se od kůže dospělých výrazně odlišuje jak svou strukturou, tak i funkcemi. Tyto rozdíly ovlivňují výběr kosmetických produktů a hygienických postupů, které je třeba přizpůsobit specifickým potřebám dětí v různých fázích jejich vývoje. Veškeré funkce jako je bariérová funkce, hydratace, imunologická funkce, kyselost kožního pláště, fotoprotekce, sebaceózní aktivita a perkutánní absorpce, vykazovaly jasné rozdíly. Avšak v případě TEWL nebyly zcela jasné, kdy hodnoty mezi narozenými dětmi a dospělými byly prezentovány jako různorodé; někdy se shodovaly, ale byly i nižší nebo vyšší. Jasné rozdíly vykazovaly pouze hodnoty u předčasně narozených dětí, které byly vždy vyšší.

Při formulaci kosmetických produktů pro děti je nezbytné zohlednit jejich specifické potřeby a zároveň přísně dodržovat legislativní požadavky a bezpečnostní normy. Formulované kosmetické přípravky by měly respektovat přirozené vlastnosti dětské kůže a podporovat její zdravý vývoj, udržovat vhodnou hodnotu pH, nenarušovat kožní bariéru a obsahovat minimální množství škodlivých látek. U dětské pokožky je důležité věnovat pozornost plenkové oblasti, která je kvůli zvýšené vlhkosti velmi citlivá, a tak i náchylná k plenkové dermatitidě, pokud není použita správná hygienická a kosmetická péče.

Regulace dětské kosmetiky je zásadní pro ochranu zdraví a kvalitu produktů. Je podstatné dodržovat tyto právní předpisy, aby se minimalizovala rizika spojená s absorpcí látek přes kůži a zajistila maximální ochrana dětské pokožky. Ačkoli podle platné evropské legislativy musí kosmetické produkty pro děti mladší tří let projít specifickým posouzením, studie zjišťují, že dětská kosmetika často nepodléhá dostatečně přísné kontrole. Z toho vyplývá, že by produkty dětské kosmetiky měly podléhat přísnějším regulacím.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Total Fertility Rate 2025*. Online. In: World Population Review. C2025. Dostupné z: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/total-fertility-rate>. [cit. 2025-04-19].
- [2] *Birth Rate by Country 2025*. Online. In: World Population Review. C2025. Dostupné z: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/birth-rate-by-country>. [cit. 2025-04-19].
- [3] *Kids exploring skincare may be at risk from influencers hyping incorrect products*. Online. In: UCLA Health, C2025. Dostupné z: <https://www.uclahealth.org/news/article/kids-skincare-dermatologists-advice>. [cit. 2025-04-19].
- [4] HAVLÍČKOVÁ, Ladislava. *Biologie dítěte: rané fáze lidské ontogenéze*. Praha: Karolinum, 1998. ISBN 80-718-4644-9.
- [5] JIRSÁKOVÁ, Jitka; ŠMÍDOVÁ, Ivana a TRTÍKOVÁ, Edita. *Biologie dítěte*. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-663-5.
- [6] CRESPI, Bernard. The evolutionary biology of child health. Online. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2011, roč. 278, č. 1711, s. 1441-1449. ISSN 0962-8452. Dostupné z: <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2627>. [cit. 2022-12-03].
- [7] STOŽICKÝ, František a SÝKORA, Josef. *Základy dětského lékařství*. Online. Vydání druhé. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2997-1. [cit. 2022-12-09].
- [8] PETTY, Julia. *Biology of the Neonate*. Online. In: University of Hertfordshire. Dostupné z: https://www.herts.ac.uk/_data/assets/pdf_file/0010/62947/1-Biology-of-the-neonate-updated.pdf. [cit. 2022-12-09].
- [9] COLSON, E. R. a DWORKIN, P. H. *Toddler Development*. Online. Pediatrics in Review. 1997, roč. 18, č. 8, s. 255-259. ISSN 0191-9601. Dostupné z: <https://doi.org/10.1542/pir.18-8-255>. [cit. 2022-12-10].
- [10] SUCHOMEL, Aleš. *Somatická charakteristika dětí školního věku s rozdílnou úrovní motorické výkonnosti*. Online. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-708-3900-7. [cit. 2022-12-10].

- [11] HLADILOVÁ, Klára. *Tělesné složení a motorická výkonnost dětí mladšího školního věku*. Online. Praha, 2021. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/147755/130318671.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Laboratoř sportovní motoriky. Vedoucí práce Bunc Václav. [cit. 2022-12-10].
- [12] DIMOCK, Hedley S. *A Research in Adolescence I. Pubescence and Physical Growth*. Online. Child Development. 1935, roč. 6, č. 3, s. 177-195. ISSN 00093920. Dostupné z: <https://doi.org/10.2307/1125861>. [cit. 2022-12-11].
- [13] RAHMA, Annisa a LANE, Majella E. *Skin Barrier Function in Infants: Update and Outlook*. Online. Pharmaceutics. 2022, roč. 14, č. 2, s. 2-4. ISSN 1999-4923. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14020433>. [cit. 2022-11-26].
- [14] POLÁŠKOVÁ, MUDr. Stanislava. *PÉČE O KŮŽI NOVOROZENCE A KOJENCE*. Online. Pediatrie pro praxi. 2005, č. 2, s. 84-87. ISSN 1213-0494. Dostupné z: <https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2005/02/07.pdf>. [cit. 2022-11-26].
- [15] YOUSEF, Hani; ALHAJJ, Mandy; FAKOYA, Adegbenro O. a SHARMA, Sandeep. *Anatomy, Skin (Integument), Epidermis*. Online. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing: StatPearls Publishing LLC, 2019, 2021. PMID: 29262154. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470464/>. [cit. 2022-11-22].
- [16] BROWN, Thomas M. a KRISHNAMURTHY, Karthik. *Histology, Dermis*. Online. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing: StatPearls Publishing LLC, 2019, 2021. PMID: 30570967. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535346/>. [cit. 2022-11-26].
- [17] VOCILKOVÁ, MUDr. Andrea. *Zásady péče o pokožku*. SKRIPTA PRO UČITELE, 2013. Dostupné také z: <https://vyzivadeti.cz/wp-content/uploads/2013/05/Skripta-Dove.pdf>. [cit. 2022-11-26].
- [18] *Zdravá výživa a péče o pokožku v dětském věku*. Online. MUDr. Michal Pukovec - Praktický lékař pro děti a dorost. Dostupné z: <http://www.doktor-pukovec.cz/zdrava-vyziva-a-pece-o-pokozku-v-detskem-veku/>. [cit. 2022-11-22].
- [19] ABDO, Joseph M.; SOPKO, Nikolai A. a MILNER, Stephen M. *The applied anatomy of human skin: A model for regeneration*. Online. Wound Medicine. 2020,

- roč. 28. ISSN 22139095. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.wndm.2020.100179>. [cit. 2022-11-26].
- [20] HOJEROVÁ, Jarmila a BOSKOVIČOVÁ, Eva. *KOZMETIKA – ZDRAVIE – KRÁSA: Odhalené tajomstvá*. Bratislava: Metro Media, 2009. ISBN 978-80-89327-02-7.
- [21] POLÁŠKOVÁ, MUDr. Stanislava. *Epidermální bariéra a její význam u zdravé a atopické kůže*. Online. *Pediatric pro praxi*. 2014, roč. 15, č. 4, s. 210-211. Dostupné z: https://www.solen.cz/artkey/ped-201404-0007_Epidermalni_bariera_a_jeji_vyznam_u_zdrave_a_atopicke_kuze.php. [cit. 2022-12-14].
- [22] CHAMBERS, Emma S. a VUKMANOVIC-STEJIC, Milica. Skin barrier immunity and ageing. Online. *Immunology*. 2020, roč. 160, č. 2, s. 116-125. ISSN 0019-2805. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/imm.13152>. [cit. 2025-02-23].
- [23] LEE, Hyun-Ji a KIM, Miri. Skin Barrier Function and the Microbiome. Online. *International Journal of Molecular Sciences*. 2022, roč. 23, č. 21, s. 1-5. ISSN 1422-0067. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijms232113071>. [cit. 2025-02-23].
- [24] TROMPETTE, Aurélien a UBAGS, Niki D. Skin barrier immunology from early life to adulthood. Online. *Mucosal Immunology*. 2023, roč. 16, č. 2, s. 194-207. ISSN 19330219. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.mucimm.2023.02.005>. [cit. 2025-02-23].
- [25] STAMATAS, G. N.; NIKOLOVSKI, J.; MACK, M. C. a KOLLIAS, N. Infant skin physiology and development during the first years of life: a review of recent findings based on in vivo studies. Online. *International Journal of Cosmetic Science*. 2011, roč. 33, č. 1, s. 17-24. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2494.2010.00611.x>. [cit. 2024-03-13].
- [26] TELOFSKI, Lorena S.; MORELLO, A. Peter; MACK CORREA, M. Catherine a STAMATAS, Georgios N. The Infant Skin Barrier: Can We Preserve, Protect, and Enhance the Barrier? Online. *Dermatology Research and Practice*. 2012, roč. 2012, s. 1-18. ISSN 1687-6105. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2012/198789>. [cit. 2024-03-17].

- [27] STAMATAS, Georgios N.; NIKOLOVSKI, Janeta; LUEDTKE, Michael A.; KOLLIAS, Nikiforos a WIEGAND, Benjamin C. Infant Skin Microstructure Assessed In Vivo Differs from Adult Skin in Organization and at the Cellular Level. Online. *Pediatric Dermatology*. 2010, roč. 27, č. 2, s. 125-131. ISSN 0736-8046. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.2009.00973.x>. [cit. 2024-04-23].
- [28] HOATH, Steven B. a MAIBACH, Howard I. *Neonatal Skin: Structure and Function*. Online. Second Edition, Revised and Expanded. CRC Press, April 2003. ISBN 0-8247-0887-3. Dostupné z: <https://doi.org/10.1201/9780203911716.ch14>. [cit. 2024-05-01].
- [29] STAMATAS, Georgios N.; ROUX, Pierre-Francois; BOIREAU-ADAMEZYK, Elise; LBOUKILI, Imane a ODDOS, Thierry. Skin maturation from birth to 10 years of age: Structure, function, composition and microbiome. Online. RYU, Soo Ryeon; SUH, Jungwoo; KIM, Hyeyoung a SHIN, Kwanwoo. *Experimental Dermatology*. September 2023, roč. 32, č. 9, s. 1420-1429. ISSN 0906-6705. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/exd.14843>. [cit. 2024-03-17].
- [30] LIU, Qiwei; ZHANG, Yanhui; DANBY, Simon G.; CORK, Michael J. a STAMATAS, Georgios N. Infant Skin Barrier, Structure, and Enzymatic Activity Differ from Those of Adult in an East Asian Cohort. Online. *BioMed Research International*. 2018, roč. 2018, s. 1-8. ISSN 2314-6133. Dostupné z: <https://doi.org/10.1155/2018/1302465>. [cit. 2025-02-26].
- [31] POLÁŠKOVÁ, MUDr. Stanislava. Epidermální bariéra a její význam u zdravé a atopické kůže. Online. *Dermatologie pro praxi*. 2015, roč. 9, č. 1, s. 19-20. Dostupné z: <https://www.dermatologiepropraxi.cz/pdfs/der/2015/01/04.pdf>. [cit. 2025-02-26].
- [32] Newborn and Infant Skin Care. Online. PURVIS, Dr Diana a BROWN, Pauline. *Research Review*. 2014, s. 1-4. Dostupné z: https://www.researchreview.co.nz/getmedia/dbab1aa7-6843-45b8-98f2-3248c47914fe/ES_Infant-Skin-Care.pdf.aspx?ext=.pdf. [cit. 2025-02-26].
- [33] KAHRAMAN, Emine; KAYKIN, Melis; ŞAHIN BEKTAY, Hümeýra a GÜNGÖR, Sevgi. Recent Advances on Topical Application of Ceramides to Restore Barrier Function of Skin. Online. *Cosmetics*. 2019, roč. 6, č. 3, s. 1-11. ISSN 2079-9284. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/cosmetics6030052>. [cit. 2025-03-05].

- [34] CHOI, Eung Ho. Skin Barrier Function in Neonates and Infants. Online. *Allergy, Asthma & Immunology Research*. 2025, roč. 17, č. 1, s. 32-46. ISSN 2092-7355. Dostupné z: <https://doi.org/10.4168/aaair.2025.17.1.32>. [cit. 2025-03-05].
- [35] TAN, Isabella J. a LIO, Peter A. From Discovery to Modern Understanding: The Acid Mantle in Dermatology. Online. *Journal of Integrative Dermatology*. 2025, s. 1-7. Dostupné z: <https://www.jintegrativederm.org/article/128560-from-discovery-to-modern-understanding-the-acid-mantle-in-dermatology>. [cit. 2025-03-05].
- [36] KONG, Fanqi; GALZOTE, Carlos a DUAN, Yuanyuan. Change in skin properties over the first 10 years of life: a cross-sectional study. Online. *Archives of Dermatological Research*. 2017, roč. 309, č. 8, s. 653-658. ISSN 0340-3696. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00403-017-1764-x>. [cit. 2025-03-12].
- [37] MARISSSEN, Janina; GOMEZ DE AGÜERO, Mercedes; CHANDORKAR, Parul; REICHERT, Lilith; GLASER, Kirsten et al. The Delicate Skin of Preterm Infants: Barrier Function, Immune-Microbiome Interaction, and Clinical Implications. Online. *Neonatology*. 2023, roč. 120, č. 3, s. 295-307. Dostupné z: <https://doi.org/10.1159/000529026>. [cit. 2025-03-14].
- [38] Postnatal innate immune Development: From Birth to Adulthood. Online. *Frontiers in Immunology*. 2017, roč. 8, č. 957, s. 1-16. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.00957>. [cit. 2025-03-14].
- [39] VISSCHER, Marty O.; CARR, Andrew N. a NARENDRAN, Vivek. Epidermal Immunity and Function: Origin in Neonatal Skin. Online. *Frontiers in Molecular Biosciences*. 2022, roč. 9, č. 894496, s. 1-18. ISSN 2296-889X. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fmolb.2022.894496>. [cit. 2025-03-15].
- [40] TROMPETTE, Aurélien a UBAGS, Niki D. Skin barrier immunology from early life to adulthood. Online. *Mucosal Immunology*. 2023, roč. 16, č. 2, s. 194-207. ISSN 19330219. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.mucimm.2023.02.005>. [cit. 2025-03-15].
- [41] CESTARI, MD, PHD, Tania a BUSTER MD, Kesha. Photoprotection in specific populations: Children and people of color. Online. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2017, roč. 76, č. 3, s. 110-121. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2016.09.039>. [cit. 2025-03-16].

- [42] PALLER, Amy S.; HAWK, John L. M.; HONIG, Paul; GIAM, Yoke Chin; HOATH, Steven et al. New Insights About Infant and Toddler Skin: Implications for Sun Protection. Online. *Pediatrics*. 2011, roč. 128, č. 1, s. 92-102. ISSN 0031-4005. Dostupné z: <https://doi.org/10.1542/peds.2010-1079>. [cit. 2025-03-16].
- [43] ZHANG, Chenlu; MERANA, Geil R.; HARRIS-TRYON, Tamia a SCHARSCHMIDT, Tiffany C. Skin immunity: dissecting the complex biology of our body's outer barrier. Online. *Mucosal Immunology*. 2022, roč. 15, č. 4, s. 551-561. ISSN 19330219. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41385-022-00505-y>. [cit. 2025-03-16].
- [44] KOLARSICK, Paul A. J.; KOLARSICK, Maria Ann a GOODWIN, Carolyn. Anatomy and Physiology of the Skin. Online. *Journal of the Dermatology Nurses' Association*. 2011, roč. 3, č. 4, s. 203-213. ISSN 1945-760X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/JDN.0b013e3182274a98>. [cit. 2025-03-16].
- [45] ZOUBOULIS, Christos C. Acne and sebaceous gland function. Online. *Clinics in Dermatology*. 2004, roč. 22, č. 5, s. 360-366. ISSN 0738081X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2004.03.004>. [cit. 2025-03-16].
- [46] HAWKINS, Stacy; FOY, Vickie; VETRO, Kathryn a FENG, Li. Comparison of transepidermal water loss between infants and adults. Online. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2017, roč. 76, č. 6S1. Dostupné z: <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.jaad.2017.04.324>. [cit. 2025-03-19].
- [47] GREEN, Maxwell; FESCHUK, Aileen M.; KASHETSKY, Nadia a MAIBACH, Howard I. "Normal" TEWL-how can it be defined? A systematic review. Online. *Experimental Dermatology*. 2022, roč. 31, č. 10, s. 1618-1631. ISSN 0906-6705. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/exd.14635>. [cit. 2025-03-19].
- [48] RAONE, Beatrice; RABONI, Roberta; RIZZO, Nicola; SIMONAZZI, Giuliana a PATRIZI, Annalisa. Transepidermal Water Loss in Newborns Within the First 24 Hours of Life: Baseline Values and Comparison with Adults. Online. *Pediatric Dermatology*. 2014, roč. 31, č. 2, s. 191-195. ISSN 0736-8046. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/pde.12274>. [cit. 2025-03-19].
- [49] MICHALÍKOVÁ, MUDr. Helena. Péče o citlivou dětskou pokožku. Online. *Pediatric pro praxi*. 2023, roč. 24, č. 1, s. 62-67. Dostupné z: <https://doi.org/doi.org/10.36290/ped.2023.023>. [cit. 2025-03-19].

- [50] VISSCHER, Marty O.; CARR, Andrew N.; WINGET, Jason; HUGGINS, Thomas; BASCOM, Charles C. et al. Biomarkers of neonatal skin barrier adaptation reveal substantial differences compared to adult skin. Online. *Pediatric Research*. 2021, roč. 89, č. 5, s. 1208-1215. ISSN 0031-3998. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41390-020-1035-y>. [cit. 2025-03-19].
- [51] NARAYANAN, Arunachalam a THAPPA, Devinder Mohan. Neonatal skin care. Online. *Cosmoderma*. 2023, roč. 3, č. 16, s. 1-3. ISSN 2768-6620. Dostupné z: https://doi.org/10.25259/CSDM_166_2022. [cit. 2025-03-19].
- [52] VIKTORINOVÁ, Marie. Přehled lokálních kortikosteroidů v dermatologii. Online. *Dermatologie pro praxi*. 2010, roč. 4, č. 1, s. 25_32. Dostupné z: <https://www.dermatologiepropraxi.cz/pdfs/der/2010/01/06.pdf>. [cit. 2025-03-22].
- [53] BAKI, Gabriella a ALEXANDER, Kenneth S. *Introduction to cosmetic formulation and technology*. Online. Hoboken: Wiley, 2015. ISBN 978-1-118-76378-0. Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/natl-ebooks/detail.action?docID=7104046>. [cit. 2025-03-22].
- [54] KULLER, Joanne McManus. Infant Skin Care Products. Online. *Advances in Neonatal Care*. 2016, roč. 16, č. 5S, s. S3-S12. ISSN 1536-0903. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/ANC.0000000000000341>. [cit. 2025-03-22].
- [55] YUN, Yejin Esther; CALDERON-NIEVA, Daniella; HAMADEH, Abdullah a EDGINTON, Andrea N. Development and Evaluation of an In Silico Dermal Absorption Model Relevant for Children. Online. *Pharmaceutics*. 2022, roč. 14, č. 1, s. 1-22. ISSN 1999-4923. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14010172>. [cit. 2025-03-22].
- [56] KOLÁŘOVÁ, MUDr. Renáta a KOLIBA, CSC., doc. MUDr. Peter. Problematika péče o dětskou pokožku. Online. *Praktické lékařství*. 2009, roč. 5, č. 2, s. 59-63. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/lek/2009/02/03.pdf>. [cit. 2025-03-25].
- [57] SYROVÁTKOVÁ, MUDr. Michaela. Péče o dětskou pokožku. Online. *Pediatric pro praxi*. 2015, roč. 16, č. 5, s. 312-314. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2015/05/06.pdf>. [cit. 2025-04-2].
- [58] CRIADO, Paulo Ricardo; MELO, Juliana Nakano de a OLIVEIRA, Zilda Najjar Prado de. Topical photoprotection in childhood and adolescence. Online. *Jornal de*

- Pediatrics*. 2012, roč. 88, č. 3, s. 203-10. ISSN 0021-7557. Dostupné z: <https://doi.org/10.2223/JPED.2194>. [cit. 2025-03-25].
- [59] MARTINS, Tercio; DANGELO COSTA, Gabriela Maria; PINTO, Claudineia a DARIO, Michelli. Review of Children's Products for Topical Use. Online. *H&PC Today - Household and Personal Care Today*. 2015, roč. 10, č. 2, s. 75-77. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/281295916_Review_of_Children's_Products_for_Topical_Use. [cit. 2025-03-25].
- [60] KOKTAVÝ, Mgr. Pavel. Přehled hygienických a kosmetických přípravků pro děti. Online. *Pediatric pro praxi*. 2011, roč. 12, č. 5, s. 364-368. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2011/05/19.pdf>. [cit. 2025-03-25].
- [61] WILBORN, Doris; AMIN, Ruhul; KOTTNER, Jan a BLUME-PEYTAVI, Ulrike. Skin Care in Neonates and Infants: A Scoping Review. Online. *Skin Pharmacology and Physiology*. 2023, roč. 36, č. 2, s. 51-66. ISSN 1660-5527. Dostupné z: <https://doi.org/10.1159/000529550>. [cit. 2025-03-25].
- [62] KULLER, Joanne McManus. Update on Newborn Bathing. Online. *Newborn and Infant Nursing Reviews*. 2014, roč. 14, č. 4, s. 166-170. ISSN 15273369. Dostupné z: <https://doi.org/10.1053/j.nainr.2014.10.006>. [cit. 2025-04-2].
- [63] GÖZEN, Duygu; ÇAKA, Sinem Y.; BEŞIRIK, Selda A. a PERK, Yıldız. First bathing time of newborn infants after birth: A comparative analysis. Online. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*. 2019, roč. 24, č. 2, s. 1-9. ISSN 1539-0136. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/jspn.12239>. [cit. 2025-04-2].
- [64] EICHENFIELD, Lawrence F.; FRIEDEN, Ilona J. a ESTERLY, Nancy B. (ed.). *Neonatal Dermatology*. Online. Second Edition. Saunders Elsevier, 2008. ISBN 978-1-4160-3432-2. Dostupné z: <https://epdf.pub/neonatal-dermatology-second-edition.html>. [cit. 2025-04-2].
- [65] S., Srinivasa; G., Bhavya; PATEL, Shruthi; S., Harish a ANJUM, Syeda Kausar. Knowledge, attitude and practice of mothers in infantile skin care. Online. *International Journal of Contemporary Pediatrics*. 2018, roč. 5, č. 2, s. 536-541. ISSN 2349-3291. Dostupné z: <https://doi.org/10.18203/2349-3291.ijcp20180550>. [cit. 2025-04-2].

- [66] BLUME-PEYTAVI, U; CORK, MJ; FAERGEMANN, J; SZCZAPA, J; VANACLOCHA, F et al. Bathing and cleansing in newborns from day 1 to first year of life: recommendations from a European round table meeting. Online. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2009, roč. 23, č. 7, s. 751-759. ISSN 0926-9959. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2009.03140.x>. [cit. 2025-04-2].
- [67] DOUGLASS, B.D.S., D.D.S, JOANNA M.; DOUGLASS, M.D., ALAN B. a SILK, M.D., HUGH J. A Practical Guide to Infant Oral Health. Online. *American Academy of Family Physicians*. 2004, roč. 70, č. 11, s. 2113-2120. Dostupné z: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2004/1201/p2113.html>. [cit. 2025-04-10].
- [68] BERGLER-CZOP, Beata a BRZEZIŃSKA-WCISŁO, Ligia. Dermatological problems of the puberty. Online. *Advances in Dermatology and Allergology*. 2013, roč. 30, č. 3, s. 178-187. ISSN 1642-395X. Dostupné z: <https://doi.org/10.5114/pdia.2013.35621>. [cit. 2025-04-10].
- [69] DWAYEBOVÁ, MUDr. Radana. Přehled přípravků k regeneraci bariérové funkce kůže. Online. *Dermatologie pro praxi*. 2020, roč. 14, č. 4, s. 208-212. Dostupné z: <https://www.dermatologiepropraxi.cz/pdfs/der/2020/04/08.pdf>. [cit. 2025-04-19].
- [70] BURFEINDT, Jens; GERBER, Elisabeth; HUBER, Birgit; OBERLEITHNER, Mareva; RIETZEL-RÖHRDANZ, Mathias et al. Children's and Baby Cosmetics – Product Safety Information. Online. *SÖFW-Journal*. 2004, roč. 130, č. 10, s. 30-33. Dostupné z: https://safetyassessor.info/wp-content/uploads/2021/09/2004-10_SOFW_IKW_Childrens_and_Baby_Cosmetics.pdf. [cit. 2025-04-22].
- [71] WILLIAMS, D. F. a SCHMITT, W. H. (ed.). *Chemistry and Technology of the Cosmetics and Toiletries Industry*. Second Edition. Blackie Academic & Professional, 1996. ISBN 0-7514-0334-2.
- [72] ANGERER, Jürgen; DEGEN, Gisela; LILIENBLUM, Werner; RASTOGI, Suresh Chandra et al. Clarification on Opinion SCCS/1348/10 in the light of the Danish clause of safeguard banning the use of parabens in cosmetic products intended for children under three years of age. Online. 2011, č. 1446, s. 1-51. Dostupné z: <https://doi.org/10.2772/20395>. [cit. 2025-04-22].

- [73] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 22716:2007(E), *Cosmetics — Good Manufacturing Practices (GMP) — Guidelines on Good Manufacturing Practices*. 2007.
- [74] EUROPEAN COMMISSION. *Technical document on cosmetic claims*. Online. 2017. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/24847/attachments/1/translations/en/renditions/native>. [cit. 2025-04-23].
- [75] EVROPSKÁ KOMISE. Nařízení Komise (EU) č. 655/2013 ze dne 10. července 2013, kterým se stanoví společná kritéria pro odůvodnění tvrzení týkajících se kosmetických výrobků. 2013. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0655&from=CS>.
- [76] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1223/2009 ze dne 30. listopadu 2009 o kosmetických přípravcích (přepracované znění). 2009. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R1223>.
- [77] COSMETICS EUROPE. *Compliance with Regulation 1223/2009 on Cosmetic Products: Roles and Responsibilities Along the Supply Chain*. 2016. Dostupné také z: https://cosmeticseurope.eu/files/9314/7306/9079/Compliance_with_regulation_1223-2009_new.pdf.
- [78] BARTHE, Manon; BAVOUX, Clarisse; FINOT, Francis; MOUCHE, Isabelle; CUCEU-PETRENCI, Corina et al. Safety Testing of Cosmetic Products: Overview of Established Methods and New Approach Methodologies (NAMs). Online. *Cosmetics*. 2021, roč. 8, č. 50, s. 1-18. Dostupné z: <https://doi.org/doi.org/10.3390/cosmetics8020050>. [cit. 2025-04-23].
- [79] PRATIWI, Rimadani; AULIYA, Nisa Nurul; YUSAR, Rani Fitrilia a SHOFWAN, Adnan Aly Al. Analysis of Prohibited and Restricted Ingredients in Cosmetics. Online. *Cosmetics*. 2022, roč. 9, č. 87, s. 1-30. Dostupné z: <https://doi.org/doi.org/10.3390/cosmetics9040087>. [cit. 2025-04-23].
- [80] JULIANO, Claudia a MAGRINI, Giovanni. Cosmetic Ingredients as Emerging Pollutants of Environmental and Health Concern. A Mini-Review. Online. *Cosmetics*. 2017, roč. 4, č. 2, s. 1-18. ISSN 2079-9284. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/cosmetics4020011>. [cit. 2025-04-25].

- [81] STONE, Alex. Formaldehyde and 15 Volatile Organic Chemicals in Children's Products. Online. *Hazardous Waste and Toxics Reduction Program, Washington State Department of Ecology*. 2014, roč. 14, č. 4-15, s. 1-26. Dostupné z: <https://apps.ecology.wa.gov/publications/documents/1404015.pdf>. [cit. 2025-05-10].
- [82] STONE, Alex. Parabens in Children's Products. Online. *Hazardous Waste and Toxics Reduction Program, Washington State Department of Ecology*. 2014, s. 1-23. Dostupné z: <https://apps.ecology.wa.gov/publications/documents/1404016.pdf>. [cit. 2025-05-10].
- [83] STONE, Alex. Phthalates in Children's Products and Consumer and Children's Packaging. Online. *Hazardous Waste and Toxics Reduction Program, Washington State Department of Ecology*. 2014, s. 1-46. Dostupné z: <https://apps.ecology.wa.gov/publications/documents/1404017.pdf>. [cit. 2025-05-10].
- [84] MEDLEY, Eleanor A.; KRUCHTEN, Kendall E.; SPRATLEN, Miranda J.; UREÑO, Maricela; COLE, Anabel et al. Usage of Children's Makeup and Body Products in the United States and Implications for Childhood Environmental Exposures. Online. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023, roč. 20, č. 3, s. 1-18. ISSN 1660-4601. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph20032114>. [cit. 2025-05-10].
- [85] HALLA, Nouredine; FERNANDES, Isabel P.; HELENO, Sandrina A.; COSTA, Patrícia; BOUCHERIT-OTMANI, Zahia et al. Cosmetics Preservation: A Review on Present Strategies. Online. *Molecules*. 2018, roč. 23, č. 7, s. 1-42. ISSN 1420-3049. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/molecules23071571>. [cit. 2025-04-23].
- [86] SANTANA CABELLO, Ricardo; GAÑÁN ROJO, Piedad a ZULUAGA, Robin. Lessons from the European Regulation 1223 of 2009, on Cosmetics: Expectations Versus Reality. Online. *NanoEthics*. 2019, roč. 13, č. 1, s. 21-35. ISSN 1871-4757. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11569-019-00335-6>. [cit. 2025-04-24].
- [87] Evropská komise. *Oznamovací portál pro kosmetické přípravky (CPNP) - Uživatelská příručka podle článku 16*. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/13129/attachments/1/translations/cs/renditions/native>

- [88] FERNANDES, Juliana Dumêt; MACHADO, Maria Cecília Rivitti a OLIVEIRA, Zilda Najjar Prado de. Children and newborn skin care and prevention. Online. *Anais Brasileiros de Dermatologia*. 2011, roč. 86, č. 1, s. 102-110. ISSN 0365-0596. Dostupné z: <https://doi.org/10.1590/S0365-05962011000100014>. [cit. 2025-04-25].
- [89] DRAELOS, Zoe Kececioglu. *Cosmetic dermatology: products and procedures*. Online. Second edition. Chichester, [England]: Wiley-Blackwell, 2016. ISBN 978-1-118-65546-7. Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/natl-ebooks/detail.action?docID=4443318>. [cit. 2025-04-25].
- [90] ADOMAITĖ, Ieva; VITKUVIENĖ, Angelė; PETRAITIENĖ, Sigita a RUDZEVICIENĖ, Odilija. Food allergens in skincare products marketed for children. Online. *Contact Dermatitis*. 2020, roč. 83, č. 4, s. 271-276. ISSN 0105-1873. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/cod.13645>. [cit. 2025-04-25].
- [91] VIEIRA, Daniela; DUARTE, Joana; VIEIRA, Pedro; GONÇALVES, Maria Beatriz S.; FIGUEIRAS, Ana et al. Regulation and Safety of Cosmetics: Pre- and Post-Market Considerations for Adverse Events and Environmental Impacts. Online. *Cosmetics*. 2024, roč. 11, č. 6, s. 1-28. ISSN 2079-9284. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/cosmetics11060184>. [cit. 2025-04-30].
- [92] FERREIRA, Mariana; MATOS, Ana; COURAS, Ana; MARTO, Joana a RIBEIRO, Helena. Overview of Cosmetic Regulatory Frameworks around the World. Online. *Cosmetics*. 2022, roč. 9, č. 4, s. 1-15. ISSN 2079-9284. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/cosmetics9040072>. [cit. 2025-04-30].
- [93] *Safe Cosmetics for Young Children: A Guide for Manufacturers and Safety Assessors*. Online. 2nd edition. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM), 2023. ISBN 978-92-871-9360-5. Dostupné z: https://zdravlje.gov.hr/UserDocsImages/2025_Objave/Safe%20cosmetics%20for%20young%20children_2nd-edition%202023.PDF. [cit. 2025-05-05].
- [94] HAURI, U. Summary report Care products for children and kids' cosmetics Market surveillance study conducted by Official Cosmetics Control Laboratories. Online. *European Directorate for the Quality of Medicines and HealthCare*. S. 1-13. Dostupné z: https://media.bs.ch/original_file/40ecf4846b75d86a437be693f35973583d2029d0/o/ccl-kinderkosmetik.pdf. [cit. 2025-05-10].

- [95] SU, Zhe; LUO, Fei-ya; PEI, Xin-rong; ZHANG, Feng-lan; XING, Shu-xia et al. Final Publication of the “Regulations on the Supervision and Administration of Cosmetics” and New Prospectives of Cosmetic Science in China. Online. *Cosmetics*. 2020, roč. 7, č. 4, s. 1-17. ISSN 2079-9284. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/cosmetics7040098>. [cit. 2025-05-06].
- [96] GOMEZ-BERRADA, Marie-Pierre; FICHEUX, Anne-Sophie; GUILLOU, Sonia; BERGE, Carole; DE JAVEL, Dominique et al. Consumption and exposure assessment to cosmetic products for children under 2 years old. Online. *Food and Chemical Toxicology*. 2017, roč. 105, s. 151-160. ISSN 02786915. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.04.011>. [cit. 2025-05-07].
- [97] DUMYCZ, Karolina; KUNKIEL, Katarzyna a FELESZKO, Wojciech. Cosmetics for neonates and infants: haptens in products' composition: haptens in products' composition. Online. *Clinical and Translational Allergy*. 2019, roč. 9, č. 1, s. 1-5. ISSN 2045-7022. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s13601-019-0257-8>. [cit. 2025-05-07].
- [98] ČÍŽKOVÁ, Eva. *Kosmetické přípravky*. Online. Průvodce pro spotřebitele. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, z.ú., [2017]. ISBN 978-80-87719-55-8. Dostupné z: <https://www.konzument.cz/users/publications/1-pruvodce-spotrebitele/293-kosmeticke-pripravky.pdf>. [cit. 2025-05-07].
- [99] DOPORUČENÍ KOMISE ze dne 22. září 2006 o účinnosti prostředků na ochranu proti slunečnímu záření a o uváděných tvrzeních, která s nimi souvisí. 2006. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0647&rid=2>.
- [100] SHAFIE POUR, Nazanin; SAEEDI, Majid; MORTEZA SEMNANI, Katayoun a AKBARI, Jafar. Sun Protection for Children: A Review. Online. *Journal of Pediatrics Review*. 2015, roč. 3, č. 1, s. 1-7. ISSN 2322-4401. Dostupné z: <https://doi.org/10.5812/jpr.155>. [cit. 2025-05-08].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Hydratace a transport vody kojenecké (vlevo) a dospělé (vpravo) kůže.....	25
Obrázek 2 Srovnání hodnot TEWL na základě věku dětí.....	26
Obrázek 3 Perkutánní absorpce.....	32

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Věkové kategorie postnatálního období	14
Tabulka 2 Srovnání hodnot TEWL podle věku	31

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AWHONN	Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses (Asociace sester pro zdraví žen, porodních asistentek a neonatologických sester)
cm	Centimetr
cm ²	Centimetr čtvereční
CMR	Carcinogenic, mutagenic and reprotoxic chemicals (látky karcinogenní, mutagenní a škodlivé pro reprodukci)
CPNP	Cosmetic Products Notification Portal (Evropský portál notifikace kosmetických přípravků)
ECM	Extracelulární matrix
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
g·m ⁻² ·h ⁻¹	Gram na metr čtvereční za hodinu
kg	Kilogram
m ²	Metr čtvereční
mg/cm ²	Miligram na centimetr čtvereční
mm ³	Milimetr krychlový
NICE	The National Institute for Health and Care Excellence (Národní institut pro zdraví a klinickou kvalitu)
NMF	Natural moisturizing factor (přírozený hydratační faktor)
O/V	Olej ve vodě
ppm	Parts per million (částic na milion)
SLS	Sodium lauryl sulfát
spp	Species (druhy)
SVP	Správná výrobní praxe
TEWL	Transepidermal water loss (transepidermální ztráta vody)
UV	Ultraviolet (ultrafialové záření)

UVA	Ultrafialové záření typu A
UVB	Ultrafialové záření typu B
V/O	Voda v oleji
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)
°C	Stupeň Celsia
μm	Mikrometr

